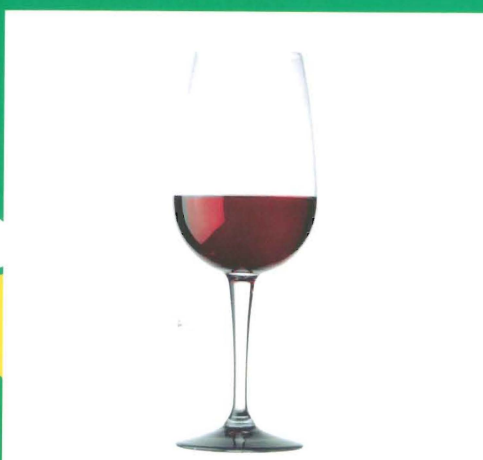
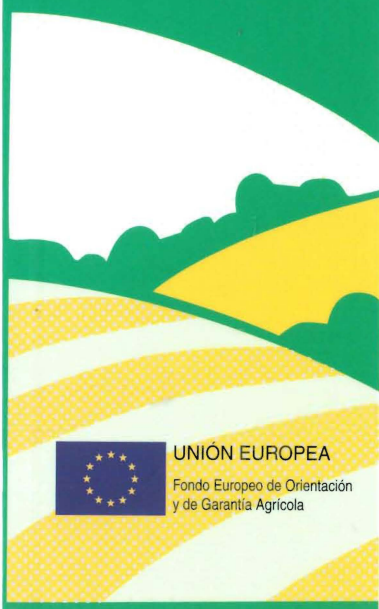


# ITEEA

Volumen Extra, Número 25 (2004)

## XXXVI JORNADAS DE ESTUDIO DE LA VIÑA A LA COPA: LOS RETOS ACTUALES DEL VINO

ASOCIACIÓN INTERPROFESIONAL  
PARA EL DESARROLLO AGRARIO



**ASOCIACIÓN  
INTERPROFESIONAL PARA EL  
DESARROLLO AGRARIO  
(AIDA)**

**XXXVI JORNADAS DE ESTUDIO  
DE LA VIÑA A LA COPA:  
LOS RETOS ACTUALES DEL VINO**

# ITEA

Información Técnica Económica Agraria  
Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario

Volumen extra compilado por:

RAFAEL SOCIAS i COMPANYY

Noviembre 2004 Volumen Extra Número 25	<b>DIRECCIÓN Y REDACCIÓN</b> Montaña, 176 - Apartado 727 50080 ZARAGOZA Tel.: 34-976 576311 Fax: 34-976 575501	Depósito legal: Z-3093-2004 ISBN: 84-932392-4-0 INO Reproducciones, S.A. Polígono Miguel Servet, nave 13 50013 ZARAGOZA
--	--	---

**Prohibida toda reproducción total o parcial sin autorización expresa de la  
Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario**

**ITEA no se solidariza necesariamente con las opiniones en los artículos firmados  
que publica, cuya responsabilidad corresponde a los autores**

## PRESENTACIÓN

Estas Jornadas, las XXXVI de la historia de AIDA, representan un esfuerzo para aunar en un único foro todo el complejo mundo de la viticultura y la enología. Para ello el Comité Organizador ha analizado los aspectos que hemos intentado sintetizar en el título de las mismas, “de la viña a la copa”, un largo camino que debe integrar un sin número de factores para terminar en un producto de la máxima calidad.

A lo largo de las ponencias se van a analizar los pasos sucesivos de este transcurrir laborioso y apasionante que nace en lo profundo de nuestras diversas tierras dedicadas al viñedo, para alcanzar unos indefinibles matices en el paladar a través de los esfuerzos de un nutrido grupo de profesionales que han respondido a la llamada de este convocatoria con interés. A ellos, como a los ponentes, va dedicado nuestro agradecimiento más profundo, así como a las diferentes Denominaciones de Origen de Aragón que se han querido hacer presentes en estas Jornadas no sólo con su voz, sino con otro tipo de voz, el de sus productos.

Estas Jornadas, como todas las de AIDA, serían imposibles sin la inestimable colaboración de diferentes entidades del Gobierno de Aragón, así como del Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.

R. Socias i Company  
L.M. Albisu  
J. Cacho  
E. Notivol  
Comité Organizador



## INDICE

### PONENCIA I

<b>J. Cacho.</b> De la copa a la cepa .....	1
---	---

### PONENCIA II

<b>Fernando Martínez de Toda.</b> Interés de las variedades minoritarias y locales para la producción de vinos de calidad .....	15
---	----

### PONENCIA III

<b>Fco. Javier Fernández-Anero.</b> Primera festuca tolerante a un herbicida sistémico, aliada del viticultor .....	24
---	----

### PONENCIA IV

<b>H. Medrano, J. Flexas, J. Bota y J.M. Escalona.</b> Factores fisiológicos que influyen en la calidad del vino .....	37
--	----

### PONENCIA V

<b>Denis Dubourdiou.</b> L'Arome des cepages .....	55
--	----

### PONENCIA VI

<b>Andrés Alonso.</b> Retos actuales de la comercialización internacional del vino .....	69
--	----

### PONENCIA VII

<b>Luis Miguel Albisu.</b> Condicionantes en la comercialización del vino .....	80
---	----

## COMUNICACIONES

<b>Maria José Rubio-Cabetas.</b> Recuperación de ADN del vino para identificación varietal .....	88
--	----

<b>Carmen Romero García, Gema Lorenzo Caputto y Lola Palencia Pérez.</b> Técnicas de sobreinjerto y reinjerto. Experiencias en viñedos del marco de Jerez .....	95
---	----

<b>J. Bernardo Royo Díaz y L. Gonzaga Santesteban García.</b> Evaluación del efecto del riego deficitario (RDI) y del aclareo sobre el desarrollo vegetativo, el rendimiento y la calidad de la cosecha en 'Tempranillo' .....	100
--	-----

<b>L. Gonzaga Santesteban García y J. Bernardo Royo Díaz.</b> Evaluación del interés de las cubiertas vegetales como herramienta para el manejo del estrés hídrico en vid ...	105
---	-----

<b>Salvador García i Carbonell, Juan Fco. Giner Gonzalbez y Constanza Martín Pérez.</b> Riego deficitario en Moscatel en la comarca Hoya de Buñol .....	109
<b>Cristalina Álvarez, Emma Giraldez y José M. Queijeiro.</b> Fenología y madurez tecnológica de diferentes variedades en la D.O. Ribeiro (Galicia, España) .....	114
<b>María Fernández; Cristalina Álvarez; José M. Queijeiro.</b> Maduración fenólica del cv. Mencía en la D.O. Ribeira Sacra (Galicia, España) .....	117
<b>Domingo Calvo Dopico y Félix Blázquez Lozano.</b> Comercialización de vinos de calidad: marca de fabricante vs marca de distribuidor .....	121
<b>Alfredo Manuel Coelho y Jean-Louis Rastoin.</b> Las empresas multinacionales del sector del vino: tendencias y perspectivas .....	128
<b>António João de Sousa y Alfredo Manuel Coelho.</b> Posturas estratégicas y posicionamientos empresariales. retos de la actualidad vitivinícola extremeña (España) y alentejana (Portugal) .....	132
<b>M. Mora, M. Brugarolas, L. Martínez-Carrasco y J.A. Espinoza.</b> Actitudes hacia los vinos de denominación de origen (D.O.) en la Comunidad Valenciana .....	136
<b>Nadhém Mtimet y Luis M. Albisu.</b> Nuevo planteamiento metodológico para analizar el comportamiento del consumidor de vino .....	141
<b>Helena Resano, Ana I. Sanjuán y Luis M. Albisu.</b> Sensibilidad al precio de la demanda de vinos con denominación de origen .....	145
<b>Gustavo Fabra y Luis M. Albisu.</b> La DO Calatayud: comercialización local e internacional .....	149

## DE LA COPA A LA CEPA

### J. Cacho

Laboratorio de Análisis del Aroma y Enología – Departamento de Química Analítica –  
Facultad de Ciencias – Instituto de Investigación I3A – Universidad de Zaragoza

Durante muchos años la investigación en Viticultura y en Enología llevó caminos muy distintos debido fundamentalmente a las distintas demandas que se exigían a los profesionales de cada una de estas materias. Concretamente al enólogo, por ejemplo, se le exigía que vinificase correctamente la uva que le entraba en la bodega pero sin exigirle, normalmente, que elaborase vinos especiales. Sin embargo este panorama ha cambiado radicalmente en los últimos tiempos merced a los cambios en los hábitos de los consumidores y, sobre todo, al aumento del conocimiento químico-enológico de los procesos de vinificación y crianza. El conocer las moléculas de importancia sensorial ha permitido explicar el por qué de los sabores y aromas de diferentes vinos y ha posibilitado al enólogo diseñar estrategias para obtener vinos singulares; vinos que de forma creciente demanda la sociedad.

Para elaborar esos vinos hace falta no solamente disponer de los medios técnicos en la bodega, sino también de unas uvas con contenidos altos y bien definidos en compuestos fenólicos y precursores de aromas y niveles bajos de otras familias de compuestos con efecto antagónico sobre los primeros. El conocer como influyen las prácticas vitícolas y los factores edafoclimáticos en la acumulación o degradación de la materia botánica en el curso de la maduración de las bayas es de importancia vital hoy en día, y ha sido, y seguirá siendo en un próximo futuro, fuente de innumerables trabajos de investigación en una viticultura orientada a la obtención de uva con características previamente definidas.

El título de estas jornadas “de la cepa a la copa” conjuga la simbiosis de la investigación en viticultura y en enología y da pie al título de esta conferencia inaugural “de la copa a la cepa”. En ella voy a comentar las sensaciones que nos produce la degustación de un vino comentando que moléculas y procesos son responsables de las mismas y el origen de tales moléculas. Esto es, si provienen únicamente de procesos vegetativos o por el contrario de procesos microbiológicos o químicos de transformación de moléculas primarias sintetizadas en la vid. Como el vino es un alimento cuya misión es mitigar la sed agradando y en su degustación, se siguen unas pautas, voy a seguirlas para que sirvan de guía en esta exposición. Al igual que en una cata, comenzaré por lo que aprecia la vista para seguir con el olfato, el gusto y el tacto. Fundamentalmente me referiré al vino tinto aunque, ocasionalmente, haré alguna referencia al vino blanco.

Cuando se escancia el vino en una copa apropiada, inmediatamente, y de forma instintiva, nos fijamos, y a veces, nos concentramos en su color. La razón es que el color es la carta de presentación de un vino.

La intensidad de la coloración, aun no siendo un criterio absoluto de calidad, nos da una información importante sobre la estructura, el cuerpo del vino y el sabor en boca. El color va unido a sensaciones gustativas y táctiles. Un color oscuro, profundo, que no permite pasar los rayos de luz a su través, será, con toda probabilidad, lo que se denomina un vino recio, fuerte, que al beberlo nos producirá sensaciones de astringencia y amargor, las que se denominan sensaciones tánicas, y que permanecerán durante cierto tiempo en la boca después de haberlo tragado. Es decir, tendrá un post-gusto largo. Lo contrario se podrá decir de un vino tinto de poco color. Su estructura será ligera y lo mismo su post-gusto, que será corto, lo cual no significa que no sea muy agradable. Por eso el catador, instintivamente, y antes de



degustarlo, clasifica un vino con mucho color en la categoría de los de mucho cuerpo y un vino mucho más pálido en la de los ligeros o suaves.

El catador relaciona inmediatamente esos colores con el sabor del vino. Debe existir un paralelismo entre ambos. Un color rojo recuerda a los aromas y sabores de las frutas de ese color como las cerezas, fresas o frambuesas y un color ocre a las especias y a las frutas desecadas. Por esa razón, en la descripción de los vinos figuran expresiones como frutas rojas del bosque o ciruelas pasas. Pero no es solamente la educación de los sentidos lo que hace que el catador establezca el paralelismo entre color y sabor. Cualquiera de nosotros al presentarnos una bebida con un color determinado la asociaremos a un olor o sabor conocido y de no encontrarlo la rechazaremos. Así, un color verde lo asociamos a la menta y un color amarillo al limón, y si al beberlo el amarillo recuerda a la fresa, y el verde a las pasas, pensaremos que están contaminados y no los beberemos.

La preocupación por conocer y dominar los factores que condicionan el color del vino tinto es máxima para los enólogos, que demandan información sobre tales factores para asegurar, además, una evolución del color acorde con el tipo de vino que elaboran. Esto ha propiciado un aumento espectacular de la investigación en este campo y del número de publicaciones, lo que se ha traducido en un desarrollo tecnológico muy significativo. Sin embargo a día de hoy no se ha demostrado todavía que alguna de las teorías propuestas para explicar el color responda enteramente a la realidad.

A pesar de esta limitación se han identificado en el vino tinto una serie de pigmentos que pueden ser los responsables de colores del vino. De cualquier forma no hay que olvidar que el color final es siempre el resultado de la interacción de diversos pigmentos y fundamentalmente los de color rojo-púrpura y los de color pardo-amarillento.

Vamos a considerar el origen y características de los mismos.

Los compuestos primarios responsables del color rojo son los antocianos, metabolitos secundarios de las plantas que se almacenan en el hollejo de las uvas tintas durante su maduración en forma de glicosidos. Estos antocianos son Malvidina, Petunidina, Delfinidina, Peonidina, Cianidina. De ellos la Malvidina es la que se encuentra en mayor proporción en las uvas, por lo que es la principal responsable del color del vino tinto. En una disolución hidroalcohólica como el vino los antocianos se encuentran en diversas formas y su equilibrio depende del pH. A pH muy ácido sólo los cationes flavilio poseen color rojo por lo que al pH del vino la mayoría de los antocianos se encuentran en formas incoloras o débilmente coloreadas.

El vino tinto tiene un pH comprendido entre 3 y 4 por lo que, según lo anterior, habrá un equilibrio entre las sustancias rojas, las incoloras y las azules. Cuanto más ácido sea el vino tanto más intenso y predominante será el color rojo y cuanto menos, tanto más predominará el color azul. Según esto la mayoría de los vinos tintos deberían ser azules, cosa que, evidentemente no sucede.

Por otra parte cuando en una disolución hidro-alcohólica al 13% y de pH 3,5 (llevada con disolución tampón de ácido tartárico-tartrato sódico, lo que se denomina vino sintético), se disuelven antocianos puros, su color rojo decae rápidamente y este decaimiento es tanto más acusado cuanto mayor es el contacto con el aire. En el vino esta decoloración no es apreciable. El vino tinto en una copa mantiene su color durante mucho tiempo. La explicación de estos hechos estriba en que el vino tinto no es únicamente una disolución de antocianos puros, sino que es un medio mucho más complejo. Entre otros muchos compuestos contiene los ácidos fenólicos, los flavanoles y los taninos. Los antocianos, junto con los taninos, forman una serie de combinaciones de color rojo las cuales son las responsables de la estabilización del color del vino tinto.

El término tanino engloba una gran cantidad de compuestos polifenólicos, pero fundamentalmente pertenecen a dos familias: la de las proantocianidinas, que proceden directamente de la uva y la de los taninos hidrolizables, que provienen de la madera de roble.

La estructura química de las proantocianidinas es compleja y consta de polímeros de catequina y/o epicatequina y de sus formas isoméricas. Su configuración espacial es similar a la de una espiral a la que están anclados y dirigidas hacia el exterior, grupos OH. Cuantas más unidades monoméricas de flavanol contenga el polímero tanto más larga será la espiral. Las proantocianidinas polimerizan a lo largo del tiempo y esta polimerización puede ser lineal o cruzada. Para que tenga lugar la polimerización cruzada es necesaria la presencia de oxígeno, por lo que viene favorecida por una aireación moderada del vino.

En la condensación de los flavanoles aumenta la aromaticidad y las especies condensadas van teniendo coeficientes de absorción molar mayores y a longitudes de onda más altas, lo que hace que su color vire al amarillo cada vez más intenso. Por otra parte y a través de los grupos OH, las proantocianidinas son capaces de formar complejos con sales inorgánicas, polisacáridos y péptidos, lo cual modifica sus propiedades organolépticas.

Durante muchos años se ha trabajado en identificar los pigmentos responsables del color estable del vino tinto y en establecer los mecanismos de formación. La disponibilidad de moderna instrumentación analítica, fundamentalmente Espectrometría de Masas y Resonancia Magnética Nuclear ha permitido identificar con certeza muchos de estos componentes y dar paso a nuevas teorías para explicar el color. Una de estas explicaciones es la de copigmentación.

El concepto de copigmentación es el aumento de color de los pigmentos debido a la presencia de componentes incoloros. Dicho cambio puede producirse a través de una hiperchromia, un incremento en el color o un cambio en la apariencia.

Como copigmentos pueden actuar sustancias muy distintas, como polisacáridos, ácidos orgánicos, amino-ácidos y sobre todo flavanoides. Su único requisito es que deben poseer o adoptar una configuración plana para poder asociarse con los antocianos. Los copigmentos que están en el mosto tienen poco efecto en la formación de las pilas mientras que los que se encuentran en los hollejos de las uvas determinan el impacto de la copigmentación.

En la actualidad se está estudiando la posibilidad de que los antocianos copigmentados se unan directamente, mediante enlaces covalentes, a sus copigmentos. Recientemente se ha descrito la presencia de un pigmento rojo cuya masa molecular coincide con la de una posible combinación cat-Malvidina – 3-glucósido en el que el antociano está en la forma flavilio. Hace años que estaba formulado este tipo de compuestos, pero hasta el momento no se había detectado, posiblemente porque quedaba enmascarado por las altas concentraciones de antocianos.

Desde hace muchos años se conoce que la presencia de acetaldehído contribuye a estabilizar el color del vino tinto pero hasta el desarrollo de la técnica analítica combinada LC-MS no se han podido aislar e identificar los productos de condensación de antocianos y flavanoles mediados por acetaldehído.

El etanal es un producto que se genera tanto en la fermentación del vino como en etapas posteriores de oxidación no enzimática del etanol, por lo que, aunque su disponibilidad no sea muy grande por la presencia de SO<sub>2</sub>, existe en cantidad suficiente como para participar en tales reacciones.

El pH y la temperatura influyen en la reacción de condensación. Cuanto más ácido es el vino tanto más rápida es la condensación, lo que se explica por la mayor facilidad de protonización del acetaldehído, catión necesario para que tenga lugar la reacción. Al descender la temperatura disminuye la velocidad de degradación de los antocianos por lo que

existe una concentración más alta que favorece la reacción. Por otra parte los compuestos que se forman son más estables, ya que disminuye su velocidad de polimerización.

Los antocianos también pueden condensarse con procianidinas dimeras y trimeras obteniéndose pigmentos semejantes a los de catequina. Todos estos pigmentos en presencia de acetaldehído, son capaces de incorporar nuevas unidades de etil-flavanol con lo que aumentan su masa molecular, disminuye su solubilidad y llega un momento en que precipitan. Esto origina una pérdida de color en el vino.

La condensación entre unidades de flavanoles tiene lugar fácilmente pero los productos formados son incoloros. Las procianidinas también condensan y más fácilmente que las catequinas monómeras. Sus productos de condensación se despolimerizan fácilmente originando las unidades reactivas de etil-fenol que pueden volver a condensar con procianidinas o con los antocianos citados anteriormente.

La condensación entre unidades de antocianos no tiene lugar con la misma facilidad que con las catequinas. Sin embargo su existencia se ha puesto de manifiesto últimamente. También recientemente se han encontrado en vinos de Oporto pigmentos azules, en lo que la unidad cromófera es un piranoantocianos, es decir una molécula heterocíclica oxigenada originada por la reacción entre ácido pirúvico y malvidina.

Este color es importante en los vinos y siempre se creyó que se originaba por la disminución del color rojo y el aumento del color amarillo como consecuencia del envejecimiento y oxidación. Sin embargo en 1996 se lograron aislar, de las membranas de filtración de vinos tintos, dos pigmentos de color más anaranjado que el de los antocianos. Se identificaron respectivamente como productos de la cicloadición de doble enlace de un resto 4-vinilfenol a las posiciones C-4 y OH en 4 de malvidina y de su ester cumárico. A estos productos y a otros pigmentos de color similar se denominaron genéricamente vitisinas. Una propiedad interesante de las mismas es su resistencia a la decoloración por el SO<sub>2</sub>.

La aparición de colores pardo-amarillentos en disoluciones de antocianos y flavanoles ha sido explicada por la formación de sales de xantilo, amarillas, originadas a través de una reorganización de tipo oxidativo de un dímero antociano-flavanol. Sin embargo en el vino la mayor fuente de pigmentos de color amarillo provienen de los O-difenoles, los cuales se oxidan para dar un radical super óxido y un radical semi-quinona. Las quinonas originadas se condensan con los O-difenoles, fundamentalmente con el ácido caftarico, pero también pueden hacerlo con otros compuestos fenólicos como los flavanoides dando lugar a especies coloreadas amarillas.

Las especies poliméricas originadas son cada vez más complejas y con un índice de aromaticidad mucho mayor y presentan un potencial redox inferior, por lo que son más fácilmente oxidables que el o-difenol precursor. Esto explica el por qué un vino que ha empezado a oxidarse tiene mucha más facilidad para seguir haciéndolo.

Estas reacciones de polimerización progresan hasta que los productos originados precipitan.

La operación siguiente que se realiza con la copa de vino es la de olerla y esto se hace tanto sin agitar el vino, lo que se denomina a "copa parada" como después de someterla a un movimiento de rotación relativamente enérgico. Así pues, el sentido del olfato es el que se pone en juego en este momento. Pero antes de llevar la copa a la nariz ya se han hecho inevitables predicciones sobre su olor y al sentirlo parte de las predicciones se confirmarán, pero otras fallarán en mayor o menor medida, y entonces surge la sorpresa, una sorpresa esencial que desencadena nuevas predicciones sobre lo que sucederá en la degustación.

Se ha dicho que esta aproximación al vino es semejante a la disposición para escuchar música. Es esencial un ligero desequilibrio entre lo predecible y lo imprevisible. Ante una melodía demasiado tonal y redundante el cerebro se aburre y al quedarse sin función relevante

que cumplir se ofende, se desinteresa. Por el contrario si la predicción es imposible el cerebro se frustra, se pone en guardia como le puede pasar a un melómano con la música dodecafónica. En el primer caso el catador acometerá las siguientes operaciones de degustación simplemente como una obligación y en el segundo con cierta prevención hacia lo que pueda sentir.

El aroma, posiblemente sea la cualidad del vino que más contribuya a su disfrute.

La importancia del aroma en la calidad del vino ha hecho que numerosos grupos de investigación hayan dedicado su esfuerzo a conocer la composición cualitativa del vino. Como se ha partido de la base de que las moléculas del aroma son volátiles, la investigación se ha centrado durante muchísimo tiempo en tratar de identificar todos los compuestos volátiles. Esto ha sido un error grave, pues ser volátil no significa que tenga propiedades aromáticas. A día de hoy hay descritos en la bibliografía unos 900 compuestos volátiles en los vinos. Si todos estos compuestos contribuyesen al aroma de un vino sería prácticamente imposible el intentar comprender su aroma, y no merecería la pena el trabajar en este tema. Pero, afortunadamente, de esa multitud de compuestos solo unos pocos, alrededor de 60, son contribuyentes natos del aroma. Los demás prácticamente no intervienen. Esto simplifica enormemente el trabajo de identificación, aunque quede todavía la tarea de estudiar sus sinergismos y antagonismos.

El análisis de los compuestos del aroma se lleva a cabo, obviamente, por cromatografía de gases con detección por espectrometría de masas y por olfatometría. Precisamente el empleo de esta modalidad de detección fue la que revolucionó el estudio del aroma del vino.

Tradicionalmente los aromas se han clasificado en tres grupos: Primarios, secundarios y terciarios. Los primeros son los que provienen directamente de la uva y también se denominan varietales, los segundos los que se generan en el transcurso de la fermentación y los últimos los que aparecen durante la crianza.

Con los conocimientos actuales sobre el aroma del vino esta clasificación resulta demasiado rígida y no responde a la importancia de los odorantes individuales en el aroma del vino. Veamos el por qué. Cuando se huele el zumo de uva recién obtenido, su aroma no recuerda en absoluto al vino en la mayoría de los casos. Únicamente en variedades de uva como Moscatel, su aroma coincide con el del vino, lo que prueba que los componentes químicos responsables del olor han pasado inalterados de la uva al vino. Sin embargo vinos procedentes de uvas diferentes originan vinos de aromas distintos y aquí surge la pregunta ¿Esos aromas diferenciados aparecidos en la fermentación son secundarios o se deben clasificar como primarios por provenir de compuestos de las uvas? Creo que la pregunta no tiene contestación con esa clasificación. Al menos debería ampliarse y subdividirse en varietal neto o directo, y fermentativo, y explicar algo sobre su genesis. Cada variedad de uva posee una composición química cuantitativa diferente, por lo que proporciona a la levadura un medio de fermentación distinto. La levadura, dependiendo del medio, generará mayor o menor cantidad de ciertos compuestos aromáticos propios de su metabolismo, y por acción de sus enzimas y otras causas, romperá enlaces de moléculas complejas transformándolas en otras más sencillas de potencia odorífera importante. Es decir, que revelará unos aromas propios de la variedad creando un perfil aromático propio. Este perfil aromático puede modificarse, en ciertas notas, por adición de determinados nutrientes al mosto y por empleo de levaduras diferentes.

Por otra parte, durante el proceso de crianza aparecen en muchos vinos notas aromáticas que provienen de componentes inodoros de las uvas y que, posiblemente por hidrólisis química lenta, son fraccionados y revelados. En ciertos casos estos aromas son singulares. Aquí también cabe preguntarse ¿Son aromas terciarios o primarios?

A pesar de que este muy establecida esa clasificación, pensamos que es más real e interesante clasificar los aromas en relación a su contribución al aroma del vino o, por su capacidad de modificar el perfil aromático de un vino. De cualquier forma una clasificación no excluye a la otra, sino que la complementa.

Así tenemos:

**Aromas irrelevantes:** Son la mayoría de los 900 compuestos volátiles presentes en la mayoría de los vinos. Aunque algunos de ellos están en concentraciones altas, si se eliminarán del vino no se notaría su falta.

**Aromas base o constitutivos:** Son componentes que se encuentran en concentración suficiente para ser percibidos y que su modificación no provoca cambios aparentes en el aroma. Se encuentran en todos los vinos. En este apartado se podrían incluir aquellos compuestos que por acción sinérgica con otros, y en su conjunto, pueden percibirse, pero sin alterar el aroma base.

**Aromas sutiles:** Son aquellos que, aún no siendo predominantes en el aroma, le proporcionan las notas o tonos diferenciales, como por ejemplo, la nota a flor blanca de naranjo o de acacia. También se encuentran en casi todos los vinos, y su composición abarca un amplio espectro de olores. Su concentración únicamente supera ligeramente su umbral de detección; de lo contrario, es decir, si se hacen preponderantes, constituyen un defecto.

**Aromas impacto:** Son aquellos que su presencia modifica de forma sustancial el aroma del vino, o de forma sutil si varía su concentración. Al igual que en el caso anterior también podrían incluirse en este apartado los compuestos, que en grupo, son capaces de percibirse, pero que aquí modifican el aroma del vino.

El aroma base está formado por unos 15 componentes. Al menos contiene cinco aromas cuya concentración es igual o superior a 20 unidades de aroma. En vinos tintos pertenecen a este grupo el hexanoato y el octanoato de etilo, el acetato de isoamilo, el ácido isovalerianico y la  $\beta$ -damascenona. También son importantes los ácidos grasos butírico, hexanoico y octanoico, los alcoholes de fusel isoamílico y fenil etílico, los ester de los isoácidos isobutírico e isovalerianico y el deacetilo. Normalmente tienen valores de aroma superiores a 5.

Los aromas de los vinos blancos y rosados contienen muchos más ester de ácidos grasos y acetatos que los tintos. De ahí su diferente aroma. En cuanto a las notas aromáticas podemos ver que hay frutales al menos de tres tipos distintos, florales de dos, lácteos y ácidos.

Si alguno de estos componentes aumenta su contenido fuera de la normalidad, o disminuye por debajo de su valor umbral, lo que se percibe es un defecto en el vino.

Al segundo apartado y dentro del grupo de los aromas sutiles, se pueden incluir una gran variedad de compuestos cuya enumeración sería demasiado larga (unos 16 compuestos). Su origen es muy variado. Proviene tanto de las uvas como de la acción de levaduras y bacterias, y en algunos casos el oxígeno ha jugado un papel importante en su generación.

A los compuestos individuales impacto, o mejor dicho, gran impacto, pertenecen familias de compuestos muy dispares. Están los terpenos, los compuestos tiólicos, y el metional, los fenoles volátiles etil guayacol y etil-fenol y el diacetilo.

Otros compuestos impacto bien conocidos son las piracinas, y son muy característicos de las variedades de uva Merlot y Cabernet.

El aroma del vino es complejo y es lógico que su génesis también lo sea. Durante muchos años se ha estudiado su formación y a día de hoy conocemos bastante bien las rutas por las que se generan los aromas y los compuestos base responsables de los mismos.

Para explicar la génesis del aroma y la procedencia del esqueleto carbonado de sus moléculas, se puede seguir un esquema similar al de la clasificación tradicional de los aromas. Así se puede distinguir: Aromas procedentes de las uvas, aromas fermentativos y aromas

procedentes de la madera y de la oxidación. En cada grupo, pero sobre todo en el de aromas fermentativos se pueden clasificar los compuestos químicos en diferentes grupos o familias, entendiéndose por tales aquellos cuyos componentes se forman siguiendo la misma ruta y por tanto tienen concentraciones relacionadas.

Un grupo de componentes del aroma de gran importancia, y que se pueden agrupar en familias, son los que provienen directamente de las uvas en donde están, bien en estado libre, o combinados en forma de moléculas no volátiles. Estas, denominadas precursores del aroma, por acción de las enzimas y de la acidez del vino se hidrolizan y liberan las moléculas volátiles que percibimos. Los grupos los constituyen compuestos terpénicos, norisoprenoides, ácidos benzoicos y fenoles y derivados de la cisteína.

Los compuestos de la familia terpénica los identificamos inmediatamente con los aromas de la uva Moscatel. Esto es debido a que esta variedad de uva contiene estos compuestos en estado libre en concentración superior a su umbral de detección, y por tanto en su mosto, o en sus granos, al masticarlos, se aprecia su olor. Los compuestos más importantes son Linalol, que huele a madera de rosa, y que por estar en cantidad superior al resto de terpenos se identifica con la variedad de uva; el nerol, que huele a rosa; el terpineol, que tiene un olor alcanforado; también el limoneno, o la citronela, de nota dominante cítrica y el óxido de rosa cis, con aromas que recuerdan a esa flor.

Estos terpenos, y otros más, también se hallan ligados a moléculas de azúcar en forma de precursores, y se liberan durante la fermentación y el almacenamiento. Además de la uva Moscatel, también son variedades terpenicas Riesling, Sylvaner, Gewürtztraminer y Mullerthurgau, aunque sus contenidos son inferiores.

De los carotenoides Luteína, Neoxantina y Violaxantina derivan compuestos norisoprenoides responsables de notas características de los vinos blancos Chardonnay y de la mayoría de los vinos tintos de calidad. Dichos compuestos no se hallan en estado libre. Son muy importantes la  $\beta$ -damascenona, con olor que varía desde helado de mora hasta ciruelas pasas, y la  $\beta$ -ionona, con olor a violetas. En ciertas variedades de uva también superan el umbral de detección otros compuestos, como por ejemplo el vitispirano, de olor a té, ó a infusión, la megastigmatrienona, de olor a tabaco y el TDN con olor a keroseno. Este último es importante en los vinos Riesling envejecidos.

La maduración de la uva es decisiva para que al vino puedan llegar estos productos en cantidades apreciables. Es un signo de calidad.

Los compuestos derivados de los ácidos benzoicos y de los fenoles constituyen dos familias diferentes.

La primera, que podemos denominar del cinamato, aporta aromas complejos que recuerdan a las especias, la miel y las flores blancas, aunque el cinamato de etilo recuerda a las frutas rojas y a las flores blancas. Son aromas muy agradables. Se sabe muy poco sobre su génesis, pero en la maceración carbónica se producen en más cantidad que en la vinificación tradicional. La familia de los fenoles, que podemos denominar del regaliz y de las especias, juega un papel importante en el aroma de los vinos tintos. Alguno de estos compuestos se encuentran también en la madera de roble de las barricas, y por tanto, aportan al vino almacenado en botella o en depósito, aromas similares a los que se obtienen en la crianza de madera. Su origen está en precursores que se encuentran en las uvas y si se desconoce esta característica puede despistar al aficionado al describir el tipo de vino. El eugenol es uno de estos productos y confiere al vino la tonalidad del regaliz y del clavo. La uva tempranillo posee cantidades apreciables de este precursor. Otros fenoles importantes son el 4-etilfenol, con aromas que recuerdan al cuero, al betún; el 4-etilguayacol con aromas especiados, florales y el 4-vinilfenol, con tonos avainillados y recuerdo de madera de ciprés.

El último grupo de derivados de precursores es el de los compuestos tiólicos derivados de la cisteína. Su descubrimiento ha sido una sorpresa para el mundo de la enología, pues su importancia se ha puesto de manifiesto hace muy pocos años. Son compuestos de impacto con umbrales de detección inferiores a la ppt. Sus notas características son muy distintas, desde el olor a boj de la 4-metil-4-mercaptopentanona, al olor a café del furfuriol. Su cuantificación es difícil y por tanto hay pocos datos en la bibliografía sobre los contenidos de sus precursores en las distintas variedades de uva. Sabemos que son compuestos importantes en los vinos blancos de la variedad Sauvignon, en los vinos tintos de Merlot y Cabernet y en los rosados de Garnacha, donde el acetato de 2-mercapto-hexilo, de olor anisado, juega un papel decisivo.

Procedente de las uvas también se encuentra en el vino una familia de aromas cuyo olor recuerda a la hierba, a los tejidos vegetales. Son responsables moléculas lineales de aldehídos (hexanal y hexenales) y de sus alcoholes correspondientes. Su origen son los lípidos, los ácidos grasos insaturados de la uva, sobre los que actúan los enzimas hidrolásicas y la lipoxigenasa respectivamente. En el vino normalmente se encuentran únicamente los alcoholes ya que los aldehídos se reducen rápidamente por las enzimas alcoholdehidrogenasa de las levaduras.

Estos aromas no deben confundirse con el olor que recuerda a productos verdes de la familia de las metoxipiracinas (MPs). El estudio de estos compuestos puede servir como ejemplo de la necesaria unión entre viticultura y enología. Recientemente se ha presentado una Tesis Doctoral sobre este tema por Dña. Cristina Sala Camps, de la que se ha obtenido la información que se transcribe.

La MPs se consideran responsables del aroma característico que se encuentran a menudo en vinos elaborados a partir de las variedades Sauvignon blanc, Sémillon, Merlot noir, Cabernet franc y Cabernet sauvignon, y que se ha descrito como “herbáceo”, “verde”, “vegetal”, “a pimientos verdes” y “a espárragos”.

Se observa que generalmente la isobutilmetoxilpiracina (IBMP) es la más abundante, mientras que la isopropilmetoxilpiracina (IPMP) y otras piracinas se hallan en cantidades más bajas. Así pues, se puede decir que, en general, la MP más importante en uvas y vinos es la IBMP.

Además, es probable que este compuesto tenga un impacto en el aroma del vino, ya que sus contenidos de 10-16 ng/L en vino tinto y de 1-8 ng/L en vino blanco son a menudo mayores que su umbral de percepción sensorial, que es de 2 ng/L.

Los datos disponibles referentes a la influencia de las MPs en la calidad del vino son muy limitados y se basan principalmente en las opiniones de los investigadores o de los productores. Los aromas “vegetales” y “a pimiento verde” son generalmente considerados como perjudiciales para la calidad del aroma de los vinos tintos. En las malas añadas, el carácter “herbáceo” y “vegetal” de las MPs a menudo resulta bastante evidente, pero en las buenas añadas, esta nota resulta equilibrada. Una nota demasiado fuerte de “apio”, “vegetal fresco” y “judía verde” en el aroma de los vinos de Sauvignon blanc también se considera un defecto.

Ahora bien, se ha visto que la presencia de IBMP puede ser compatible con los vinos de alta calidad incluso cuando supera su umbral de percepción sensorial debido a que la complejidad aromática de los mismos puede admitir niveles relativamente altos de este compuesto sin que sean demasiado dominantes.

Para conseguir una buena calidad es importante que este aroma varietal esté en armonía con otras características del vino.

El enorme interés que tiene para la enología el tema de la influencia potencial de los contenidos de MPs en la calidad del vino ha incentivado el estudio de cómo las prácticas vitícolas y enológicas pueden afectar a los niveles de estos compuestos, ya que eso podría

permitir la optimización de los niveles de MPs mediante las prácticas propias de los procesos de cultivo de la viña y de elaboración del vino.

Los estudios sobre cómo prácticas vitícolas pueden afectar los niveles de MPs son un reto porque es muy difícil separar, y controlar independientemente, los distintos aspectos que influyen en el crecimiento de la viña. La nutrición y la disponibilidad de agua influyen en el vigor de la cepa, éste determina la sombra que produce la planta, y ésta afecta a la maduración de la uva. Por lo tanto, estos estudios requieren ensayos muy bien controlados, diseñados específicamente para obtener la información clave, con lo que hay que hacer un seguimiento de la totalidad de posibles factores que pueden influir en los resultados.

Los viticultores saben que las uvas de Cabernet sauvignon o de Merlot noir tienen un aroma “herbáceo” o “vegetal” cuando no están maduras. En concordancia con esta percepción, se ha hallado que los niveles de MPs disminuyen progresiva y rápidamente con la madurez de la uva en estas variedades. También se ha descrito, que durante la maduración de la uva, hay una correlación muy clara entre la caída del ácido málico y la de la IBMP, independientemente de la variedad de uva, el tipo de suelo, la densidad de plantación, la añada o las condiciones meteorológicas.

La observación de la disminución de los contenidos de IBMP durante la maduración ha conducido a investigar su evolución en la uva durante el primer estadio de desarrollo. Se ha señalado que, ya en la uva inmadura, pueden detectarse diferencias en los contenidos de MPs entre ocho variedades distintas de *Vitis vinifera*. Y se ha descrito que, en aquellos cultivos en que la uva inmadura presentaba contenidos altos de MPs, tras madurar también presentaba niveles relativamente altos de estos compuestos.

La observación del efecto de la exposición de la luz del sol en uvas inmaduras de Cabernet sauvignon ha conducido a la elaboración de una interesante teoría sobre la dinámica de formación y degradación de las MPs y la evolución de sus contenidos durante el desarrollo y maduración de la uva. En esencia, la teoría es la siguiente: a) la luz actuaría como promotor de la formación biológica de las MPs y también como factor de destrucción de estos compuestos; b) la creación de MPs estaría estrechamente relacionada con el estadio de desarrollo de la uva y durante el proceso de maduración habría un cambio en el metabolismo de la uva; c) en los estadios más prematuros, la cantidad de MPs formadas biológicamente sería superior a la cantidad degradada por la luz, pero en los estadios de desarrollo más tardíos (cerca y posteriores al envero) el equilibrio sería el opuesto.

Aunque la fotodegradación de las MPs es conocida desde hace mucho tiempo, el estudio de la dinámica de la formación biológica de las MPs en uva inmadura conjuntamente con la fotodegradación ha abierto un campo de investigación extremadamente interesante. En efecto, la investigación de cómo las condiciones de desarrollo de la uva inmadura pueden influir en el aroma de los futuros vinos, cómo puede predecirse e incluso actuar para optimizarlos podría ayudar a los productores a mejorar la calidad de sus caldos.

Se ha observado que los niveles de MPs tienen a ser más altos en las añadas más frías. En cambio, en las añadas más cálidas puede haber un efecto más pronunciado de disminución de los niveles de IBMP, llegando a niveles inferiores a su umbral de percepción sensorial.

También se ha observado que la temperatura de maduración tiene un efecto mayor en los niveles de IBMP que la acumulación de azúcares. Así pues, a estadios comparables de acumulación de azúcares, en una añada más cálida hay una concentración de IBMP más baja que en una añada más fría.

Parece que un nivel de humedad más alto durante el mes anterior al envero podría proporcionar contenidos superiores de IBMP, lo que estaría en línea con la teoría de que la uva inmadura determinaría los contenidos de esta MP en los vinos finales. La influencia de la disponibilidad de agua en los contenidos de MPs en vinos es otro interesante tema de estudio que aún no se ha abordado.



Los viticultores saben que la exposición del fruto a la luz del sol influye en el carácter del Cabernet sauvignon y del Sauvignon blanc. Y se ha evidenciado por análisis sensorial que los vinos de Cabernet sauvignon procedentes de plantas menos expuestas a la luz del sol presentaban un aroma “vegetal” más intenso que los del control, que habían tenido una exposición normal a la luz solar. Por ello son de especial interés el vigor de la viña, el deshojado y la poda, todos ellos factores determinantes de la exposición del fruto a la luz del sol y que se pueden manipular a fin de conseguir que las mismas viñas den lugar a un producto de mejor calidad.

Se ha observado que existe una asociación entre los vinos con mayor intensidad de aroma “vegetal” y los terrenos arcillosos, profundos, más rico en nutrientes y con mayor capacidad de absorción de agua. Y a la inversa, los vinos más afrutados, con más aroma a bayas se asocian con terrenos arenosos, poco profundos, pobres en nutrientes y con poca capacidad de retención de agua. Todo ello se atribuye a que los terrenos pobres en nutrientes y con poca capacidad de retención de agua producen viñas menos vigorosas, de estructura muy abierta, exponiendo más el fruto a la luz solar.

Distintas técnicas de poda pueden dar lugar a diferencias importantes en los niveles de IBMP. Esto se puede explicar por la influencia que la poda tiene en la exposición del fruto a la luz del sol. Los dos sistemas de poca más comunes, Guyot y Cordón Royat, requieren de un sistema de conducción que facilita la buena exposición del fruto a la luz del sol. Los frutos de las viñas podadas en vaso tienen a estar menos expuestos a la luz del sol, debido a que las hojas los tapan, aunque esto depende mucho del vigor alcanzado por la planta. La poda mínima (o poda cero) consiste en no podar las viñas. Esta técnica se desarrolló en Australia y es de particular interés en las zonas más cálidas, de mucha producción o bajo coste. A diferencia de las viñas podadas, que tienen pocos sarmientos de crecimiento relativamente vigoroso, las viñas no podadas producen muchos pequeños sarmientos. Si la poda mínima se practica en regiones cálidas, de clima seco, los sarmientos paran de crecer a inicios de verano; de esta manera el sistema de distribución puede quedar relativamente abierto y hay una buena exposición del fruto a la luz. Pero si el clima es más frío y húmedo, con un terreno más fértil, los sarmientos pueden continuar creciendo y la uva puede quedar inmersa en varias capas de hojas y sometida al microclima originado por el propio sistema de distribución.

En botellas de vino tinto se han hallado contenidos de IPMP muchos más altos que en botellas de la misma producción. Se ha sugerido que esta variación entre botellas tendría que proceder de fuentes extrínsecas al vino, la uva y el proceso de vinificación. Considerando que hay microorganismos capaces de sintetizar piracinas, a veces en concentraciones relativamente altas, no se puede descartar la posibilidad de que este hecho fuera debido a la contaminación microbiológica (quizá ligada al tapón de corcho) de aquella botella.

Vamos a considerar los aromas fermentativos. Para la exposición consideraremos los diversos derivados del metabolismo de las levaduras.

#### a) Derivados del metabolismo de los amino-ácidos.

Fundamentalmente está constituido por los acetatos de alcoholes superiores, ésteres etílicos de los isoácidos, e isoácidos y alcoholes superiores. Los primeros son los que comunican el conocido olor a plátano, del que el principal responsable es el acetato de isoamilo, aunque también contribuyen los acetatos de isobutilo, hexilo y feniletilo. Curiosamente su concentración está relacionada con la de los amino-ácidos del mosto y no con la de alcoholes superiores como se pensaba hasta hace poco tiempo. También son decisivas en la generación de este aroma la cepa de levadura y el grado de anaerobiosis de la cuba de fermentación. Estos aromas son muy importantes en los vinos de la variedad Tempranillo.

Los esterios etilicos de los ácidos isobutírico e isovalerianico comunican al vino el olor a piña. A día de hoy se sabe poco de la génesis de los mismos, pero se han observado una serie de hechos muy interesantes. El primero, que las uvas que producen más de estos aromas son las que generan menos de la familia del plátano; por eso son importantes en el aroma de los vinos de Garnacha y tienen poca importancia en los de Tempranillo. También que pueden generarse durante el envejecimiento del vino; esto se observa claramente en los de las variedades Merlot y Cabernet Sauvignon, e indica que su generación puede seguir otro camino diferente al de las levaduras. Por último, que son aromas intensos, muy estables y que su formación es paralela a la de los alcoholes superiores.

Los aromas que originan los ácidos isobutírico e isovalerianico, así como los alcoholes superiores, son difíciles de describir. Normalmente se engloban en un grupo denominado alcohol-polen-ácido.

La contribución global al aroma de los compuestos generados en este apartado viene a ser de un 20% aproximadamente.

#### b) Derivados del metabolismo de los lípidos.

Los compuestos formados siguiendo esta ruta son los ácidos grasos y sus éster etilicos.

Los ácidos grasos son responsables de notas aromáticas que recuerdan al queso, la mantequilla, la grasa, y por sí mismos se pueden considerar un grupo o familia, que denominaremos queso. Los esterios etilicos de estos ácidos presentan olores que encontramos en las manzanas y por eso constituyen una familia que se denomina así. El conjunto de aromas de este apartado es el responsable de la mitad de las unidades de aroma de los vinos tranquilos corrientes, lo que nos da idea de su importancia. El aroma frutal (frutas carnosas) que describen los enólogos cuando hacen el seguimiento de los tanques de fermentación está formado por las familias de la manzana, el plátano y la piña.

#### c) Metabolismo general.

Tanto durante la fermentación alcohólica, como posteriormente durante la fermentación maloláctica, las levaduras y las bacterias originan muchos compuestos que tienen incidencia en el aroma, pero que no podemos agruparlos en familias. Ejemplos claros son el ácido acético, cuyo olor conocemos todos por encontrarse en el vinagre, o el diacetilo y ciertos esterios etilicos, que recuerdan a los derivados lácteos.

No se puede terminar este apartado sin hacer mención a la importancia de la lisis celular en el aroma del vino. Las lias, además de liberar aromas y polisacáridos, protegen a ciertos aromas de la oxidación. Los polisacáridos interactúan con los aromas y el resultado es una mayor persistencia del vino en la boca.

Todo lo hasta aquí expuesto se refiere a la generación de vinos sin defectos. Por supuesto que entre los 900 componentes volátiles mencionados existen muchos que tienen olores desagradables, especialmente los azufrados, los cuales si sobrepasan el umbral de detección pueden arruinar el aroma del vino. Su descripción sería demasiado larga para el objeto de esta disertación.

La jerarquización de los aromas del vino mediante las técnicas olfatómetricas ha reducido la lista de compuestos potencialmente activos a un número muy inferior, de aproximadamente 50. Esto ha permitido cuantificarlos y relacionar su concentración con la descripción sensorial de los vinos. Se han creado modelos basados en algoritmos PLS que explican las notas aromáticas más importantes de los vinos tintos. Se ha demostrado que no es un único componente el responsable de una nota aromática sino una mezcla de varios y también que hay compuestos cuya presencia disminuye o elimina una determinada tonalidad.

Esto significa que mediante un análisis cuantitativo y una ecuación matemática se puede predecir la intensidad de una determinada nota descriptiva.

Estos trabajos están en sus comienzos y es de esperar que en un futuro se completen y las predicciones se ajusten más y más a la realidad.

Retomemos el momento en que el catador se lleva la copa a los labios. Es el momento de la verdad. El cerebro está expectante para recibir las sensaciones adelantadas por los otros sentidos. Es el momento en que van a converger el universo fisiológico de los sentidos con el universo físico del vino, el momento en que el catador va a desparramar el vino entre las papilas y posteriormente tragarlo y va a comparar lo intuido con lo real. Va a comparar estas sensaciones con los recuerdos de vinos anteriores, investigando hasta los más mínimos detalles en cuando a la complejidad del vino y sentirá una profunda frustración si lo real no se corresponde con lo intuido o predicho. No hay nada más desagradable que esperar una sensación en una cierta gama, como por ejemplo, la amarga en un vino tinto, y recibir otra de otra gama bien distinta, como la dulce, aunque el vino se haya elaborado así, con ese propósito.

El sentido del gusto lo percibimos en la boca por medio de los receptores gustativos que tenemos en la lengua, las papilas, que se encuentran repartidas de forma irregular. Ahora bien, como las papilas gustativas tienen la distribución descrita, los gustos no los percibimos simultáneamente, sino de forma secuencial; además en la boca evolucionan de forma diferente.

El gusto dulce, el primero que se siente y que podríamos apreciar si introdujéramos la punta de la lengua en el vino, lo sentimos de forma instantánea, pero no es muy persistente. Desaparece al cabo de unos 10 segundos. Los gustos salados y ácidos también se perciben enseguida, pero su persistencia es algo mayor; por último el amargo tarda en percibirse, pero se mantiene durante más tiempo. Esto explica el por qué las primeras impresiones que se perciben al degustar el vino sean tan distintas a las finales. Un vino que produce al principio una sensación dulce, agradable, puede rechazarse por una acidez excesiva o por un gran amargor. En el vino se habla de armonía, y en ésta es básico el equilibrio entre el dulzor y la acidez.

El dulzor de los vinos proviene de los azúcares no fermentados de las uvas, del alcohol, de la glicerina y de otros productos que se encuentran en menor cantidad. El etanol, además, refuerza el sabor dulce de los azúcares acentuando las sensaciones de ligereza, cuerpo y suavidad. Esta primera impresión que se percibe se denomina ataque en el lenguaje de la cata.

El dulzor deja paso a una sensación de frescor, una sensación ácida, que es rápida en los vinos llamados cortos. A este cambio se le denomina evolución.

La acidez del vino se debe a sus ácidos orgánicos. En la uva hay tres ácidos que pasan inalterados al vino. El ácido tartárico, el más abundante, el ácido málico cuyo contenido es muy variable, pero siempre muy bajo en los vinos que han realizado la fermentación maloláctica y el ácido cítrico también en contenido bajo. Este ácido produce la sensación de frescor; los otros ácidos son más duros y verdes.

En la fermentación se generan otros ácidos que no están presentes en las uvas. Los más importantes son el ácido láctico, que es poco ácido, el acético que produce una sensación agria y el succínico que tiene un gusto intenso, mezcla de salado y amargo.

El gusto salado, si no es muy acentuado, comunica al vino la sensación de frescor. Su origen son las sales de los ácidos tanto orgánicos como minerales. Un análisis del vino muestra la presencia de sulfatos, sulfitos y cloruros en concentraciones apreciables, así como de potasio, sodio, magnesio, calcio, hierro y aluminio. El potasio es el más abundante; su concentración oscila entre 0,5 y 15, gramos por litro.

El ácido glutámico que se encuentra en el vino a veces en concentraciones altas, también contribuye a aumentar esta sensación.

El potasio y el magnesio contribuyen también al gusto amargo. Este, al ser el último que se percibe, es particularmente importante. El contenido en etanol influye en esta percepción. Un aumento de 8 a 11% o de 11 a 14% (contenidos habituales en los vinos) incrementa la intensidad del amargor percibido en un 51 y 41% respectivamente. Los compuestos polifenólicos son los principales responsables de esta sensación y también de la astringencia.

A pesar de su importancia, los conocimientos actuales sobre el papel de los polifenoles todavía es limitado. Hasta hace pocos años, mediados de los 80, se pensaba que para que se produjese la precipitación de un polifenol con una proteína, su peso molecular debería ser superior a 500 e inferior a 3500. Estos conceptos han variado y hoy sabemos que compuestos con masa molecular inferior a 500 y superior a 3500 pueden producir astringencia.

Al hablar del color se ha mencionado la polimerización de los flavanoles catequina y epicatequina y su importancia en la estabilización del mismo. El paso de estas sustancias de monómeros a polímeros también es muy importante aquí, pues modifica sensiblemente el amargor y la astringencia.

Como resumen de lo publicado en la bibliografía, se puede decir que cuanto más pequeña es la molécula del polifenol tanto más amarga y menos astringente es. La configuración espacial del monómero influye en la percepción del amargor y de la astringencia. Así la (-) Epicatequina es más amarga, más astringente y con mayor persistencia que (+) catequina.

En cuanto a la influencia de la acidez en la sensación de astringencia de los polímeros, se sabe que aumenta al disminuir el pH del vino.

En la operación tecnológica del encolado la adición de clara de huevo (albúmina) también precipita polifenoles condensados (los taninos) y, como consecuencia, el vino se suaviza, se hace menos astringente.

En el grano de uva estos compuestos polifenólicos se concentran en el hollejo y en las pepitas. En estas últimas la polimerización se acentúa con la maduración y los taninos pasan de ser taninos verdes a taninos nobles, en el lenguaje enológico. Del cuidado con que se realicen las operaciones tecnológicas de bodega de estrujado y prensado dependerá que las pepitas se partan o no, y dejen pasar al vino una cantidad excesiva de estos compuestos.

Simultáneamente a la percepción del gusto y de la astringencia se sienten otras sensaciones de naturaleza muy distinta. Una es la de causticidad, de ardor, que en el caso del vino la produce el etanol; se denomina vinosidad y puede enmascararse en los vinos tintos con un contenido polifenólico alto. En la boca se perciben sensaciones térmicas, táctiles y sensaciones pseudo-calóricas, pseudo refrescantes. Es bien conocida la sensación de frescor que se siente cuando aspiramos aire por la boca mientras se degusta un caramelo con mentol o eucalipto, cuando realmente no se modifica la temperatura bucal. Algo semejante se nota al degustar cierto tipo de vinos.

En la degustación y la cata la lengua se mueve no solamente para llevar el vino a las papilas gustativas, sino también para captar las sensaciones de consistencia, fluidez y textura, que contribuyen al cuerpo del vino, y las de viscosidad y untosidad que contribuyen a la suavidad.

Todas estas sensaciones se aprecian más cuando el vino se traga o escupe. Después de esta operación aparece una sensación nueva, una sensación final que se llama postgusto. Dicha sensación puede sentirse cada vez que se traga el vino y es la misma independientemente del volumen ingerido o expulsado. Hasta que no se traga el vino no se pueden apreciar las cualidades totales. Esta apreciación no es instantánea, hay que esperar

varios segundos desde la ingestión para que aparezca. Así pues, al tragar se termina de descubrir todo lo anticipado desde el descorche de la botella.

Las sensaciones del postgusto son complejas y diferentes a las sensaciones previamente percibidas, aunque, evidentemente, influyen en ellas las ácidas, amargas, astringentes y sobre todo las aromáticas. Un gran vino se reconoce por la persistencia de su postgusto, por la persistencia de un aroma en boca. No se conoce con exactitud que compuestos son los responsables del postgusto. La opinión más generalizada es que son proteínas, polisacáridos y polioles combinados con aromas de la gama de los pesados, de los nuevos volátiles, tales como los derivados de los carotenoides, el furaneol y sustancias similares. Pensemos que el furaneol y la vainilla, por ejemplo, son sustancias que se utilizan como saborizantes.

Según lo dicho, el vino se debe degustar a pequeños sorbos de forma espaciada. Esos primeros sorbos podrán dejar en nuestra memoria un recuerdo imborrable, un recuerdo vitalicio que sirva para evocar ese momento especial como algo singular, y que permitirá comparar, y sobre todo comentar, las singularidades del vino, pues no olvidemos que el vino no sólo hay que beberlo, sino que hay que comentarlo.

Muchas gracias por su atención.

## INTERÉS DE LAS VARIETADES MINORITARIAS Y LOCALES PARA LA PRODUCCIÓN DE VINOS DE CALIDAD

**Fernando Martínez de Toda**

Catedrático de Viticultura, Universidad de La Rioja

### Resumen

Se hace una introducción al concepto de variedades minoritarias diferenciándolo de otras denominaciones como locales, autóctonas, antiguas, etc.

Se aborda el papel histórico de la variedad en la viticultura y la evolución del germoplasma vitícola a lo largo de la historia.

Se analiza el interés de las variedades minoritarias y locales en la viticultura actual y la importancia de la recuperación de dichas variedades.

Por último, y a modo de ejemplo, se exponen los resultados de un proyecto de investigación, desarrollado en la D.O.Ca. Rioja, sobre recuperación y estudio de variedades minoritarias de vid.

### Concepto de variedades minoritarias, menores, locales, antiguas, autóctonas, viejas, domésticas o indígenas

Los adjetivos atribuibles a las variedades como *minoritarias*, *locales*, *antiguas*, *autóctonas*, *viejas*, *domésticas* o *indígenas* se usan, a menudo, impropiaemente para definir sólo aparentemente la misma cosa. Así, una variedad local no siempre es autóctona de la misma forma que una variedad minoritaria no es, necesariamente, antigua. En general, una variedad local es también antigua cuando se cultiva en ese lugar desde hace mucho tiempo pero es muy difícil precisar la escala de tiempo por la incertidumbre de la definición del momento de introducción. Una variedad puede ser muy antigua pero no local. Éste es el caso de variedades originarias de Oriente y cultivadas desde hace muchísimos años en lugares muy distantes de su origen como por ejemplo Moscatel y Malvasía.

Frecuentemente, las dificultades para localizar el origen de una variedad se deben al cambio de nombre que experimenta la variedad al pasar de una región a otra, sufriendo una especie de *vernaculización* y denominándosele de forma local a través del uso de expresiones dialectales. Las variedades locales asumen, a menudo, nombres que derivan de caracteres específicos de su morfología o productividad como el color de la baya (Rojal, Blanquirroja), su forma (Teta de Vaca, Cojón de Gato), época de maduración (Tempranillo), etc.

Si el término autóctono está más ligado al espacio (es originario de ese lugar) que al tiempo (desde cuando se cultiva en ese lugar) lo que no sabemos es cuanto tiempo es necesario para que una variedad pueda ser considerada como la expresión de un lugar y, consecuentemente, completamente autóctona.

Probablemente no sea posible dar una definición unívoca del concepto “autóctono” para la viticultura europea occidental salvo para aquellas variedades derivadas de la domesticación de las vides silvestres locales o las derivadas por introgresión genética sobre estas últimas.

**Parece más correcto, pues, hablar de variedades antiguas, minoritarias y locales que de variedades autóctonas.**

### **Papel histórico de la variedad**

En la historia de la ampelografía española las citas sobre variedades son muy vagas y, en general, hacen referencia a características de cultivo demostrando su papel secundario, dentro de todo el proceso vitivinícola, en la determinación de la calidad de los vinos. Las referencias históricas más importantes, en las que se citan variedades en España, son las siguientes:

#### **Período romano**

- Catón. siglo II a. C. “De re rustica”, 8 variedades.
- Virgilio. siglo I a. C. “Las Geórgicas”, 7 variedades.
- Columela. siglo I. “De re rustica”, 58 variedades.
- Plinio Segundo. siglo I. “Naturalis Historia”, 83 variedades.

#### **Período visigodo**

- San Isidoro de Sevilla. siglo VII. “Etimologiarum”, 23 variedades.

#### **Edad Media**

- Invasión de los árabes. siglo VIII. Grupo de las Pónticas.

#### **Siglo XVI**

- Alonso de Herrera. 1513. “Agricultura General”, 14 variedades.  
La edición revisada en 1818 por la Real Sociedad Económica Matritense señala más, entre ellas la Ribadavia.

#### **Siglo XIX**

- Simón de Roxas Clemente. 1832. (Andalucía), 119 variedades.

#### **Siglo XX**

- M. Comenge. 1942. “La vid y los vinos españoles”.
- J. Marcilla. años 40. “Tratado Práctico de Viticultura y Enología española”.
- L. Hidalgo y C. Rodríguez. 1971. “Contribución al inventario...”.
- L. Hidalgo. 1988. “Cuadernos de Ampelografía”.
- J. Borrego. 1990. “Descripciones ampelográficas nacionales”.
- A. García de Luján. 1990. “Variedades de vid en Andalucía”.
- J. Peñín. 1997. “Cepas del mundo”.

La variedad ha tenido, siempre, un papel secundario en la calidad de los vinos.

La selección masal en el viñedo se realizaba más como una mera adaptación al medio que por la búsqueda de una tipicidad o calidad. Pensemos, por ejemplo, en la extensión de Garnacha Tinta a finales del siglo XIX por su resistencia al oidio.

Conviene destacar la costumbre, hasta hace muy poco, de cultivar el viñedo con dos, tres o más variedades mezcladas aleatoriamente en una misma parcela.

En la reconstitución posterior a la invasión filoxérica no existe, tampoco, una orientación clara o preferencia por unas determinadas variedades de calidad. Se dispuso de mucho tiempo (decenas de años) y de mucha información pero sólo se utilizó material vegetal foráneo para la creación de portainjertos. No se utilizan variedades extranjeras ni variedades minoritarias autóctonas; se reconstituye el viñedo atendiendo a la adaptación al medio, exclusivamente. Como excepción a esta regla se puede citar la no utilización de los Híbridos Productores Directos y de las variedades claramente malas, pero nada más.

Es sólo en las últimas décadas, y por influencia anglosajona, cuando la variedad comienza a adquirir protagonismo así como los vinos varietales.

La mayoría de las zonas vitícolas han reorientado su producción apoyándose en el cambio varietal. En Rioja se abandona progresivamente Garnacha Tinta para plantar Tempranillo, considerada como de mayor calidad. En el último lustro se recupera Graciano. Otras regiones no reorientan su composición varietal dentro de su patrimonio genético sino que salen a buscar material foráneo de calidad.

### **Pero esto ocurre, ahora, por primera vez en la historia.**

Hemos citado el caso de la reconstitución filoxérica pero no es el único. Hay, por lo menos, tres momentos o épocas en nuestra historia en los que la composición varietal de las diferentes zonas vitícolas pudo cambiar como lo está haciendo ahora. Son momentos en los que hay un gran intercambio cultural y humano con otras regiones:

1.- Colonización de nuevos territorios en la Reconquista y, en el caso del viñedo, protagonizada por Órdenes Religiosas extranjeras como Benedictinos y Cistercienses.

2.- Auge del Camino de Santiago

3.- Reconstitución filoxérica, ya comentada.

En todas estas épocas se mantuvo o no se homogeneizó, como está ocurriendo ahora, la composición varietal de las diferentes zonas (y se cambiaron otras cosas como técnicas de cultivo y de elaboración).

### **El protagonismo de la variedad es muy reciente.**

Esta influencia actual debe servirnos para estudiar y conocer mejor las peculiaridades de nuestro patrimonio genético vitícola, pero no caigamos en el error de focalizar toda nuestra atención en unas pocas variedades más conocidas pues hay muchas buenas.

### **Interés de las variedades minoritarias en la viticultura actual**

La continua y necesaria adaptación de la vitivinicultura a los cambios y exigencias del nuevo consumidor ha llevado, por una parte, a una mejora generalizada de los vinos y, por otra, a una pérdida de la originalidad que los “liga” a la “zona de producción”.



Esta tendencia conduce hacia vinos indudablemente buenos pero, con la excepción de algunos grandes vinos, de gusto estandarizado, en abierta concurrencia entre ellos y donde el único elemento de diferenciación es el precio.

**De esta espiral se puede salir apuntando hacia vinos con perfiles de calidad peculiares ligados al territorio, diferenciando cada vez más los productos.**

La explotación vitícola, para asegurarse un futuro a su propia producción, deberá prestar más atención a las características edafoclimáticas del territorio en el que se asientan, escogiendo variedades idóneas y con las características deseadas entre las que las variedades tradicionales que han hecho la historia enológica de la zona ocupan un lugar destacado.

Los objetivos han de ser mayores cotas de calidad y de tipicidad.

Los factores naturales determinantes de la producción vitícola son clima, suelo y material vegetal. El genotipo empleado adquiere un papel estratégico si se considera que puede ser escogido libremente por el viticultor a diferencia de los otros dos factores ambientales (clima y suelo) que están prácticamente definidos y son poco mutables por intervención antrópica. La disponibilidad de un amplio y diversificado patrimonio de genotipos originales utilizables por los viticultores constituye, por tanto, una importante riqueza, explotable en el tiempo directa o indirectamente (a través de programas de selección clonal o por hibridación), para la obtención de vinos cada vez más típicos y de calidad.

La viticultura riojana, de tradición milenaria, disponía de un notable patrimonio genético que, estando al borde de la extinción después de casi un siglo de abandono como consecuencia de su no empleo en la reconstitución filoxérica, ha sido hoy recuperado y está siendo clasificado mediante diferentes proyectos de investigación. Estos proyectos requieren unas condiciones adecuadas desde el punto de vista estructural (campos de conservación, colección y propagación; laboratorios para caracterización molecular, ampelográfica y ampelométrica y para el control sanitario del material de propagación; medios para microvinificación, mesovinificación y análisis; estructuras y personal para la degustación de los vinos) y funcional (núcleos de trabajo, centros de investigación, universidad) con el fin de llegar a una estructura estable de referencia para el desarrollo de posteriores programas de estudio, selección y propagación de los genotipos considerados más interesantes.

La investigación, conservación y descripción del germoplasma autóctono, sea vitícola, frutícola o animal, más que dar contenido a la investigación científica representa un acto de amor. Idealmente, este tipo de trabajos va dedicado a los viticultores, a su apego a las tradiciones y representa un testimonio de las fuerzas de enlace con las propias raíces, que el paso de generaciones no ha debilitado. Es un acto de reconocimiento hacia aquellos anónimos viticultores que, a menudo, con gran sacrificio han seleccionado primero y protegido después un rico patrimonio genético que es la expresión constante de nuestra viticultura a lo largo del tiempo. Éste es un momento crucial en la historia vitivinícola para las frágiles variedades autóctonas (como también lo fue el de la reconstitución filoxérica) debido a la mundialización y banalización de las producciones vitícolas mundiales.

Un aspecto interesante que hay que subrayar es la originalidad de muchas de estas variedades que han desaparecido prácticamente de nuestra viticultura.

## Origen y explicación de la variabilidad genética existente en nuestros viñedos

La existencia de una importante variabilidad genética en la viticultura actual, aunque económicamente despreciable, tiene sus raíces en el tradicionalismo del viticultor, una elección obligada de las comunidades rurales del pasado para poder afrontar, con instrumentos inadecuados, el riesgo inherente a la impredecibilidad de las condiciones ambientales, propio del oficio del agricultor.

Donde se vive al límite de la subsistencia no hay lugar para la experimentación, sobre todo genética: un riesgo que no lleve a buen fin puede tener consecuencias catastróficas.

En relación con este aspecto reproducimos literalmente la recomendación de Alonso de Herrera, en el siglo XVI, en su obra “Agricultura General” (1513), de plantar tres o cuatro variedades en cada viñedo, así como de los tipos de material vegetal a utilizar:

*“Ansi mesmo tengan este aviso, que la viña nunca la pongan de solo un veduño de uvas: porque si como muchas veces acaece en algunos años no acierta aquel veduño, no se quede la viña sin fruto, y se vaya toda la costa y trabajo embalde. Es bueno para poner de tres maneras de veduños, o cuando mucho quatro: porque si el uno acertare no se perderan los otros, y sean tales los veduños que parezcan unos a otros en la bondad de la uva, porque cuando no es ansi la mezcla de muchos linages de uvas muy diferentes no concierta, y hace que el vino no sea de muy buen sabor ni tura”.*

*“Ansi mesmo al tiempo del plantar, esten sobre aviso de poner cada veduño, linage por si, y en una viña hacer dos o tres, o quatro suertes, o rodillos, de cada linage el suyo, que no vaya rebuelto, ni confuso lo uno con lo otro, porque esto al tiempo del coger es muy trabajoso.....”*

*“Del poner ay dos maneras y aun tres, mas la una es de grano, y desta nunca salen vides frutíferas, sino esteriles y locas y tardias (como Teofrasto dice) las cuales para ser buenas tienen necesidad de enjerirse. Mas quien quisiere aver linage de uvas sembrando granillos para aver de aquellas, por llevar los granillos lejos, donde no pueden llevar facilmente los sarmientos, o por qualquier otra causa. Siembren los granillos en una era, porque ellos son duros, que son pura madera, y dende a dos o tres años, quando tengan buenas puas, enjiran aquellas puas en otras vides, y assi se emendaran mucho de la falta que tienen por ser de grano”.*

Estas simples consideraciones demuestran cómo la evolución de la plataforma ampelográfica sólo recientemente ha sido el fruto de un entrecruzamiento entre comportamientos de tipo económico con los de tipo cultural, mientras que las grandes modificaciones genéticas han ocurrido, sobre todo, por causas ajenas a la voluntad de los viticultores y ligadas, por el contrario, a grandes cambios climáticos (la pequeña glaciación a caballo entre los siglos XIV y XVIII que hizo desaparecer los viñedos del norte de Europa y de elevadas altitudes y favoreció el cultivo de viñedos muy productivos y de baja calidad) o parasitarios (oidio, mildiu, filoxera) o económicos (efectos de alguna guerra).

Conviene recordar también que con motivo de la *revolución agrícola o de la nueva agricultura* entre los años 1600 y 1800 con el paso de la economía rural o de subsistencia a una economía mercantil, las zonas vitícolas de Europa mejor comunicadas con los grandes mercados redujeron progresivamente la variabilidad genética de los viñedos para poder preparar vinos con destino al transporte y al embotellado (En 1560 se funda en Logroño una sociedad de cosecheros-exportadores por Alfonso Ruiz y Francisco de Sesma para enviar sacas de vino a Flandes, Francia, Italia y otras partes del mundo. Crean una marca, distintivo o anagrama para que sus

vinos no se confundan o falsifiquen; dicha marca irá grabada a fuego en sus pellejos como garantía de procedencia. La marca estaba formada por las iniciales, enlazadas de los apellidos de los fundadores. Este distintivo ha sido adoptado recientemente por la Cofradía del Vino de Rioja y es conocido por todos. En 1765 se funda en Fuenmayor la Muy Ilustre y Antigua Junta de Cosecheros, con asistencia de apoderados de muchos pueblos, entre ellos Badarán. En 1788 se constituye la Real Sociedad Económica de la Rioja Castellana).

### **Evolución del germoplasma vitícola en La Rioja**

Las variedades de vid actualmente presentes en la viticultura riojana, aunque muchas de ellas estén a nivel de reliquia y en vía de desaparición, son el resultado de una intensa circulación varietal iniciada muy precozmente, en torno a los siglos VII-VI antes de Cristo, en coincidencia con la colonización fenicia y con la domesticación de las vides silvestres. La presencia del cultivo de la vid a lo largo de importantes vías de comunicación es una característica común a muchas viticulturas europeas como las de Borgoña o el Loira, en Francia. En el caso de La Rioja, una importante vía de comunicación la constituye el valle del Ebro y, en determinados períodos de su historia, también el Camino de Santiago. Esto ha permitido no sólo la llegada de muchas variedades de lejanos lugares sino también una importante circulación de ideas y de innovaciones vitícolas y enológicas. Tampoco hay que olvidar la importancia de las instituciones monásticas del medioevo en la difusión de la viticultura por toda La Rioja.

Desafortunadamente, en las referencias más antiguas sobre el viñedo en nuestra región no aparecen datos sobre variedades cultivadas; se habla siempre de viñedos, sin especificar variedades. Hay que esperar hasta el siglo XVII (1622) para encontrar la primera referencia que puede tener una cierta relación con una variedad (Ribadavia). A partir de esa época las referencias se suceden ininterrumpidamente hasta la actualidad.

La tradición vitícola de Rioja tiene sólidas raíces en la historia y datan con certeza de, al menos, dos mil años: de los escritos de algunos autores latinos se desprende la existencia de una florida actividad vitícola durante el dominio romano y en el mismo sentido apuntan los abundantes restos de cerámica de tipo “terra sigillata” de aquella época, adornados con motivos vitícolas, encontrados en la zona del Najerilla (Tritium Megallum). Desafortunadamente, no disponemos de testimonios seguros de la época prerromana. Pero aunque existiera viticultura anterior a esa época, es plausible hipotizar una romanización del territorio, también desde el punto de vista ampelográfico y vitícola, aunque no conocemos qué tipo de material vegetal cultivaban.

Conviene recordar que, durante y después del Imperio Romano, la viticultura riojana cae repetidamente en el abandono, a consecuencia de la prohibición de Domiciano en el año 92 d. C. y, especialmente, a las invasiones bárbaras (siglo V y siguientes d.C.) y sarracenas (siglos VIII y IX d.C.).

Hay que preguntarse qué ocurrió entonces con el ya antiguo patrimonio varietal durante los consiguientes períodos de despoblamiento de las zonas cultivadas. Parece razonable pensar que las variedades cultivadas en tiempos de los romanos se asilvestraran, es decir, pasaran al estado salvaje pero, quizás, manteniendo suficiente vitalidad para sobrevivir (como ocurre actualmente con abundantes poblaciones salvajes en el valle del Najerilla), conservando en su dotación genética todo el potencial agronómico, vitícola y enológico aprovechable por el hombre. Abandonadas a sí mismas, sólo las plantas idóneas (y en los lugares de más vocación) resistirían al lado de otras especies vegetales igualmente competitivas en los diferentes y selectivos ambientes. Probablemente las pocas vides supervivientes perpetuaron la propia especie,

produciendo frutos no recolectados por el hombre y originando nuevos biotipos y variedades a través de repetidas reproducciones por semilla. Esta hipótesis plantea una continua y fuerte presión selectiva del ambiente sobre las delicadas plántulas nacidas de semilla.

En todo caso, éste fue el patrimonio genético heredado por los nuevos colonizadores de la tierra cultivable en las épocas sucesivas a los abandonos; ellos multiplicaron por vía vegetativa las plantas supervivientes, tanto aquellas con caracteres genéticos inmutados en el tiempo como aquellas con genotipo variado como consecuencia de la reproducción sexual. Aquellos viticultores medievales debieron desarrollar una ardua labor de recuperación varietal propagando los biotipos supervivientes en diferentes ambientes vitícolas. Después de esa recuperación propagarían sólo las vides dotadas de las mejores aptitudes culturales y enológicas, evidentemente en perjuicio de otras de menor calidad.

Entonces se inició un atento y riguroso proceso de selección perpetuado durante siglos y que ha llegado hasta nuestros días. Así, dentro del patrimonio genético actual, la parte más antigua puede tener una relación directa con los viticultores de la época romana; otra pequeña parte del patrimonio estaría constituida por aquellas pocas plantas nacidas espontáneamente de semillas producidas por variedades primero cultivadas y después abandonadas. También este material sería, pues, antiguo aunque recombinado genéticamente y pasado a través de los filtros de la selección natural y humana. Por último, una parte más reciente ha sido introducida posteriormente: Camino de Santiago, nuevas vías de comunicación, reconstitución filoxérica, moda de los vinos varietales, etc.

### **Variabilidad intravarietal y recuperación de viejas variedades**

Las variedades son poblaciones que presentan una elevada variabilidad tanto fenotípica como genotípica. El número de biotipos presentes está ligado a la dispersión de la variedad en el ambiente de cultivo y a sus características mesoclimáticas, a la plasticidad fenotípica de la variedad y a su labilidad y vulnerabilidad genética a los virus.

Las causas principales de la elevada variabilidad intravarietal presente en los viñedos autóctonos deben imputarse, sobre todo, a la antigua práctica de multiplicación por semilla que ha dado origen, también por la particular biología floral de la vid (fecundación cleistógama y autógama) a segregantes sucesivos cada vez más parecidos a los parentales. Las diversas condiciones pedoclimáticas de la viticultura han permitido, además, la expresión fenotípica de biotipos específicos, adaptados a pequeñas áreas de cultivo como justifican, a veces, los nombres de localidades asociados a los de variedades.

Debido a estas características, la conservación y valorización de variedades antiguas impone estrategias de selección de los biotipos con el fin de evitar los fenómenos de erosión genética presentes cuando se hace una selección clonal de tipo tradicional. La adopción de métodos de selección de tipo *débil* permite por un lado el máximo progreso genético posible para la variedad, aunque con tiempos más largos que para la selección de tipo tradicional, pero sobre todo transforma las colecciones de germoplasma en centros secundarios de variabilidad, donde están presentes la mayor parte de los biotipos representativos de la variabilidad residual de la población.

Conviene señalar que el modelo de selección clonal tradicional es considerado *estabilizador* en cuanto favorece los biotipos intermedios sobre una curva de distribución normal disminuyendo así la variabilidad de la población, mientras que la selección *direccional* premia los fenotipos extremos de un lado u otro de la distribución.

La selección destructora, por el contrario, favorece los extremos en perjuicio de los fenotipos medios (doble selección) y crea dos nuevas poblaciones diferentes entre ellas.

Mientras que la estabilizadora es generalmente el resultado de formas naturales de selección, la direccional es realizada por el hombre y obtiene mayores progresos genéticos.

La selección destructora es típica de presiones selectivas débiles que parten de poblaciones policlonales originadas por semilla o de diferentes expresiones de la variabilidad fenotípica en ambientes reducidos y conduce al aislamiento de biotipos muy bien caracterizados. Este aspecto no sólo es relevante desde el punto de vista genético sino también de aplicación ya que la valoración enológica de una variedad no podrá hacerse si no se emplean de manera complementaria los biotipos seleccionados dentro de la vieja variedad.

### **Proyecto de recuperación y estudio de variedades minoritarias de vid en la D.O.Ca. Rioja**

#### **Justificación de la preservación de recursos genéticos en la vid**

La preservación de recursos genéticos importantes en relación con la diversidad de necesidades de la producción vitícola y el peso económico de la viticultura se justifica por la necesidad de:

1.- Preservar variedades en vías de desaparición, que será imposible reobtener, pues el poco interés de que son víctimas no puede ser debido más que a condiciones económicas temporales susceptibles de evolucionar.

2.- Preservar genes con interés agronómico actual o futuro, notablemente genes de resistencia o tolerancia a diferentes factores bióticos o abióticos, con el fin de estar preparados ante las consecuencias eventuales de la vulnerabilidad del viñedo que presenta una homogeneidad cada vez más acentuada.

3.- Preservar la variabilidad existente a nivel de aptitudes culturales de las variedades y de la complejidad organoléptica de los vinos con el fin de poder utilizarla en programas de selección.

4.- Preservar y constituir una base de datos de referencias fiables para solucionar problemas de identificación varietal susceptibles de presentarse en cualquier momento.

#### **Preservación de recursos genéticos de la vid en la D.O.Ca. Rioja**

En 1991, Fernando Martínez de Toda y Juan Carlos Sancha inician un proyecto sobre preservación de recursos genéticos de la vid en la D.O.Ca. Rioja que se fundamenta en los conceptos y filosofía sobre recursos genéticos, erosión genética y necesidades de preservación. El interés se centra, especialmente, en la preservación de variedades minoritarias y en peligro de extinción.

Los objetivos iniciales del proyecto son los habituales en preservación de recursos genéticos: Recuperación, preservación de recursos genéticos en peligro de extinción y caracterización e identificación de los mismos. Un objetivo adicional de este proyecto es el de estudiar las posibilidades enológicas de aquellas variedades potencialmente más interesantes, lo que exige llegar a la vinificación y al análisis químico y sensorial de los vinos.

Para detalles sobre la metodología de todo el proceso de prospección, recuperación y preservación de este material ver Martínez de Toda y Sancha (1995a y c).

En esta exposición se presentan los resultados obtenidos sobre siete variedades de vid; seis antiguas variedades recuperadas recientemente en la D.O.Ca. Rioja: **Maturana**

**Blanca/Ribadavia, Turruntés de Rioja, Maturana Tinta, Maturana Tinta de Navarrete y Monastel de Rioja, y una variedad obtenida mediante mutación natural en el viñedo riojano: Tempranillo Blanco.**

Estos resultados concretos corresponden a un proyecto financiado durante cinco años por el Consejo Regulador de la D.O.Ca. Rioja y realizado, conjuntamente, por la Unidad de Viticultura de la Universidad de La Rioja y el Centro de Investigación y Desarrollo Agrario de La Rioja.

### **Bibliografía**

- Cervera M.T., Cabezas J.A., Sancha J.C., Martínez de Toda F., Martínez-Zapater J.M. 1998. Application of AFLPs to the characterization of grapevine *Vitis vinifera* L. genetic resources. A case study with accessions from Rioja (Spain). *Theor Appl Genet* 97: 51-59.
- López de Heredia M.J., Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1994. Diferencias entre las variedades Graciano de Haro y Graciano de Alfaro. *Vitic. Enol. Prof.* 33: 34-39.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1994. Guía de variedades de la D.O. Calificada Rioja. Ed. Consejo Regulador de la D.O.C. Rioja, Logroño.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1995a. Recuperación y preservación de germoplasma de vid en La Rioja. *Zubía* 7: 15-19.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1995b. Variedades de vid cultivadas en Rioja a lo largo de la historia. *Zubía* 7: 9-13.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1995c. Variedades minoritarias en la D.O. Calificada Rioja. Proyecto de recuperación. Ed. Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja, Logroño.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1996. Caracterización ampelográfica de cultivares de vid (*Vitis vinifera* L.) conocidos como "Tintorera" en Rioja. *ITEA* 92V(3): 188-196.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1997a. Diferenciación de cultivares de vid (*Vitis vinifera* L.) conocidos como Graciano en Rioja mediante técnicas de taxonomía numérica. *Vitic. Enol. Prof.* 49: 24-28.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1997b. Caractérisation ampélographique des cultivars rouges de *Vitis vinifera* L. conservés en Rioja. *Bull. OIV* 793/794: 222-234.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1997c. Caractérisation ampélographique des cultivars blancs de *Vitis vinifera* L. conservés en Rioja. *Bull. OIV* 799/800: 688-702.
- Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1998. Diferenciación ampelográfica de cultivares de vid (*Vitis vinifera* L.) conocidos como "Monastel" en Rioja. *Vitic. Enol. Prof.* 55: 40-45.
- O.I.V.1983. Código de los caracteres descriptivos de las variedades y especies de *Vitis*.
- Scienza A., Valenti, L. 1999. Vitigni antichi della Lombardia. Ed. Università degli Studi di Milano. Milano (Italia).
- Ulanovsky S., Gogorcena Y., Martínez de Toda F., Ortiz J.M. 2002. Use of molecular markers in detection of synonymies and homonymies in grapevines (*Vitis vinifera* L.). *Scientia Hortic.* 92: 241-254.

## PRIMERA FESTUCA TOLERANTE A UN HERBICIDA SISTÉMICO, ALIADA DEL VITICULTOR

**Fco. Javier Fernández-Anero**  
Monsanto Agricultura España, S.L.

### Introducción

Las técnicas de gestión del suelo y de las malas hierbas que invaden los viñedos influyen de modo importante en aspectos agronómicos y ambientales. La elección del sistema de mantenimiento es importante para alcanzar los objetivos de sostenibilidad, tales como la calidad de la producción, la reducción de costes, y la compatibilidad medio-ambiental. Las técnicas siguen evolucionando, permitiendo una mayor facilidad en su realización, con mejoras importantes para la explotación.

### Laboreo del terreno

El laboreo tradicional presenta factores limitantes (elevados costes, altos consumos energéticos en combustible y equipos, riesgos de erosión, posible inducción de suelas de labor, clorosis y carencias en micro-elementos, transmisión de parásitos de la madera ...) que pueden ser superados con los conocimientos y avances tecnológicos ofrecidos por la agronomía actual.

El suelo sin cubierta vegetal está expuesto a los agentes meteorológicos que causan pérdida de estructura, favoreciendo además los fenómenos erosivos. El pase continuado de los equipos y aperos provoca compactaciones del terreno, entorpeciendo la infiltración de agua y obstaculizando el correcto intercambio hídrico y gaseoso del suelo-atmósfera.

Para restablecer la estructura equilibrada del terreno se deben realizar nuevos pases de laboreo, con más derroche de energía, ocasionando nuevos daños al medio ambiente.

### Cubiertas vegetales

La cubierta vegetal protege la tierra de los agentes atmosféricos y mejora la capacidad de circulación de los equipos para la realización de otras labores, especialmente en situaciones de lluvias. Las raíces de la cubierta mejoran la estructura del terreno, la infiltración del agua de lluvia y todos los procesos químicos y microbianos útiles a la nutrición del cultivo principal. Esto se traduce en aspectos productivos, tanto de cantidad como de calidad.

La **cubierta natural** controlada revaloriza la función de la flora espontánea como fuente de materia orgánica. Puede ser gestionada con un número limitado de intervenciones secuenciales con Roundup\*<sup>1</sup> PLUS, aplicadas según sea necesario, en línea con los programas de agricultura ambiental acorde con los planes de desarrollo rural.

La cobertura vegetal es pues un elemento agronómico y ambiental de gran importancia; además, un viñedo con cobertura vegetal racionalizada se gestiona más fácilmente.

---

<sup>1</sup> \*Roundup es una marca registrada de Monsanto.

Resumiendo, los beneficios de las cubiertas vegetales son:

- 1 Lucha contra la erosión del suelo
- 2 Mejora de los parámetros cualitativos de la uva/vino
- 3 Mejora en la circulación de los equipos entre las filas, para otras labores

(tratamientos, vendimia, podas, ...)

- 4 Reducción de los tiempos y costes de gestión
- 5 Revalorización de la explotación en aspectos de medio ambiente

La calidad de la cobertura vegetal condiciona mucho la expresión vegetativo-productiva de la vid, influyendo en los costes de gestión y los tiempos de trabajo. En los años 70 se inició la técnica de cubierta en las calles de las viñas, sembrando especies diversas, en general mezclas de gramíneas.

La técnica de **cubiertas vegetales artificiales** presenta una flexibilidad ambiental variable y se adapta bien a zonas vitícolas con buena distribución de las lluvias. En otras zonas, es necesario realizar aportaciones de agua y nutrientes para eliminar el stress hídrico y nutricional que puede padecer la viña, debido a la competencia.

Para extender las ventajas de las cubiertas vegetales a terrenos condicionados por la disponibilidad hídrica y nutricional, con situaciones probables de sequía veraniega, se han empleado diversas especies (*Trifolium subterraneum*, *Medicago lupulina*, ...) con resultados variables. Es fundamental el empleo de especies poco competitivas con el cultivo, de bajo crecimiento y de fácil mantenimiento, especialmente en zonas vitícolas de pluviometría escasa.

**AURORA GOLD:** Cubierta vegetal de *Festuca longuifolia* tolerante a Roundup PLUS.

Una empresa especializada en selección de especies y variedades de cubiertas herbáceas, Turfseed, ha identificado y desarrollado una variedad de *Festuca longuifolia*, especie de **muy bajo crecimiento**, con **necesidades hídricas y nutricionales mínimas**, **tolerante a situaciones de sequía**.



FOTO 1: Viñedo con cubierta de festuca AURORA GOLD



Para simplificar el mantenimiento posterior, Turfseed, ha potenciado la **tolerancia natural de esta especie a tratamientos con el herbicida Roundup PLUS**, creando una variedad específica NRT (Natural Roundup PLUS Tolerance). Esto se ha conseguido mediante selección masal y sucesivos retrocruzamientos,

AURORA GOLD (*Festuca longuifolia* con tolerancia natural a dosis bajas de Roundup PLUS) se adapta a todo tipo de terrenos, incluso a aquellos muy pobres, yesosos, cascajosos y con escasa fertilidad general, con PH de 5,0 a 8,5. Tolerancia temperaturas extremas (de -30°C a +50°C), y no presenta necesidades especiales, adaptándose perfectamente al abonado normal de la viña.

Es una especie de día corto y micro-terma, adaptada a vegetar en condiciones de bajas temperaturas, es decir en condiciones de días cortos y noches largas y con germinación a temperaturas relativamente bajas. A finales de Primavera, reacciona al aumento de las horas de luz y de la temperatura, engrosando su cutícula foliar cerosa y reduciendo casi la mitad del aparato radicular. Esta particular forma de adaptación a condiciones extremas hace que esta especie sea de especial interés para su uso en viticultura, ya que minimiza el riesgo de competición hídrica y nutricional con la vid y casi anula la necesidad de siegas (con una al año es suficiente).



FOTO 2

Monsanto Agricultura ha desarrollado, una fórmula específica de **Aurora Gold** para el empleo de esta innovación en viticultura, compuesta de:

94% *Festuca longuifolia* (con tolerancia natural a dosis bajas de Roundup PLUS)  
6% *Lolium multiflorum*

El *Lolium* se desarrolla al principio, realizando una importante cobertura rápida, impidiendo el inicio de fenómenos erosivos y permitiendo un fácil acceso para las operaciones de poda.

El empleo de Roundup PLUS en la gestión de la cubierta vegetal presenta grandes ventajas prácticas: dosis por hectárea muy bajas (1 L/Ha), con reducidos costes y siempre gran eficacia contra las malas hierbas del viñedo y de regulación del crecimiento de la cubierta de *Festuca*.

La gestión es muy simple. Se basa en realizar un tratamiento al salir del Invierno, destinado a eliminar las malas hierbas anuales que pueden ensuciar la cubierta en ese momento y a reducir posteriormente el crecimiento de la cubierta de *Festuca*, seguido de otro tratamiento Otoñal, destinado a eliminar las malas hierbas que hayan nacido en Verano y durante la Otoñada, tras las lluvias.

El mantenimiento de la cubierta Aurora Gold limpia con las aplicaciones de Roundup PLUS es la garantía de una larga duración de la misma. No son necesarias las siegas; esta fina *Festuca* no precisa cortes. Sin embargo un ligero corte una vez al año es aconsejable para evitar el "afieltramiento" de la misma. Mejor realizarlo pronto, a finales de Invierno-principios de Primavera, evitando dejarla muy corta, pues esto favorecería el nacimiento de malas hierbas. El sistema Aurora Gold ofrece la posibilidad de obtener una cubierta vegetal controlada en viñedo, con gestión cómoda y fácil, y de bajo coste de mantenimiento, sin causar competencia con la vid, tolerante a la sequía, y de larga duración (más de 10 años).

Las ventajas para la explotación vitivinícola se traducen en:

- 1 Facilidad en la gestión, eliminando las 3-4 siegas o el laboreo de las calles
- 2 Reducción en el empleo de mano de obra y maquinaria
- 3 Imagen de la explotación: aspecto atractivo, tradicional y cuidado
- 4 Fuerte contención de los fenómenos erosivos y protección de la fertilidad del suelo.













## TABLAS & ANEXOS

### VENTAJAS DE LAS CUBIERTAS VEGETALES

Las cubiertas vegetales protegen el suelo de los agentes atmosféricos, mejoran su capacidad máxima garantizando la posibilidad de realizar las intervenciones necesarias, incluso después de las lluvias.

Las raíces de la cubierta mejoran la estructura del terreno, facilitando la infiltración de agua y todos los procesos químicos y microbiológicos que intervienen en la nutrición del cultivo. Además, la cobertura vegetal confiere al viñedo un aspecto estético muy atractivo durante todo el año.

Los beneficios de las cubiertas vegetales son:

-  Lucha contra la erosión del suelo y contra los arrastres de tierras
-  Mejora de los parámetros cualitativos de la uva/vino
-  Posibilidad de entrar con los equipos en los viñedos tras las lluvias
-  Reducción de los tiempos de trabajo y de los costes de gestión
-  Revalorización medioambiental de la explotación vitícola
-  Mejora de la percolación, de la porosidad y de la estructura del suelo
-  Eliminación de la suela de labor
-  Desarrollo de micro fauna superior
-  Mejora en la absorción de fósforo y potasio
-  Reducción del lavado del nitrógeno
-  Reducción de enfermedades como botritis, desecación del racimo (raquis) y de problemas como clorosis
-  Mejora en situaciones de heladas, y de asfixia radicular

### FICHA TÉCNICA AURORA GOLD

#### Composición de la mezcla AURORA GOLD

94% de *Festuca longuifolia*, cultivar Aurora Gold (*Festuca ovina*, *duriuscula* en la convención de la CEE)






6% *Lolium multiflorum*

La originalidad de la mezcla reside en la tolerancia del cultivar de Aurora Gold a los tratamientos con Roundup PLUS; el lolium tiene el papel de asegurar una rápida cobertura vegetal del terreno desnudo.





#### Adaptabilidad:

A todos los terrenos, independientemente de la fertilidad y estructura. PH: de 5.0 a 8.5.  
Clima: continental, alpino, mediterráneo.

### **VENTAJAS para la explotación vitícola de la cubierta AURORA GOLD:**

-  Ahorro en la gestión con reducción de 2/4 siegas al año
-  Menor empleo de mano de obra y máquinas
-  Imagen empresarial
-  Reducción de los fenómenos erosivos
-  Protección de la fertilidad del suelo

### **Los plus de la tecnología AURORA GOLD**

-  La correcta gestión del terreno sembrado con AURORA GOLD mediante pulverización con Roundup PLUS, permite reducir al mínimo, y en algún caso eliminar, las operaciones de siega
-  La cobertura vegetal controlada minimiza la competencia con el cultivo, incluso en los terrenos áridos y poco fértiles
-  La mezcla AURORA GOLD presenta una duración sobre el terreno, en condiciones, de más de 10 años, es decir una media de 4/5 años más que otras cubiertas artificiales
-  AURORA GOLD tolera la sequía y entra en “dormición” en los periodos áridos

## PLAN TÉCNICO DE INTERVENCIÓN

### Establecimiento en VIÑEDO EN PRODUCCIÓN, O A PARTIR DE SU 2º AÑO

#### Año de siembra AURORA GOLD

- 20 días antes de la fecha prevista de siembra: tratamiento de toda la superficie con Roundup PLUS\* (5 Litros/ha)
- Preparación de la cama de siembra (cultivador y/o fresadora)
- Siembra (ver dosis específica, época y modalidad)
- Otoños particularmente favorables pueden llevar la festuca a un desarrollo de más allá de 10 cm. En este caso, se aconseja una siega antes del reposo vegetativo de la festuca (verano), para estimular el ahijamiento, con una adecuada regulación de la segadora
- Pulverización de la cubierta con 0.8-1 Lt/ha Roundup PLUS (nunca antes de 90 días de la emergencia de la cubierta) para eliminar las hierbas infestantes de la cubierta y el lolium, antes de la brotación de la vid.
- Tratamiento a finales de Otoño/ inicio del Invierno con Roundup PLUS. Importante para mantener la pureza de la cubierta. Dosis de 1 Lt/ha

#### *Segundo año y siguientes*

- Siega a final del Invierno con equipos específicos (ver descripción más adelante)
- Antes de finales de Marzo: primer tratamiento con Roundup PLUS (1 Lt/ha)
- A finales de Otoño/principio de Invierno: tratamiento con Roundup PLUS (1 Lt/ha)

#### SIEMBRA

- ❖ **Época:** Al tratarse de una especie breve-diurna y micro-terma, se aconseja la siembra en Fin de Septiembre/Noviembre para favorecer el crecimiento y el ahijamiento.

Desaconsejada la siembra primaveral.

- ❖ **Dosis de siembra:** 100 Kg /Ha (10 gramos/m<sup>2</sup>)

- ❖ **Modalidad:** siembra a voleo.

- ❖ **La profundidad de siembra no tiene que superar 1 cm.** Un pase de rulo después de la siembra, favorece la emergencia y nivela el terreno, facilitando las operaciones de siega.

Las sembradoras aconsejadas pueden ser: **de cereales** (en este caso se aconseja sacar los tubos de las botas de siembra y enganchar una grada o un rodillo de púas), específicas **de praderas**, y equipos de **hidro-siembra** (indicados en terrenos con pendiente excesiva o en terrazas inclinadas).

## **SIEGAS**

**La siega tiene que asegurar el mantenimiento de una altura no inferior a 8 cm.** Las máquinas adecuadas son: las **segadoras rotativas**, con el fin de asegurar un corte muy preciso sin producir daños a la cubierta, o las **picadoras de sarmientos**, de modo que se realice un único pase de siega y picado de los restos de poda. En éste último caso, de cualquier modo, el corte es menos uniforme y un tanto burdo.

## **TRATAMIENTO CON ROUNDUP PLUS**

**Se aconseja utilizar barras de anchura ligeramente inferior a la anchura de la calle, montando de 3 a 5 boquillas de abanico plano o de espejo.** La superposición de las 2 boquillas exteriores permite, con un único paso, la eliminación total de las malas hierbas situadas en la hilera de cepas, en caso de que se desee mantener el terreno desnudo en una franja de 20/40 cm de anchura.

## **ABONADO**

**La ausencia de competición tras la instalación de la mezcla AURORA GOLD permite el mantenimiento sin cambios de los abonados tradicionales.**

**BALANCE ECONÓMICO**  
**EMPRESA AGRÍCOLA MEDIA, EN EUROS**

	<b>AURORA GOLD</b>	<b>Cubierta artificial</b>	<b>Cubierta espontánea</b>
Coste de semilla (kg*)	7,50	3,00	0,00
Dosificación (Kg/ha) semilla	100,00	80,00	0,00
Coste Siembra/ha	40,00	40,00	0,00
<b>Total coste instalación/ hectárea</b>	<b>790,00</b>	<b>280,00</b>	<b>0,00</b>
Coste Siega/ha	45,00	45,00	45,00
Número de siegas / año	1,00	5,00	5,00
<b>Total coste Siegas / año</b>	<b>45,00</b>	<b>225,00</b>	<b>225,00</b>
Coste Producto herbicida	13,00	8,00	8,00
Coste de tratamiento	20,00	20,00	20,00
Número de tratamientos / año	dos	dos	dos
<b>Superficie tratada</b>	Todo terreno	Hilera	Hilera
<b>Total coste tratamientos herbicidas / año</b>	<b>66,00</b>	<b>56,00</b>	<b>56,00</b>
<b>TOTAL MANTENIMIENTO / AÑO</b>	<b>111,00</b>	<b>281,00</b>	<b>281,00</b>
<b>Duración de la Cubierta (años)</b>	diez	cinco	cero
<b>Total coste anual + amortizaciones</b>	190,00	337,00	281,00
<b>Ventaja competitiva anual de festuca</b>		147,00	91,00
<b>Años necesarios para amortización cuestan</b>		dos	cuatro

**CONVENIENCIA ECONÓMICA**  
**Análisis acumulativo del 1<sup>er</sup> al 10<sup>o</sup> año (€)**  
**Instalación y mantenimiento**

<b>Año</b>	<b>AURORA GOLD</b>	<b>Cubierta artificial</b>	<b>Cubierta espontánea</b>
1	901	561	281
2	1.012	842	562
3	1.123	1.123	843
4	1.234	1.404	1.124
5	1.345	1.685	1.405
6	1.456	2.246	1.686
7	1.567	2.527	1.967
8	1.678	2.808	2.248
9	1.789	3.089	2.529
10	1.900	3.370	2.810

**Cronología del establecimiento de la festuca AURORA GOLD en Zamadueñas (Valladolid)**



FOTO 3: Siembra con sembradora de praderas (chorrillo – gravedad). Zamadueñas (Valladolid), 24 de Octubre de 2003



FOTO 4: Nascencia de la cubierta (festuca y más grande, el vallico). Zamadueñas (Valladolid), 5 de Febrero de 2003





FOTO 5: Eliminación del vallico con 1 L/Ha de Roundup PLUS. Zamadueñas (Valladolid), 16 de Febrero de 2004



FOTO 6: Cubierta en Abril, con un fallo de aplicación (vallico en el centro). Zamadueñas (Valladolid), 30 de Abril de 2004

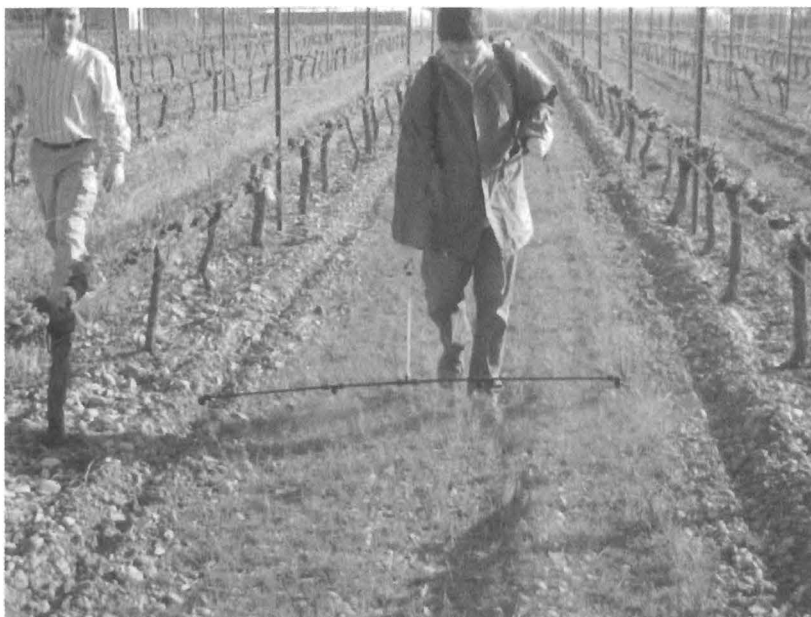


FOTO 7: Nueva aplicación de 1 L/Ha de Roundup PLUS para eliminar el vallico. Zamadueñas (Valladolid), 17 de Mayo de 2004



FOTO 8: Vallico perfectamente controlado. Zamadueñas (Valladolid) 25 de Mayo de 2004



FOTO 9: La cubierta de AURORA GOLD se mantiene “durmiente” durante el Verano.  
Zamadueñas (Valladolid), 9 de Agosto de 2004

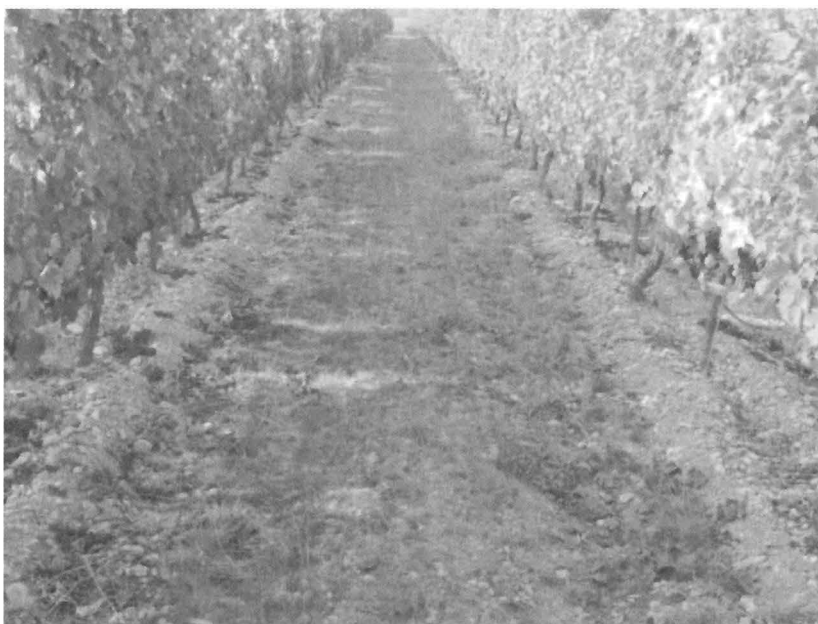


FOTO 10: En Septiembre con los días más cortos y menos luminosos, la cubierta se reactiva.  
Zamadueñas (Valladolid), 21 de Septiembre de 2004

## FACTORES FISIOLÓGICOS QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL VINO

**H. Medrano, J. Flexas, J. Bota y J.M. Escalona**

Departament de Biologia- IMEDEA. Universitat de les Illes Balears.

Carretera de Valldemossa Km. 7,5. 07122 Palma de Mallorca

### RESUMEN

La calidad de los vinos está determinada principalmente por la calidad del fruto. Los parámetros de calidad del fruto suelen presentar los valores más apreciados en condiciones subóptimas. La disponibilidad de agua en el suelo es uno de los factores clave para ajustar, mediante el riego, la producción y calidad del fruto. Se analizan los efectos del riego en la fotosíntesis de la hoja y de la planta entera y su relación con la producción y, dada la fuerte variación interanual, y el efecto varietal, se muestran los efectos del riego moderado en la calidad de la cosecha en dos variedades y en una serie de diez años de experiencias en campo.

**Palabras clave:** vid, calidad, fotosíntesis, riego.

### Introducción: concepto de calidad en los vinos y en las uvas

El concepto de calidad es siempre difícil de precisar en términos científicos y, en general representa más un consenso social que una verdad probada. Además, como todos los consensos, es efímero, influenciado y cambiante, reflejando a menudo nuevos paradigmas científicos y sociales. En el mundo del vino, este concepto se hace más complejo y a menudo recibe influencias notables del mundo económico con grandes cargas de subjetividad. Como científicos, tratamos de reflejar este consenso social en ciertos parámetros discretos, medibles objetivamente en los laboratorios, pero en éste, como en otros productos, la opinión de los paneles de catadores oficiales, aunque más subjetiva, resulta complementaria e insustituible para la valoración final. Si en otros frutos, como p.e. la manzana, conocidos especialistas concluyen que la calidad del fruto es difícil de explicar y efímera (Janick et al. 1996), en el caso del vino, en que la gama de aspectos a valorar abarca los cinco sentidos (Cacho, 2003; Thorngate, 1997; Somers, 1998) con una amplísima gama de matices en color olor y sabor, la expresión de la calidad y su valoración objetiva es “per se” un tema complejo.

El elevado grado de tecnificación de las pautas de elaboración en bodega y el incremento de la capacidad de control de los procesos fermentativos y de envejecimiento ha conducido a que la calidad del vino esté cada vez más determinada por la calidad de la uva. Así, los elementos valorados para decidir el momento óptimo de recolección o la vocación del mosto son un conjunto cada vez más amplio de parámetros que reflejan la calidad y se reflejan también en el precio de la cosecha. Los valores concretos de estos parámetros que confieren la máxima calidad no son fijos y presentan fuertes interdependencias. Así, una grado probable muy alto (14,5) puede ser imprescindible para un vino generoso, bueno para un tinto del Priorato y excesivo para un Rioja. Los valores óptimos de los parámetros de calidad, son función también de la vocación enológica de la cosecha.

## **Factores que determinan la calidad del fruto**

El problema de la calidad del vino se traslada en buena parte a la calidad de la uva. Esta calidad está determinada, a su vez, por muchos factores que influyen y determinan los valores finales de los parámetros que la definen.

En primer lugar el factor genético, la variedad, el pie, e incluso el clon, determinan fuertemente la composición del fruto maduro, y de hecho influyen fuertemente en el precio. Este cultivo, con mayor diversidad genética que otros (unas 10.000 variedades catalogadas) presenta una enorme variabilidad en cuanto a características del fruto e incluso, dentro de las diez variedades más cultivadas, las diferencias son muy notables.

Junto a este factor cabe remarcar las características fisiológicas de la planta y su particular capacidad de adaptación y aclimatación que van a determinar el comportamiento frente a condiciones ambientales muy variadas (este cultivo se mantiene desde climas templados de Centro-Europa a subtropicales) y frente a las condiciones ambientales a lo largo del ciclo biológico de la planta. Esta capacidad de aclimatación a las condiciones ambientales y prácticas agronómicas concretas se refleja en el concepto de “terroir” ampliamente utilizado para expresar la conjunción de expresión varietal en sus condiciones edafo-climáticas peculiares (Carbonneau et al.; 1982). En todos los ambientes, los cuidados agronómicos del cultivo, objeto de amplios estudios desde los textos agronómicos más antiguos (Columela, 46 d C) a la actualidad (Hidalgo, 2003) pueden concretarse en prácticas culturales para optimizar la calidad, y se reflejan notablemente en la cantidad y calidad de la cosecha. Por último, un factor que resulta determinante, a pesar de la optimización de las prácticas culturales es el que se resume en las características ambientales climáticas particulares de cada año, que conllevan fuertes oscilaciones de la calidad (añadas) y que siguen valorándose incluso en vinos de largas elaboraciones en bodega.

### **Ecofisiología de la vid: Economía de recursos y expresión en la calidad del fruto**

La Ecofisiología de la planta o el cultivo estudia las bases del comportamiento de la planta en relación con el medio, que en definitiva son la resultante de la interacción entre las capacidades genéticas y las variaciones edafoclimáticas, de estreses bióticos y abióticos y de las prácticas de cultivo a las que la planta responde. El conjunto de respuestas ecofisiológicas determina finalmente la cantidad de fruto y su calidad.

Un enfoque muy común en los estudios de las respuestas ecofisiológicas de las plantas es la valoración del comportamiento frente a la disponibilidad de los recursos ambientales básicos como la luz, las sustancias minerales, el agua y el dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>. La particular eficiencia en el uso de estos recursos depende de las capacidades genéticas de la planta y refleja las adaptaciones propias de la especie o variedad.

En la vid (*Vitis vinifera*) la optimización de la intercepción de la luz, es un problema sobre todo en zonas de clima templado con baja radiación promedio. En la vid, más que en ningún otro cultivo se han desarrollado diferentes sistemas de conducción (en vaso, cordón, lira, etc) que tienden a maximizar la radiación interceptada (Smart, 1973; 1985).

En cuanto a los nutrientes minerales, se conocen ampliamente las necesidades de la vid y las dosis recomendables de abonado en función del suelo, la planta y la cosecha, así como los efectos de dosis excesivas sobre el desarrollo vegetativo y sobre la calidad de la cosecha (Mullins *et al.*, 1992). Un exponente más de la profusión de investigaciones en torno a este cultivo es la variedad de estudios incluso sobre los posibles efectos de un aumento de CO<sub>2</sub> por el cambio climático (Schultz, 2000).

En cuanto al agua, los efectos de la disponibilidad de agua sobre la producción y la calidad de la cosecha han merecido amplísimos estudios de diferentes equipos, incluidos los

trabajos de nuestro equipo, recientemente compilados (Medrano *et al.*, 2003) y que se comentan en detalle a continuación.

A partir de estos estudios, es generalmente admitido que, en la vid, la disponibilidad de recursos que conduce a las máximas cosechas (elevada radiación, nutrición mineral y disponibilidad de agua) conlleva calidades del fruto reducidas, de forma que la máxima calidad se alcanza en condiciones subóptimas de disponibilidad de agua y de nutrientes. La identificación de los rangos de disponibilidad de nutrientes y, sobre todo, de agua que conducen a la máxima calidad resulta en la vid particularmente compleja porque varían con la variedad, el momento del ciclo, las condiciones climáticas, las prácticas agronómicas, la cosecha esperable y el nivel de calidad que se pretende. Además, el amplio y profundo desarrollo del sistema radicular en la vid hace muy difícil el control preciso de la disponibilidad de nutrientes y agua. Esta dificultad de control explica la diversidad de criterios sobre los efectos del riego en la calidad que ha sido cualificado como negativo, positivo, o, en una visión más ecléctica, como una vía para dosificar la producción y escoger la calidad de la cosecha en viña (Matthews, *et al.*, 1990)

La controversia sobre los efectos del riego en la calidad de la vid, a pesar de la elevada profusión de estudios, incluso en nuestro país, nos condujo a estudiar las bases fisiológicas de los efectos del riego, a fin de abstraernos de las condiciones peculiares de cada ensayo y conocer las limitaciones que induce el déficit hídrico en suelo sobre la producción (fotosíntesis) y sobre parámetros clave de la calidad de la uva.

### **Efectos del déficit hídrico en la fotosíntesis y la producción**

Entre los procesos fisiológicos que se ven afectados por el déficit hídrico, la fotosíntesis ocupa un papel primordial como proceso clave en la producción de nueva biomasa, tanto en el crecimiento vegetativo como en la producción de cosecha. En consecuencia, los efectos del estrés hídrico sobre los procesos fotosintéticos han sido largamente estudiados a diferentes niveles y en áreas que van de la Ecofisiología al Metabolismo Celular o la Biología Molecular (Flexas y Medrano, 2002; De Souza *et al.*, 2003).

La regulación de la fotosíntesis bajo estrés hídrico está determinada en gran medida por las limitaciones a la difusión del CO<sub>2</sub> al mesófilo (control estomático) (Escalona *et al.*, 1999a, Flexas *et al.*, 2002). Sin embargo en condiciones de estrés hídrico severo, la fotosíntesis se ve condicionada también por otros efectos, que incluyen reducciones en la vía fotoquímica, regulaciones metabólicas, de actividades enzimáticas, de drenado de asimilados, etc, y que son habitualmente considerados “no estomáticos”. La importancia práctica (agronómica) de esta distinción se debe a la inmediata reversibilidad de los efectos estomáticos tras riego y la más lenta reversión de los no estomáticos y a los posibles cambios en las rutas metabólicas derivados de los efectos no estomáticos.

### **Efectos estomáticos en la regulación de la fotosíntesis foliar**

Es evidente que la limitación estomática reduce la actividad fotosintética de las hojas en vid en respuesta al déficit hídrico y esto se refleja en la caída progresiva de la conductancia estomática (*g*) y de la tasa de fotosíntesis (*A*), (Figura 1) así como en la estrecha correlación observada entre *A* y *g*, (Escalona *et al.*, 1999a). Tal correlación indica que más de un 80% de las variaciones en la tasa de fotosíntesis se pueden explicar por variaciones en la conductancia estomática. Esta correlación también se observa a lo largo de la estación de crecimiento en vid en nuestras condiciones de cultivo o en plantas de vid crecidas en maceta a las que se les someten un estrés hídrico en un período corto de tiempo (Flexas *et al.*, 1999a).

## Efectos no estomáticos en la regulación de la fotosíntesis foliar

Una vía para dilucidar la importancia relativa de los efectos estomáticos frente a los no estomáticos es el estudio de las curvas de respuesta de la fotosíntesis a la luz y sobretodo al CO<sub>2</sub>. En trabajos realizados anteriormente en vid, demostramos que la eficiencia cuántica, obtenida directamente mediante medidas de la fluorescencia de la clorofila no disminuye por el estrés hídrico (Flexas *et al.* 1998a). Igualmente, medida como pendiente inicial de la curva de la luz (Figura 2), la eficiencia cuántica se mantiene estable y solamente se detecta una reducción evidente en plantas sometidas a estrés hídrico severo (Escalona *et al.*, 1999a). El análisis de las curvas de respuesta de la fotosíntesis a concentraciones crecientes de dióxido de carbono (curvas de CO<sub>2</sub>) muestran una importante caída general de los valores de Amax-CO<sub>2</sub>, con la estación (37%), observándose además una importante reducción adicional debida a la sequía (15%). Ambas reducciones son estadísticamente significativas. Además, la correlación entre fotosíntesis a saturación y el potencial hídrico foliar es también altamente significativa, sobre todo para la variedad Tempranillo, indicando una fuerte dependencia de Amax-CO<sub>2</sub> respecto del estatus hídrico de la planta. Se observa también una disminución generalizada de la eficiencia en la carboxilación ( $\epsilon_{\square}$ ) según progresa el periodo estival, que resulta estadísticamente significativa (Escalona *et al.*, 1999a). Estos resultados demuestran por tanto la presencia de diferentes efectos no estomáticos en la reducción de la fotosíntesis en respuesta a la sequía en condiciones de campo.

## Efectos en planta completa

Las medidas en campo demuestran que un déficit hídrico moderado reduce la fotosíntesis a la mitad. Sin embargo estas medidas se obtienen en hojas bien iluminadas, sanas y recién expandidas, mientras que la acumulación de fotosintatos en términos de producción se debe a la fotosíntesis del conjunto de la planta con hojas en diferente posición, que reciben diferentes dosis de luz y que pueden estar más o menos afectadas por el déficit hídrico. Para evaluar los efectos de la sequía en la producción de fotosintatos necesitamos valorar los efectos al nivel de planta entera, y esto supone o bien la realización de muchas más determinaciones, o bien englobar la planta en una gran cámara de intercambio de gases. En vid, se han realizado estudios de fotosíntesis en planta entera (Intrieri *et al.*, 1997) aunque no hay antecedentes de la comparación del efecto del estrés hídrico.

A fin de conocer los efectos del estrés hídrico en planta entera, se distinguieron ocho zonas, atendiendo a la diferente disposición espacial y orientación de las mismas (Fig.3). La variación encontrada en las tasas de fijación de carbono y de transpiración entre las diferentes zonas del dosel vegetal a lo largo del día se corresponde con las diferencias en la luz incidente para cada nivel. En trabajos similares, (Intrieri *et al.* 1997, Zufferey *et al.* 1997) también se observa esta correspondencia entre la variación diaria de la tasa de fotosíntesis y la variación de la luz interceptada por las hojas en cada una de las orientaciones. La fijación diaria de carbono y las tasas de transpiración calculadas por integración de las medidas instantáneas a lo largo del día, fueron siempre mayores en las hojas de la zona superior de la planta. Los valores más bajos se midieron en las hojas situadas en la parte interna. Por otra parte los ciclos diarios muestran un claro efecto compensatorio entre las hojas situadas en orientaciones opuestas (Escalona *et al.*, 2003a). La valoración conjunta de las aportaciones de las diferentes zonas del dosel muestra una disminución progresiva de la fotosíntesis y transpiración diaria de la planta con la estación en condiciones de riego moderado. Esta disminución se agrava en condiciones de sequía.

Los datos anteriores se refieren a la asimilación por unidad de superficie foliar y día. Para calcular la ganancia de carbono de cada nivel debemos conocer la superficie foliar correspondiente que, lógicamente no es uniforme y que se reduce considerablemente con la sequía. Así, las integrales diarias de asimilación de  $\text{CO}_2$  en cada zona del dosel y el área foliar de cada uno de ellos permiten hacer una estima elemental del carbono asimilado por la planta en el día de muestreo. Ambas componentes del “carbono asimilado” dependen fuertemente del agua disponible en suelo, aunque dicha dependencia es mas pronunciada en la fotosíntesis total que en el área total de la planta. Igualmente, se puede calcular la integral diaria de luz fotosintéticamente activa (PAR) interceptada, a partir de medidas de PAR en hojas de diferentes localizaciones del dosel. Los resultados obtenidos muestran que las variaciones de la fotosíntesis en el dosel se corresponden con la cantidad de luz interceptada (Figura 4), también en condiciones de sequía (Escalona *et al.* 2003a), aunque dicha correspondencia no parece uniforme.

Conocidos el carbono asimilado y la luz interceptada podemos calcular la eficiencia promedio en la intercepción de la luz como la pendiente entre los valores de las integrales de la fotosíntesis diaria y la luz interceptada a lo largo del día. En condiciones de buena disponibilidad hídrica, las plantas presentaron en todas las posiciones del dosel unos valores similares y cercanos al 1% para las dos variedades y durante los dos años de experimentación. Éste es un valor relativamente elevado (Cooper, 1976), aunque cabe señalar que no se han tenido en cuenta las pérdidas por respiración.

La sequía provocó una reducción de la eficiencia en el uso de la luz muy importante, mostrando valores cercanos al 0,2% para las dos variedades estudiadas y en los dos años de experimentación. Comparando los valores de la eficiencia en el uso de la luz y el potencial hídrico foliar al amanecer ( $\Psi_{PD}$ ), referencia reconocida del estatus hídrico de la planta y el suelo, se observa una dependencia completa de la eficiencia en la utilización de la luz respecto al  $\Psi_{PD}$  (Figura 5). Esta correspondencia se mantiene y mejora frente a la conductancia estomática,  $g$ , independientemente de la variedad y el año (Escalona *et al.* 2003a).

Estos resultados abren una interesante vía a la predicción y cuantificación de la producción de asimilados en función de la radiación interceptada en vid, y permiten una cuantificación “global” o de planta entera del efecto del déficit hídrico, basándose en la medida de la radiación incidente, la superficie foliar que la intercepta y un indicador del estatus hídrico de la planta,  $g$  o bien  $\Psi_{pd}$ .

### **Efectos del déficit hídrico en el transporte de asimilados**

Cabe plantearse si la sequía, además de reducir la producción de asimilados en la planta, induce diferencias en el reparto de los mismo, sobretodo, en el reparto hacia el fruto, y en vid, aunque los patrones de reparto de asimilados han sido ampliamente estudiados no se dispone de antecedentes en el estudio de los efectos del estrés hídrico. En este sentido, se realizaron una serie de experimentos de marcado con  $^{14}\text{C}$  en plantas en maceta con y sin fruto y analizando 24 horas más tarde el reparto del carbono asimilado en diferentes fracciones de la planta (Bota *et al.*, 2004). Se observó que el déficit hídrico reduce en Tempranillo la exportación de azúcares desde las hojas al resto de la planta. Sin embargo, el contraste entre plantas con fruto y sin él demuestra el fuerte efecto del fruto estimulando la exportación de asimilados. Este efecto prevalece sobre el del estrés hídrico, aunque en sequía se aumenta el reparto hacia órganos de reserva como raíces, tronco y sarmientos, el patrón de reparto no resulta significativamente diferente del de riego en Tempranillo. En cambio, en Alfonso Lavallé, la sequía cambia significativamente este patrón de reparto reduciendo considerablemente la exportación hacia racimos a favor de los órganos de reserva.



## Efectos en la producción y cosecha

La producción de biomasa por la planta engloba una parte mas apreciable que denominamos “cosecha”. En el caso de la vid, esta cosecha se refiere al peso de racimos por planta (producción unitaria). La reducción de la producción, inducida por el déficit hídrico, se refleja en la cosecha puesto que el modelo de transporte de asimilados mayormente se mantiene. A nivel agronómico, el efecto positivo del riego sobre la producción de frutos está ampliamente demostrado. A nivel internacional y en nuestro país, se han realizado numerosos estudios sobre este tema en zonas vitícolas como Rioja (García-Escudero *et al.*, 1991), Ribera del Duero y Madrid (Bartolomé *et al.*, 1995), Priorato (Nadal y Arola, 1995), y Somontano (Sipiora y Gutiérrez-Granda, 1998). Los resultados de estas investigaciones señalan incrementos de producción significativos aunque variables. En nuestras condiciones experimentales, y promediando diez años de observaciones se han observado incrementos de entre el 30 y el 200 % en la cosecha, que han sido habitualmente y en promedio mayores en la variedad tempranillo. Así, en plantas no regadas la producción unitaria promedio fue de 2,50Kg frente a 5,80Kg en plantas regadas al 30% de la ETP mientras que en Manto Negro, (variedad mallorquina) fue de 2,70 Kg en plantas no regadas frente a 3,60 Kg en plantas regadas al 30% de la ETP (Medrano *et al.*, 2003). Se ha observado además un claro incremento en el peso fresco y el peso seco de 100 bayas por efecto del riego. En Tempranillo, el incremento en el peso de la baya no justifica completamente el incremento de la cosecha señalando que el número de racimos por planta y el número de bayas por racimo también aumentan con el riego. Sin embargo, los incrementos de cosecha de Manto Negro parecen estar más determinados por el incremento del peso fresco de la baya. Además, esta variedad muestra una mayor estabilidad interanual en la producción (Tabla 1), (Escalona, 2003b).

## Déficit hídrico y parámetros de calidad de la uva

La experiencia común muestra que en general veranos lluviosos se corresponden con uvas de menor calidad. Cuando tratamos de cuantificar esta dependencia de la calidad respecto a la disponibilidad de agua en suelo el problema resulta complejo. Si la máxima calidad del fruto en vid se consigue en condiciones subóptimas de cultivo, el problema está en definir esas condiciones (Matthews y Anderson, 1988; García Escudero, 1991). En general, variedades de vid mejor adaptadas a condiciones de baja disponibilidad de agua en el suelo muestran un menor incremento en la producción respecto a cultivares adaptados a climas templados. A pesar de los numerosos estudios sobre la repercusión del riego en la calidad del fruto no se presenta unanimidad en las conclusiones sobre sus efectos (Freeman y Kliewer, 1983; Hepner *et al.*, 1985;). En primer lugar, hay que resaltar que no existe común acuerdo en las variables elegidas como parámetros de calidad, lo que dificulta las comparaciones. Por otra parte, la respuesta al riego presenta variaciones notables en función del momento de aplicación, variedad y condiciones ambientales, de forma que el efecto del riego se juzga como positivo, negativo o bien simplemente como una práctica que puede permitir controlar la calidad final del fruto (Matthews *et al.*, 1990; García Escudero, 1991). Las experiencias citadas muestran que debería identificarse, para cada variedad el estatus hídrico de la planta que conduce a optimizar la calidad y en consecuencia las dosis y momentos de riego óptimos. Por otra parte, la mayoría de estos estudios se han realizado en un período corto de tiempo que no garantiza la repetibilidad de las conclusiones obtenidas. La variación interanual en las condiciones ambientales, y la falta de un referente a la reserva hídrica disponible para la

planta, o de indicadores fisiológicos del estatus hídrico de la misma, hacen difícil comparar las distintas experiencias resultando en una diversidad de respuestas muy amplia.

Dado el papel clave de la disponibilidad hídrica en la determinación de la calidad, y con el fin de minimizar estas fuentes de variación, se ha realizado un estudio de larga duración (10 años), a fin de esclarecer los efectos de aplicación de dosis moderadas de riego en las características físico-químicas de la uva así como las posibles dependencias existentes entre el estatus hídrico de la planta y ciertos parámetros que determinan la calidad de la uva.

### **Efecto en el contenido en azúcares del mosto**

El contenido en azúcares del mosto es uno de los más ampliamente determinados. Este parámetro parece depender de la disponibilidad de agua en el suelo (Freeman y Kliever, 1983; Esteban *y col.*, 1999) mostrando variaciones a veces positivas y a veces negativas. Estos resultados, contradictorios, suelen asociarse a la fuerte influencia de las variaciones ambientales, varietales y de cultivo, y en particular a las variaciones en las dosis de riego. En nuestras condiciones experimentales, el contenido en azúcares del fruto (expresado como sólidos solubles) varía a lo largo del período de maduración de la baya al mismo ritmo que se incrementa el peso fresco de la baya para ambas variedades (Fig. 11). El riego causa un cierto retardo en la acumulación de azúcares durante el envero. Sin embargo, en la fase de maduración, este retardo se compensa y en el momento de cosecha, el contenido en azúcar es similar en ambos tratamientos para las dos variedades estudiadas (Escalona, 2003b)

### **Efecto en la acidez del mosto**

Parece probado un efecto negativo de estrés hídrico en el contenido de ácido málico del mosto (Bravdo *et al.*, 1985), sobre todo si éste se induce antes del envero. Por otro lado, el aporte hídrico puede afectar al pH del mosto, aunque su incidencia no es universal, sino que varía según la variedad estudiada (Freeman y Kliever, 1983; Bravdo *et al.*, 1985) incluso no se ve afectado por el riego (Esteban *et al.*, 1999).

En nuestras condiciones experimentales, la evolución de la acidez total del mosto durante el período de envero y maduración no se ve afectada por el riego. Durante el envero, se produce una disminución importante de la acidez del mosto en paralelo con la acumulación masiva de azúcares, seguido de una ligera disminución hasta momentos antes de cosecha, momento en el cual, se estabiliza (Fig.7). Esteban *et al.*, (1999), observaron resultados similares. Sin embargo, si se analizan por separado los dos ácidos orgánicos más importantes (ácido tartárico y ácido málico), se evidencian respuestas contrastadas entre las dos variedades. MN presenta, en el momento de la cosecha, un incremento del contenido en ácido málico superior al 50% por efecto del riego, en correspondencia a lo descrito anteriormente para ciertas variedades. La dependencia del pH del mosto respecto a la disponibilidad de agua en el suelo es mas común en cultivares adaptados a condiciones de sequía como por ejemplo la variedad Cariñena (Freeman y Kliever, 1983). Sin embargo variedades más susceptibles como Cabernet Sauvignon (Hepner *et al.*, 1985) o Tempranillo (Escalona, 2003b; Esteban *et al.*, 1999; Esteban *et al.*, 2001), no muestran variaciones significativas en el pH del mosto por efecto de dosis moderadas de riego.

### **Efecto en la composición fenólica**

Un parámetro de calidad fundamental de las variedades tintas de vinificación es el contenido en compuestos fenólicos que fundamentalmente se encuentran en la piel de la baya y que son responsables de sensaciones táctiles, visuales y gustativas del vino. El riego

moderado puede reducir de forma importante al contenido de compuestos fenólicos (Freeman y Kliever, 1983). Sin embargo, este efecto presenta una gran variabilidad interanual (Escalona, 2003), lo que explica que trabajos realizados en período de tiempo cortos (de uno a tres años), presenten resultados contradictorios tanto en el sentido como en la magnitud de variación. Nuestros resultados muestran una reducción en el contenido de compuestos fenólicos de hasta un 20% como promedio (Tabla 2). Esta reducción no se debe a una "dilución" del contenido de la baya, puesto que en todos los casos se ha referido al peso seco de la misma. Por tanto, la mayor disponibilidad de agua en suelo provoca una disminución en la síntesis y acumulación de estos compuestos.

Además, la pérdida de color se va intensificando a medida que se utilizan dosis de riego más elevadas, circunstancia que es constatada por Freeman y Kliever (1983) y García Escudero *y col.* (1997). Algunos autores atribuyen este descenso de color al aumento de la producción y del tamaño de la baya, en definitiva, a la disminución de la relación hollejo/pulpa, que agravan los fenómenos de dilución (Esteban *et al.*, 2001; García Escudero, 1991). Además, el mayor desarrollo vegetativo debido al riego, suele propiciar un microclima de menor iluminación de los racimos y por tanto más desfavorable para la biosíntesis de las sustancias responsables del color Carbonneau *et al.*, (1982).

Para nuestras condiciones experimentales, la aplicación de dosis moderadas de riego, tienen un efecto negativo en el contenido en antocianos solamente en la variedad Manto Negro, con una disminución promedio de un 44% respecto a las bayas de plantas no regadas (Escalona, 2003b). Este efecto aparece ya desde los primeros estadios de la fase de maduración de la baya (Figura 8). Resultados similares se han encontrado en otras variedades adaptadas a condiciones de sequía como Cariñena (Freeman y Kliever, 1983). Sin embargo, la variedad Tempranillo, no presenta diferencias significativas en el contenido en antocianos para los dos tratamientos y, además de presentar contenidos superiores de antocianos, muestra menor variabilidad interanual, lo que marca de nuevo una clara diferencia de patrón de respuesta frente a dosis moderadas de riego entre estas dos variedades.

### **Efecto en el perfil antociánico**

Una de las características varietales más importantes es la intensidad y tonalidad del color de la piel que viene determinada por el perfil antociánico (Escalona, 1994; Fernández-López *et al.*, 1992; González-San José *et al.*, 1990). La cantidad y forma química de estos componentes de la piel en el momento de cosecha puede estar condicionada por las condiciones climáticas, de cultivo y del tipo de suelo en que se desarrolla la planta (Cacho *et al.*, 1992). Así, el régimen de lluvias o la aplicación de riego puede afectar de forma importante al contenido final de antocianos (Esteban *et al.*, 2001). Sin embargo, este contenido presenta importantes variaciones en relación con la variedad y la dosis y el calendario de riego. Freeman y Kliever (1983) han podido comprobar que, en cepas de la variedad Cariñena, el riego frena la acumulación de antocianinas en la piel de la baya. Similares resultados encuentran Matthews *y col.* (1990) para la variedad Cabernet Franc, no solo en lo que se refiere a la concentración de antocianinas, sino también en la cifra global de fenoles solubles. De manera general, el déficit hídrico induce en uvas la síntesis de antocianinas, así como su acilación, aunque no se conoce suficientemente en qué medida se ven afectados por el estrés hídrico los pigmentos como el Malvidina-3-monoglucósido, principal compuesto antociánico de las uvas tintas.

El análisis pormenorizado de las diferentes antocianidinas-3-glucósido (delfinidina, petunidina, malvidina, peonidina y cianidina-3-glucósidos), presentes en la piel de la baya de las variedades de vid estudiadas demuestra que la antocianina mayoritaria es la malvidina-3-glucósido (entre un 60 y un 70% del total) y la cianidina-3-glucósido la minoritaria. En

nuestras condiciones experimentales, el riego provoca además cambios en la proporción en la que se encuentran las diferentes antocianidinas (Tabla 2) así como su grado de acilación para formar acetatos y p-cumaratos de antocianidinas (Escalona, 2003b). Estos cambios están asociados a cambios en estabilidad, intensidad y tonalidad del color de la baya. Así, los resultados muestran que en condiciones de riego moderado, Tempranillo mantiene una mayor presencia de antocianinas tri-sustituídas (malvidina, petunidina y delphinidina-3-glucósido) respecto a las bisustituídas (peonidina y cianidina-3-glucósido), así como un mayor grado de acilación de las antocianidinas que la variedad Manto Negro, lo que le proporciona una mayor estabilidad de color.

### Consideraciones finales

El déficit hídrico en suelo, modulado por el riego, condiciona la fotosíntesis y la producción y, en nuestras condiciones ambientales, ciertos parámetros que confieren calidad a la uva, aunque sólo se han comparado situaciones de no riego con un riego deficitario controlado. En todos los casos, la magnitud de estos efectos depende de la variedad. Experiencia similares en Tarragona y Rioja, han confirmado que los resultados del riego deficitario son muy distintos en cada localidad y la determinación del balance hídrico mediante sensores de flujo de savia ha permitido apreciar que la disparidad de resultados se explica por la diferente reserva de agua en el suelo que provoca que un riego deficitario se convierta en excesivo o muy escaso. El parámetro clave por tanto es el agua disponible para la planta y su determinación resulta muy difícil en un cultivo como la viña con una gran extensión y profundidad de raíces. Definir el riego en base a la reserva de agua resulta poco operativo aun disponiendo de un amplio número de sensores a diferentes profundidades (Sánchez Llorente, 2004). El problema se traslada a la identificación de parámetros fisiológicos que reflejen el estatus hídrico de la planta y puedan utilizarse para decidir el momento y volumen de riego. Es muy frecuente recurrir al potencial hídrico, pero resulta engorroso. Nuestros resultados apoyan el interés de las medidas del flujo de savia y la conductancia estomática. Sobre las bases de los estudios anteriormente reflejados, nuestro esfuerzo se orienta a la identificación de parámetros sencillos, y a ser posible de determinación automatizada, que reflejen el estatus hídrico de la planta y de los valores umbrales que conducen a optimizar la calidad del fruto.

### Bibliografía

- Bartolomé M.C.; Sotés V.; Baeza P.; Ruiz C.; Lissarrague J.R. 1995. Efectos del déficit hídrico sobre el desarrollo vegetativo y fructífero del cultivar "Tempranillo" de vid (*Vitis vinifera* L.). Invest. Agr., Prod. Prot. Veg. 10 (2): 245-261.
- Bota J.; Stasik O.; Flexas J.; Medrano H. 2004. Effects of water stress on <sup>14</sup>C labelled photosynthates in *Vitis vinifera*. Funct. Plant Biol. 31: 697-708.
- Bravdo B.; Hepner Y.; Loinger C.; Cohen S.; Tabacman H. 1985. Effect of irrigation and crop level on growth, yield and wine quality of Cabernet Sauvignon. Amer. J. Vitic. Enol. 36 (2): 132-139.
- Cacho J.; Fernández P.; Ferreira V.; Castells J.E. 1992. Evolution of five anthocyanidin-3-glucosides in the skin of the Tempranillo, Moristel and Garnacha grape varieties and influence of climatological variables. Amer. J. Vitic. Enol. 43: 244-248.
- Cacho J.F. 2003. El vino, su composición y nuestros sentidos. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas, Químicas y Naturales de Zaragoza.
- Carbonneau A.; Casteran P.; Leclair P. 1982. Application à l'étude synthétique des principaux facteurs du milieu expliquant la hiérarchie des crus. Vignes Vins.

- Columela L.J.M. 0042. De Re Rustica, libros 3º y 4º (Edición facsímil en español). Sociedad Nestlé, Santander, España, 1979.
- Cooper J.P. 1976. Photosynthesis as an industrial source. En: Proceedings of the Conference on Energy and the Environment. pp 99-118. Birmingham University.
- De Souza C.; Marocco J.; Dos Santos P.; Rodríguez M.L.; Lopes C.M.; Pereira J.S.; Chaves M. 2003. Partial rootzone drying: regulation of stomatal aperture and carbon assimilation in field-grown grapevines (*Vitis vinifera* cv. Moscatel). *Funct. Plant Biol.* 30: 653-662.
- Escalona J.M. 1994. Aportaciones al conocimiento de la composición flavonoidea de variedades *Vitis vinifera* L. para su consumo en fresco. *Bull OIV*.
- Escalona J.M. 2003b. Respuestas de la vid frente al déficit hídrico: efectos sobre la fotosíntesis y la transpiración en hoja y en planta entera y su repercusión en la calidad del fruto. Tesis Doctoral. Universitat de les Illes Balears.
- Escalona J.M.; Flexas J.; Medrano H. 1999a. Stomatal and non-stomatal limitations of photosynthesis under water stress in field-grown grapevines. *Austr. J. Plant Physiol.* 26: 421-433.
- Escalona J.M.; Flexas J.; Bota J.; Medrano H. 2003a. Distribution of leaf photosynthesis and transpiration within grapevine canopies under different drought. *Vitis* 42 (2): 57-65.
- Esteban M.A.; Villanueva M.J.; Lissarrague J.R. 1999. Effect of irrigation on changes in berry composition during maturation. Sugars, organic acids, and mineral elements. *Amer. J. Vitic. Enol.* 50: 418-434.
- Esteban M.A.; Villanueva M.J.; Lissarrague J.R. 2001. Effect of irrigation on changes in the anthocyanin composition of the skin of cv Tempranillo (*Vitis vinifera* L) grape berries during ripening. *J. Sci. Food Agric.* 81: 409-420.
- Fernández-Lopez J.A.; Hidalgo V.; Lamela L.; López J.M. 1992. Quantitative changes in anthocyanin pigment of *Vitis vinifera* cv Monastrell during maturation. *J. Sci. Food Agric.* 58: 153-155.
- Flexas J.; Escalona J.M.; Medrano H. 1998a. Down-regulation of photosynthesis by drought under field conditions in grapevine leaves. *Austr. J. Plant Physiol.* 25: 893-900.
- Flexas J.; Escalona J.M.; Medrano H. 1999a. Water stress induces different levels of photosynthesis and electron transport rate regulations in grapevines. *Plant Cell Environ.* 22: 39-48.
- Flexas J.; Bota J.; Escalona J.M.; Sampol B.; Medrano H. 2002. Effects of drought on photosynthesis in grapevines under field conditions: an evaluation of stomatal and mesophyll limitations. *Funct. Plant Biol.* 29: 461-471.
- Flexas J.; Medrano H. 2002. Energy dissipation in C3 plants under drought. *Funct. Plant Biol.* 29: 1209-1215.
- Freeman B.M.; Kliever W.M. 1983. Effect of irrigation, crop level and potassium fertilization on Carignane vines. II Grape and wine quality. *Amer. J. Vitic. Enol.* 34: 197-207.
- García-Escudero E. 1991. Influencia de la dosis y del momento de aplicación del riego sobre la producción y desarrollo vegetativo, calidad del mosto, y nutrición mineral de la vid. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica. Madrid.
- García-Escudero E.; López R.; Santamaría P.; Zaballa O. 1997. Ensayos de riego localizado en viñedos productivos de cv. Tempranillo. *Vitic. Enol. Prof.* 50: 35-47.
- González-San José M.L.; Barron L.J.; Díez C. 1990. Evolution of anthocyanins during maturation of Tempranillo grape variety (*Vitis vinifera*) using polynomial regression models. *J. Sci. Food Agric.* 51: 337-341.
- Hepner Y.; Bravdo B.; Loinger C.; Cohen S.; Tabacman H. 1985. Effect of drip irrigation schedules on growth, yield, must composition, and wine quality of Cabernet Sauvignon. *Amer. J. Vitic. Enol.* 36 (1): 77-85.

- Hidalgo J. 2003. Tratado de enología, Tomo II.
- Intrieri C.; Poni S.; Rebucci B.; Magnanini E. 1997. Effects of canopy manipulation on whole-vine photosynthesis: results from pot and field experiments. *Vitis* 36: 167-173.
- Janick J.N.; Cummins J.; Brown S.K.; Hemmat M. 1996. Apples. En: J. Janick y J.N. Moore (eds.): *Fruit Breeding*, vol. I, pp. 1-77.
- Matthews M.A.; Ishii R.; Anderson M.M.; O'Mahony M. 1990. Dependence of wine sensory attributes on vine water status. *J. Sci. Food Agric.* 51: 321-335.
- Medrano H.; Escalona J.M.; Cifre J.; Bota J.; Flexas J. 2003. A ten-year study of the physiology of two Spanish grapevine cultivars under field conditions: effects of grapewater availability from leaf photosynthesis to grape yield and quality. *Funct. Plant Biol.* 30: 1-13.
- Mullins M.G.; Bouquet A.; Williams L.E. 1992. *Biology of the Grapevine*. Cambridge University Press.
- Nadal M.; Arola L. 1995. Effects of limited irrigation on the composition of must and wine of Cabernet Sauvignon under semi-arid conditions. *Vitis* 34 (3): 151-154.
- Poni S.; Lakso A.N.; Turner J.R.; Melious R.E. 1994. Interactions of crop level and late season water stress on growth and physiology of field-grown Concord grapevines. *Amer. J. Vitic. Enol.* 45: 252-257.
- Sánchez P. 2004. Respuestas de la vid (*Vitis vinifera*, cv Tempranillo) en relación con la evolución del contenido de agua en suelo en regímenes hídricos deficitarios. Tesis Doctoral. Univ. Politécnica Madrid.
- Schultz H.R. 2000. Climate change and viticulture: European perspective on climatology, carbon dioxide and UV-B effects. *Austr. J. Grape Wine Res* 6: 2-12.
- Sipiora M.J.; Gutiérrez Granda M.J. 1998. Effect of pre-veraison irrigation cutoff and skin contact time on the composition, color and phenolic content of young Cabernet Sauvignon wines in Spain. *Amer. J. Vitic. Enol.* 49: 152-162.
- Smart R.E. 1973. Sunlight interception by vineyards. *Amer. J. Vitic. Enol.* 24: 141-147.
- Smart R.E. 1985. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Amer. J. Vitic. Enol.* 36: 230-239.
- Somers C. 1998. *The wine spectrum*. Hyde Park Press, Adelaide, Australia.
- Thorngate J.H. 1997. The physiology of human sensory response to wine: A review. *Amer. J. Vitic. Enol.* 48 (3): 271- 279.
- Zufferey V.; Murisier F. 1997. Orientation des rangs de vigne et interception de l'énergie lumineuse par le feuillage. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 29: 239-243.
- Zufferey V.; Murisier F.; Schultz H.R. 2000. A model analysis of the photosynthetic response of *Vitis vinifera* L. cvs. Riesling and Chasselas leaves in the field: I. Interaction of age, light and temperature. *Vitis* 39: 19-26.

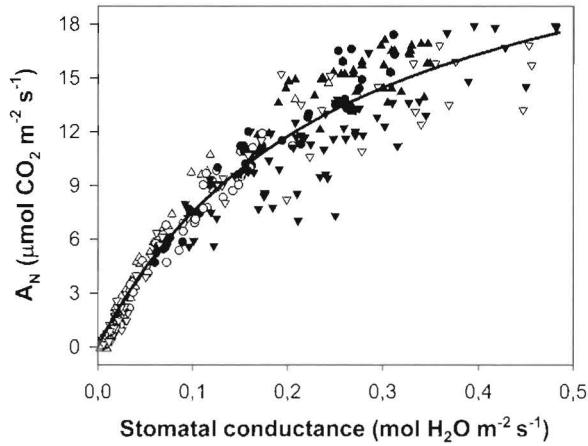


Figura 1. Dependencia de la asimilación neta de CO<sub>2</sub> respecto de la conductancia estomática. Los datos corresponden a plantas de vid sometidas a diferentes regímenes de riego.

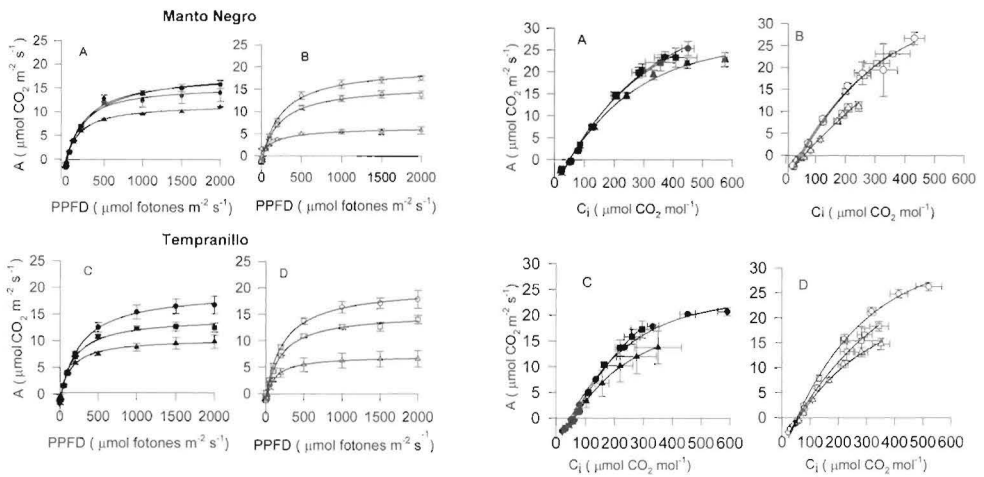


Figura 2. (Izquierda): Curvas de respuesta a la luz en hojas de Mantón Negro (A y B) y Tempranillo (C y D). Derecha: Curvas de respuesta al CO<sub>2</sub> en hojas de Mantón Negro (A y B) y Tempranillo (C y D). Círculos: bayas tamaño guisante; cuadrados: envero; triángulos: maduración. En riego (símbolos rellenos) y no riego (símbolos vacíos) obtenidas en planta de un viñedo comercial en 1995.

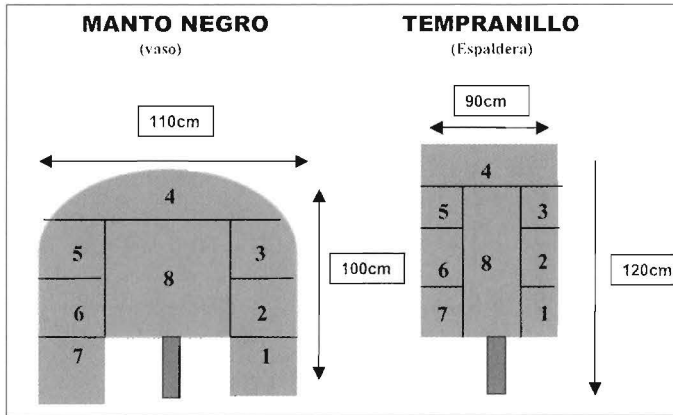


Figura 3. Diferentes secciones del dosel vegetal.

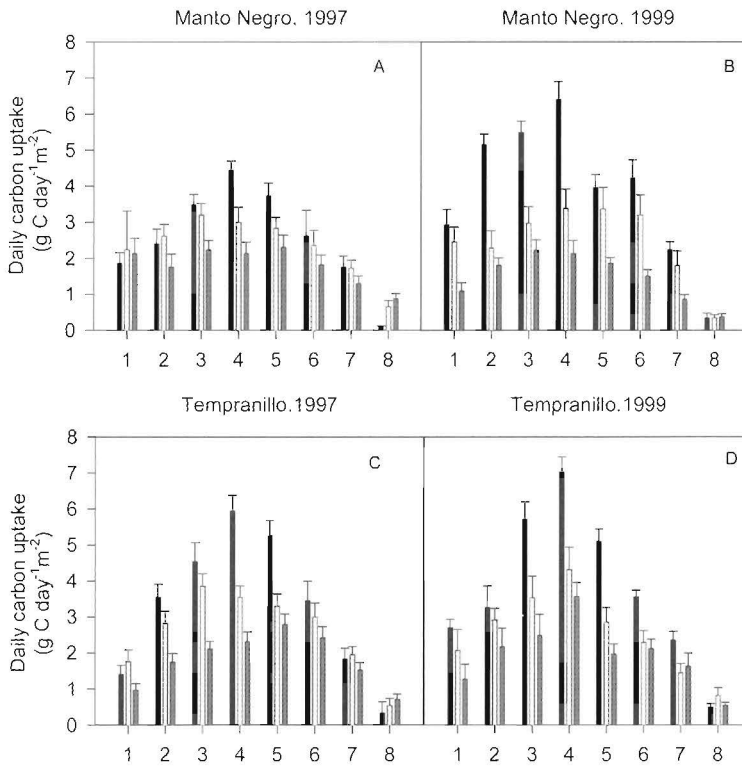


Figura 4. Asimilación diaria de carbono de diferentes localizaciones en condiciones de riego (negro), sequía moderada (blanco) y sequía severa (gris) en Manto Negro (A y B) y Tempranillo (C y D).



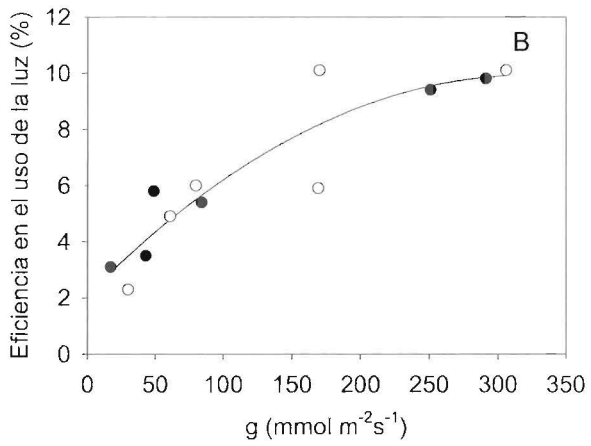
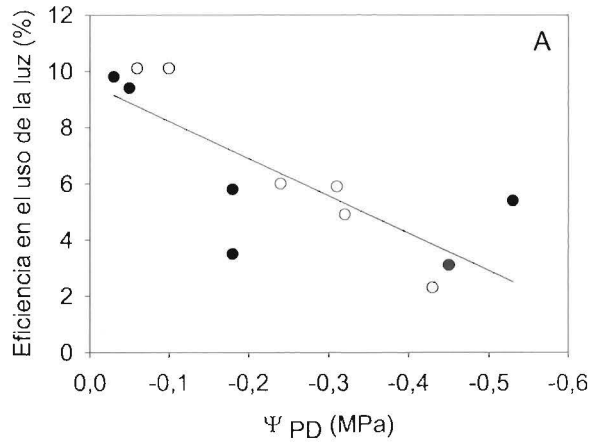


Figura 5. Correspondencia entre la eficiencia en el uso de la luz y el potencial hídrico al amanecer (A) y conductancia estomática máxima a luz de saturación (B). Los datos son de 1997 y 1999 de Manto Negro (símbolos rellenos) y Tempranillo (símbolos vacíos).

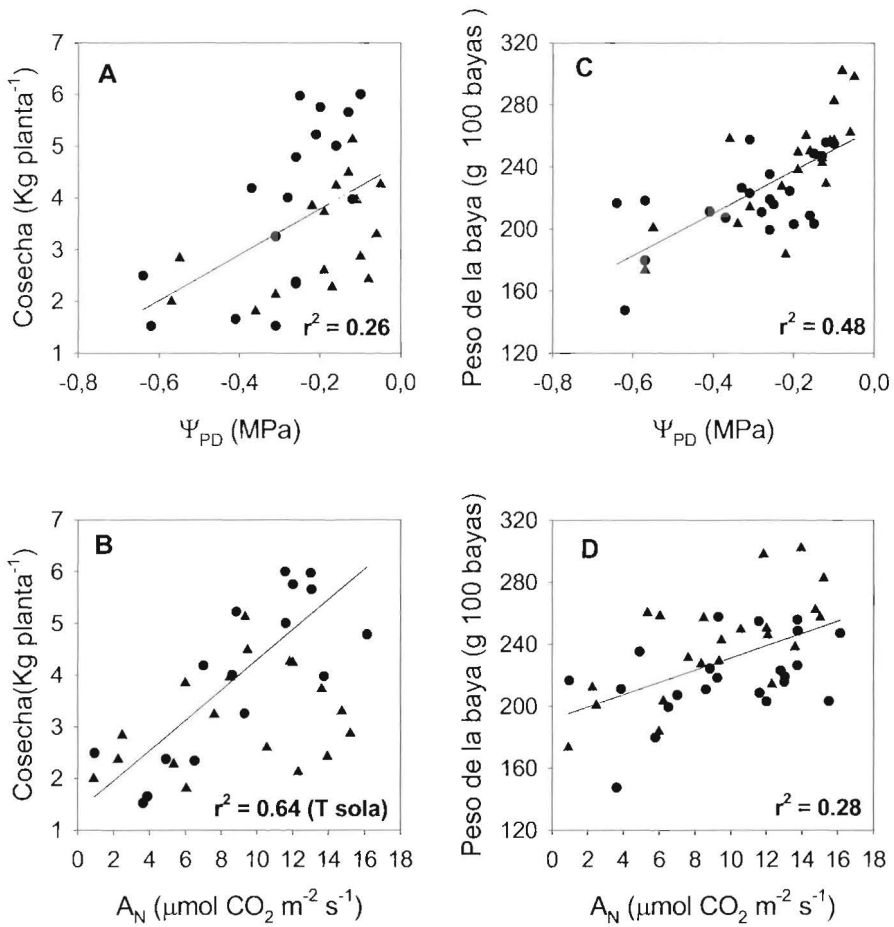


Figura 6. Dependencia de la cosecha en términos de producción unitaria por cepa (A y B) y del peso de la baya (C y D) con el potencial hídrico foliar medido al amanecer y la fotosíntesis neta foliar

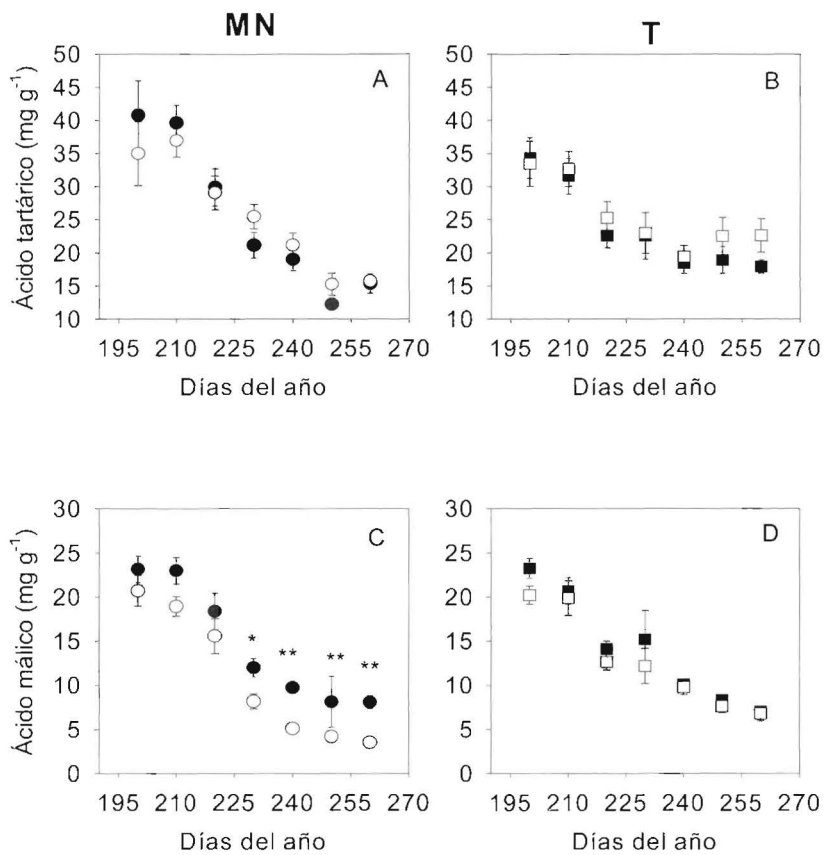


Figura 7. Cambios en el contenido en ácido tartárico (A y B) y ácido málico en el mosto (C y D), desde fase guisante hasta cosecha. Riego (símbolos rellenos); Sequía (símbolos vacíos). Los datos son valores promedio de siete años para intervalos de 10 días.

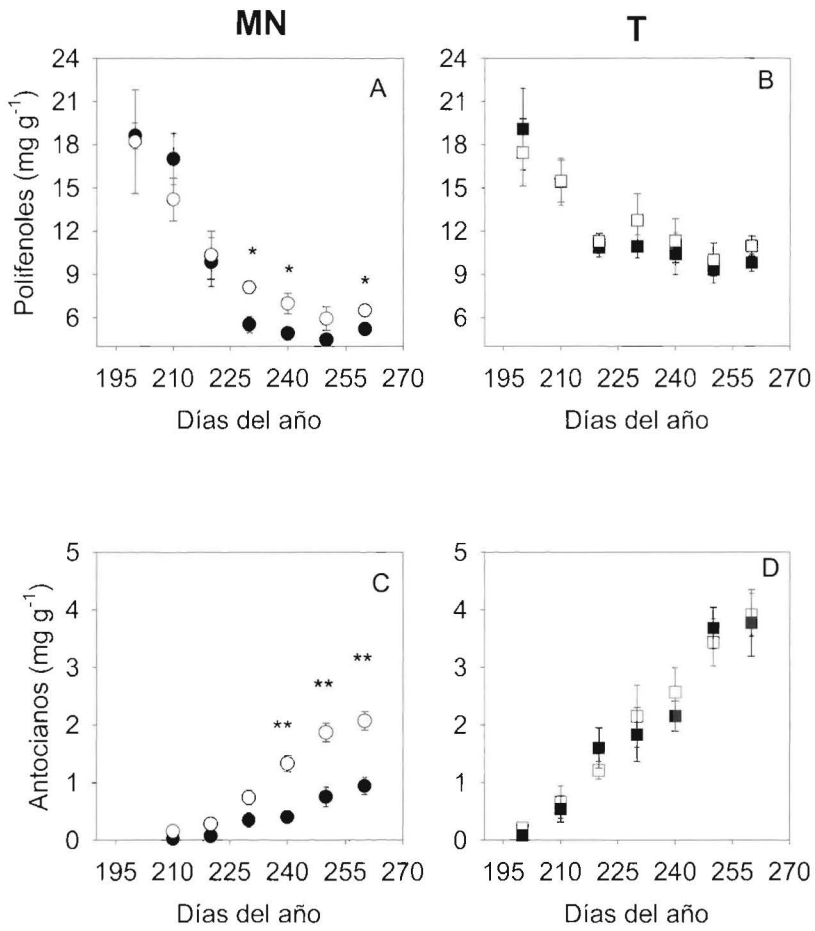


Figura 8. Cambios en el contenido en polifenoles totales (A y B) y antocianos totales en la uva (C y D), desde fase guisante hasta cosecha. Riego (símbolos rellenos); Sequía (símbolos vacíos). Los datos son valores promedio de siete años para intervalos de 10

Tabla 1. Valores promedio de siete años del peso fresco y seco de 100 bayas así como de algunos componentes presentes en el mosto y piel en cosecha.

	MANTO NEGRO		TEMPRANILLO	
	Riego	No riego	Riego	No riego
<b>Peso fresco</b>	256.6±3.72*	215.4±4.54	239.7±4.40	228.9±3.40
<b>Peso seco</b>	68.4±1.02*	57.5±0.97	54.88±0.83	52.09±0.83
<b>Sólidos solubles</b>	21.42±0.34	20.68±0.34	19.89±0.23	19.54±0.21
<b>pH</b>	3.73±0.03 *	3.59±0.03	3.56±0.09	3.55±0.09
<b>Acidez total</b>	4.97±0.19	4.99±0.19	5.90±0.21	5.72±0.21
<b>Glucosa</b>	364.5±7.35	372.2±7.00	399.9±8.46	383.6±8.46
<b>Fructosa</b>	351.9±6.52	355.4±6.21	360.0±9.50*	329.03±8.95
<b>Ácido tartárico</b>	15.53±0.49*	17.65±0.47	19.18±0.66	18.49±0.69
<b>Ácido málico</b>	8.10±0.18*	4.03±0.17	9.33±0.29	8.93±0.35
<b>Polifenoles</b>	4.40±0.26*	5.48±0.25	9.07±0.55*	10.55±0.55
<b>Cosecha</b>	3.72±0.44*	2.87±0.48	5.83±0.63*	2.47±0.32

Tabla 2. Contenido en antocianidinas libres y aciladas en la piel de la baya (mg/g peso seco)

	MANTO NEGRO		TEMPRANILLO	
	Riego	No riego	Riego	No riego
<b>Malvidina-3-G</b>	0.502±0.027*	0.954±0.041	1.339±0.061	1.292±0.052
<b>Petunidina-3-G</b>	0.094±0.006	0.116±0.009	0.274±0.018	0.279±0.019
<b>Delfinidina-3-G</b>	0.066±0.005*	0.088±0.011	0.372±0.022	0.335±0.020
<b>Cianidina-3-G</b>	0.032±0.004	0.040±0.004	0.047±0.003	0.041±0.003
<b>Peonidina-3-G</b>	0.103±0.014*	0.166±0.019	0.205±0.039	0.139±0.033
<b>Antocianinas Libres</b>	0.776±0.044*	1.404±0.076	2.247±0.116	2.079±0.099
<b>Antocianinas aciladas</b>	0.316±0.016*	0.623±0.024	1.229±0.112	1.427±0.156
<b>Antocianinas Totales</b>	1.220±0.049*	1.840±0.089	3.476±0.111	3.506±0.123

\*Diferencias estadísticas entre tratamientos a p<0.05

## L'ARÔME DES CEPAGES

**Professeur Denis DUBOURDIEU**

Faculté d'œnologie

Université Victor Segalen Bordeaux 2

351 cours de la Libération – 33405 Talence (France)

### 1- Les notions générales sur l'arôme variétal

L'arôme des vins est constitué par plusieurs centaines de composés volatils, dont les teneurs varient de plusieurs mg.L-1 à quelques ng.L-1, voire quelques fractions de ng.L-1. Les seuils de perception olfactive de ces composés volatils du vin est lié à la fois à leur concentration et à leur nature. Certains composés, présents à l'état de traces, de l'ordre du ng.L-1, peuvent jouer un rôle important dans l'arôme, alors que d'autres composés, beaucoup plus abondants, interviennent de façon mineure. En outre, la contribution de chaque constituant à l'agrément de l'arôme du vin dépend de ses caractéristiques.

La complexité de l'arôme du vin et la difficulté de son étude tiennent à la diversité des mécanismes intervenant dans sa genèse :

a : le métabolisme du raisin lui-même, influencé par le cépage, mais aussi par le sol, le climat, les pratiques viticoles ;

a : les phénomènes biochimiques préfermentaires (oxydations, hydrolyses), déclenchés lors de l'extraction des jus et pendant la macération ;

b : les métabolismes fermentaires des micro-organismes, assurant les fermentations alcoolique et malolactique ;

c : les réactions chimiques ou enzymatiques postfermentaires, intervenant au cours de la conservation du vin et de son vieillissement en bouteille.

Enfin, dans le cas particulier de l'élevage des vins en fût de chêne, de très nombreux composés odorants du bois sont cédés au vin et influencent son arôme.

Cependant, parmi tous les constituants de l'arôme, les composés odorants provenant du raisin, caractéristiques de la variété et de son expression selon les conditions pédoclimatiques, jouent un rôle déterminant dans la qualité et la typicité des vins. Ils constituent l'arôme variétal des vins. Paradoxalement, celui-ci peut différer de l'arôme existant à l'état libre dans le raisin. Les variétés dites aromatiques, comme les muscats, donnent des moûts odorants, dont l'arôme ressemble à celui de leurs vins. En revanche, les moûts de nombreux cépages, dits à saveur simple, sont pratiquement inodores : ils donnent cependant des vins dont l'arôme caractéristique est plus ou moins spécifique de la variété ; il en est ainsi de la plupart des grands cépages : merlot, cabernets, sauvignon, sémillon, pinots, gamay, chardonnay, chenin... La notion de précurseurs d'arôme variétal, formes inodores de l'arôme dans le raisin, générant l'arôme variétal des vins, revêt donc une grande importance en œnologie.

Le terme d'arôme variétal ne doit cependant pas laisser imaginer que chaque cépage possède des composés volatils spécifiques. En fait, les mêmes composés odorants et leurs précurseurs se rencontrent dans les moûts et les vins de plusieurs cépages d'une même famille, ainsi d'ailleurs que dans d'autres fruits ou plantes ; la personnalité aromatique, propre à chacun de ces cépages, tient aux infinies combinaisons des concentrations de ces différents composés dans les vins.

Les composés odorants des raisins de *Vitis vinifera* les mieux étudiés jusqu'ici appartiennent à la famille chimique des terpènes. Ils sont responsables de l'arôme caractéristique des raisins et des vins des cépages muscatés ; ils existent aussi, à faibles teneurs, dans des variétés à saveur simple. On les trouve, dans le vin et le raisin, à la fois sous forme libre et sous forme de précurseurs inodores, principalement glycosylés.

D'autres composés interviennent aussi dans l'arôme variétal. Les norisoprénoïdes, qui ne sont pas considérés au sens strict des terpènes, sont issus de la dégradation chimique ou enzymatiques des caroténoïdes du raisin. Ils existent aussi sous forme de précurseurs glycosylés.

Le rôle des méthoxy-pyrazines dans l'arôme herbacé de certains cépages, comme le cabernet-sauvignon, est aujourd'hui bien connu. Ces composés existent à l'état libre dans le raisin ; on ne leur connaît pas de formes précurseurs.

Enfin, plus récemment, la contribution à l'arôme de certains cépages, en particulier le sauvignon, de certains composés soufrés très odorants possédant une fonction thiol, a été démontrée. Ils se trouvent dans le raisin sous forme de S-conjugués à la cystéine.

## 2- Les composés terpéniques

### Les différents terpènes odorants

**Tableau 1 : Caractéristiques des principaux monoterpènes et exemples de teneurs dans les raisins de différents cépages**

monoterpène	Descripteur olfactif	Seuil de perception Olfactive* (µg.l-1)	Teneurs (mg.l-1) dans les vins de						
			Muscat d'Alexandrie (a)	Muscat de Frontignan (b)	Gewuzitraminer (c)	Albarino (e)	Riesling (d)	Muscadelle (f)	Sauvignon (f)
Linalol	Rose	50 <sup>a</sup>	455	473	6	80	40	50	17
a-terpinéol	Muguet	400 <sup>a</sup>	78	87	3	37	25	12	9
Citronellol	Citronnelle	18 <sup>a</sup>	Nd	Nd	12	Nd	4	3	2
Nérol	Rose	400 <sup>a</sup>	94	135	43	97	23	4	5
Géraniole	Rose	130 <sup>a</sup>	506	327	218	58	35	16	5
Ho-triéol	Tilleul	110 <sup>b</sup>	nd	nd	nd	127	25	nd	nd

\* Les seuils de perception olfactive ont été déterminés dans le vin

<sup>a</sup> Boidron (travaux non publiés). <sup>b</sup> simpson, 1978. <sup>c</sup> Ribèreau-Gayon et al., 1975.

<sup>d</sup> Günata, 1984. <sup>e</sup> Flaqué-Lopez et al., 1994 ; <sup>f</sup> Darriet, 1993

nd : non détecté.

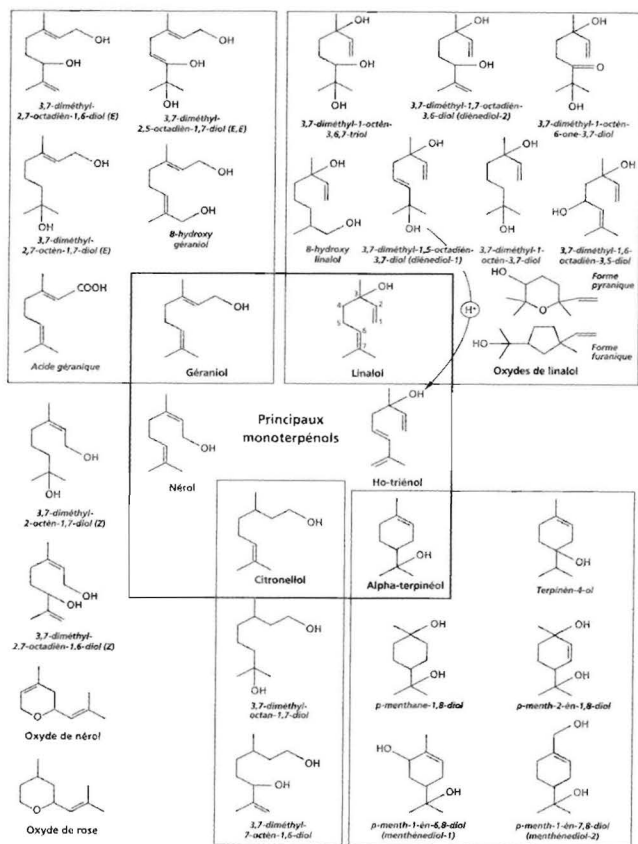


Figure 7.1 — Les principaux monoterpènes et dérivés identifiés dans le raisin ou dans les vins.

### Les formes glycosylées des terpénols volatils

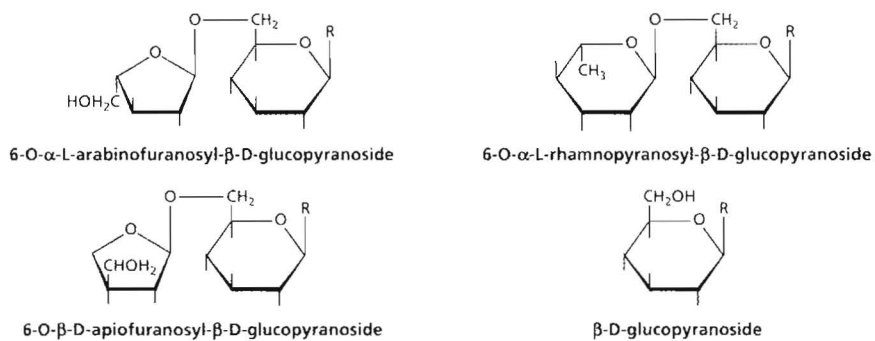


Figure 7.2 — Les différentes formes de glycosides terpéniques, (ou de norisoprénoides) mises en évidence dans le raisin.

R : terpénol ou C13-norisoprénolide.



**Tableau 2 : Exemple de répartition des formes libres et liées pour les principaux monoterpènes et quelques dérivés C13-norisoprénoïdes dans les raisins à maturité**

Cépage	Terpénols libres (µg.L <sup>-1</sup> )	Glycosides Terpéniques (µg/L <sup>-1</sup> )	Glycosides C13-Norisoprénoïdes (µg.L <sup>-1</sup> )	Référence
Muscats :				
Alexandrie	1 513	4 040	nd	a
Frontignan	1 640	1 398	nd	a
Hambourg	594	1 047	nd	a
Otonel	1 679	2 873	nd	a
Gewürztraminer	282	4 325	nd	a
Riesling	73	262	182	b
Sauvignon	5	107	104	b
Sémillon	17	91	265	b
Syrah	13	65	84	b
Chardonnay	41	12	140	b
Cabernet-sauvignon	0	13	100	b

C13-norisoprénoïdes analysés : hydroxy-3-β-D-damascone, oxo-3-α-ionol, oxo-4-β-ionol,

Hydroxy-3-β-ionol, hydroxy-3-dihydro-7,8-β-ionol

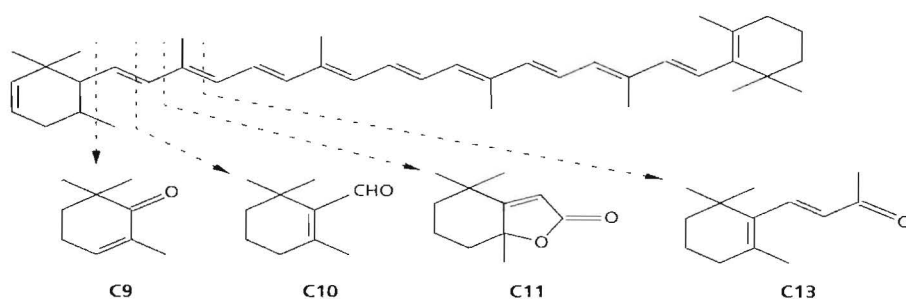
a : Günata, 1984 ; b : Razungles et al., 1993

**Tableau 3 : localisation des terpénols libres et liés (Günata, 1984)**

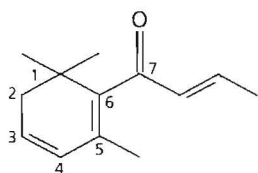
	Muscat de Frontignan (monoterpènes) (µg.kg <sup>-1</sup> )		Muscat d'Alexandrie (monoterpènes) (µg.kg <sup>-1</sup> )	
	Forme libre	Forme liée	Forme libre	Forme liée
Pulpe	444	457	212	577
Jus	485	1 691	291	2 126
Pellicule	2 237	6 311	2 904	3 571

### 3 – Les dérivés C13-norisoprénoïdes

#### Les dérivés C13-norisoprénoïdes odorants

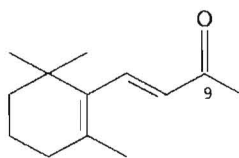


**Figure 7.3** — Dégradation des caroténoïdes, conduisant à la formation des C9, C10, C11 et C13-norisoprénoïdes dans le raisin (Enzel, 1985).



Ex :  $\beta$ -damascénone

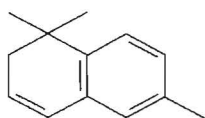
**Série damascone**



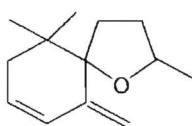
Ex :  $\beta$ -ionone

**Série ionone**

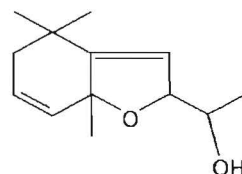
**Formes mégastigmanes oxygénées**



Ex : TDN  
(triméthyl-dihydronaphtalène)



Vitispirane



Actinidol

**Formes non mégastigmanes**

**Figure 7.4** — Principales familles de dérivés C13-norisoprénoïdes dans le raisin.

**Tableau 4** : Concentration ( $\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$ ) en  $\beta$ -damascénone et  $\beta$ -ionone dans différents vins (Chatonnet et Dubourdiou, 1997)

	$\beta$ -damascénone	$\beta$ -ionone
Vins blancs secs (12 échantillon)		
Moyenne	709	13
Ecart Type	561	19
Ecart maximum	89-1 505	0-59
Vins rouges (64 échantillons)		
Moyenne	2 160	381
Ecart type	1 561	396
Ecart maximum	5-6 460	0-2 415
Muscat VDN 1 échantillon	11900	72
Seuil de perception dans l'eau	3 à 4	120
Seuil de perception en solution modèle	40 à 60	800

Les précurseurs des dérivés C13-norisoprénoïdes odorants

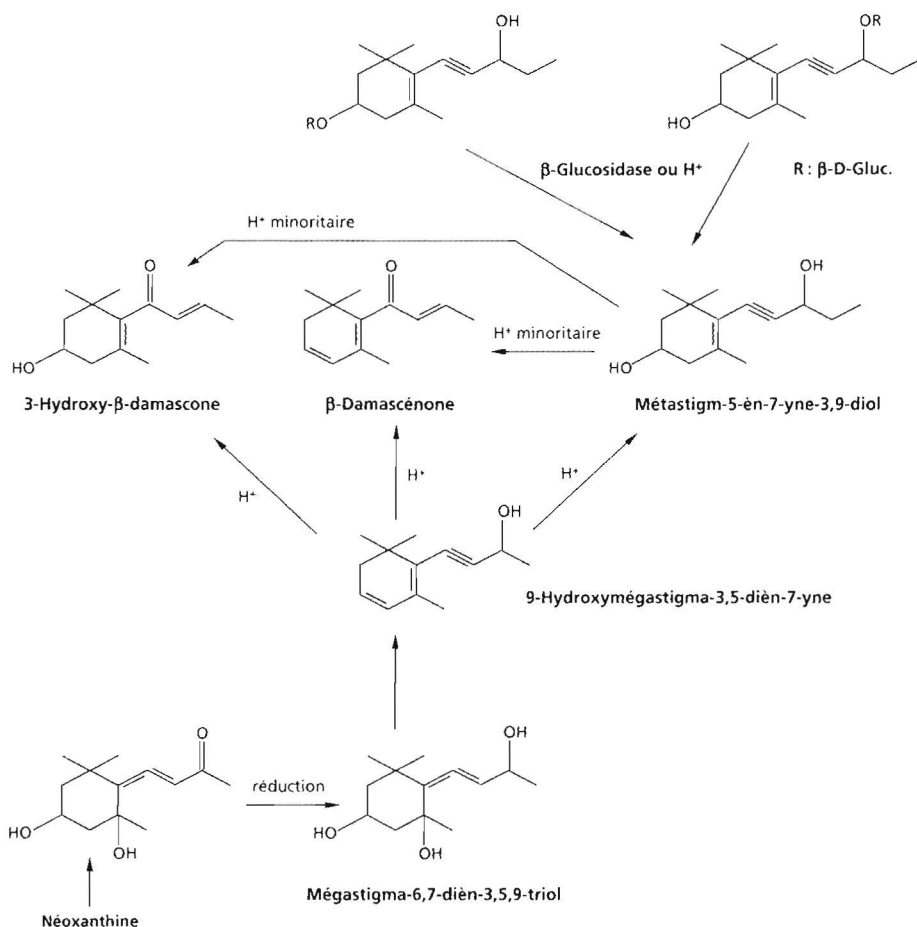


Figure 7.5 — Voies de formation de la  $\beta$ -damascénone dans le raisin et le vin (Skouroumounis *et al.*, 1992; Winterhalter, 1993; Puglisi *et al.*, 2001).

4- Les méthoxypyrazines

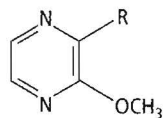


Figure 7.6 — Les principales méthoxypyrazines.

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| R : $CH_2CH(CH_3)_2$   | 2-méthoxy-3-isobutylpyrazine  |
| R : $CH(CH_3)_2$       | 2-méthoxy-3-isopropylpyrazine |
| R : $CH(CH_3)CH_2CH_3$ | 2-méthoxy-3-secbutylpyrazine  |

Tableau 5 : Descripteurs et seuils de perception olfactive des principales méthoxy-pyrazines

Pyrazine	Seuil de perception olfactive dans l'eau (ng.L <sup>-1</sup> )	Descripteur
2-méthoxy-3-isobutyl	2	poivron vert
2-méthoxy-3-isopropyl	2	poivron vert, terreux
2-méthoxy-3-secbutyl	1	poivron vert
2-méthoxy-3-éthyl	400	poivron vert, terreux

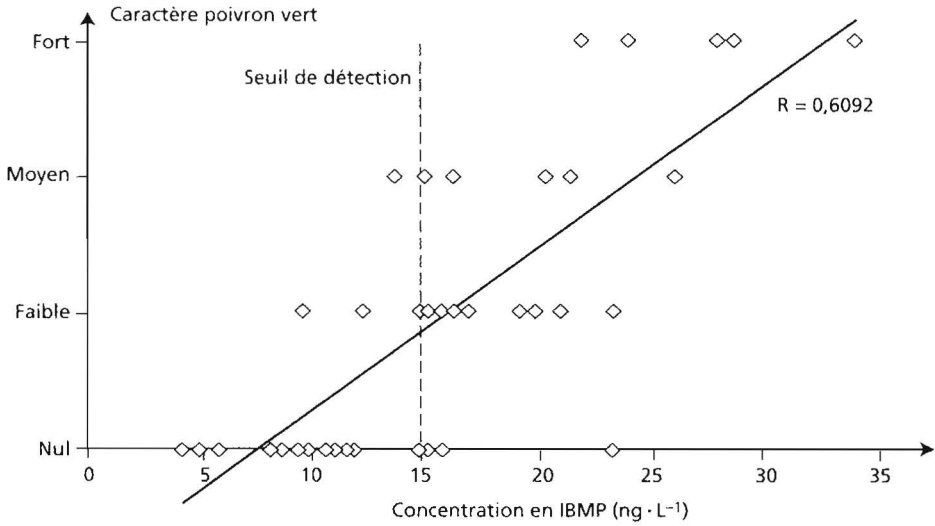


Figure 7.7 — Relation entre le caractère « poivron vert » perçu à la dégustation et la concentration en 2-méthoxy-3-isobutylpyrazine (IBMP) dans différents vins rouges de Bordeaux (Roujou de Boubée, 1996).

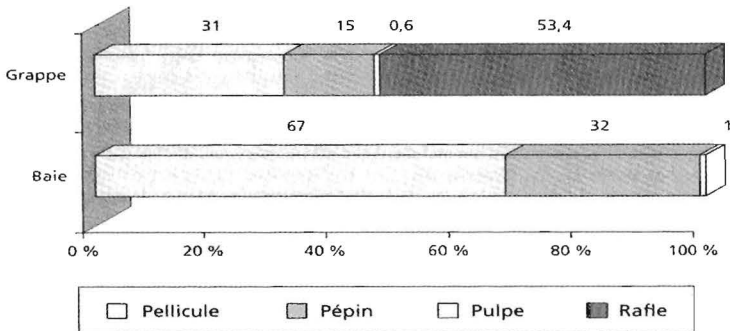
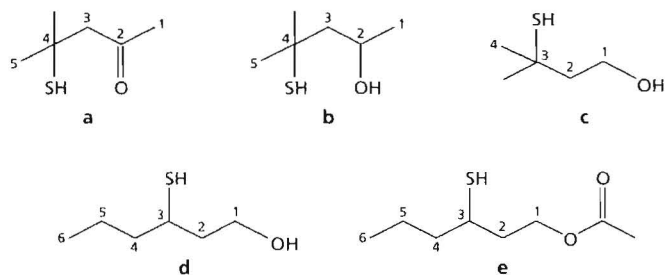


Figure 7.8 — Distribution (en %) de l'IBMP dans les différentes parties de la grappe et de la baie de cabernet sauvignon à la récolte (Roujou de Boubée et al., 2002).

## 5 – Les composés soufrés possédant une fonction thiol



**Figure 7.9** — Thiols volatils odorants identifiés dans les vins de sauvignon.

**a** : 4-mercapto-4-méthylpentan-2-one (4 MMP); **b** : 4-mercapto-4-méthylpentan-2-ol (4 MMPOH); **c** : 3-mercapto-3-méthylbutan-1-ol (3 MMB); **d** : 3-mercaptohexan-1-ol (3 MH); **e** : acétate de 3-mercaptohexyle (A 3 MH).

**Tableau 6 : Incidence organoleptique des thiols identifiés dans les vins de sauvignon (Bordeaux, Loire)**

Composés identifiés	Descripteurs	Seuils de perception* (ng.l <sup>-1</sup> )	Teneurs (ng.L-1)
4-mercapto-4-méthyl-pentan-2-one	Buis, genêt	0,8	0-120
acétate de 3-mercaptohexyle	Buis, fruit de la passion	4	0-500
3-mercaptohexanol	Fruit de la passion, zeste de pamplemousse	60	150-3
4-mercapto-4-méthyl-pentan-2-ol	Zeste d'agrumes	55	500
3-mercapto-3-méthyl-butan-1-ol	Poireaux cuits	1 500	15 –150
benzéneméthanthiol	Pierre à fusil, fumée	0,3	5 – 20

\*en solution modèle hydroalcoolique

**Tableau 7 : Dosage des thiols volatils (ng.L-1) dans les vins blancs de sauvignon de plusieurs millésimes d'un même cru de Bordeaux (Tominaga et al. , 1998 b)**

Composés	Echantillons			
	1992	1993	1994	1995
4-mercapto-4-méthylpentan-2-one (4MMP)	7 (9)	40 (50)	10 (13)	44 (55)
acétate de 3-mercaptohexyle (A 3 MH)	0 (0)	0 (0)	0,4 (0,08)	2,8
3-mercaptohexan-1-ol (3 MH)	871 (15)	1 178 (20)	600 (10)	1686 (28)
4-mercapto-4-méthylpentan-2-ol (4 MMPOH)	46 (0,8)	111 (2)	25 (0,5)	33 (0,6)
3-mercapto-3-méthylbutan-1-ol (3 MMB)	128 (0,08)	89 (0,06)	97 (0,06)	104 (0,07)

**Tableau 8 : Composition en thiols volatils (ng.L-1) de différents vins blancs de cépages alsaciens, colombard, manseng et sémillon de sauternes (Tominaga et al., 2000)**

	4 MMP	4 MMPOH	3 MMB	A 3 MH	3 MH
Gewurztraminer	0,7 – 15	0-14	137-1322	0-6	40-3 300
Riesling	0-9	0-3	26-190	0-15	123- 1 234
Muscat d'Alsace	9-73	0-45	19-236	0-1	100-1 800
Pinot gris	0-3	0-0,5	21-170	0-51	312-1 042
Pinot blanc	0-1	0	2-83	0	88-248
Sylvaner	0-0,05	0	1-99	0	59-554
Colombard	0	0	0	20-60	400-1 000
Petit manseng (Jurançon)	0	0	40-140	0-100	800-4 500
Sémillon (sauternes)	0	0	100-500	0	1 000-6 000

Les précurseurs des thiols volatils dérivés de la cystéine

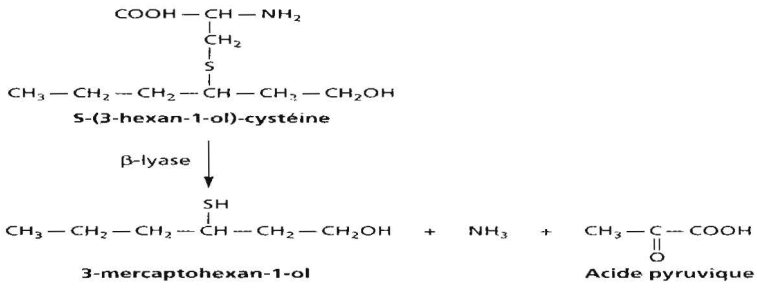


Figure 7.10 — Forme conjuguée à la cystéine du 3-mercaptohexanol et sa révélation sous l'action d'une β-lyase spécifique.

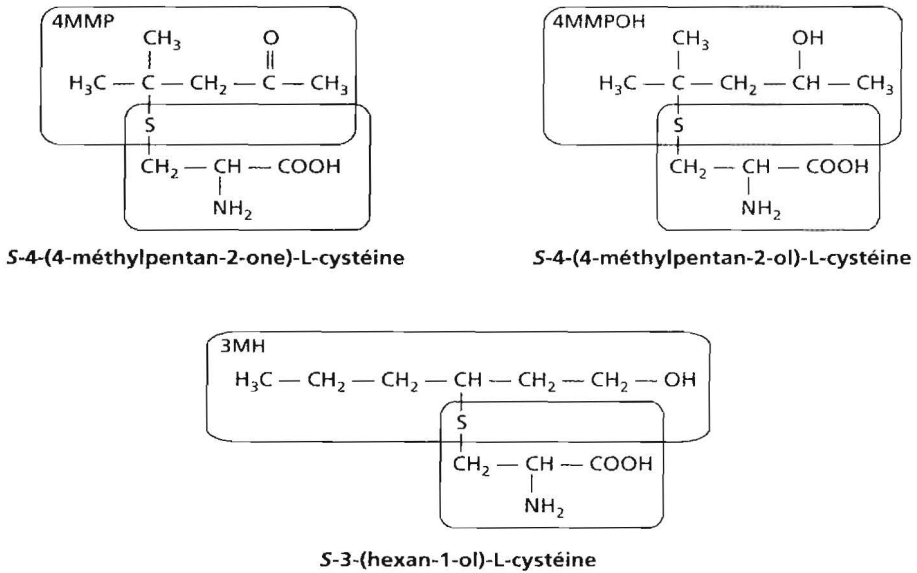
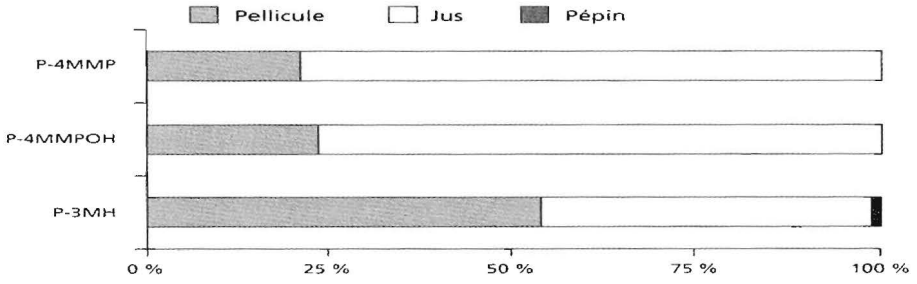
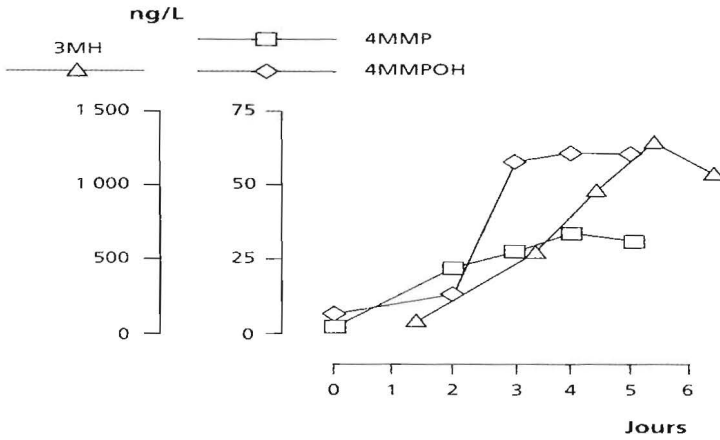


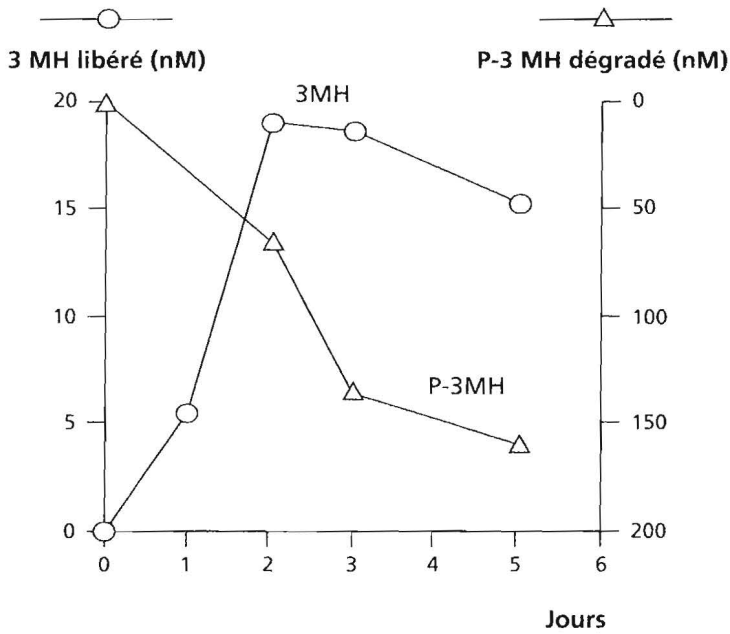
Figure 7.11 — S-conjugués à la cystéine, précurseurs des thiols volatils identifiés dans le moût de sauvignon.



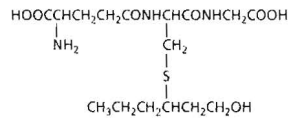
**Figure 7.12** – Répartition des précurseurs cystéinylés de la 4 MMP, du 4 MMPOH et du 3 MH dans la baie de sauvignon.



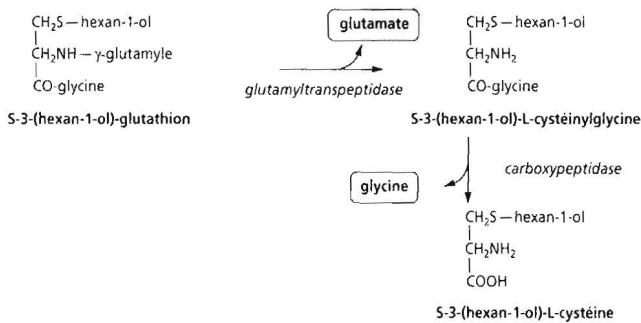
**Figure 7.13** – Formation des thiols volatils à partir de leurs précurseurs cystéinylés au cours de la fermentation alcoolique d'un moût de sauvignon.



**Figure 7.14** – Libération du 3 MH et dégradation de son précurseur (P-3 MH) pendant la fermentation alcoolique d'un moût de saignion.



**Figure 7.15** – S-3-(hexan-1-ol)-glutathion.



**Figure 7.16** – Voie proposée de transformation du « précurseur » glutathionylé en précurseur cystéinylé du 3 MH.



## 6 – L'arôme des espèces américaines

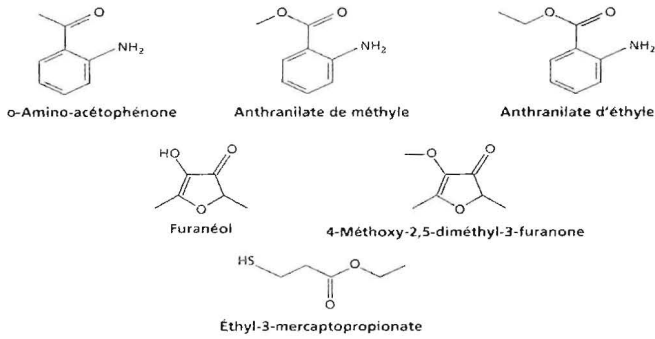


Figure 7.17 — Différents composés identifiés dans les raisins et les vins de *Vitis labrusa* et *Vitis rotundifolia*.

## 7 – L'évolution de l'arôme du raisin au cours de la maturation et l'incidence de quelques facteurs viticoles

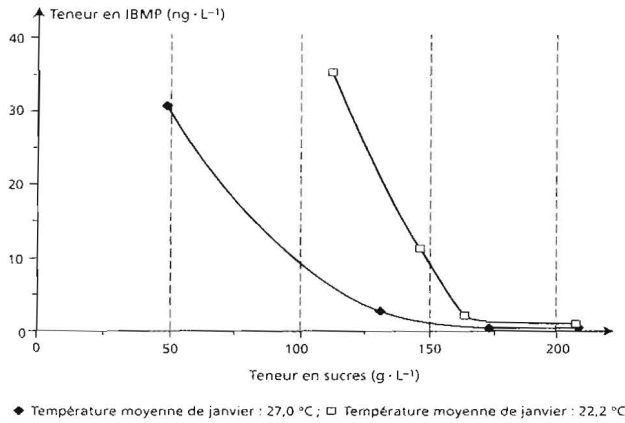


Figure 7.18 — Incidence de la température pendant la maturation sur la diminution des teneurs en isobutylméthoxypyrazine (IBMP), dans les raisins de sauvignon en Australie (Lacey *et al.*, 1991).

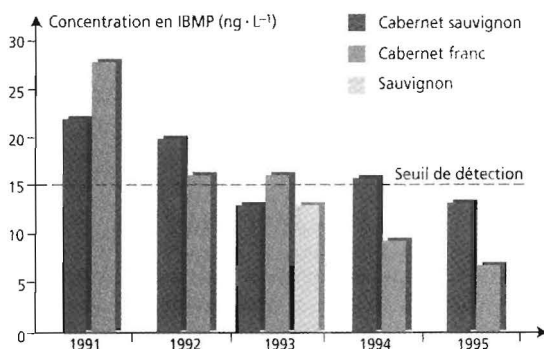


Figure 7.19 — Comparaison des teneurs en IBMP de trois vins de cépages différents, sur plusieurs millésimes, dans un même cru (Roujou de Boubée, 2000).

Tableau 9 : Incidence du calendrier des «travaux en vert (différence en % par rapport au témoin) sur certains constituents de la baie de cabernet sauvignon à la récolte, en 1998, à Bordeaux

	Vigne « échaudée » Et effeuillée à la nouaison	Vigne « échardée » à la nouaison et effeuillée après véraison	Vigne « échardée » et effeuillée après véraison
Poids des baies	- 7,4	- 4,4	+ 2
Acidité totale	0	0	0
Sucres réducteurs	+ 8,5	+ 6,7	+ 3
IBMP	- 68,4	- 10,5	0

Tableau 10 : Influence de l'alimentation en eau de la vigne sur la composition du sauvignon, à maturité

Alimentation hydrique	Non limitée (SP)	Limitée (SB)
$\psi_T$ (Mpa) le 29 juillet 2000 (véraison)	- 0,18a	- 0,70b
$\psi_T$ le 10 août 2000	- 0,22a	- 0,95b
$\psi_1$ le 28 août 2000 (8 jours avant la véraison)	- 0,30a	- 1,10b
Poids de la vendange/cep (kg)	3,6a	2,9b
Surface foliaire primaire (m <sup>2</sup> )	3,257a	2,60b
Surface foliaire secondaire (m <sup>2</sup> )	3,804a	1,62b
Poids moyen d'une baie (g)	2,03a	1,81b
Sucres réducteurs (g.L <sup>-1</sup> )	178,4a	201b
Acidité totale (g.L <sup>-1</sup> )	6,69a	4,21b
Acide malique (g.L <sup>-1</sup> )	4,95a	2,44b
Azote assimilable (mg.L <sup>-1</sup> )	172a	225a
P-4 MMP (ng éq. 4 MMP.L <sup>-1</sup> )	1 263a	2 548b
P-4 MMPOH (ng éq. 4 MMPOH.L <sup>-1</sup> )	2 226a	2 127a
P-3 MH (ng éq. 3 MH.L <sup>-1</sup> )	7 254a	24 288b
Composés phénoliques (IPT)	1,6a	2,31b

$\psi_1$  : potentiel de tige. SP : sol profond. SB ; sol bâché du 8 juin jusqu'à la vendange. Pour la même ligne, les modalités suivies d'une lettre différente ont des valeurs statistiquement identiques

**Tableau 11 : Influence de l'alimentation en azote de la vigne sur la vigueur et la composition de la vendange**

	Carencé	Fertilisé en azote (60 unités N)
Azote assimilable du moût (mg.L <sup>-1</sup> )	29a	174b
Poids de la vendange/cep (kg)	1,43a	1,58a
Surface foliaire primaire (m <sup>2</sup> )	2,13a	2,37a
Surface foliaire secondaire (m <sup>2</sup> )	0,40a	1,44a
Poids d'une baie (g)	1,5a	1,9b
Sucres réducteurs (g.L <sup>-1</sup> )	202a	199a
Acide malique (g.L <sup>-1</sup> )	2,72a	4,22b
P-4 MMP (ng éq. 4 MMP.L <sup>-1</sup> )	405a	715b
P-4 MMPOH (ng éq. 4 MMPOH.L <sup>-1</sup> )	760a	2 059b
P-3 MH (ng éq. 3 MH.L <sup>-1</sup> )	3 358a	14 812b
Composés phénoliques (IPT)	0,28a	0,21b
Glutathion (mg.L <sup>-1</sup> )	17,9a	120b

Pour la même ligne, les modalités suivies d'une lettre différente ont des valeurs statistiquement différentes.

## **RETOS ACTUALES DE LA COMERCIALIZACIÓN INTERNACIONAL DEL VINO**

**Andrés Alonso**

Relationship Manager

Rabobank International, Madrid Branch

### **RESUMEN**

El presente artículo tiene por objeto la exposición de las conclusiones generales de diversos informes elaborados durante los últimos años por el Departamento de Estudios de Rabobank International (en adelante Rabobank) en relación al mundo del vino. La perspectiva ofrecida es eminentemente global, aunque para el caso concreto de la presente publicación, se ha hecho especial hincapié a la situación del sector en España y de las compañías españolas en el contexto internacional.

El análisis se ha efectuado en base a aquellos factores clave que Rabobank ha identificado como fundamentales en la dinámica que afecta a la evolución del negocio del vino, que son comunes a todos los mercados, aunque con peculiaridades dependiendo de cuáles se trate concretamente. En la descripción de cada uno de esos factores y su situación actual, se ha aplicado el método deductivo, de tal manera que en un primer momento se muestra la visión global y posteriormente se atiende a detalle concreto de España, con la indicación de las ventajas y los inconvenientes en el nuevo entorno competitivo en que nos encontramos.

El artículo finaliza con una serie de reflexiones por parte de Rabobank en cuanto a cuál es la que, a nuestro juicio, es la posición a adoptar por parte de las compañías españolas con el fin de no sólo adaptarse a la nueva realidad del sector, sino colocarse en una posición ventajosa mediante el aprovechamiento de los aspectos positivos.

### **Introducción**

El mundo del vino, al igual que la mayor parte de sectores socioeconómicos, se ha visto afectado por la corriente globalizadora de los últimos años que ha ampliado sus marcos productivos, de comercialización y de competencia, tradicionalmente regionales.

A pesar de este movimiento, el negocio del vino se encuentra relativamente concentrado, ya que los diez principales países productores aglutinan el 77% del total, mientras que el 70% del consumo mundial se concentra en diez países.

Como característica común que define el sector en su conjunto, cabe destacar que hoy en día el sector se enfrenta a una situación de sobreproducción en relación a un consumo global que lleva descendiendo en volumen de manera constante a lo largo de los últimos años.

En este marco, destaca la irrupción de los denominados Países de Nuevo Mundo (Australia, Argentina, Chile, EE.UU., Sudáfrica...), que con la aplicación de técnicas productivas innovadoras y de estrategias comerciales agresivas, han sabido adaptarse e incluso definir, los cambios del sector de una manera más rápida y eficiente que los países tradicionales o del Viejo Mundo, comprometiendo la tradicional hegemonía de estos en especial en los países consumidores no productores.

Los cambios acontecidos en el sector del vino se aglutinan en torno a los cuatro **factores clave** que lo definen: demanda/hábitos de consumo, incremento de la competencia, poder de la distribución e importancia de la marca.

El éxito en el sector pasa por la adopción de estrategias claramente definidas por parte de los productores en relación a cada uno de los factores clave mencionados, siempre en torno a una marca reconocida que se identifique con ese posicionamiento.

En el caso concreto de España, aunque se han alcanzado cotas de calidad y rentabilidad superiores en muchos casos a las de países con gran tradición en el negocio, la asignatura pendiente sigue siendo la limitada capacidad de los productores para transmitir las virtudes de sus productos, en especial en el competitivo mercado de exportación, que es al fin de al cabo el mercado al que se debe atender no sólo para crecer, sino también para sobrevivir.

Otra de las limitaciones del sector en España, es el elevado grado de atomización, fruto del tradicional carácter familiar de los negocios. En un mercado que exige una amplia oferta de productos, importantes inversiones promocionales y un elevado poder de negociación frente a la distribución, entre otros, parece evidente la necesidad de concentración empresarial como forma de permanencia en el sector.

### **El Sector vitivinícola y sus “drivers”**

#### **Situación global y factores competitivos**

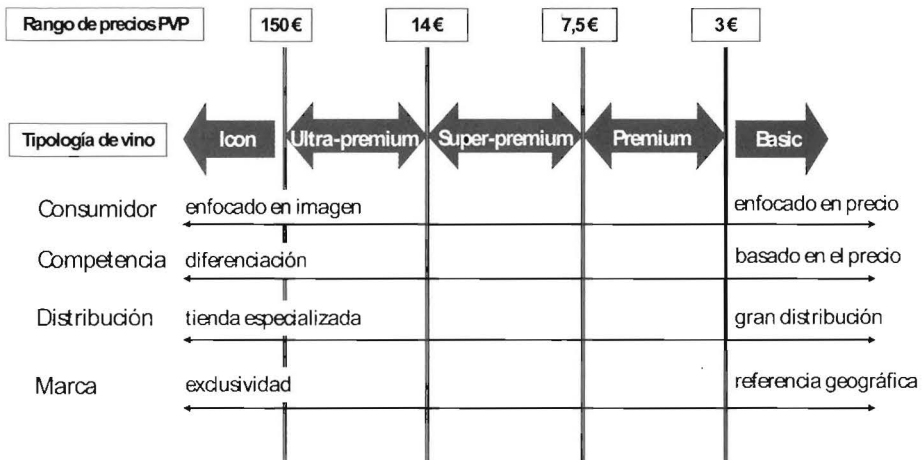
El consumo mundial de vino en valor se estima en el entorno de los € 175.000 millones (€ 2.500 millones en España) en el año 2000 y con una estimación para el año 2004 de € 200.000 millones (€ 2.700 millones en España) lo que supone un TACC (tasa anual media de crecimiento) del 3,4% (1,9% en España) en ese período.

En Europa, el 51% (60% en España) del volumen total consumido es vino básico o de mesa, aunque tan solo representa el 45% (45% en España) en valor, lo que indica en España un potencial alcista del consumo de vino con denominación de origen, aunque a unos precios más ajustados que la media actual.

La producción total mundial en volumen se estima en unos 265 millones de hectolitros en el año 2001 con unas previsiones de 282 millones de hectolitros para el 2004 lo que implica un TACC del 2,1% para ese período. Las características principales de esta producción son las siguientes:

- 80% se destina al consumo y el resto es destilado
- 27% es exportado
- ⇒ Europa representa entre el 55% y el 60% del total de la producción mundial
- España es el tercer productor mundial con 11,5% de la producción total, aunque con clara tendencia al alza por el aumento de los rendimientos hasta niveles de otros países tanto del Nuevo como del Viejo Mundo

A nivel general, el vino se puede clasificar en dos categorías en función de la relación calidad – precio (PVP): vino básico (precio < 3 €) y vino de calidad (precio > 3 €). El siguiente gráfico nos muestra el desglose mayor que se le aplica a los vinos de calidad según Rabobank y cuya clasificación se viene utilizando de manera generalizada en el sector:

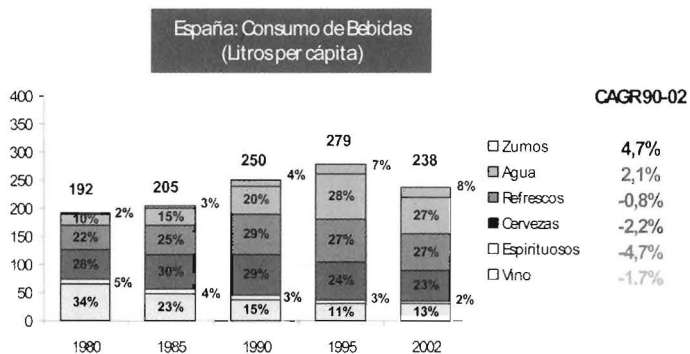


Observamos los rangos de precios que definen cada una de las categorías de vinos de calidad, así como el posicionamiento de las mismas en relación a los factores claves del sector. Como norma general, y lógicamente, a medida que nos desplazamos hacia la izquierda en la serie, hacia vinos de mayor valor añadido y precio, el posicionamiento se centra en nichos específicos de consumidores que buscan una diferenciación y una exclusividad, frente al posicionamiento en precio ajustado y volumen de las categorías inferiores. No obstante cabe destacar que el 90% del consumo mundial del vino se localiza en aquellos con precios que oscilan entre los 2 € y los 8 €, mientras que los que registran mayores tasas de crecimiento son los que están entre los 3 € y los 5 €.

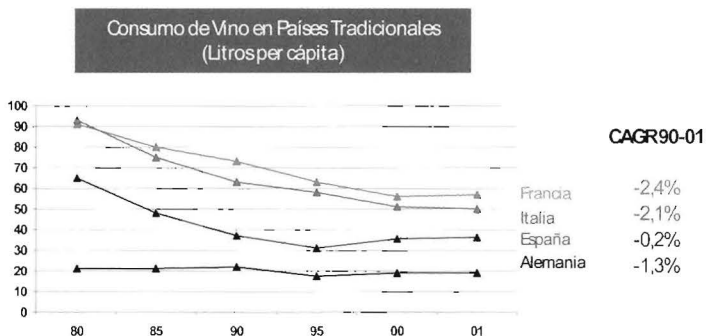
### Drivers del sector

**Demanda cambiante:** Durante los últimos años hemos asistido a un descenso generalizado en los niveles de consumo de vino en especial por parte de los países tradicionalmente productores (Francia Italia y España), con descensos entre el 50% y el 60% en los últimos 25 años. Este descenso se ha debido, entre otros, al cambio en los hábitos de consumo de la población, en especial de los “usuarios” más jóvenes, al cambio de percepción del vino como bebida de consumo diario por un consumo más ocasional pero de mayor calidad (de ahí el descenso especialmente acusado de los vinos de mesa o vinos básicos), y la irrupción de otras bebidas, que si bien en muchos casos no son directamente sustitutivas (como el agua, los zumos o los refrescos), incorporan unos niveles de innovación muy superiores al vino que han sabido ganar cuota en el estómago de los consumidores.

Especialmente en el caso español, la cerveza es el competidor más directo del vino, pues se trata de una bebida que acompaña en muchas ocasiones a las comidas, lo que no suele ocurrir en otros países con tradición cervecera más importante.

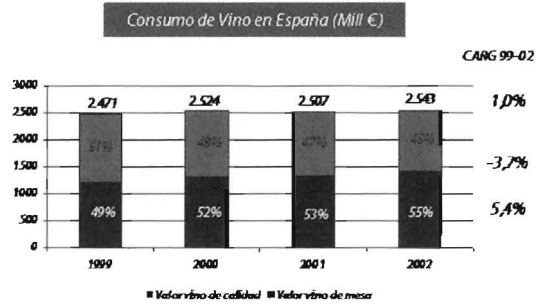
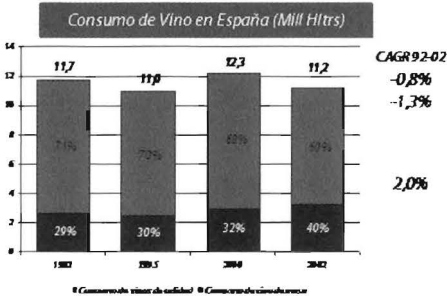


Desde el punto de vista de la evolución del consumo de vino en los últimos años, y como se ha anticipado anteriormente, hemos asistido a un descenso bastante acusado (hasta del 50%) en los últimos 30 años y en especial en los países tradicionalmente productores, como Francia, Italia y España, una tendencia que se ha ralentizado ligeramente en el último período. Por otra parte, se observa una tendencia claramente creciente del consumo en determinados países tradicionalmente no productores (exceptuando EE.UU., que sí que lo es), como Dinamarca, R.U., Japón o el propio EE.UU.. De esta manera, resulta evidente que el mercado de referencia no sólo para la expansión sino para la supervivencia del sector vitivinícola español, debe de ser el de exportación, donde es necesario redoblar los esfuerzos promocionales y comerciales para conseguir diferenciarse. No obstante, el análisis histórico resalta la escasa tradición exportadora de los vinos españoles, tanto por razones de mercado (el consumidor nacional es muy poco permeable a producciones exteriores y fiel a los vinos españoles, cuya oferta ha absorbido) y culturales (limitaciones idiomáticas, falta de profesionalización). Todo esto ha redundado en una presencia internacional limitada (apenas el 30% del total de las ventas proviene de mercados exteriores), con una estrategia basada en la competencia en precios contribuyendo a mantener la deteriorada imagen actual de los vinos españoles.



Por lo que respecta a la evolución del consumo de las dos calidades genéricas de vino, vino básico o de mesa y vino de D.O., en España se sigue consumiendo mayoritariamente vino de

mesa, aunque con una tendencia a la baja significativa que no se ve compensada por los incrementos que experimenta el vino de D.O.. A consecuencia de ello, en España se va equilibrando el mix de demanda entre vino de mesa y vino de D.O., conforme se registra en la Unión Europea. No obstante, en términos de valor, el consumo de vino en España bascula notablemente hacia vinos de calidad (fundamentalmente Premium y Superpremium), con unas tasas de crecimiento que ponen de manifiesto que los aumentos del consumo en términos de volumen, se ven acompañados igualmente en términos de precio, compensando el descenso correspondiente a los vinos básicos tanto en volumen como valor.



**Incremento de la Competencia:** El incremento de la competencia en el sector del vino se ha intensificado en una doble vertiente:

- **Entre países:** creciente presión por parte de países del Nuevo Mundo tanto en producción como en comercialización
- **Entre compañías:** los movimientos de concentración han dado lugar a jugadores de grandes dimensiones. En este sentido destaca el papel desempeñado por las grandes compañías multinacionales de licores, que han diversificado hacia el vino mediante la adquisición de numerosas empresas del sector.

Este proceso consolidador ha sido especialmente intenso en los países del Nuevo Mundo mientras que aún se encuentra en curso (de una forma más lenta) en los países Tradicionales. Esto ha dado lugar al surgimiento de nuevos competidores, mientras que en España, aunque ya se han dado los primeros pasos, el nivel de consolidación se encuentra aún muy lejos del de los países del Nuevo Mundo, incluso del de los del Viejo Mundo de nuestro entorno.

En este contexto, veremos cómo las posibles estrategias a adoptar por parte de las compañías pasarán por una de estas tres opciones: "Niche Player" u operador de nicho, Operador Global o "Volume Player" u operador de volumen.

El mayor peso en el sector del vino por parte de los Países de Nuevo Mundo en los últimos años se ve reflejado ya desde el punto de vista productivo, con un incremento sustancial del peso relativo de sus producciones en el total mundial, gracias al importante aumento de la superficie de viñedo, que ha compensado unos rendimientos que, aunque a la baja en los últimos años, aún duplican los correspondientes a la mayor parte de productores de Viejo Mundo.

A pesar de ello, más del 60% de la producción mundial proviene de la EU 15 (en especial Francia, Italia y España), ocupando España el tercer puesto con una cuota del 16%, a pesar de contar con la mayor superficie de viñedo (1,2 MM.de has). Entre otros motivos, las restricciones



regulatorias impuestas suponen una desventaja competitiva en relación a otras compañías de países de Nuevo Mundo, que no sufren de estas trabas relativas al rendimiento por hectárea.

Desde un punto de vista comercial, si bien en términos absolutos el volumen exportado por los Países de Nuevo mundo es aún limitado en relación a los exportadores tradicionales (Francia, Italia y España concentraban en el 2001 el 70% del total), lo cierto es que la tendencia está variando de una manera muy rápida, con incrementos de 2 y hasta 3 dígitos por parte de Australianos, Chilenos, Surafricanos o Norteamericanos, a costa de españoles, italianos o franceses. Asimismo, observamos como este aumento considerable por parte de los países de Nuevo Mundo se produce en un contexto de precios medios más altos en muchos casos a los de los propios países productores tradicionales.

Mencionábamos antes que el proceso de integración se ha dado ya en los países de Nuevo Mundo. Sirva como ejemplo el que de la lista de las mayores compañías del mundo en el sector, 7 de las 11 pertenecen a uno de aquellos países, y que de los primeros 20, Freixenet es el único representante español a una gran distancia de los primeros:

Compañía	Cajas (MM)	€ (MM)	País	Comentarios
1. Constellations	67	1.700	USA	Incl. BLR Hardy y excl. Mathew Clark
2. Brown-Forman	n.a.	1.635	USA	
3. E&J Gallo	63,4	1.428	USA	Incl. Bebidas Alcohólicas
4. Allied Domecq	21	1.200	UK	Incl. Mortana, Bodegas & Bebidas
5. LVMH	7	1.140	Fra	Principalmente champagne
6. Beringer Blass	14,2	1.050	USA	Inc. Beringer
7. Southcorp	20,9	824	AUS	Inc. Rosemount
8. Diageo	12E	700E	UK	Inc. Seagram
9. Castel Frères	48	666	Fra	Negociant
10. Henkel & Co.	12,7	619	Ale	Principalmente sekt y trader
11. Freixenet	16,6	571	Sp.	Inc. Wingara e Yvon Mau
12. The Wine Group	n.a.	n.a.	USA	
13. Robert Mondavi	9,4	441	USA	
14. Pernod Ricard	17	440	Fra	

Fuente: Allmarket y Rabobank International. Datos 2002

Si realizamos un análisis entre compañías de tamaño relevante en sus mercados de referencia y de un posicionamiento medio/alto, llegamos a la conclusión de que, por norma general, el tamaño medio de la compañía española es muy inferior al del resto de países, tanto del Nuevo como incluso del Viejo Mundo, aproximadamente al nivel de las compañías argentinas, aunque desde un punto de vista de rentabilidad, se encuentran en una posición bastante más ventajosa gracias a una buena gestión, una adecuada cartera de productos y marcas reconocidas, junto con un mayor poder de negociación frente a los proveedores y unas estructuras menos pesadas que las de países de Nuevo Mundo y los del Viejo.

Es por ello que España tiene el reto del crecimiento y la concentración manteniendo la rentabilidad.

En este marco competitivo, la supervivencia de las compañías pasa por la definición de una estrategia clara de comercialización, que implique la fijación de un posicionamiento sostenible en precios, productos, mercados y sobre todo en la creación y consolidación de la marca como elemento diferenciador clave frente a la competencia.

	Ventas Medias Compañías (Mill Cajas)	Margen Bruto (% s/ventas) (% s/ventas)	Margen EBITDA (% s/ventas) (% s/ventas)
Francia	7,9	49,9%	6,1%
Italia	5	41,7%	6,7%
USA	26,3	40,5%	24,6%
Australia	18	37,0%	17,1%
Chile	2,8	41,3%	19,7%
Argentina	1,6	65,1%	31,1%
<b>España</b>	<b>2,2</b>	<b>64,3%</b>	<b>32,8%</b>

Fuente: Rabobank Internacional 2003. Datos de compañías significativas de cada país posicionadas en el segmento Premium

Las tres estrategias genéricas que contemplamos y sus características, se recogen en el cuadro siguiente:

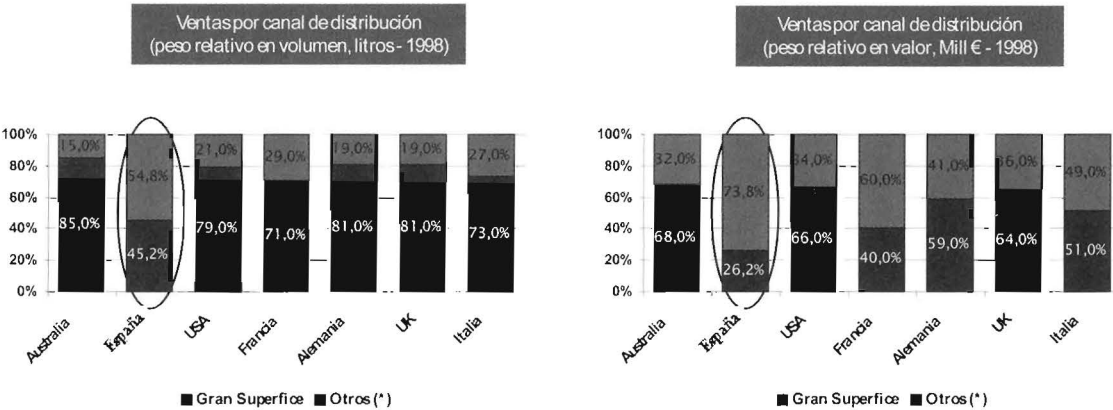
Niche Player	Global Player	Volume Player
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Principalmente centrado en vinos de alta calidad (Premium, Superpremium, Ultrapremium y Icon)</li> <li>✓ Vinos de gran valor añadido (Reservas, Gran Reservas y Crianzas)</li> <li>✓ Existen muchas compañías en España (demasiadas)</li> <li>✓ Retos: buen posicionamiento, buena marca, buena gestión y volumen significativo</li> <li>✓ Varias compañías en España reúnen estos requisitos: Vega Sicilia Marqués de Riscal Marqués de Murrieta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Principalmente centrado en vinos de calidad (Premium y Superpremium)</li> <li>✓ Posicionamiento geográfico global con marca muy reconocida tanto a nivel nacional como internacional</li> <li>✓ Volumen relevante</li> <li>✓ Pocos ejemplos en España: Freixenet Codorniu Miguel Torres Arco Marqués de Cáceres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Principalmente centrado en vino de mesa (Basic y Popular Premium)</li> <li>✓ Gran volumen</li> <li>✓ Poder frente a la Distribución</li> <li>✓ Orientado a control de costes</li> <li>✓ Hay dos compañías similares en España: J. García Carrión Félix Solís</li> </ul>

**El poder de la Distribución:** Tanto en Europa como en el resto del mundo, la venta de vino (en volumen y en valor) se concentra principalmente en la Gran Distribución y aunque con diferencias entre países, sobretodo en lo relativo al valor, el peso es creciente en todos ellos. Esta situación se hace extensiva igualmente a otras bebidas y al sector de la alimentación en general, que por su idiosincrasia especial, es mucho más sensible a los nuevos hábitos de consumo y usos sociales. Cada vez se dedica menos tiempo a la compra de alimentos en general, y el presupuesto dedicado a estos productos es cada vez más reducido en términos relativos en detrimento de otros conceptos incluidos en la cesta de la compra de las familias. Esto redundará en que el modelo de gran distribución sea el más demandado porque ofrece toda la gama de productos alimenticios, a unos precios que, dado su tamaño y nivel de concentración de este canal, reflejan el poder de negociación frente a fabricantes y productores.

El resultado final es el de que cada vez menos “goalkeepers” toman las decisiones que afectan a un mayor número de proveedores. Así, y en el negocio del vino, la gran distribución presenta un especial poder de negociación en los sectores básico y premium donde ostentan las mayores cuotas de mercado. En estos sectores se impone una consolidación para atender las necesidades de grandes volúmenes, surtidos amplios, variedad de buenas marcas y en definitiva más servicios pero procedentes de menos proveedores.

España, aunque no es ajena a este proceso cada vez más acusado, es sensiblemente diferente ya que la venta de vino (tanto en volumen como especialmente en valor) se concentra en HORECA, con una tendencia que ha sido ligeramente creciente en los últimos años, pero que en la actualidad se encuentra en recesión. El motivo de este retroceso se encuentra, por una parte, en la excesiva rigidez de precios en este canal, que en un entorno de descenso de precios tanto de la uva como del producto final ante el exceso de oferta existente, ha hecho que no se haya abaratao el importe final de la factura en estos establecimientos. Esta rigidez ha provocado que el consumo bascule cada vez más hacia el canal alimentación, donde es posible encontrar ya casi cualquier referencia y a unos precios mucho más ventajosos. De hecho, el año 2003 ha sido el primero en el que se ha producido un ligero descenso en el consumo de vinos con D.O. (del 2-3%), con especial protagonismo por parte de HORECA donde este descenso se ha elevado al 8,2%.

Otro de los aspectos importantes de este incremento del poder de la distribución, es la creciente competencia de la marca blanca, en especial en los segmentos “Básico” y “Popular Premium”, y aunque algo menor a medida que crece la calidad, las cuotas siguen aumentando significativamente en todos los rangos de precios.

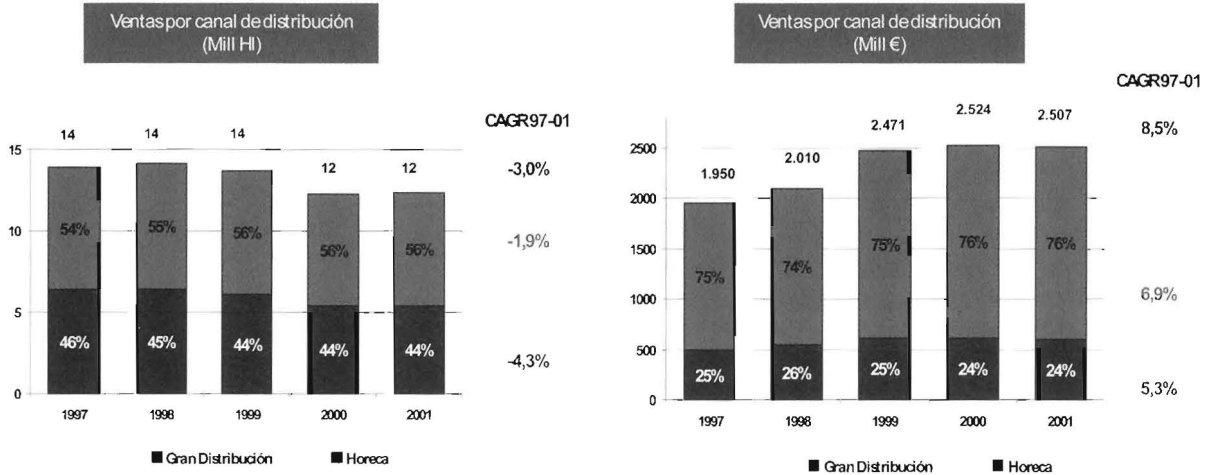


Fuente: Euromonitor / Mckinsey99

Otros (\*): Tienda especializada, HORECA, on trade, venta por correo

Como podemos ver, la situación española es sensiblemente atípica (tanto en valor como especialmente en precio) en relación a la de otros grandes países europeos y mundiales, donde la comercialización de vino se centra, de una manera creciente, en la gran distribución. Esta situación se explica por una estructura de restauración mucho más amplia que la de otros países y por una cultura profunda de consumo de productos alimenticios fuera del hogar.

Por otra parte, y al igual que en el resto de países, podemos observar que los precios medios en el canal horeca y tienda especializada, son muy superiores a los del canal alimentación.



Fuente: MAPA 2002

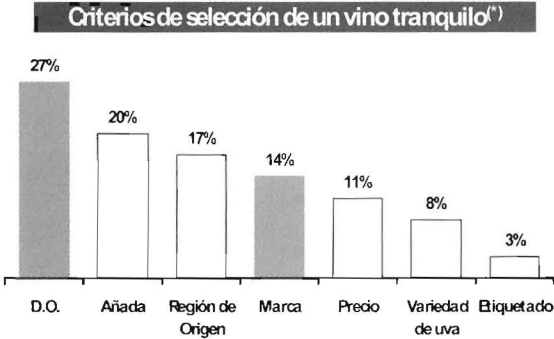
Como podemos ver en el gráfico anterior, en términos de volumen, la adquisición de vino en el canal de alimentación se ha visto afectada por la importancia que hasta el momento ha tenido el vino de mesa en el mix de su oferta, con un descenso mucho más acusado que en el caso de vino de calidad en los últimos años. Este descenso del volumen total de vino se ha visto compensado en valor gracias al mayor precio de comercialización de los vinos de calidad en el canal horeca, que han hecho aumentar el valor de esta comercialización en más de un 8% media anual en los últimos años.

No obstante, y como ya avanzábamos anteriormente, esta tendencia ha cambiado en los últimos años, de manera que existe cada vez un mayor porcentaje de vino de calidad que se comercializa en el canal alimentación a unos precios mucho más razonables que los de horeca, por lo que el consumo se está trasladando cada vez más al hogar.

**La importancia de la Marca:** La marca es un elemento clave de posicionamiento, imagen, diferenciación y competencia y con importancia creciente. Las marcas modernas están siendo creadas por las compañías del Nuevo Mundo con grandes gastos en marketing, fuerte orientación a los consumidores, productos monovarietales y volúmenes sostenibles, con especial relevancia en los segmentos Popular Premium y Premium. Las cuotas de mercado de estas marcas son mucho más elevadas que la media de las de los países de Viejo Mundo en sus respectivas zonas de influencia, tal y como ocurre con las estructuras productivas de ambos modelos.

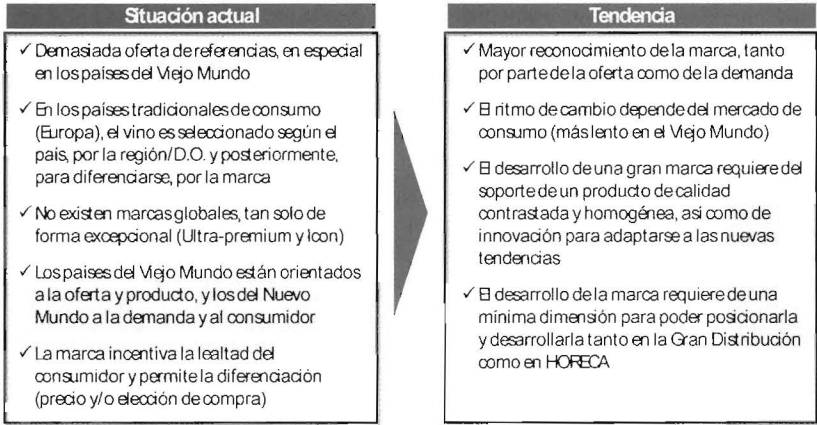
La inmensa variedad de vinos en el mercado confunde e incluso intimida a los consumidores, por lo que la marca es el remedio, en especial de cara a los nuevos consumidores.

Como norma general y en el caso de España en particular, la mayoría de las compañías no tienen masa crítica suficiente para crear una marca, ya sea por ausencia de posicionamiento o por la misma dimensión.



En España, según encuestas del MAPA, el primer criterio de selección de un vino por parte del consumidor final es la D.O., que en muchos casos constituye una marca per sé. No obstante, sin duda es el factor marca el relevante a la hora de definir y diferenciar el producto, y al mismo tiempo posicionarlo y distinguirlo de los del resto de la competencia.

La situación actual y la tendencia existente en relación a la marca, se describen el cuadro inferior:



Fuente: Rabobank, entrevistas, Euromonitor, McKinsey

Según se deduce de la experiencia de Rabobank en España, podemos concluir lo siguiente en relación a la marca:

- ✓ Las compañías con marca mantienen precios de venta más estables y sensiblemente superiores a los precios medios del sector

- ✓ Tanto nuestros clientes como el resto de compañías cotizadas con marca, han incrementado sus niveles de ventas por encima de la media del sector
- ✓ Compañías con marcas fuertes y reconocidas, han sido capaces de repercutir en sus precios de venta los efectos de la evolución negativa de los tipos de cambio (exportaciones) y fluctuaciones en los precios de la materia prima
- ✓ Compañías españolas sin marca relevante se están viendo forzadas a competir en precios tanto en España como en los mercados internacionales donde en muchos casos han sido deslistadas por la competencia principalmente del Nuevo Mundo

### **Conclusiones al sector vitivinícola en España y sus retos**

Como conclusión al análisis efectuado en páginas anteriores, a continuación se exponen los principales retos y amenazas a los que se enfrenta el sector del vino en España. No se pretende dar una solución a la realidad de los problemas del sector, sino simplemente hacer una llamada de atención sobre los mismos y la posible orientación que, a nuestro juicio, hay que darles para permitir solventar esta situación de la manera más adecuada posible:

<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Crecimiento / Concentración</li> <li>✓ España – 3er. Productor Mundial</li> <li>✓ Buena salud Financiera – Márgenes / Rentabilidad altos</li> <li>✓ Competitiva relación Calidad / Precio</li> <li>✓ HORECA es el principal canal de distribución. La alimentación, gran alternativa</li> <li>✓ Tímida presencia internacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atomización, escasa dimensión</li> <li>✓ Falta de unidad de acción. Individualismo</li> <li>✓ Necesidad de inversiones permanentes</li> <li>✓ Escaso poder de negociación frente a distribución</li> <li>✓ Poca presencia de compañías extranjeras en España. Posible entrada de nuevos competidores con interés en consolidar</li> <li>✓ Pocas compañías con marca de prestigio</li> <li>✓ Excesiva orientación al producto</li> </ul>

## **CONDICIONANTES EN LA COMERCIALIZACIÓN DEL VINO**

Luis Miguel Albisu  
Unidad de Economía Agraria  
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)  
lmalbisu@aragon.es

### **RESUMEN**

La comercialización del vino tiene múltiples condicionantes, unas ligadas al propio producto y otras a su entorno comercial. Es importante señalar las más importantes, tanto en sus aspectos positivos como negativos para poder actuar comercialmente de una manera adecuada. En esta presentación se han seleccionado los siguientes puntos: las ineludibles reglas de la oferta y la demanda, la calidad nunca alcanzable, la búsqueda de los canales comerciales más adecuados, el consumidor como un ente cambiante, la existencia de oportunidades comerciales, y el mercado internacional planteado como una necesidad. A lo largo de todos esos elementos se han ido haciendo consideraciones para la futura comercialización de los vinos que debería de contar con la elaboración de un plan estratégico para todo el sector en España, que supusiera una toma de dirección y que fuera acompañado por acciones concretas que impulsaran la comercialización de los vinos, en el mercado nacional pero sobre todo en los mercados exteriores.

### **Introducción**

Toda comercialización tiene múltiples condicionantes y el vino no es una excepción. Se podría separar entre los condicionantes existentes alrededor del producto y los de su entorno, aunque ambos están muy relacionados. El vino, como producto, se puede contemplar de una manera integral. Para mejor centrar el debate se van a seleccionar unos cuantos temas y se van a exponer apreciaciones acerca de cada tema. Finalmente, se hacen unas reflexiones acerca de lo expuesto.

### **Las ineludibles reglas de la oferta y la demanda**

Como cualquier producto agrícola la producción vitícola sufre grandes variaciones de rendimientos entre campañas. La climatología es su principal condicionante, sobre todo en aquellos viñedos que se cultivan en secano. No es solo un problema de cantidad sino que también es, sobre todo, la irregularidad en la calidad. Los mercados no están dispuestos a aceptar la irregularidad de la calidad, por lo que la viticultura de secano tiene un mal porvenir en los segmentos de mercado de vinos de calidad. Siempre será posible encontrar otros mercados menos exigentes pero a un precio muy bajo.

Introducir marcas en el mercado es difícil pero, además, mantener satisfechos a los canales de distribución y a los consumidores es una tarea constante. Si no se es capaz de suministrar unos volúmenes, con cierta regularidad, se pierde la fidelización que puede haber con el producto. Ante una situación de escasez es mejor racionar la oferta, entre los distintos destinos comerciales, que agotar rápidamente los stocks. La tentación de ofrecer productos en años de climatología adversa, con una calidad que no corresponde con lo que se ofrece

normalmente puede tener consecuencias, sobre todo, en los mercados internacionales. Más vale limitar los ingresos un año que dañar los ingresos en años sucesivos de una manera irreversible.

Todo tipo de esfuerzo, tanto en viticultura como en enología y en la distribución, para aumentar la regularidad de la oferta de producto es una práctica que comercialmente da buenos resultados. Hay que pensar que la demanda es bastante estable, aun en el caso de que el consumo vaya creciendo o decreciendo, mientras que la oferta es inestable. Grandes saltos en la oferta no son deseables, ya que pueden o bien incitar un crecimiento de precios desmesurado no asimilables en los mercados, si la oferta es escasa, o bien un hundimiento de precios ante una abundancia de oferta. El problema de una gran alza de precios, en un determinado segmento, es que lo ocupen otros vinos y que no sea posteriormente posible recuperar ese espacio comercial. Mientras que el hundimiento de precios, de un determinado vino, puede dañar su imagen de una manera irreversible.

### **La calidad nunca alcanzable**

Un comentario muy extendido es que hay que vender vinos de calidad. El problema es que la calidad es un concepto difícil de definir y más difícil de medir. En realidad, las exigencias de la calidad van en continuo aumento con el tiempo y a medida que escalamos a los segmentos de precios más altos, por lo que se puede decir que es una tarea comercial que nunca se puede dar por terminada. El aumento de la capacidad adquisitiva de los consumidores hace que quieran una mayor calidad y que estén dispuestos a pagar por ello.

En definitiva, el precio al que se vende el vino va a ser el mejor indicativo para conocer la percepción de calidad que los consumidores tienen del vino. Si se es capaz de aumentar el precio del vino, no sólo en términos absolutos sino también respecto a la competencia, y que haya una buena respuesta en el mercado se podrá aseverar que el vino es de mejor calidad. En el precio y el deseo de pagar, por parte de los consumidores, por un determinado precio están las claves de la valoración final de la calidad integral del producto. Corresponde a las estrategias de las empresas el estudiar cuál debería ser el precio más adecuado para obtener los ingresos óptimos, es decir, tener en cuenta tanto el volumen vendido como el precio al que se vende para obtener el ingreso total más idóneo.

Pero la escalada de precios, que debe corresponder a un mejor posicionamiento de la calidad, tiene muchos fundamentos que lo apoyan. Es evidente que si no se parte de una buena viticultura no se puede alcanzar un buen producto final y lo mismo ocurre con la enología. El problema que se presenta es qué viticultura y qué enología es la adecuada. Al tomar decisiones en estos ámbitos tecnológicos hay que tener muy presente la comercialización y el producto que se quiere vender. Es común que se tomen decisiones tecnológicamente impecables pero comercialmente erróneas. Aspectos muy habituales suelen ser las variedades que hay que plantar, siguiendo los consejos de los técnicos en viticultura, y las técnicas enológicas para conseguir un buen vino, dependiendo de los criterios de los enólogos.

Habitualmente se habla de un buen vino haciendo un énfasis especial en las características organolépticas. El sabor es un factor determinante en los productos alimentarios para satisfacer los gustos de los consumidores y, en menor medida, el color. Sin embargo, los consumidores modernos y no habituales bebedores de vino contemplan otros aspectos y los valora con alta intensidad. Detectar lo que el consumidor valora como calidad es importante para hacer las inversiones en aquellos aspectos que hagan mejorar la calidad percibida por los consumidores.

La tecnología ha mejorado mucho y es fácilmente trasladable de un país a otro. Las facilidades existentes para adquirir tecnología y aplicarla a muy distintos vinos supone que,



entre otras cosas, las diferencias gustativas no sean tan grandes. Además, los consumidores adquieren hábitos en sus gustos y son prisioneros, en cierta manera, de los vinos que toman. Los cambios de consumo, de un vino a otro, se realizan pausadamente salvo en los países en los que no existen tradiciones de consumo y que, por lo tanto, entran directamente a consumir nuevos vinos porque son nuevos consumidores de vino o no tienen referencias gustativas establecidas.

Pero los consumidores buscan satisfacer otras necesidades y están dispuestos a pagar dinero por ello. Hay que tener en cuenta que el consumo de vino, para la mayoría de los consumidores en muchos países, es de carácter esporádico. Cuando esto ocurre puede que también se comparta el vino en un acto social o por lo menos con otras personas. El vino, en esas circunstancias, juega un papel importante en la mesa donde se sientan los comensales o en el lugar público donde se comparten momentos de relaciones sociales. El gasto en vino, en comparación a la comida, puede ser una importante parte y su selección es un proceso, al menos cuidado con esmero.

Dado que el conocimiento de los vinos es limitado, por el gran número de marcas y de opciones, el precio es una importante referencia. Sólo personas con un buen conocimiento de los vinos se arriesgan a ofrecer un vino barato a sus comensales. La enseña de la mesa es el vino, su presencia es continua desde el principio hasta el final de la comida y debe provocar reacciones positivas entre la gente. Una vez más, el precio y su valoración, es una importante referencia para la calidad. Hay que tener en cuenta que la botella tiene una total identificación mientras que con el resto de la comida no ocurre lo mismo.

Una de las necesidades más obvias del mercado alimentario es que los consumidores desean más información. El uso de la información, se ha demostrado en muchos estudios, que es limitada pero crea seguridad entre los consumidores, ya que desean que esté a su alcance de una manera asequible. El volumen de información que lleva la etiqueta es limitado y no siempre está escrita en un lenguaje fácilmente asimilable. La transmisión de información a través de otros medios resulta efectiva y la inversión, en este capítulo, suele ser rentable para aumentar la valoración de la calidad percibida del vino.

La publicidad tiene una componente informativa pero no surte los efectos que se pueden conseguir a través de la creación de noticias que pueden provenir de líderes de opinión. Sin embargo, los líderes de opinión, como los afamados críticos de vino, que están en la cúspide de la pirámide informativa puede que no sean las personas más influyentes para la mayoría de consumidores. Existen otros líderes de comunicación, de menor rango, pero que tienen una gran influencia en amplios núcleos de la sociedad. Saber llegar a ellos es importante y no siempre muy costoso aunque suponga otras técnicas de comunicación distintas a las empleadas para el conjunto de los consumidores.

La calidad tiene mucho de percepción subjetiva ligada a la imagen que se tenga de un vino. La construcción de una buena imagen es una labor lenta y costosa pero también puede traer beneficios. El desarrollo de una buena imagen debe dejarse en manos de técnicos en comercialización de igual manera que la mejora en vitivinicultura y enología se acude a los técnicos correspondientes. No siempre influye solamente el vino que se va a consumir sino la zona de producción, el canal donde se distribuye y hasta el país de donde provenga. Construir una buena imagen de un país puede acarrear consecuencias muy beneficiosas para los vinos.

Por lo tanto, la calidad merece una atención integral desde la creación del producto hasta su venta y posterior atención al cliente. Lo ideal es saber atender a los aspectos tradicionales, que son la base para la creación del valor económico, y a los nuevos aspectos, más relacionadas con los intangibles, y que son una mayor fuente de valor y resaltan los esfuerzos que se hacen en los aspectos más primarios. La calidad, de manera similar a la construcción de la cadena de valor, se va acumulando de una manera progresiva, pero hay que

tener una especial atención a los últimos aspectos, más cercanos a los consumidores, para no malograr muchas acciones que se hubieran podido haber desarrollado anteriormente.

### **La búsqueda de los canales comerciales más adecuados**

Parece como si hablar de canales comerciales y de distribución fuera necesariamente entrar a analizar a las grandes cadenas de distribución. Evidentemente su poderío económico nadie lo pone en duda pero hasta las cadenas más grandes tienen un planteamiento global, de su negocio de vinos, y una atención regional o por país en la que tienen en cuenta la oferta de vino de ámbito regional o solamente nacional. Tienen que acudir a esa doble estrategia para satisfacer los gustos de los consumidores que requieren marcas globales y marcas de menor cobertura. Las marcas globales son las mismas en todos los territorios mientras que las marcas, de ámbito más restringido, atraen a los consumidores y ejercen un efecto positivo para fidelizar a los establecimientos.

La dimensión de las empresas, entre otros condicionamientos, tiene mucho que ver con la elección de los canales. Sólo bodegas de una gran dimensión podrán optar por ser suministradores globales de las grandes cadenas de distribución. Hay pocas empresas que pueden hacerlo y, además, las cadenas de distribución desean relacionarse sólo con un reducido número de proveedores. El ser proveedor de una gran cadena es un negocio sólido, al que muchas empresas aspiran, pero también tiene sus riesgos porque normalmente la dimensión de las cadenas y, por tanto, su poder es mucho mayor que el de sus proveedores. La dependencia, en exclusiva, puede ser peligrosa ya que la rotura de negociaciones puede tener unas consecuencias nefastas para las grandes bodegas pero, en todo caso, afecta a pocas empresas.

Es más común tener que tratar con las cadenas de distribución en una segunda línea, es decir, como proveedor complementario para cubrir ciertos volúmenes de compra. Esta disponibilidad añaden diversidad en sus estanterías y refuerza la oferta de vinos regionales allá donde se encuentran los establecimientos de venta. Por lo tanto, se puede ser suministrador local o regional de una gran cadena y no desear alcanzar otras metas más ambiciosas o de mayor cobertura geográfica. En este posicionamiento lo que más influye es el conocimiento de la marca, en un ámbito geográfico reducido, y la diferenciación del producto.

Pero el vino es consumido fuera del hogar, en alta proporción, en algunos países. Ese consumo se vale de canales comerciales diferentes a las cadenas de distribución y es importante conocerlos y utilizarlos. Las exigencias no suelen ser tan duras y las alternativas que se presentan son variadas. Las marcas de una bodega pueden ser distintas, a las que se usan para el consumo en el hogar, y lo importante es que el nombre de la bodega tenga un lugar predominante en la etiqueta que ampare a otras marcas o subdenominaciones de los vinos que salen de una misma bodega.

La exportación supone un importante esfuerzo en la búsqueda de canales comerciales que puedan conducir a los vinos a los segmentos del mercado y consumidores deseados. Es importante, antes de decidir el canal, seleccionar dónde se desea estar y posteriormente determinar el distribuidor adecuado. Este proceso suele ser lento y conlleva, en numerosas ocasiones, errores que hay que corregir con otras búsquedas. La exclusividad en la distribución de vinos suele ser una exigencia pero la complementariedad entre distribuidores puede ser una buena estrategia.

### **El consumidor: un ente cambiante**

El consumo capta la mayor atención en la comercialización de los productos. La oferta de productos sobrepasa, en la mayoría de los casos, la demanda con una lógica presión sobre

los precios. Esta situación es muy común en países productores de vino, como España. Hay un buen número de países, muchos de ellos altamente desarrollados, en los que el consumo va en aumento. Pero independientemente de la situación de cada país, los consumidores que tienen una alta capacidad adquisitiva tienen comportamientos de compra similares.

La capacidad adquisitiva tiene, a partir de determinados niveles, un papel secundario y lo mismo ocurre con las características sociodemográficas. Son los estilos de vida propios de los condicionantes sociales, laborales, urbanísticos, ambientales, educacionales, etc. los que definen mejor a los consumidores. Hay múltiples segmentos de consumidores, con similares estilos de vida, es muy distintos países que se comportan de similar manera y que, por lo tanto, su consumo de vino tiene muchas características parecidas.

Las tendencias en el consumo se transmiten con gran velocidad y genera una cierta globalización en la demanda, en la que tiene un papel muy importante la información. Las Denominaciones han partido de la tradición y de su diferenciación de vinos con calidad, como elementos esenciales para establecerse en el mercado. Su planteamiento era producir un buen vino, de acuerdo a sus criterios y convencer a los consumidores de la bondad de lo que vendían. Este esfuerzo se difundía entre distintos países y era una aproximación comercial desde el lado de la oferta. Sin embargo, el consumidor actual es cambiante y quiere dictar sus normas, tanto para el vino como para otros productos alimenticios, con lo cual la comercialización se enfoca en conocer el consumo y dar satisfacción a los consumidores.

Las Denominaciones tienen que hacer un esfuerzo para adaptarse a las nuevas circunstancias, con una mayor agilidad y sin tratar de imponer sus condiciones. El reto al que se enfrentan es cómo realizar esta transición sin perder sus señas de identidad. Hay unas carencias evidentes de comunicación con los consumidores y de transmisión de información de elementos positivos poco conocidos pero definitorios de cada Denominación. A veces, este trabajo lo hacen los propios distribuidores pero sería conveniente que se manejara desde el ámbito de la producción para proteger mejor sus propios intereses.

Una de las tareas de las bodegas no es solo vender sus productos a los consumidores sino conseguir cierta fidelización, de tal manera que una vez captado un cliente repita el mismo vino. Para ello, es necesario que el consumidor, entre otras cosas, sienta que la bodega evoluciona y que haya un flujo de comunicación constante para hacerles partícipes de la transformación. La información directa entre bodegas y consumidor, en un claro ejemplo de prácticas de marketing directo, es una buena técnica de comercialización. Además de reforzar la buena imagen que pueda tener un vino.

Al consumidor no hay que seguirle solamente por sus características sociodemográficas y de estilos de vida, sino que hay que estudiar su comportamiento dependiendo de la ocasión en que consume vino. Entonces el seguimiento no se hace a la persona sino más bien al lugar y entorno en el que se consume el vino. No es lo mismo el comportamiento en casa para consumir vino, entre los componentes normales del hogar, que cuando hay invitados o cuando se acude a un restaurante, en las múltiples circunstancias, o cuando se va una cadena de distribución para comprar, o en una gasolinera o en una tienda especializada. Por lo tanto, un mismo consumidor tiene múltiples facetas que hay que conocer y asimilar para tratar de convencerle con el producto adecuado para cada situación.

Tener éxito con consumidores en un país o segmento no significa que la experiencia sea extrapolable a otro país o segmento. El conocimiento de los mercados a través de una mínima dedicación a la investigación de mercados es totalmente deseable. A veces, y sin gran gasto, es posible realizar esta labor desde la propia bodega pero otras, las más, se puede aprovechar mediante el uso de muchas fuentes de información que realizan distintas instituciones. Es más un problema de actitud de los responsables de las bodegas que de gasto.

## **Existen oportunidades comerciales**

Hay un cierto pesimismo sobre la situación actual del mercado del vino. Ocurre después de haber vivido una etapa de notable optimismo, resultado de unos buenos rendimientos económicos de una manera bastante continuada en los últimos años. Estos vaivenes son normales y afectan, sobre todo, a aquellas bodegas que se encuentran en plena fase de expansión o de inversiones, con necesidades de resultados a corto plazo para hacer frente a las deudas contraídas. Aquellas que tienen un alto grado de amortización de sus inversiones no tienen el mismo nivel de preocupación.

A pesar de existir una situación más presionante que la que existía hace algunos años no se puede considerar que no haya oportunidades comerciales. Hay una continua expansión de mercados y de ciertos segmentos, en muchos mercados, que hay que conocer. Los precios de los vinos, de calidad media-alta y alta han alcanzado unos niveles que eran impensables hace algunos años. Si bien la cantidad vendida, a esos niveles de precios es pequeña han ejercido un efecto muy beneficioso porque ha elevado la consideración positiva del vino, es decir, ha elevado la cúspide la pirámide.

Estos altos precios han hecho que algunas bodegas hayan colocado una proporción importante, del volumen total vendido, a esos niveles con resultados espectaculares en sus beneficios económicos. A otras muchas bodegas les ha permitido colocar una pequeña parte de su producción, con limitadas consecuencias sobre los resultados económicos de la empresa pero, ha ejercido una influencia muy positiva en la percepción total de la empresa y de sus vinos. Una herramienta comercial interesante cuando se quieren reposicionar los vinos en segmentos de precios más altos.

El principal reto de las bodegas, pequeñas y medianas, no es vender constantemente más sino colocar sus vinos en los segmentos de precios medios y altos. Es decir, obtener el máximo valor a la producción de sus bodegas. Pero la dificultad con la que se encuentran es que su oferta actual puede estar situada a precios bajos. Una de las pocas maneras de salir de esta situación es mediante la creación de nuevos productos, lo que requiere un cierto esfuerzo en investigación y en innovación.

Para sacar partido a las oportunidades comerciales hay que estar constantemente observando las tendencias de los mercados y de los consumidores, analizar las distintas alternativas de canales comerciales y evaluar el posicionamiento de los vinos que se quieren vender. El vino se presta a que haya cambios continuos y, por lo tanto, muchas decisiones que van a condicionar la rentabilidad de las empresas. El lado positivo es que, en un ámbito cambiante, se permite rectificar decisiones que pudieran haberse tomado anteriormente con efectos negativos.

## **El mercado internacional: una necesidad**

España es un gran productor de vinos y, aunque también consume una importante parte de su producción, genera excedentes que son necesarios colocarlos en los mercados exteriores. España ha pasado a ser un exportador importante pero, lo que es más importante, con una notable tasa de crecimiento para los vinos embotellados, en los últimos años. En los mercados internacionales, los países emergentes se toman como referencia de dinamismo de lo que debería de hacerse. Es algo digno de analizar y de seguir de cerca, pero también es necesario tener en cuenta que las exportaciones de vino españolas suman aproximadamente el total de la de todos esos países, que además concentran sus exportaciones en pocos mercados, con un claro riesgo de saturación.

En las exportaciones se suele tomar como referencia los volúmenes exportados pero, probablemente, no es el mejor indicativo ya que el precio medio de exportación varía mucho

entre los países. En el caso de España, la mayor parte de nuestros vinos, están posicionados en los segmentos de precios bajos o medios. La imagen de los vinos de nuestro país no es buena y quizás sea uno de los principales frenos para el futuro de la comercialización. Hay que comprender que suele haber una correspondencia bastante directa entre precio de venta e imagen de los vinos.

Uno de los principales problemas con que se encuentran nuestras bodegas es su escasa dimensión, lo cual no les permite estar en muchos mercados con una presencia importante. Este problema lo solventan estando en muchos segmentos de muchos mercados. Son estrategias comerciales que también las siguen bodegas de muy distintos países productores y que son válidas si se venden los vinos a precios medios o medio-altos. Esta estrategia tendría que ser complementada con un esfuerzo de comunicación importante para apoyar a las bodegas, que gira alrededor del reforzamiento de la imagen colectiva o bien a través de la denominación o la del propio país.

Sin embargo, dada la escasa dimensión de nuestras bodegas, habría que buscar nuevas fórmulas o, por lo menos, salirse de los modos y maneras más habituales para poder exportar más vino. Las actuaciones conjuntas, en el exterior, entre bodegas parece que no ha sido suficientemente explotada. Habría que buscar vinos complementarios, entre distintas bodegas, de tal manera que su comercialización conjunta supusiera una mayor amplitud de gama en la oferta. Dentro de ese mismo planteamiento caben acuerdos también con grandes empresas que, a pesar de tener una buena base de oferta de vinos, les puede ser interesante sacar provecho a su red comercial mediante la inclusión de otros vinos que no entren en colisión con su propia gama.

Hay otro tipo de alianzas que habría que explotar, sería la de tener actuaciones conjuntas con empresas de los países de los países emergentes, ya que sus vinos y los nuestros pueden ser complementarios. Todo lo que sea aumentar la gama comercial es un atractivo para la comercialización internacional. También cabe sacar mayor partido al conocimiento y dominio de las redes comerciales en los ámbitos más cercanos a donde se produce el vino. Es decir, para una pequeña y mediana empresa, uno de sus principales activos es que venden sus vinos cercanos a donde son producidos, por lo tanto, tienen una buena selección de canales comerciales que pueden explotar dando oportunidades de intercambio con otras zonas productoras de otros países. De tal manera que supone intercambiar los activos que cada empresa tiene en el dominio de sus canales comerciales.

Tampoco los canales étnicos no han sido suficientemente explotados y si bien los italianos han hecho de este canal una sólida salida para sus exportaciones, también España podría tener más consideración acerca de ámbitos latinos en países desarrollados, como es el caso de Estados Unidos. Las minorías económicamente desarrolladas, en los países latinoamericanos, podrían ser explotadas comercialmente con más éxito. Los restaurantes españoles en el extranjero podría ser un núcleo a tener en cuenta junto a distintos tipos de asociaciones ligadas al país.

Es decir, es la búsqueda de muchos nichos de mercado que individualmente no son de una gran dimensión pero que conjuntamente supondrían una importante solución para las exportaciones y que estarían en sintonía con la dimensión de las empresas españolas. Hay que tener en cuenta que junto al fenómeno de la globalización, lo que supone una mayor homogeneización también se están desarrollando múltiples segmentos en los mercados más desarrollados, lo que permite que las pequeñas empresas puedan tener su futuro, como es el caso de países como Australia y Canadá.

Habitualmente se piensa en los productos pero no en las personas que consumen el producto. España es un país eminentemente turístico, con unos flujos de personas de muchos millones en muchas partes de su territorio. La comunicación que esos turistas pueden tener con las zonas d turismo puede ser explotado más adecuadamente. La venta directa puede ser

llevada a sus propios países mediante ventas directas en sus propios países, a través de la comunicación electrónica entre los consumidores y una central de distribución.

### **Consideraciones finales**

En esta exposición se han expuesto muchos de los condicionantes que existen en la comercialización del vino. Algunos son negativos y otros positivos. La clave del éxito supone sacar partido a los elementos positivos, que son muchos, pero para ello hay que hacer un análisis desde cada empresa para saber con exactitud dónde se encuentra y posteriormente tomar las decisiones adecuadas.

También el sector del vino español debería hacer una reflexión colectiva para tomar medidas, en el futuro. El mejor marco sería el desarrollo de un plan estratégico que marcara la dirección a tomar así como las acciones y el calendario de las distintas acciones.

## RECUPERACIÓN DE ADN DEL VINO PARA IDENTIFICACION VARIETAL

**Maria José Rubio-Cabetas**

Unidad de Fruticultura, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón  
Montañana, 177, 50059 Zaragoza

### RESUMEN

En el presente trabajo se evalúan los resultados obtenidos mediante diferentes métodos de extracción de ADN del vino y el mosto, así como la concentración de las muestras para incrementar el rendimiento. Se adoptaron distintos métodos de extracción de alimentos manufacturados, así como diferentes protocolos para obtener ADN en cantidad y calidad para la PCR de material vegetal. En el análisis PCR se pudo distinguir en las distintas muestras analizadas la presencia tanto de ADN de la variedad como de la levadura mediante la utilización de cebadores específicos para plantas superiores (500-600 bp) y para levaduras (926 bp). El protocolo de CTAB dio los mejores resultados y se obtuvo buen rendimiento en dos variedades tintas y una blanca. La recuperación del ADN de las variedades que componen el vino o el mosto puede utilizarse para su identificación varietal mediante la utilización de marcadores moleculares, principalmente microsatélites.

**Palabras clave:** ADN, identificación varietal, vid, levadura, mosto, vino

### Introducción

La autenticidad de los ingredientes de los productos manufacturados es un asunto que concierne a toda la industria agroalimentaria, incluida la vitivinícola. La regulación europea permite, hasta cierto límite, la mezcla de diferentes variedades de uva, sin necesidad de mencionarlo en la etiqueta. Hasta ahora la caracterización de las variedades de vid y el análisis por zonas geográficas, tanto del mosto como del vino, se ha basado principalmente en métodos analíticos basados en diferentes técnicas bioquímicas con la separación de los antocianos y los polifenoles del vino por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) (Pena-Neira, 2000) o la combinación de métodos electroforéticos e inmunológicos (SDS-PAGE), a la hora de dilucidar las proteínas específicas de los vinos (Ferreira et al., 2000, Polo et al., 1999). Sin embargo, la mayoría de estas metodologías no dan respuesta al origen botánico de la variedad de uva utilizada en la elaboración del mosto.

La identificación de las variedades de vid mediante análisis del ADN es una alternativa que fue propuesta hace ya tiempo (Bowers et al., 1993) y ya se han utilizado diversos marcadores moleculares como STSs (Thomas y Scott, 1993), RAPDs (Stravakis *et al.*, 1997) y microsatélites (Faria *et al.*, 2000; Siret *et al.*, 2000). Igualmente se han identificado ampliamente los microorganismos involucrados en la fermentación, como *Saccharomyces cerevisiae*, y *Oenococcus oeni*, utilizando las técnicas basadas en la PCR (Fernández *et al.*, 2000; Zapparoli *et al.*, 2000). Sin embargo, se ha desarrollado muy poco la identificación del ADN para conocer el origen de las variedades que componen los mostos. Esta identificación es importante en los vinos monovarietales, que están incrementando su peso en el mercado. Estos tipos de vinos requieren una clara identidad de las variedades utilizadas en su elaboración; tanto para cumplir la regulación como para garantizar la calidad

al consumidor. Este trabajo se centra en el paso previo, la optimización de la extracción del ADN en mostos y vinos, para poder discriminar si este ADN proviene de la levadura o de la variedad de uva.

## **Materiales y Métodos**

Se realizaron dos experimentos diferentes en los cuales se ensayaron diferentes métodos de extracción y distinto material vegetal.

### **Experimento 1**

En este experimento se utilizó un mosto y dos vinos, uno blanco y otro tinto, fermentados y embotellados sin filtrado en el laboratorio. En primer lugar se procedió a su concentración mediante Polietilenglicol (PEG) y el uso de membranas de diálisis (Lloyd, 1994). Para ello, 150 ml de cada muestra se introdujeron en membranas Spectra/Por 1 Membrana MWCO 6-8000 (Pierce & Warriner, Chester, UK), se cerraron en ambos extremos con pinzas (Spectra/Por), y se colocaron con PEG (Sigma MB 20,000) y se dejó durante 24 h. A través de la membrana sólo pasan las moléculas inferiores a 8000 daltons (el peso molecular de la glucosa es 180 daltons y el del agua 18 daltons) que forman hidrolizados con el PEG.

Las muestras concentradas se almacenaron a -20°C hasta su utilización. Para la extracción del ADN del vino se utilizaron dos métodos comercializados para el análisis de alimentos transformados genéticamente: el método Wizard® Resin (Promega), basado en una resina, el kit de Gene Check (Hanse-Analytik), basado en un protocolo CTAB. La concentración de ADN se estimó en geles de agarosa al 0.8 % y con tinción de bromuro de etidio, utilizando como testigos de concentración estándar los suministrados por los fabricantes.

Como muestras comparativas de extracción de ADN se utilizaron otros productos manufacturados líquidos como salsa de soja y leche de soja compradas en los supermercados locales, así como ADN de levadura fresca y liofilizada.

### **Experimento 2**

Los vinos utilizados en este experimento fueron de variedades de uva fermentados en condiciones estándar en diferentes bodegas de la denominación de origen Cariñena. Se tomaron muestras en tres fechas diferentes: Al principio de la fermentación (0d), aproximadamente a mitad de ésta (7d) y al final (14d). Se recogieron dos variedades de blancos ('Macabeo' y 'Parellada') y cuatro de tintos ('Merlot', 'Tempranillo', 'Cabernet Sauvignon' y 'Garnacha'). La extracción y purificación se realizó con el método descrito por Siret *et al.* (2000) con algunas modificaciones. Este método se basa en el aislamiento de los ácidos nucleicos de la parte sólida y de la parte líquida tras una centrifugación. Sólo en tres variedades ('Merlot', 'Tempranillo' y 'Macabeo') se realizó la purificación del ADN con el método Quiaprep Spin Miniprep (Promega). La dilución final fue sometida directamente al análisis PCR. En las otras variedades ('Cabernet Sauvignon', 'Garnacha' y 'Parellada') no se realizó la purificación del ADN. Se estimó la concentración utilizando el espectrofotómetro Gene Quant II (Pharmacia Biotech) y se analizaron con PCR.



## **Análisis PCR**

Las reacciones PCR se llevaron a cabo en un volumen de 50  $\mu$ l (experimento 1) y en uno de 25  $\mu$ l (experimento 2) con 200 ng de DNA genómico, 0,5 U de Taq-polimerasa, 20 mM del cebador 20-base, 100  $\mu$ M de cada dNTP (Promega), 1,5 mM de  $MgCl_2$  y 1x del tampón suministrado con el enzima. Las PCR se realizaron en un termociclador Gene Amp PCR System 9710 (PE) Applied Biosystems con las condiciones de amplificación adaptadas de Hotzel *et al.* (1999): desnaturalización inicial a 95 °C durante 3 min. Seguida de 40 ciclos de 1 min de desnaturalización a 95 °C, 1 min de anillamiento de acuerdo a las temperaturas expresadas en el cuadro 1 y 1 min de elongación a 72 °C con 2 min de extensión final a 72 °C. Los cebadores utilizados fueron secuencias de un gen de la clorofila de plantas superiores c/d y de un gen específico de hongos UF1/S3. La secuencia de los cebadores se muestra en el cuadro 1. Los fragmentos de la PCR se separaron en geles de agarosa a 2 % en tampón TBE 1 X, con un marcador de peso molecular 1 Kb y 100 pb. Los geles se visualizaron en un transiluminador tras la tinción durante 5 min. con bromuro de etidio 1 $\mu$ g/ml.

## **Resultados y Discusión**

### **Experimento 1**

Los dos métodos de extracción mostraron diferencias. Con el método 1, Gene-Check (Hanse-Analytik), se obtuvo ADN capaz de visualizarse directamente en la agarosa 1,5 % en todas las muestras comparadas, incluido el mosto donde no se había concentrado la muestra (figura 1). Sin embargo cuando las muestras se concentraron con la membrana de diálisis y el PEG desde 150 ml a 2 ml, se obtuvo mayor cantidad de ADN no sólo en el mosto sino también una señal débil en el vino tinto aunque no en el vino blanco (figura 2). Por lo tanto, la realización de la concentración fue positiva, obteniéndose el mejor resultado con las muestras concentradas de 150 ml a 2 ml y no partiendo de 15 ml. Con los cebadores específicos de levaduras UF1/S3, se obtuvo un producto de amplificación (926 pb) en la levadura fresca y en el mosto, mientras que en los vinos ya fermentados no se observó tal fragmento (figura 3). Los extractos vegetales de soja utilizados en este caso como testigos negativos tampoco amplificaron esta banda. Cuando se utilizaron cebadores específicos de la planta c/d se obtuvo un fragmento de 500 pb en los extractos vegetales de soja, utilizados aquí como controles positivos, mientras que no se observó en la levadura. Igualmente se obtuvo en el mosto, y una señal mas débil en el vino tinto y no en el blanco. Por lo tanto, con estos cebadores es posible discriminar si el ADN extraído proviene de la levadura o de la planta.

### **Experimento 2**

Al realizar la extracción de la fracción sólida y la líquida por separado, se obtuvieron concentraciones diferentes dependiendo de si las muestras se sometieron a su posterior purificación. Cuando las muestras se purificaron, se pudo recuperar ADN de las partes sólidas de dos de las variedades de tinto ‘Merlot’ y ‘Tempranillo’ y en menor cantidad de la fracción líquida. Igualmente se obtuvo muy poca cantidad en la variedad de blanco ‘Macabeo’. En este caso se realizó directamente la PCR obteniéndose productos de amplificación con c/d (500-600pb) y con UF1/S3 (926 pb) en las muestras de 0 días y de 14 días de la fracción sólida (S), pero sólo en las muestras de 0 días en el caso de la fracción líquida (L) tanto de ‘Merlot’ como de ‘Tempranillo’ (figura 4).

En el resto de muestras (‘Cabernet Sauvignon’, ‘Garnacha’ y ‘Parellada’) se aplicó el mismo protocolo de extracción a las partes sólidas y líquidas pero sin el posterior paso de

purificación en columna. En este caso se obtuvo mucha más concentración de ADN en ambas fracciones y se pudo cuantificar en el espectrofotómetro. La concentración en la fracción sólida (S) fue mayor que en la líquida (L) en las tres muestras (0d, 7d, 14d) de las dos variedades de tinto ('Cabernet Sauvignon' y 'Garnacha'), mientras que en 'Parellada' fue la fracción líquida (L) la que dio mayor rendimiento en las tres fechas diferentes (0d, 7d, 14d). Para el posterior análisis de PCR ambas concentraciones se analizaron juntas. El análisis PCR condujo a la amplificación en todas las variedades del fragmento de 600 pb específico de las plantas excepto en la variedad de blanco 'Parellada' (14d), donde se había obtenido menor concentración, y en la variedad 'Macabeo', en la que se obtuvo poco rendimiento de ADN (figura 5). Estos resultados confirman la existencia de ADN residual de las variedades y la capacidad de ser analizado e identificado con marcadores moleculares que ya hayan sido utilizados en la identificación del material vegetal. En el caso de la amplificación con cebadores de la levadura los resultados fueron más variables y la mayoría de ellas amplificaron el fragmento de 926 pb.

El papel de la concentración fue positivo para las extracciones ya que en el experimento I las muestras más concentradas fueron las que dieron mejores resultados. Además, el hecho de hacer la extracción de las fracciones líquidas y sólidas por separado mejoró notablemente el rendimiento de la extracción. En ambos experimentos los protocolos basados en CTAB (Murray y Thompson, 1980) han resultado mejores para la extracción de los ácidos nucleicos. Estos protocolos son los que han dado también mejores resultados con las plantas leñosas, que necesitan protocolos más exigentes para eliminar los fenoles, que normalmente degeneran el DNA. En este caso se han podido también eliminar algunos taninos y fenoles que pudieran estar adheridos a las proteínas, puesto que éstos podrían inhibir la PCR. La purificación posterior de los ácidos nucleicos supuso una pérdida considerable de ADN y la calidad obtenida sin la purificación es suficiente para el análisis. Aunque el ADN de la levadura podría permanecer un tiempo menor, las diferencias en los resultados al principio de la fermentación pueden atribuirse sin duda a las diferentes prácticas de fermentación utilizadas en cada una de las bodegas donde se recogieron las muestras, mientras que el ADN de la planta permanece por más tiempo, hasta 8 semanas después de la fermentación (Leopold et al., 2002). Por lo tanto, el ADN residual es susceptible de amplificarse con marcadores microsatélites (Bowers et al., 1996, Siret et al., 2000) y permite comprobar el origen de las variedades que componen los vinos. La extracción y purificación de vinos más viejos podría ser más difícil a causa de las técnicas utilizadas en la vinificación (filtrado, etc) que dejan sólo trozos de ADN sin fragmentar y también expuesto durante la fermentación a degradación debido a las diferentes actividades (lisis por enzimas de la levadura, etc). En este caso se ha demostrado que es posible aislar una mínima cantidad de ADN y suficientemente purificado para ser analizado por PCR. Sería conveniente una mejora del método para aumentar el rendimiento de la extracción que permitiera hacer distintos análisis con marcadores para proceder a la identificación, especialmente en los vinos más viejos. Esto permitiría analizar no sólo las variedades y la pureza de los vinos embotellados, sino también controlar el tipo de levadura utilizada, la contaminación por enfermedades del material vegetal, etc., que pudieran influir en los procesos de fermentación posteriores mermando la calidad de los caldos embotellados.

### **Agradecimientos**

La primera parte de este trabajo se realizó en el laboratorio de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Aristotelis de Salónica (Grecia). La autora agradece a Bodegas Ignacio Marín, Solar de Urbezo, Grandes Vinos de Cariñena, Aylés de Mezalocha y Cooperativa Virgen de la Fuente de Muel por la recogida desinteresada de muestras. La

financiación de este trabajo proviene de la D.G.A. La autora agradece igualmente la colaboración de Susana Chueca del CITA.

### Bibliografía

- Bowers J.E., Bandman E.B., Meredith C.P. 1993. DNA fingerprint characterization of some wine grape cultivars. *Amer. J. Enol. Vitic.* 44 (3): 266-274.
- Bowers J.E., Dangl G.S., Vigmani R., Meredith C.P. 1996. Isolation and characterization of new polymorphic simple sequence repeat loci in grape (*Vitis vinifera*) L. *Genome* 39: 628-633.
- Faria M.A., Magalhães R., Ferreira M.A., Meredith C.P., Ferreira Monteiro F. 2000. *Vitis vinifera* must varietal authentication using microsatellite DNA análisis (SSR). *J. Agric. Food Chem.* 48: 1096-1100.
- Fernández M., Ubeda J.F., Briones A.I. 2000. Typing of non-*Saccharomyces* yeasts with enzymatic activities of interest in wine-making. *Int. J. Food Microbiol.* 59: 29-36.
- Ferreira R.B., Monteeiro S., Picarra-Pereira A.M., Tangananho M.C., Loureiro V.B., Teixeira A.R. 2000. Characterization of the proteins from grapes and wines by immunological methods. *Amer. J. Enol. Vitic.* 51 (1): 22-28.
- Hotzel H., Müller W., Sachse K. 1999. Recovery and characterization of residual DNA from beer as a prerequisite for the detection of genetically modified ingredients *Eur. Food Res. Technol.* 209: 192-196.
- Leopold S. Uehlein N., Kaldenhoff R., Scharl A. 2002. Fate of DNA during must fermentation. Bayerische Landsanstalt für Weinbau und Gartenbau, Septiembre.
- Lloyd K.M., Haine H.E., Jones J.L. 1994. DNA diagnostics for testing wine authenticity. Campden, Food and Drink Research Association. *Techn. Memo.* 713: 1-20, 33-37.
- Pena-Neira A., Hernández T., Vallejo G., Estrella I., Suárez J.A. 2000. A survey of phenolic compounds in Spanish wines of different geographical origin. *Eur. Food Res. Technol.* 210: 445-448.
- Polo M.C., Cabello F., Pueyo E., Moreno-Arribas M.V., Martín-Álvarez P.J. 1999. Utilización de las proteínas de los mostos para la identificación varietal. En: J.M. Ortiz (Ed.): *Identificación Molecular de Germoplasma de Vid.* IMIA.
- Siret R., Boursiquot J.M., Merle M.H., Cabanis J.C., This P. 1999. Toward the authentication of varietal wines by the analysis of Grape (*Vitis vinifera* L.) residual DNA in must and wine using microsatellite markers. *J. Agric. Food. Chem.* 48: 5035-5040.
- Stavarakakis M.N., Biniari K., Hatzopoulos P. 1997. Identification and discrimination of eight Greek grape cultivars (*Vitis vinifera* L.) by random amplified polymorphic DNA markers. *Vitis* 36(4): 175-178.
- Thomas M.R., Scott N. 1993. Microsatellite repeats in grapevine reveal DNA polymorphisms when analyzed as sequence-tagged sites (STSs). *Theor. Appl. Genet.* 86: 985-990.
- Zapparoli G., Reguant C., Bordons A., Torriani S., Dellaglio F. 2000. Genomic DNA fingerprinting of *Oenococcus oeni* strains by pulsed-field gel electrophoresis and randomly amplified polymorphic DNA-PCR. *Current Microbiol.* 40: 351-355.

Cuadro 1. Secuencia de los cebadores y condiciones de PCR para las ampliaciones.

Cebador	Secuencias	Organismo específico	Tamaño pb	Temperatura de anillamiento
C	5'-CGA AAT CGG TAG ACG CTA CG -3'	Plantas	500-600	54°C
D	5'-GGG GAT AGA GGG ACT TGA AC-3'			
UF1	5'-CGA ATC GCA TGG CCT TG-3'	Levaduras	926	53°C
S3	5'-AGT CAA ATT AAG CCG CAG-3'			

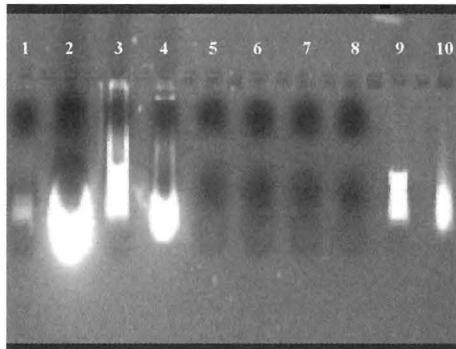


Figura 1. Estimación de la concentración de DNA en geles de agarosa 1,5%. Método Gene-Check Hanse-Analytik. Muestras sin concentrar. 1. Mosto, 2. Levadura fresca, 3. Concentrado Soja, 4. Leche soja, 5. Salsa soja, 6. Vino blanco, 7. Vino tinto, 8. ddH<sub>2</sub>O, 9. ddH<sub>2</sub>O, 10. Marcador de tamaño, 10. Marcador de concentración.

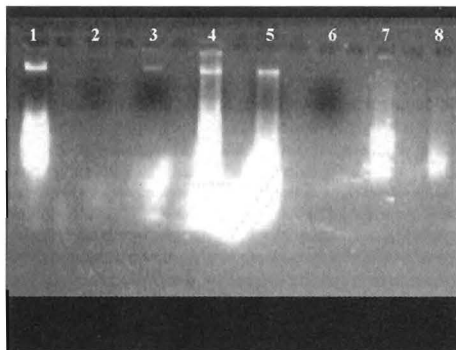


Figura 2. Estimación de la concentración de DNA en geles de agarosa 1,5%. Método Gene-Check Hanse-Analytik. Muestras concentradas de 150-ml a 2 ml. 1. Mosto, 2. Vino blanco, 3. Vino tinto, 4. Leche soja, 5. Levadura, 6. ddH<sub>2</sub>O, 7. Marcador de tamaño, 8. Marcador de concentración.

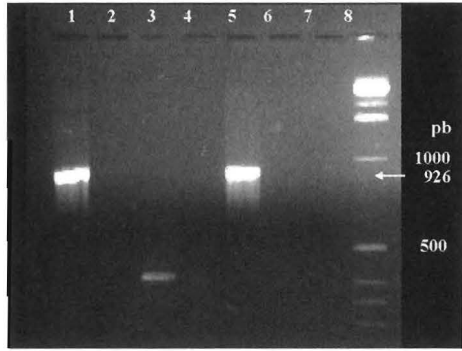


Figura 3. Resultados de PCR de las muestras concentradas y amplificadas con UF1/S3. 1. Mosto, 2. Vino Blanco, 3. Vino Tinto, 4. Leche soja, 5. Levadura fresca, 6. Control Extracción ddH<sub>2</sub>O 7. Control ddH<sub>2</sub>O 8. 1 kb.



Figura 4. Resultados de PCR amplificadas con UF1/S3. 1. Merlot 0dS, 2. Merlot 7dS, 3. Merlot 14dS, 4. Merlot 0dL, 5. Merlot 7dL, 6. Merlot 14dL, 7. Tempranillo 0dS, 8. Tempranillo 7dS, 9. Tempranillo 14dS, 10. Tempranillo 0dL, 11. Tempranillo 7dL, 12. Tempranillo 14dL 13. 100 pb, 14. 1Kb, 15. 123.

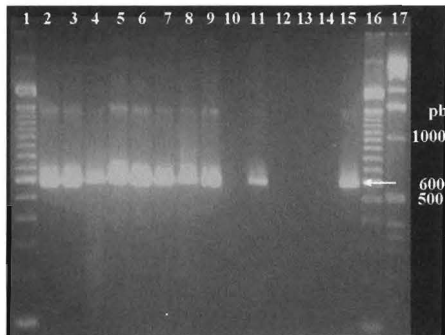


Figura 5. Resultados de PCR amplificadas con P1 y P3. 1. 100 pb, 2. Cabernet 0d, 3. Cabernet 7d, 4. Cabernet 14d, 5. Garnacha 0d, 6. Garnacha 7d, 7. Garnacha 14d, 8. Parellada 0d, 9. Parellada 7d, 10. Parellada 14d, 11. ADN Hoja 12. Macabeo 0d, 13. Macabeo 7d, 14. Macabeo 14 d, 15. ADN Hoja, 16. 100 pb, 17. 1Kb

## **TÉCNICAS DE SOBREENJERTO Y REINJERTO. EXPERIENCIAS EN VIÑEDOS DEL MARCO DE JEREZ**

**Carmen Romero García, Gema Lorenzo Caputto y Lola Palencia Pérez**

Jerez

carmen@aecovi-jerez.com

### **Introducción**

El objetivo del proyecto es estudiar la técnica de reinjerto y sobreinjerto en viñas con variedades blancas tradicionales en el Marco de Jerez para reconvertir parte de estas plantaciones en otros viñedos de variedades tintas, pero conservando las características implícitas de calidad que confieren las cepas viejas.

Se trata de poner a punto una técnica sencilla de transformación hacia variedades tintas partiendo de un viñedo ya formado siendo éste el idóneo para transferir a la uva componentes de calidad, sólo presentes en cepas maduras.

El problema que se pretende resolver por tanto es lograr lo más rápidamente posible la transformación del viñedo y la obtención de tintos de calidad ya que estas técnicas permiten al segundo año obtener esos vinos de calidad sin necesidad de esperar 6-7 años, como es el caso de las viñas de nueva plantación.

### **Metodología**

El reinjerto es la operación por la cual se cambia de variedad realizando dicho injerto por debajo del ya existente. El injerto utilizado en esta operación es de hendidura simple.

El sobreinjerto es la técnica por la cual se cambia de variedad injertando de nuevo sobre la vinífera ya implantada quedando dos puntos de unión entre el patrón y la nueva variedad vinífera.

### **Criterios a tener en cuenta en la elección de parcela**

Los criterios que determinan la realización de la técnica del reinjerto son la edad de plantación y estado fisiológico y sanitario del viñedo. Ambos factores están íntimamente relacionados ya que en el Marco de Jerez cepas con edades de plantación superior a los veinte años presentan un estado sanitario deficiente ocasionado por los daños de termitas.

Las parcelas donde se ha realizado la técnica de reinjerto tienen edades comprendidas entre 30 y 48 años y presentan un estado sanitario deficiente. La parte interior de los troncos y los brazos de las cepas presentan zonas carcomidas y parcialmente vacías, por lo que la circulación de la savia queda dificultada desestimando en este caso la técnica del sobreinjerto.

### **Características de las variedades tintas seleccionadas**

Todas las variedades tintas son aptas para realizar las técnicas de reinjerto y sobreinjerto. En el Marco de Jerez, debido al clima que provoca maduraciones rápidas de la uva y baja acidez de los mostos con respecto a otras zonas, se han seleccionado variedades de maduración temprana. Además de esto hay que tener en cuenta los gustos y preferencias de los viticultores con lo que la suma de ambos factores van a determinar las variedades injertadas. Estas son las siguientes:

- Tempranillo
- Cabernet Sauvignon
- Merlot
- Syrah

### **Fecha de realización del injerto**

La fecha óptima es desde el fin de los lloros hasta la brotación, aunque es posible retrasarlos. En las viñas estudiadas el injerto se realizó entre el 2 y el 9 de abril del 2.003, presentando el siguiente estado fenológico:

Menos avanzado = C  
 Dominante = E,F  
 Más avanzado = G

### **Preparación de las púas**

El material vegetal a injertar ha de estar maduro y con yemas bien formadas. Decidida la fecha de operación se hidratan los sarmientos durante 24 a 48 horas dependiendo de la necesidad de cada material vegetal. Es aconsejable añadir al agua algún fungicida para prevenir problemas de hongos.

### **Preparación de las cepas**

Se prepara el pie descalzando las plantas hasta la zona de las primeras raíces mediante una azada. A continuación se procede al descabezado, que se hará a pocos centímetros del terreno, aunque en ocasiones es necesario realizarlo por debajo del nivel de terreno debido a los daños ocasionados por las termitas. En estos casos la púa será de mayor longitud para que no quede por debajo del nivel del terreno, ya que podría provocar problemas de hongos. Esta operación se realiza mediante un serrucho efectuándose preferentemente debajo de un nudo para que al practicar la hendidura ésta sea recta y vertical.

### **Injerto**

En primer lugar se practica la hendidura en el portainjerto mediante un hacha pequeña o hendidor, al que se golpea con un martillo. La profundidad adecuada es de 4 a 6 cms. A continuación se hace palanca con el hacha para abrir el corte e introducir la púa, situándola a un costado del patrón para lograr la mayor coincidencia posible del cambium. Finalizado el injerto se ata con rafia o con cinta adhesiva, cubriendo la hendidura. Si se cubre con cinta adhesiva se evita luego el desaporcado para eliminar las raicillas emitidas por el injerto. Si se ha procedido a atar con rafia la hendidura se cubre con tierra o se añade pomadas para heridas de injertos. Por último se procede a tutorar la púa, y con la ayuda de una azada se aporca el injerto con tierra desmenuzada. El aporcado debe subir uno o dos dedos por encima de la última yema de la púa.

### **Cuidados posteriores al injerto**

#### ***Prácticas culturales***

En el periodo comprendido desde la realización del injerto hasta la brotación se procede a eliminar la costra si ésta apareciera mediante golpes realizados con una azada.

A medida que van creciendo los brotes se sujetan al primer alambre. También se desaporca para suprimir los rebrotes del patrón y raicillas que se han podido formar en la púa, volviéndose a rehacer rápidamente el aporcado. Esta operación se realiza a primera hora de la mañana o aprovechando los días nublados.

Desde primeros de julio hasta finales de agosto se realizan pases de poda en verde. La eliminación de malas hierbas se realiza con escardas manuales.

### ***Pases de labor***

En el periodo comprendido entre abril y junio se dan de dos a tres pases de cultivador, un pase de rotavato en julio y pase de rulo en agosto.

### ***Tratamientos***

Para prevenir y contrarrestar las posibles afecciones que sufra el cultivo se realizan una serie de tratamientos durante la campaña.

### **Crterios a tener en cuenta en la elección de la parcela. Técnica de sobreinjerto**

Para determinar que una parcela es apta para realizar la técnica del sobreinjerto debe cumplir unos requisitos fundamentales tales como el estado fisiológico y sanitario óptimo del viñedo, disponer de un tronco de al menos 25-30 cms para que el injerto pueda colocarse correctamente y disponer de agua en la parcela ya que será necesario dar uno o dos riegos finalizado el injerto.

Por lo tanto se injertará en cepas jóvenes, con edades comprendidas entre los 7-20 años de edad.

### **Fecha de realización**

La época de ejecución comienza en el momento en que la corteza despega con facilidad. Esto tiene lugar al inicio de la floración.

En la viña estudiada esta técnica se realizó en el período comprendido entre el 13 y el 20 de Mayo de 2.003. En este período las viñas presentaban el siguiente estado fenológico:

Menos avanzado = H

Dominante = H, I<sub>1</sub>

Más avanzado = I<sub>2</sub>

### **Preparación de las púas**

De 24 a 48 horas antes de realizar los trabajos de sobreinjerto los sarmientos son troceados e introducidos en agua para hidratarlos.

### **Preparación de las cepas**

Se eliminan los brazos de las cepas con unas tijeras de poda dejando únicamente un tirasavía.

### **Injerto**

Se comienza descascarillando el tronco con una navaja aunque lo ideal es utilizar un cepillo de púas. A continuación se extrae el escudete a injertar, para ello es necesario hacer dos cortes en la estaca. El primer corte determina el largo del escudete, que debe tener entre 5



y 6 cms. El mismo se inicia en forma semioblicua, 2 o 3 cms arriba de la yema y se termina 2 o 3 cms debajo de ella, y casi al centro de la estaca. Para finalizar la extracción del escudete durante las primeras 24 horas se hace un segundo corte en “chanfle” o forma semioblicua, que comienza en el “lomo” del escudete entre medio y un centímetro arriba de donde finalizó el corte anterior. Así queda el escudete libre.

La yema que lleva este escudete conviene que esté en estado fenológico A, ya que si la yema está más avanzada ha tirado de sus reservas con lo que podría no agarrar puesto que la subsistencia del injerto durante las primeras 24 horas va a depender de las reservas de la yema.

En el lugar donde se realiza el injerto se hacen dos cortes formando una “T”. El corte correspondiente a la parte superior de la “T” tendrá un largo igual al doble del ancho del escudete. El que corresponde a la parte inferior de la “T” tendrá un largo casi igual al del escudete.

En el punto donde se juntan los dos cortes se abre la corteza hacia fuera y se coloca el escudete hacia abajo deslizándose en el mismo sentido.

Se aprieta bien la corteza y se ata con cinta plástica. La atadura se inicia en la parte inferior de la “T” y se termina en la parte superior rematándola con un nudo sobre la yema. Debe tomarse la precaución de dejar suficiente espacio sin atar por debajo y por encima de la yema para que ésta quede libre de manera que el brote pueda emerger sin quedar estrangulado.

Cuando el injerto tenga una longitud comprendida entre 10 – 15 cms, existe la opción de descabezar la cepa suprimiendo así el tirasavia que se había dejado anteriormente. Esta operación va evitar sucesivas podas en verde.

### **Cuidados posteriores al sobreinjerto**

El descabezamiento de una cepa en pleno vigor induce inevitablemente una reacción de defensas que se traduce por un brote en general rápido de ojos hasta entonces durmientes. El número de éstos puede ser impresionante. Se encuentran alrededor de la herida de descabezado a lo largo del tronco y sobre todo en la base del mismo (chupones, de la misma cepa o del portainjerto).

Éstos pámpanos compiten fuertemente con el injerto y perjudican la soldadura de éste, es necesario e imperativo eliminarlos a medida que aparecen. Se aconseja intervenir cada diez días. En nuestro caso se hizo labor de poda en verde (castra y recastra) desde principios de julio hasta finales de agosto.

No obstante esta práctica tiene una excepción : en el caso de transcurrido 60 días desde la realización del sobreinjerto y éste no haya brotado, el despampanado se evitará para salvar la cepa (asegurando la fotosíntesis y la supervivencia de la misma). De esta forma se puede dar la posibilidad de un nuevo injerto bien a final de campaña o al año siguiente, con lo que se conservará un chupón que favorezca el crecimiento de la cepa.

A principios de junio se procede a dar un riego por aspersión saturándose de agua el perfil. Este riego es fundamental en viñas donde se practique esta técnica. Cuando los brotes jóvenes alcancen un desarrollo de 30 a 35 cms es necesario colocarle un tutor para evitar roturas producidas por las ráfagas de viento.

Las labores del cultivo y los tratamientos fitosanitarios han sido los mismos que los realizados en el reinjerto.

## **Resultados y Discusión**

Los resultados obtenidos en ambas técnicas, injerto y sobreinjerto, han sido muy satisfactorios, obteniéndose un éxito en los injertos entre el 70 y el 80%. La técnica de injerto se ha visto dificultada por los daños ocasionados por las termitas, ya que en las cepas en las que se ha realizado esta técnica son cepas con edades superiores a los 25 años. No obstante, se ha dispuesto de un personal cualificado que ha hecho posible que se lleve a cabo esta operación de una forma fructífera.

## **Bibliografía**

- Hidalgo L. 1999. Tratado de Viticultura General. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.  
García de Lujan A y col. 1990. Variedades de vid en Andalucía. Dirección general de investigación y extensión agrarias. Junta de Andalucía.  
Martínez de Toda, F. 1991. Biología de la Vid. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

# EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL RIEGO DEFICITARIO (RDI) Y DEL ACLAREO SOBRE EL DESARROLLO VEGETATIVO, EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE LA COSECHA EN 'TEMPRANILLO'

**J. Bernardo Royo Díaz y L. Gonzaga Santesteban García**

Dpto. Producción Agraria, Campus Arrosadía s/n  
31006 Pamplona (Navarra)

## Introducción

La normativa establecidas por los Consejos Reguladores sobre la utilización del riego suele incidir en limitar o suprimir las aportaciones de riego a partir del envero. Sin embargo, en otros países vitícolas con climas áridos en los que no existen limitaciones legales es frecuente promover una fase de estrés durante el periodo herbáceo del crecimiento de las bayas y aumentar la disponibilidad durante la maduración, conociéndose esta metodología como RDI (*Regulated Deficit Irrigation*). Numerosos estudios avalan que esta estrategia tiende a producir bayas más pequeñas, más azucaradas y con mayor intensidad de color (Goodwin y MacRae, 1990; Matthews y Anderson, 1988; McCarthy, 1997; Sanderson y Fitzgerald, 2001; Wample y Smithyman, 2000).

El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto que tiene la utilización del RDI sobre el crecimiento vegetativo, la producción y la calidad en un viñedo de la variedad 'Tempranillo' en el que se establecieron dos niveles de carga mediante aclareo.

## Metodología

El ensayo se realizó en el año 2003 en un viñedo de la variedad 'Tempranillo'/110R ubicado en la localidad Navarra de Traibuenas (42°22'N; 1°37'W; 340m s.n.m.). El viñedo está formado en cordón doble con 3 pulgares de dos yemas por brazo, con un marco de plantación de 3 x 1 m. El riego se aplicó por goteo, con 2 emisores de 2 L/h por cepa. Las dos estrategias de riego comparadas en este ensayo diferían en el estado hídrico de las cepas entre cuajado y envero: las cepas sometidas a riego deficitario (RDI) se mantuvieron con valores de  $\Psi_{aa} \approx -0,7$  MPa, mientras que en las cepas con riego convencional (RC) este valor fue de  $\approx -0,4$  MPa. Durante el resto del ciclo, los valores de  $\Psi_{aa}$  se mantuvieron entre  $-0,3$  y  $-0,5$  MPa. Las decisiones de riego se tomaban en cada tratamiento según el valor de  $\Psi_{aa}$ . Las medidas de  $\Psi_{aa}$  se realizaron dos veces por semana, empleando una cámara de Scholander (3-4 hojas por repetición). Las aportaciones de riego fueron siempre de 8 h, resumiéndose en el Cuadro 1 la cantidad de agua que recibió cada tratamiento.

Las cepas sometidas al riego deficitario (RDI) se cultivaron manteniendo la vegetación espontánea, mientras que la zona de las cepas con riego convencional (RC) se mantuvo libre de vegetación mediante laboreo. Esto se hizo así dado que, como hemos mostrado en otra comunicación presentada a este congreso, no es fácil provocar situaciones de déficit pocos días tras cuajado en cepas cultivadas con suelo desnudo, y por tanto el RDI debería llevar asociada generalmente la utilización de una cubierta vegetal. En ambos tratamientos los 30 cm más próximos a la cepa se mantuvieron libres

Cuadro 1.- Distribución a lo largo del ciclo de las aportaciones de riego en cada tratamiento y de las precipitaciones

	tto	Fase del ciclo			
		desborre	cuajado	cuaj +30	envero
Aporte de riego (L/cp)	RDI	0	128	32	96
	RC	0	0	32	64
Lluvia (mm)		173	9,1	0,4	167,3

de vegetación mediante laboreo químico. Además, para estudiar el efecto de la carga de uva en cada una de las estrategias de riego, se eliminó el 40% de los racimos en enero en la mitad de las cepas. En todos los casos la parcela elemental estaba constituida por 10 cepas, y el número de repeticiones fue 3.

Desde comienzos de junio se realizó un seguimiento semanal del crecimiento vegetativo a través de la medida del diámetro basal de todos los pámpanos de cada cepa. A partir de 10 días tras cuajado se realizó un seguimiento del crecimiento y maduración, para lo cual se determinaba el peso medio de las bayas, la concentración de azúcar y el pH en muestras de 200 bayas obtenidas al azar de cepas contiguas a las de la parcela elemental. En vendimia se determinó la producción por cepa y, en una muestra de 500 bayas de cada repetición, los parámetros enológicos más relevantes: el peso medio de las bayas, la concentración de azúcar, la acidez total, málica y tartárica. La concentración de antocianos y polifenoles se determinó tras maceración en soluciones a pH 1 y pH 3.2 de acuerdo al método descrito por Glories (2001).

### Resultados y Discusión

En el Cuadro 2 se presentan los valores de carga, fertilidad, número de bayas y crecimiento de los pámpanos y de las bayas antes del enero. La carga de poda y la fertilidad de las cepas de todos los tratamientos al inicio del ensayo era muy similar, ya que se trataba del año de implantación de la cubierta: La presencia de la cubierta provocó un menor crecimiento de los pámpanos durante la primavera a pesar de que ésta fue lluviosa y de que, como se ha dicho, ese año era el de implantación. El papel que pueden desempeñar las cubiertas para moderar el crecimiento de los pámpanos tiene mucho interés dado que, en la mayor parte de las situaciones vitícolas españolas, no es fácil conseguir este efecto de otro modo dado que, en los climas mediterráneos, la mayor parte del desarrollo vegetativo se produce entre desborre y cuajado (Dry y Loveys, 1998), periodo en el que los aportes naturales de agua suelen ser suficientes, y no limitan el desarrollo de los pámpanos.

Cuadro 2.- Efecto del régimen hídrico sobre el número de pámpanos, la fertilidad y el crecimiento de los pámpanos y de las bayas antes del enero

tto*	nº pam/cp	nºrac/cp	nºby/cp	SSP(mm2)			PB (g)	
				cua -15	cua +15	env-5	cua + 15	env - 5
RDI	11,9	19,6	1608	642	759	691	0,29	0,60
RC	11,9	19,7	2933	713	875	961	0,56	0,89
<i>p</i>	<i>0,824</i>	<i>0,718</i>	<i>0,013</i>	<i>0,068</i>	<i>0,003</i>	<i>0,001</i>	<i>0,003</i>	<i>0,000</i>

\* los valores presentados se corresponden con la media de los observados en las cepas aclaradas y no aclaradas; SSP: suma de la sección basal de los pámpanos; PB: peso baya (g); cua: cuajado; env: enero

La cubierta vegetal ha provocado también un notable descenso en el número de bayas por cepa (Cuadro 2), que debe atribuirse fundamentalmente a una menor tasa de cuajado ya que la fertilidad de las cepas era la misma. El menor desarrollo vegetativo y la competencia por el agua y los nutrientes con la cubierta han limitado posiblemente la cantidad de fotoasimilados disponibles en cuajado, lo que ha desencadenado un proceso de autorregulación de la carga de la cepa haciéndolo acorde con su menor desarrollo. Además de reducir el número de bayas, la presencia de la cubierta ha provocado un menor crecimiento de éstas durante las dos semanas posteriores al cuajado (Cuadro 2), antes de que comenzaran las aportaciones de riego. Moderar el crecimiento en esta fase del desarrollo de las bayas tiene gran importancia desde el punto de vista de la calidad, ya que en esa fase el crecimiento se produce fundamentalmente por división celular, y por tanto el control ejercido no sólo afectará al crecimiento de las bayas durante ese periodo sino que limita su potencial de crecimiento en fases posteriores.

Entre cuajado y envero la estrategia de riego ha provocado diferencias en el desarrollo vegetativo de las cepas y en el crecimiento de las bayas (Cuadro 2). En este periodo, la evolución de la sección de los pámpanos en los dos tratamientos ha sido opuesta, ya que ha aumentado en el caso las cepas sometidas a RC y ha disminuido, como consecuencia del agostamiento, en las cepas RDI. Las bayas en la proximidad del envero eran pequeñas respecto a la norma en esta época en las cepas de todos los tratamientos, como consecuencia de que las temperaturas en junio y julio fueron anormalmente altas, y limitaron la actividad foliar, e indirectamente el desarrollo de las bayas, incluso en las cepas RC. El RDI permitió a pesar de esto obtener bayas más pequeñas que las de SC, si bien cabría esperar que las diferencias observadas hubieran sido mayores en un año con condiciones climáticas más normales.

En vendimia el rendimiento de las cepas RC fue mucho mayor que en RDI (Cuadro 3). Las cepas sometidas a riego deficitario produjeron bayas más pequeñas y menos ácidas tanto en lo relativo a la concentración de ácido tartárico como a la de málico, sin que se observaran diferencias en la concentración de azúcar. El menor tamaño de las bayas en RDI se produce como consecuencia del estrés hídrico durante el periodo herbáceo, coincidiendo con lo descrito en numerosos trabajos (Matthews y Anderson, 1988; Wample y Smithyman, 2000). El estrés en esta fase también explica las diferencias en cuanto a la acidez, ya que posiblemente en el caso de las cepas RDI la menor disponibilidad de agua ha reducido la actividad foliar (y por tanto la síntesis de ácidos orgánicos) y además, como consecuencia indirecta del menor vigor, ha aumentado la tasa de degradación del ácido málico por la mayor exposición solar de los racimos (Champagnol, 1986). La disponibilidad de agua tras el envero ha permitido una acumulación de azúcar suficiente en los dos tratamientos. En cuanto al resto de parámetros de calidad, se ha comprobado que las bayas del RDI presentaron valores claramente más altos que el resto en lo relativo a la concentración de antocianos y de polifenoles. La utilización de esta estrategia de riego ha permitido conseguir bayas pequeñas (con menor ratio pulpa:hollejo) en las que, al mantenerse la actividad fotosintética de la cepa durante la maduración, se ha producido una importante acumulación de estos compuestos.

En cuanto al aclareo, en los dos casos se ha traducido en una reducción del rendimiento de aprox. 40%, que ha significado un descenso del rendimiento de 6,3 a 4,0 t/ha en el caso de las cepas RDI y de 15,2 a 8,5 t/ha en RC. El peso medio de la baya no se ha visto afectado por la reducción en el número de racimos, lo que coincide con lo observado por otros autores que realizaban aclareos tardíos (Poni *et al.*, 1994; Yuste *et al.*, 1997). La acumulación de azúcares se ha visto favorecida por el aclareo en el caso de las cepas RC, si bien en todos los casos la concentración de azúcar fue adecuada. El

aclareo no ha afectado en ninguna de las dos situaciones hídricas a la acidez. El aclareo se ha traducido en una mayor concentración de antocianos, si bien este efecto sólo ha sido significativo en el caso de las cepas RC, en las que, por su mayor cosecha, la eliminación de parte de los racimos permitía compensar el desequilibrio de las cepas hacia la producción. El índice de polifenoles totales ha sido más alto en las cepas aclaradas en los dos regímenes hídricos estudiados.

Cuadro 3.- Efecto del régimen hídrico y del aclareo en enero sobre las características de la cosecha

Tlo	Prod (Kg/cp)	PB (g)	°Brix	AT (gAtar/L)	A má (g/L)	A tar (g/L)	Ant f.ex (mg/L)	Ant tot (mg/L)	IPT
RDI	6.287 c	1,12 c	22,7	3,36 b	1,05 b	5,73 b	924 a	366 a	44,9 b
RC	15.204 a	1,49 a	22,7	4,89 a	1,49 a	7,60 a	596 b	248 b	32,4 c
RDI_Acl	3.968 d	1,20 bc	22,9	3,39 b	1,04 b	5,27 b	1035 a	404 a	57,1 a
RC_Acl	8.531 b	1,45 ab	23,7	4,74 a	1,54 a	7,10 a	968 a	389 a	45,6 b
<i>p</i>	0,000	0,009	0,133	0,000	0,000	0,001	0,009	0,011	0,000

Prod: producción por cepa; PB: peso de las bayas; °Brix: concentración de azúcar (°Brix); AT: Acidez total (g ácido tartárico/L); Amá: acidez málica; ATar: acidez tartárica; Ant f ext: antocianos fácilmente extraíbles (pH=3,2); Ant tot: antocianos totales (pH=1); IPT: índice de polifenoles totales

Del conjunto de resultado expuestos se puede deducir que el RDI permite obtener cosechas con bayas menores y de mayor concentración en materia colorante, sin que sea necesario recurrir al aclareo que, además de costoso, desequilibra en cierto grado a las cepas y hace que la fertilidad de sus yemas sea mayor, y por tanto, al año siguiente el control del rendimiento sea más difícil. El ensayo se ha realizado en un año en el que las temperaturas en junio y julio fueron anormalmente altas y limitaron el crecimiento de las bayas incluso en condiciones de alta disponibilidad de agua y, por tanto, puede pensarse que en años más normales, el efecto del RDI será mayor.

### Bibliografía

- Champagnol F. 1986. L'acidité des moûts et des vins. 2e partie. Facteurs physiologiques et agronomiques de variation. Progr. Agric. Vitic. 103: 361-374.
- Dry P.R.R., Loveys B.R. 1998. Factors influencing grapevine vigour and the potential for control with partial rootzone drying. Aust. J. Grape Wine Res., 140-148.
- Glories Y. 2001. Caractérisation du potentiel phénolique: adaptation de la vinification. Progr. Agric. Vitic. 118: 347-350.
- Goodwin I., MacRae I. 1990. Regulated deficit irrigation of 'Cabernet Sauvignon' grapevines. Aust. N.Z. Wine Ind. J. 5: 131-133.
- Matthews M.A., Anderson M.M. 1988. Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: responses to seasonal water deficits. Amer. J. Enol. Vitic. 39: 313-320.
- McCarthy M.G. 1997. Effect of timing of water deficit on fruit development and composition of *Vitis vinifera* cv Shiraz. PhD Tesis, Univ. of Adelaide, Australia.
- Poni S., Lakso A.N., Turner J.R., Melious R.E. 1994. Interactions of crop level and late season water stress on growth and physiology of field grown 'Concord' grapevines. Amer. J. Enol. Vitic. 45: 252-258.
- Sanderson G., Fitzgerald D. 2001. Regulated deficit irrigation-principles and potencial problems. Aust. Grapegrower Winemaker 414A: 10-12.
- Wample R.L., Smithyman R.P. 2000. Regulated Deficit Irrigation as a water management strategy in *Vitis vinifera* production. Deficit Irrigation Practices. F.A.O.

Yuste J., Rubio J.A., Baeza P., Lissarrague J.R. 1997. Aclareo de racimos y régimen hídrico: efectos en la producción, el desarrollo vegetativo y la calidad del mosto de la variedad 'Tempranillo' conducida en vaso. *Vitic. Enol. Prof.* 51: 28-35.

## EVALUACIÓN DEL INTERÉS DE LAS CUBIERTAS VEGETALES COMO HERRAMIENTA PARA EL MANEJO DEL ESTRÉS HÍDRICO EN VID

L. Gonzaga Santesteban García y J. Bernardo Royo Díaz

Dpto. Producción Agraria, Campus Arrosadía s/n  
31006 Pamplona (Navarra)

### Introducción

El mantenimiento de una cubierta vegetal, ya sea conservando la flora espontánea o estableciéndola mediante siembra, es una de las alternativas que se plantean para el manejo del suelo en viticultura. En los casos en los que se opta por sembrar la cubierta, las especies más utilizadas pertenecen a la familia de las leguminosas, de las gramíneas y, con menor frecuencia, de las crucíferas (Ingels y Klonsky, 1998). Este método de mantenimiento del suelo en el viñedo puede comportar numerosos beneficios o ser la causa de muchos problemas. Las principales ventajas de su uso descritas en la bibliografía son: reducción de la erosión (Gulick *et al.*, 1994; Piemontese *et al.*, 1995), mejora de la estructura del suelo, aumento de la biodiversidad que puede favorecer el control de las plagas (Daane y Costello, 1998; Reinecke *et al.*, 2002), reducción del vigor (Caspari *et al.*, 1993; Maigre, 1996; Pieri *et al.*, 1999; Rodríguez-Lovelle *et al.*, 1999) y reducción del tiempo necesario desde la ocurrencia de una lluvia hasta que el tránsito de maquinaria es posible. Los inconvenientes que pueden estar asociados a la utilización de cubiertas vegetales son una reducción del rendimiento (Rodríguez-Lovelle *et al.*, 1999), mayor gasto de agua (Caspari *et al.*, 1993; Pieri *et al.*, 1999), competencia por los nutrientes (Maigre, 1996; Pieri *et al.*, 1999; Rodríguez-Lovelle *et al.*, 1999), y un aumento en el riesgo de heladas (McGourty y Christensen, 1998) y en la presencia de algunas plagas. Además, en la mayor parte de los casos, la implantación y el manejo de la cubierta implican un coste mayor que el laboreo convencional (Ingels y Klonsky, 1998).

Las cubiertas vegetales afectan a la calidad del vino de forma indirecta en la medida en que ésta mejora las características físicas y biológicas del suelo y modifican el microclima del viñedo. En la mayor parte de los trabajos consultados se comprueba que la valoración en cata de los vinos era mejor en los viñedos con cubierta vegetal (Maigre, 1997; Nauleau, 1995; Rodríguez-Lovelle *et al.*, 2000), salvo si la competencia por el agua y los nutrientes era excesiva (Maigre *et al.*, 1995).

Las cubiertas vegetales se han utilizado tradicionalmente sólo en zonas en las que la pluviometría es alta; sin embargo en los últimos años su utilización se está extendiendo de forma notable incluso a zonas más áridas en las que se puede disponer de agua de riego con cierta garantía y, por ejemplo en California, se ha pasado de una presencia de cubiertas casi nula en los años 80 a más del 16% de la superficie de los viñedos en la actualidad (Ingels y Klonsky, 1998). En España, desde que se autorizó el riego de verano, se ha abierto la posibilidad de incorporar la cubierta vegetal como técnica de manejo del suelo, ya que el riego garantiza los aportes de agua para las cepas durante los momentos de déficit. Dado que la experiencia a este respecto en nuestro país es muy escasa, parece interesante valorar los posibles beneficios que podría implicar dicha técnica de cultivo. En este trabajo se pretende evaluar el interés de la utilización de las cubiertas vegetales como herramienta auxiliar en el manejo del estrés hídrico.



## Metodología

El ensayo comenzó en 2003 en un viñedo de la variedad 'Tempranillo'/110R ubicado en la localidad Navarra de Traibuenas (42°22'N; 1°37'W; 340m s.n.m.). El viñedo está formado en cordón doble con 3 pulgares de dos yemas por brazo, con un marco de plantación de 3 x 1 m. El riego era localizado, con 2 goteros de 2 L/h por cepa.

En esta finca se pretendía regar el viñedo siguiendo una estrategia de riego deficitario (RDI) que consistía en provocar entre cuajado y envero un periodo de estrés hídrico elevado ( $\Psi_{aa} \approx -0,7/-0,9$  MPa) y, a partir de entonces, mantener las cepas con disponibilidad de agua mayor ( $\Psi_{aa} \approx -0,4/-0,5$  MPa).

Al objeto de valorar la influencia de la presencia de una cubierta vegetal sobre la disponibilidad de agua para las cepas, la finca se dividió en tres sectores que diferían por la técnica de mantenimiento del suelo:

- Laboreo tradicional (L)
- Cubierta vegetal parcial (CP): se mantiene la cubierta en calles alternas
- Cubierta vegetal total (CT): se mantiene la cubierta en todas las calles

Las cubiertas se instalaron en Octubre de 2002 con *Festuca rubra*. En todos los casos la línea se mantenía libre de vegetación mediante herbicida. Las características de las cepas al inicio del ensayo eran muy similares en todos los tratamientos, puesto que hasta entonces habían sido cultivadas igual, y se trataba del primer año tras del establecimiento de la cubierta.

Las aportaciones de riego se realizaron de acuerdo al nivel de estrés observado en las cepas mediante la medida del potencial hídrico foliar antes de amanecer ( $\Psi_{aa}$ ), que se realizó dos veces por semana desde mediados de junio, empleando una cámara de Scholander (9 repeticiones por tratamiento).

## Resultados y Discusión

En la Figura 1 se representan para el periodo cuajado-envero, los aportes riego, la cantidad de lluvia recogida en la parcela y la evolución del estado hídrico de las cepas de cada tratamiento. Las precipitaciones durante el invierno previo a la brotación, y durante la primavera, fueron anormalmente altas (460 mm) lo que explica que la disponibilidad hídrica en el momento del cuajado (15 junio) fuera alta en los tres tratamientos. La cubierta vegetal en todas las calles (CT) ha sido el único tratamiento en el que se consiguió alcanzar el estrés deseado ( $\Psi_{aa} \approx -0,7$ ) durante la fase inicial del crecimiento herbáceo de las bayas. Las cepas con cubierta en la mitad de las calles (CP) alcanzaron dicho nivel de estrés a partir del 17 de julio que era demasiado tarde para influir en la fase de multiplicación celular de las bayas y en las laboreadas (L) no se llegó a alcanzar este nivel en ningún momento a pesar de que no se regaron, las temperaturas durante dicho periodo fueron anormalmente altas y no se registraron precipitaciones apreciables. La competencia por el agua de la cubierta en el tratamiento CT exigió aportar 4 riegos para evitar que el estrés sobrepasara el nivel máximo deseado, y ello a pesar de que, como se recoge en otra comunicación a este mismo Congreso, la competencia que había ejercido la cubierta en primavera redujo de forma significativa el crecimiento y la carga de las cepas.

A partir del envero, se pretendía mantener una disponibilidad de agua media ( $\Psi_{aa} \approx -0,5/-0,6$  MPa), lo que fue posible en todos los tratamientos durante la primera quincena de agosto. Sin embargo, las lluvias de los días 17 y 22 de agosto (Figura 2) provocaron que dicha disponibilidad se elevara hasta valores de  $\Psi_{aa} \approx -0,2$  MPa, muy por encima del objetivo pretendido. No obstante, en las cepas del tratamiento CT, se conseguía alcanzar el nivel hídrico adecuado a los 3-5 días posteriores a cada lluvia cosa que fue imposible con los otros

tratamientos. A comienzos de septiembre se produjo una lluvia torrencial nada habitual en la zona ( $102 \text{ L/m}^2$  en 24 h), tras de la cual la disponibilidad de agua fue muy alta en todos los tratamientos y ni siquiera en las cepas con cubierta fue posible eliminar el exceso de agua antes de la vendimia (20 sep) aunque su presencia favoreció el acceso de maquinaria y, en particular, el de la cosechadora.

Figura 1.- Precipitaciones recogidas en la parcela de ensayo, aportaciones de riego y estado hídrico de las cepas hasta enero

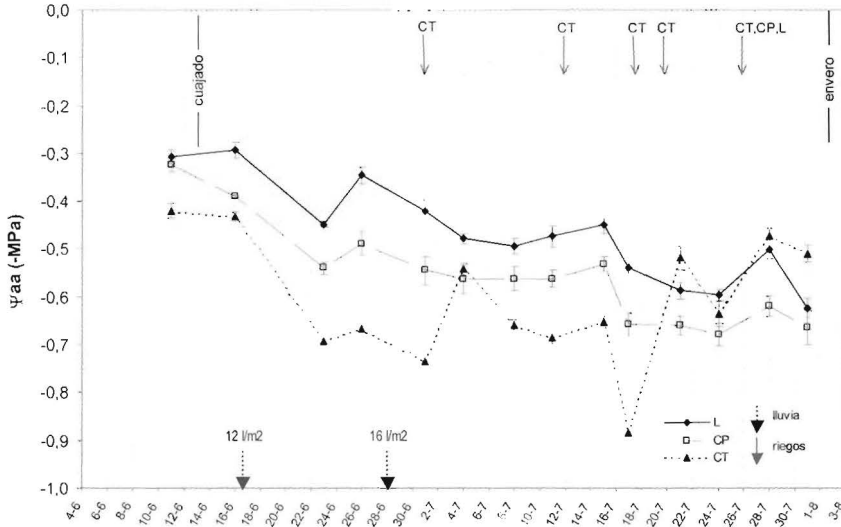
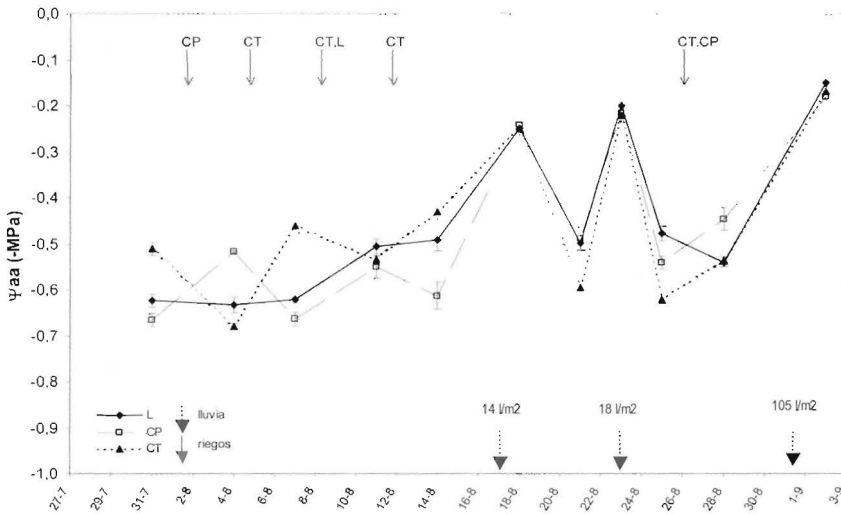


Figura 2.- Precipitaciones recogidas en la parcela de ensayo, aportaciones de riego y estado hídrico de las cepas entre enero y vendimia



A la vista de los resultados presentados en este trabajo se puede afirmar que, cuando no existan limitaciones para el riego, la presencia de una cubierta vegetal puede contribuir a mejorar la calidad enológica de la uva para vinificación ya que amortigua los efectos desfavorables de una eventual excesiva disposición de agua. En particular este efecto es de gran interés en la época del crecimiento herbáceo de las bayas y cuando éstas se encuentran en la fase final de su maduración. Lo anterior, unido a los favorables efectos agronómicos y medioambientales que se han descrito en la introducción, aconsejan estudiar con mayor profundidad cuáles son las condiciones más adecuadas para la instalación de cubiertas vegetales y qué efectos se derivan de su presencia en las condiciones de cada región vitícola.

### Bibliografía

- Caspari H.W., Neal S., Naylor A., Trought M.C.T., Tannock S.J.C. 1993. Use of cover crops and deficit irrigation to reduce vegetative vigour of 'Sauvignon Blanc' grapevines in a humid climate. 4th Int. Symp. Cool Climate Vitic. Enol., Rochester, NY. pp. II-63/66.
- Daane K.M., Costello M.J. 1998. Can cover crops reduce leafhopper abundance in vineyards? Calif. Agric. 52: 27-33.
- Gulick S.H., Grimes D.W., Munk D.S., Goldhamer D.A. 1994. Cover-crop-enhanced water infiltration of a slowly permeable fine sandy loam. Soil Sci. Soc. Amer. J. 58: 1539-1546.
- Ingels C.A., Klonsky K.M. 1998. Vineyard cover crops and their uses. Historical and current uses, pp. 3-7. En: C.A. Ingels, R.L. Bugg, G.T. McGourty, y L.P. Christensen (eds.): Cover Cropping in Vineyards. Univ. California, Oakland.
- Maigre D. 1996. Comportement viticole et physiologique de la vigne soumise à différents modes d'entretien du sol. Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 28: 303-312.
- Maigre D. 1997. Influence de l'enherbement et de la fumure azotée sur la qualité des vins de Chasselas. Progr. Agric. Vitic. 114: 255-258.
- Maigre D., Aerny J., Murisier F. 1995. Entretien des sols viticoles et qualité des vins de Chasselas: influence de l'enherbement permanent et de la fumure azotée. Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic. 27: 237-251.
- McGourty G.T., Christensen L.P. 1998. Cover cropping systems and their management, pp. 43-57. En: C.A. Ingels, R.L. Bugg, G.T. McGourty, y L.P. Christensen (eds.). Cover Cropping in Vineyards. Univ. California, Oakland.
- Nauleau F. 1995. New maintenance techniques for vineyard soil. The oenological consequences. Phytoma. 478: 47-48.
- Piemontese S., Pazzi G., Argenti G., Pardini A., Talamucci P. 1995. Some data on annual self-reseeding legumes as cover crops in intensive vineyard systems. Riv. Agron. 29: 273-280.
- Pieri P., Riou C., Dubois C. 1999. Competition for nitrogen and water in two vine-grass systems - Application of a water balance model. Acta Hort. 493: 89-96.
- Reinecke A.J., Helling B., Louw K., Fourie J., Reinecke S.A. 2002. The impact of different herbicides and cover crops on soil biological activity in vineyards in the Western Cape, South Africa. Pedobiologia. 46: 475-484.
- Rodriguez-Lovelle B., Soyer J.P., Molot C. 1999. Efectos del enherbado en viticultura sobre la nutrición mineral, el rendimiento y el vigor. Invest. Agrar.. Prod. Prot. Veg. 14: 1-12.
- Rodriguez-Lovelle B., Soyer J.P., Molot C. 2000. Incidence of permanent grass cover on grapevine phenological evolution and grape ripening. Acta Hort. 526: 241-248.

## **RIEGO DEFICITARIO EN MOSCATEL EN LA COMARCA HOYA DE BUÑOL**

**Salvador García i Carbonell<sup>1</sup>, Juan Fco. Giner Gonzalbez<sup>1</sup> y Constanza Martín Pérez<sup>2</sup>**

1.- E.T.S. del Medio Rural y Enología - U. P.Valencia

2.- Departamento Técnico Coop. S. Pedro Apóstol - Godelleta

### **Introducción**

En general, existe un claro consenso en que el riego favorece el desarrollo vegetativo, aumenta la producción (mayor número de bayas y mayor peso de baya) de uvas, lo que afecta a la composición de los mostos y a la calidad de los vinos; la calidad de los vinos está más relacionada con la carga del cultivo (peso cosecha/ peso madera poda) que con la producción. Como consecuencia del mayor tamaño de las bayas la relación hollejo/pulpa disminuye con el riego, produciéndose una dilución de las sustancias colorantes, observándose una pérdida de color y retrasa la maduración de la fruta y del agostamiento de la madera. Por este motivo, algunos autores recomiendan reducir los aportes de agua para producir un ligero estrés durante la maduración de las uvas que permita obtener niveles de azúcar y polifenoles apropiados para obtener vinos de calidad.

Como consecuencia de una mayor demanda de calidad en uva de mesa y vinificación de la variedad Moscatel, surgió , la necesidad de hacer un estudio de las necesidades hídricas y nutricionales de la variedad de uva Moscatel romano en la Comarca de la Hoya de Buñol.

El Moscatel romano ocupa un lugar muy importante en cuanto a su superficie y producción en la comarca, siendo de resaltar por una parte el consumo en fresco y, por otra, la vinificación de esta variedad, que afecta a unos 12 millones de kilos, distribuidos por distintas poblaciones de la Hoya de Buñol (Godelleta, Cheste, Chiva etc.), de cuya elaboración se obtienen Mistelas y Moscateles de buena calidad.

### **Resumen**

Con la finalidad de evaluar la influencia de diferentes dosis de riego, sobre la producción y calidad de la misma, se planteó realizar un estudio en unas parcelas de la Cooperativa de Godelleta, con la aplicación de un diseño experimental de cuatro bloques con cuatro repeticiones.

### **Metodología**

En todas las parcelas la variedad de ensayo era moscatel romano, con riego localizado y emisores de 2 litros/hora, pero con distinto patrón, en la parcela 1, 110R, en la parcela 2, 140 Ru, y en la 3, 161-49.

La metodología empleada ha consistido en:

\* Marcaje de miniparcelas experimentales con un diseño estadístico de bloques al azar con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos.

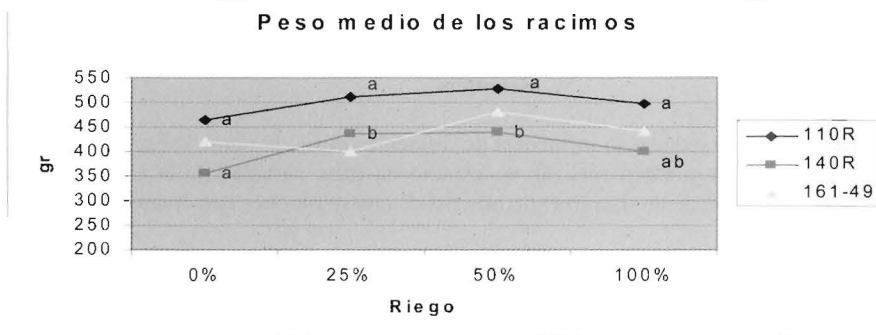
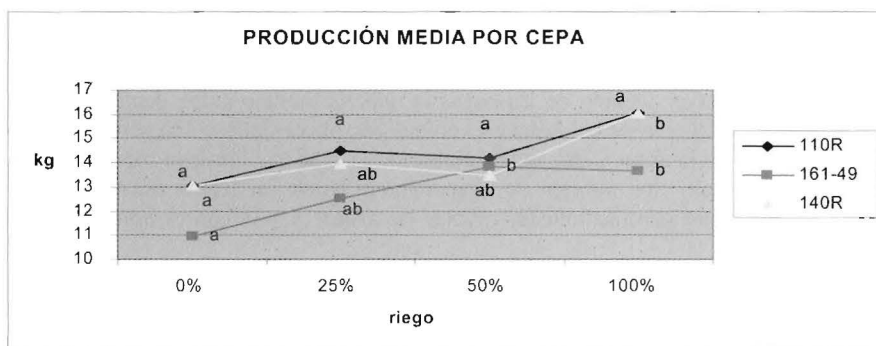
\* Dosificación del riego con reducción del 100%,50%,25%, a partir de envero y un testigo que regaría según costumbre de la zona.

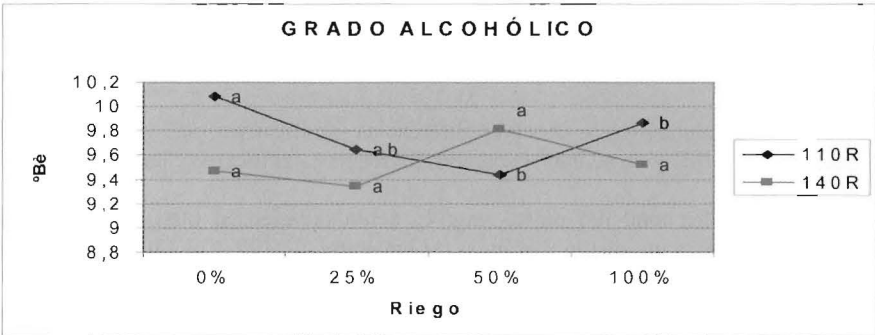
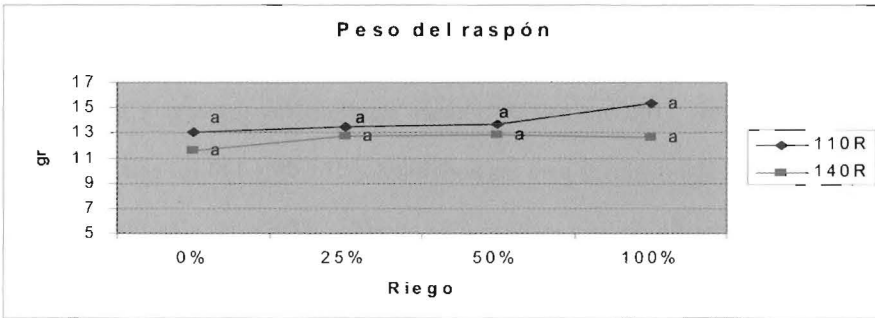
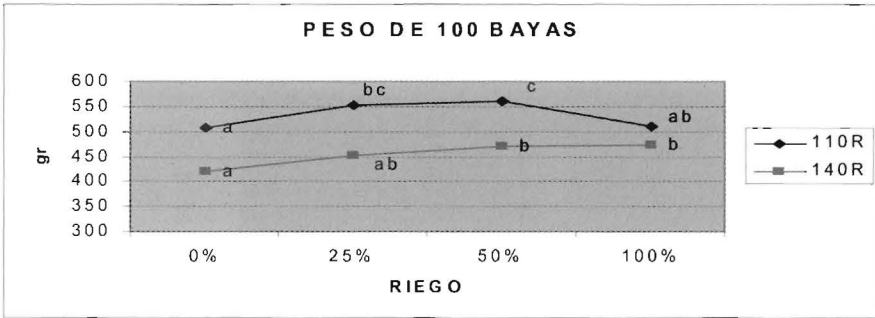
\* Evaluación de la producción, controlando los diferentes aspectos y de aptitud enológica. Producción por cepa. Peso de las bayas. Peso de 100 bayas. Peso del racimo. Peso del raspón. Grado alcohólico. Acidez del mosto

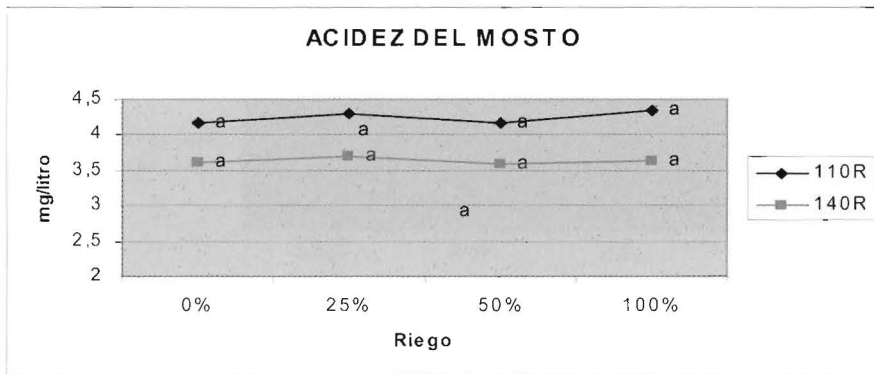
Así mismo, se realizaron análisis foliares, al inicio del envero y durante la vendimia, para averiguar el estado nutricional óptimo siempre correlacionado con el riego y la producción

### Resultados y Discusión

A continuación se presentan los gráficos de resultados obtenidos para los que se ha empleado el método ANOVA para el estudio de la varianza y los percentiles LSD.







### Conclusiones

Para el portainjertos 110R no hay diferencias significativas respecto a la producción media por cepa.

Sí hay diferencias significativas para los portainjertos 161-49 y 140 Ru entre 0% y 100% de riego.

Respecto al peso medio de los racimos no se observan diferencias significativas para el patrón 110R y sí para los patrones 140 Ru y 161-49, dando el 110R un peso medio de los racimos superior y con mejores resultados con el 50 % de riego.

Respecto al peso de las bayas se observan diferencias significativas para dosis del 25 % y del 50 % de riego, respectp al 0% de riego para el patrón 110R, observándose diferencias significativas para el 50 % y el 100% en el patrón 140 Ru.

Respecto al peso de las bayas el patrón 110R da mejor peso, con diferencias significativas para el 25 % y el 50% de riego; mientras que para el patrón 140 Ru, las diferencias se dan para el 50 % y el 100 % de riego.

No se han observado diferencias significativas para el peso del raspón en ninguno de los dos patrones estudiados.

Respecto al grado alcohólico se observan diferencias significativas para el 50 % y el 100 % de riego, en el patrón 110R y no se han observado diferencias significativas para el patrón 140 Ru.

Respecto a la acidez total del mosto, mg /L, ácido tartárico, si bien no se observan diferencias significativas para un mismo patrón, sí las hay entre el 110R y el 140 Ru, mostrando el 110R una acidez superior.

En cuanto al estado nutricional, la mayoría de las cepas, presentaban valores deficientes en fósforo y potasio, siendo significativa la correlación frente a la acidez. Los contenidos de elementos nutrientes, son significativamente mayores con el patrón 110R.

### Bibliografía

Garcia Carbonell S., Giner Gonzalbez J.F., Martin Perez C. 2003. Riego deficitario en Moscatel en la comarca de la Hoya de Buñol. Curso Fertilización del Viñedo. E.T.S.M.R.E.-Valencia.

Garcia Carbonell S., Giner Gonzalbez J.F., Martin Perez C. 2004. Riego deficitario en Moscatel Romano en la comarca de la Hoya de Buñol. Congreso Nacional de Enólogos. Abril 2004



## FENOLOGÍA Y MADUREZ TECNOLÓGICA DE DIFERENTES VARIEDADES EN LA D.O. RIBEIRO (GALICIA, ESPAÑA)

**Cristalina Álvarez, Emma Giraldez y José M. Queijeiro**

Universidad de Vigo. Facultad de Ciencias de Ourense

As Lagoas s/n 32004, Ourense, España

Email: jgarcia@uvigo.es.

### Introducción

La DO Ribeiro ocupa algo más de 3.000 ha en la parte central de Galicia, extendiéndose en dirección SO por el valle Miño, desde las cercanías de la ciudad de Ourense hasta el límite con la provincia de Pontevedra. Actualmente en la D.O. más antigua de Galicia, se está realizando un importante esfuerzo de reestructuración amparado por el Consejo Regulador, que trata de fomentar la sustitución de las variedades tradicionales autorizadas más productivas Jerez (Palomino) y Alicante (Garnacha), por otras de mayor calidad.

El éxito de esas iniciativas depende en gran medida de la fenología de las variedades, que determina la posibilidad de que completen su ciclo vital y maduren adecuadamente, en un sector con un clima que ha sido calificado como Marítimo Templado o Atlántico de Transición (YGLESIAS, 1983). Es un clima que se corresponde con el tipo II de Winkler *et al.*, (1984), con valores en Grados Día Acumulados (GDA) que oscilan entre 1391 y 1670, que resulta muy adecuado para la producción de vinos de calidad, aunque -en ocasiones- algunas variedades pueden tener problemas para completar la maduración, sobre todo cuando la llegada de las lluvias otoñales se produce precozmente en el mes de septiembre, porque en esas condiciones se resiente la calidad de la vendimia.

En este trabajo comparamos la fenología de las variedades más frecuentes en la DO Ribeiro en los años 2002 y 2003 y la duración de sus ciclos productivos. Esa información se completó con los datos relativos al estado de maduración en el momento de la entrada en bodega, de más de 5500 partidas de uva durante la vendimia del 2003, que se estableció a partir de los valores correspondientes al Grado Alcohólico Probable (GAP).

### Metodología

Los datos meteorológicos de los años 2002 y 2003, se obtuvieron de las 5 estaciones meteorológicas de la Red de Estaciones Meteorológicas de la Xunta de Galicia, utilizando como referencia de comparación, los datos normalizados obtenidos de la bibliografía (Carballeira *et al.*, 1983).

Para seguir el comportamiento fenológico de las diferentes variedades, se utilizó una red de viñas de productores particulares (20 viñas), repartidas por diferentes lugares de la DO Ribeiro. Esas viñas se visitaron periódicamente -primero semanalmente y dos veces por semana durante la fase final de maduración- desde el inicio de brotación, hasta el momento de la vendimia. Los estados fenológicos utilizados para el seguimiento de la fenología de las distintas variedades, fueron los definidos por Baggiolini (1952), aunque para las observaciones fenológicas se utilizó como referencia, la escala de Eichhorn y Lorenz modificada por Coombe (1995). Consideramos que una fase se inicia a partir del momento en

que afecta a un mínimo de un 5% de los órganos sobre los que se realiza el seguimiento; que está en su punto medio (plena-brotación, plena-floración, etc.) cuando se reconoce en la mitad de los órganos controlados y que ha finalizado, cuando afecta al 95%. Los resultados del seguimiento fenológico se utilizaron para estimar la precocidad del ciclo en su conjunto y de algunas fases fenológicas especialmente significativas (brotación, floración, envero), siguiendo la metodología desarrollada por Barbeau *et al.*, (1989).

Los datos correspondientes al GAP a la entrada en bodega fueron proporcionados por la Cooperativa Vitivinícola del Ribeiro, que procesa más del 60% de la uva producida en esta denominación.

## Resultados y Discusión

**El Clima.** Las condiciones climáticas de los dos años incluidos en este estudio fueron bastante diferentes, con un año 2002 que puede ser calificado de bastante normal (p. ej., los GAD para el periodo abril a septiembre fueron 1262, que están muy cerca de los 1275 correspondientes a los valores normalizados), y un 2003 bastante más cálido de la habitual (GDA 1556). Hubo menos diferencias en las precipitaciones, ya que los dos años fueron más lluviosos de lo normal, destacando la lluvia caída en septiembre del 2002 y abril del 2003.

**Los ciclos fenológicos.** Aunque la brotación se inició prácticamente en las mismas fechas (11/12 de marzo) en las dos campañas estudiadas, se constataron algunas diferencias en cuanto a la duración de esa fase, que se completó bastante antes en el año 2003 y además se produjo de una forma bastante más homogénea en las diferentes zonas, lo que atribuimos a que en ese año, la temperatura del suelo fue considerablemente más elevada al inicio del periodo primaveral. Garnacha fue en los dos años la variedad más precoz, alcanzando la plena brotación en la última semana de marzo (el 24 en 2002) y el 25 en 2003), adelantándose entre 7 y 9 días al resto de las variedades incluidas en el estudio en el 2002 y entre 4 y 5 días en la campaña del 2003. En la campaña de 2003 la plena floración se retrasó ligeramente respecto al año anterior, mientras que el envero fue algo más precoz.

Cuadro 1.- Fechas correspondientes a la plena brotación, floración y envero (el acontecimiento se reconoce en el 50% de los órganos considerados)

Variedad	2002			2003		
	Brotación	Floración	Envero	Brotación	Floración	Envero
Garnacha	24-III	2-VI	16-VIII	25-III	14-VI	15-VIII
Palomino	31-III	5-VI	17-VIII	30-III	9-VI	13-VIII
Treixadura	1-IV	3-VI	21-VIII	29-III	9-VI	15-VIII
Torrontés	2-IV	4-VI	15-VIII	30-III	8-VI	14-VIII

**Maduración.** Al realizar un tratamiento estadístico sencillo, con los datos correspondientes al GAP -medido en el momento de la entrada en bodega- de más de 5.500 partidas datos correspondientes a la vendimia del 2003, se obtuvieron los valores que figuran en el cuadro 2.

Cuadro 2.- Fechas de vendimia, valores de GAP a la entrada en bodega y duración del ciclo durante la cosecha de 2003 en la D.O. Ribeiro

Variedad	Fecha vendimia			GAP			Duración ciclo
	Media	Mediana	Moda	Media	Mediana	Moda	Media
Garnacha	24-IX	27-IX	27-IX	10,0	10,0	9,9	187
Palomino	24-IX	26-IX	28-IX	9,4	9,3	9,3	181
Treixadura	24-IX	24-IX	24-IX	11,5	11,5	12	180
Torrontés	25-IX	25-IX	24-IX	10,9	10,9	10	180

En este caso en que el orden de entrada bodega responde a criterios preestablecidos en función de la experiencia empírica y la tradición, hemos preferido incluir los valores correspondientes a las medianas –estadístico independiente de los valores extremos- y modas –valor que ocurre con más frecuencia- junto a los promedios. Analizando los datos correspondientes al año 2003 se aprecian diferencias notables en el estado de madurez de las uvas vendimiadas, que no pueden ser atribuidas únicamente a las diferencias en las fechas de vendimia, ya que las variedades autóctonas no solo alcanzaban valores de GAP más elevados (sobre todo Treixadura y en menor medida Torrontés), sino que lo hacían antes que las variedades predominantes (Garnacha y Palomino). También se aprecia que la mayor precocidad y el ciclo más largo de Garnacha, no supone una ventaja –en las condiciones del Ribeiro- sobre las variedades autóctonas.

En resumen: las variedades autóctonas Treixadura y Torrontés, parecen mejor adaptadas a las condiciones del Ribeiro, por lo que pueden sustituir favorablemente a las variedades mayoritarias (Palomino y Garnacha) en las iniciativas de reestructuración.

### Bibliografía

- Baggiolini M. 1952. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne. Rev. Romande Arboric. Vitic. 8: 4-6.
- Barbeau G., Morlat R., Asselin C., Jacquet A., Pinard C. 1989. Comportement du cépage Cabernet Franc dans différents terroirs du Val de Loire. Incidence de la précocité sur la composition de la vendage en année climatique normale. J. Int. Sci. Vigne Vin 32(2): 69-81.
- Carballeira A., Devesa C., Retuerto, R., Santillán E., Ucieda F. 1983. Bioclimatología de Galicia. Ed. Fundación Pedro Barrié de la Maza, Conde de Fenosa, A Coruña. 392 pp.
- Coombe B.G. 1995. Growth stages of the grapevine. Aust. J. Grape Wine Res. 1: 100-110.
- Winkler A.J., Cook J.A., Kliewer W.M., Lider L.A. 1984. General Viticulture. Univ. California Press, Berkeley (EEUU). 710 pp.
- Yglesias X.A. 1983. Caracterización vitícola de Galicia. Ecoclimas e castes. I Xornadas de estudo sobor dos recursos básicos da Agricultura Galega. Cuadernos da Área de Ciencias Agrarias. Pub. Sem. Estud. Galegos. Sada. A Coruña.

## MADURACIÓN FENÓLICA DEL CV. MENCÍA EN LA D.O. RIBEIRA SACRA (GALICIA, ESPAÑA)

**María Fernández; Cristalina Álvarez; José M. Queijeiro**

Universidad de Vigo. Facultad de Ciencias de Ourense

As Lagoas s/n 32004, Ourense, España

Email: jgarcia@uvigo.es.

### Introducción

Mencia es una variedad tinta introducida en el NO de España a raíz de la crisis de la filoxera, que en la actualidad se cultiva fundamentalmente en el sector más oriental del Valle del Miño y en el Bierzo. Tradicionalmente se utilizaba para la elaboración de tintos jóvenes, pero últimamente algunas bodegas están probando la crianza en madera con resultados esperanzadores.

La zona vitivinícola incluida en la D.O. Ribeira Sacra se extiende a lo largo de casi 200 Km en la parte central y oriental de Galicia, ocupando las vertientes fuertemente inclinadas excavadas por los ríos Miño, el Sil y algunos de sus afluentes en las antiguas superficies de erosión. Esas vertientes están aterrazadas con muros de piedra seca, para permitir el aprovechamiento de esas laderas que -en ocasiones- presentan una pendiente que supera el 60%. Por lo general son terrazas muy estrechas en las que no se puede cultivar más que una sola fila de cepas.

Estas peculiaridades realzan el efecto de la altitud -se pueden llegar a superar las 200 m de desnivel en un mismo sector- y de la exposición -es muy frecuente el abandono de las viñas situadas en los sectores con una exposición menos favorable-, que se para proporcionar mesoclimas con notables diferencias en su potencial para proporcionar una materia prima de calidad.

En la actualidad, se acepta que el potencial de los vinos que se pueden elaborar a partir de una determinada partida de uvas, depende en gran medida de los acontecimientos implicados en la Maduración Fisiológica, que incluye cambios físicos que afectan a la dureza -reblandecimientos- de las bayas y sobre todo, a la acumulación de ciertos pigmentos y aromas, que tienen una gran importancia a la hora de determinar el potencial de la uva para dar lugar a un vino de calidad. Son sobre todo compuestos fenólicos, concretamente taninos y antocianos, que proceden del metabolismo de la maduración y que se localizan -sobre todo-, en los hollejos de las bayas y en menor medida en las semillas y de la pulpa.

Hoy muchos enólogos reconocen que el seguimiento de la madurez de las uvas, a través de los cambios que experimentaban de ciertas propiedades químicas -fundamentalmente el Grado Alcohólico Probable y la Acidez- resulta insuficiente, cuando se trata de variedades tintas, ya que poco a poco se va imponiendo la idea (Riberau-Gayon *et al.*, 1999) de que la evolución de la madurez de la pulpa (madurez tecnológica), no es tan importante como la de las semillas o de los hollejos (madurez fenólica, aromática o madurez pelicular).

La maduración aromática no suele coincidir en el tiempo con la madurez tecnológica, porque los procesos implicados en ambos procesos presentan óptimos de temperatura diferentes (Kliewer y Torres, 1972), pero también porque mientras que algunos compuestos fenólicos -p. ej., los responsables del color: antocianos y taninos- son poco volátiles y bastante estables químicamente, otros -p.ej., los responsables del aroma-, son volátiles e inestables y se degradan rápidamente en determinadas condiciones de temperatura.

La elección del momento de la vendimia se convierte en una decisión de gran importancia, puesto que el potencial de la cosecha para producir vinos de calidad, depende de la capacidad para conseguir un compromiso satisfactorio entre los dos tipos de maduración, que será especialmente importante cuando se pretende elaborar vinos tintos que pasarán por un periodo de crianza, porque el contenido en polifenoles totales es un factor de longevidad, que determina la persistencia de los atributos de color, que es una de las características que condicionan o limitan el potencial de guarda de los vinos tintos.

Desgraciadamente, los métodos que se utilizan en la actualidad para el análisis de polifenoles y antocianos, limitan sus posibilidades de aplicación en las bodegas y/o en los viñedos y además los resultados son muy variables y dependen de múltiples factores, por lo que se sigue trabajando para tratar de estandarizar esos métodos.

### **Metodología**

Durante la fase final de maduración de la campaña del 2003, se recogieron periódicamente muestras de uvas en 7 viñas de productores particulares, repartidas por las diferentes subzonas de la DO Ribeira Sacra, que se eligieron tratando de que resultasen representativas de la variedad de condiciones –en cuanto a mesoclimas, altitudes, edad, etc– presentes en la viticultura de la zona.

Para garantizar la representatividad de las muestras, en cada muestreo se recogieron 200 bayas de cada viña, alternando entre ambas caras de la fila; dentro de cada racimo se seleccionaron alternativamente uvas de la parte alta y baja, de la cara exterior y la interior, de tamaño grande y pequeños, etc..

Parte de esas bayas se utilizó inmediatamente para determinar los parámetros clásicos: acidez, pH, Grado Alcohólico Probable (GAP) y el peso de 100 bayas; posteriormente se calculó el Índice de Maduración (IR) a partir de la relación entre el contenido en azúcares y la Acidez Titulable (Hamilton y Coombe, 1992), que a veces se utiliza para estimar el potencial de calidad de la cosecha (Du Plessis y Van Rooyen, 1982).

El resto de las muestras se congelaron hasta el momento en que se realizaron los análisis destinados a establecer el contenido en diferentes compuestos fenólicos, siguiendo el protocolo propuesto por Saint-Criq *et al.*, (1998) y Glories (2001), que incluye las siguientes determinaciones: Índice de Polifenoles Totales (IPT); el Potencial de Polifenoles (PP), la Extractabilidad de Antocianos o Celular (EC) y la Madurez Pelicular (MP), expresados en % los tres; los Antocianos Extraíbles (AE) y Totales (AP) expresados ambos en mg/l, y la Intensidad Colorante (IC).

### **Resultados y Discusión**

Los resultados de las diferentes determinaciones llevadas a cabo para realizar el seguimiento de la madurez fenólica se presentan en el cuadro I.

Si admitimos el criterio que a veces se utiliza como referencia para una Maduración Comercial Óptima ( $^{\circ}\text{Brix} \times \text{pH}^2 = 220\text{-}240$ ), podemos afirmar que dos de las viñas muestreadas (una viña de cepas viejas en zona de altitud media y una viña joven muy bien gestionada) alcanzaron esa madurez en la tercera semana de muestreo y que otras dos (otra viña de cepas centenarias situada más de 500 m de altitud y otra viña en plena producción) lo hicieron en la cuarta semana.

Cuadro 1.- Características de las viñas y parámetros que ilustran la evolución de la Maduración Tecnológica y Fenólica a lo largo del período de muestreo

Viña		Maduración Tecnológica				Maduración Fenólica					
Nº	Altitud	Parámetro	Semanas				Par.	Semanas			
			1ª	2ª	3ª	4ª		1ª	2ª	3ª	4ª
1	424	GAP (% v/v)	7,8	8,0	9,0	10,1	IPT	56,9	62,2	-	57,4
		Acidez (g/l)	6,9	6,9	6,0	5,7	PP	63,1	69	-	73,6
		pH	3,2	3,2	3,3	3,3	EC	47,4	39,3	-	39,8
		Azúcar (g/l)	133	137	152	172	MP	70,6	66	-	53,7
		Ac. Málico (g/l)	3,2	2,3	-	1,6	AE	366	462	-	581
		IR	19,3	19,9	25,4	30,1	PA	696	761	-	965
		Peso 100 bayas (g)	174	194	-	203	IC	15,7	16,2	-	17,9
2	370	GAP (% v/v)	8,7	9,6	10,4	10,7	IPT	66,2	69,5	68	72
		Acidez (g/l)	7,5	5,7	5,2	5,0	PP	73,7	73	81,6	91,3
		pH	3,2	3,4	3,5	3,4	EC	37,4	26,8	39,0	51,0
		Azúcar (g/l)	148,1	162	176	182	MP	71,3	59,1	53,1	45,7
		Ac. Málico (g/l)	4,2	1,9	1,4	1,7	AE	416	622	698	855
		IR	19,7	28,6	33,8	36,3	PA	664	849	1145	1745
		Peso 100 bayas (g)	152,8	169	175	181	IC	18,8	19,3	19,9	17,3
3	234	GAP (% v/v)	8,1	9,0	9,8	9,2	IPT	46,8	47,2	51,7	48,7
		Acidez (g/l)	7,0	6,4	5,6	5,7	PP	52	53,3	58,4	58,4
		pH	3,1	3,4	3,5	3,4	EC	29,1	30,5	37,1	40,5
		Azúcar (g/l)	137,1	152,6	166,5	155,9	MP	63,6	56,2	47	47,2
		Ac. Málico (g/l)	3,6	1,7	2,2	-	AE	373	451	599	563
		IR	19,6	23,8	29,7	27,4	PA	523	649	953	945
		Peso 100 bayas (g)	212,8	210	237	220	IC	14,5	15,6	14,8	15,6
4	234	GAP (% v/v)	9,0	8,8	9,1	9,4	IPT	54,4	53,2	62	59,7
		Acidez (g/l)	6,4	5,7	5,6	5,2	PP	51,2	51,9	69	67,7
		pH	3,3	3,4	3,5	3,5	EC	32,2	38,4	48,1	38,4
		Azúcar (g/l)	152,6	149,2	154,3	159,3	MP	67,4	60,8	60,5	49,4
		Ac. Málico (g/l)	-	-	-	-	AE	389	457	536	660
		IR	23,8	26,2	27,5	30,6	PA	573	742	1033	1071
		Peso 100 bayas (g)	-	-	-	-	IC	17,8	15,9	17,2	15,8
5	250	GAP (% v/v)	8,7	9,5	10,1	10,4	IPT	53,8	60,2	-	65,6
		Acidez (g/l)	7,3	6,5	6,4	5,5	PP	60,2	70	-	84,3
		pH	3,1	3,4	3,4	3,5	EC	31,6	33,4	-	47,7
		Azúcar (g/l)	148,1	161,5	170,4	176	MP	66,8	64,9	-	54,9
		Ac. Málico (g/l)	1,1	2,6	-	3	AE	390	462	-	648
		IR	20,3	24,8	26,7	32	PA	571	694	-	1239
		Peso 100 bayas (g)	169,5	195	-	210	IC	14,3	18,7	-	19
6	510	GAP (% v/v)	8,4	10,0	10,7	11,6	IPT	64,6	55,5	-	52,1
		Acidez (g/l)	8,3	6,4	5,6	5,8	PP	71,7	65,9	-	71,8
		pH	3,1	3,3	3,4	3,4	EC	40,3	40,2	-	42,5
		Azúcar (g/l)	142,6	169,8	181,2	196,5	MP	69,1	58,8	-	42,8
		Ac. Málico (g/l)	3,9	1,6	-	3,1	AE	437	501	-	652
		IR	17,2	26,7	32,4	33,9	PA	731	837	-	1134
		Peso 100 bayas (g)	168,1	191	-	192	IC	20,7	14,7	-	14,1
7	312	GAP (% v/v)	9,5	9,6	10,6	11,0	IPT	-	54	55,6	59,4
		Acidez (g/l)	6,1	5,2	4,7	4,4	PP	-	55	58	59,6
		pH	3,5	3,5	3,6	3,7	EC	-	41,6	35,45	40,8
		Azúcar (g/l)	161,5	163,2	179,4	186,3	MP	-	58,8	64,8	68,8
		Ac. Málico (g/l)	-	2,7	1,9	1,3	AE	-	486,5	427	405
		IR	26,5	31,4	38,2	42,3	PA	-	833	661,5	684
		Peso 100 bayas (g)	-	165,5	155	154	IC	-	17,6	17,9	20,7

Al analizar los resultados de los índices y valores utilizados para caracterizar la maduración fenólica, destacan los elevados valores correspondientes al IPT, porque solo las uvas de una viña no llegan al valor de referencia (60), que se exige a los vinos que se destinan a una crianza prolongada. Algo similar ocurre con los antocianos extraíbles (AC), porque cinco de las siete viñas superan el umbral –600 mg/l- exigido a los tintos destinados a una crianza larga. Combinando esos criterios tenemos que: en tres ocasiones las uvas tienen potencial suficiente para elaborar vinos adecuados para soportar crianzas prolongadas, en otras tres viñas la producción solo admitiría una crianza corta y solo la producción de una viña, no resulta adecuada para el envejecimiento.

También podríamos destacar que los Polifenoles Totales (PP) siempre aumentan conforme avanza la maduración y que la contribución de los taninos de las semillas (MP) va disminuyendo, aunque siempre representan un porcentaje muy considerable del total. Los valores correspondientes a la Intensidad Colorante (IC), también son muy elevados, aunque evolucionaron de forma muy diferente en las distintas viñas a lo largo del muestreo. En resumen: las uvas de la variedad Mencía cultivadas en la D.O. Ribeira Sacra, tienen un buen potencial para la obtención de vinos de guarda.

### **Bibliografía**

- Du Plessis C.S., Van Rooyen P.C. 1982. Grape maturity and wine quality. S.A. J. Enol. Vitic. 3: 41-45.
- Glories Y. 2001. Caracterisation du potentiel phénolique: adaptation de la vinification. Progr. Agric. Vitic. 118(15/16): 347-350.
- Hamilton R.P., Coombe B.G. 1992. Viticulture. Volume 2- Practices. Ed. Winetitles, Australia, 376 pp
- Kliewer W.M., Torres R.E. 1972. Effect of controlled day and night temperatures on coloration of grapes. Amer. J. Enol Vitic. 23: 71-77.
- Ribereau-Gayon P., Glories Y., Maujean A., Dubourdie Y. 1999. Phenolic Compounds, pp 129-186. En: Handbook of Oenology, Vol 2. The chemistry of wine. Stabilization and treatments. Ed. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, (EEUU).
- Saint-Cricq de Gaulejac N.; Vivas N., Glories Y. 1998. Maturité phénolique, définition et contrôle. Rev. Fr. Enol. 173: 22-25.

## COMERCIALIZACIÓN DE VINOS DE CALIDAD: MARCA DE FABRICANTE VS MARCA DE DISTRIBUIDOR

**Domingo Calvo Dopico y Félix Blázquez Lozano**

Departamento de Análisis Económico y A.D.E., Facultad de CC. Económicas y Empresariales, Universidad de A Coruña, Campus de Elviña s/n 15071 A Coruña, [domingo@udc.es](mailto:domingo@udc.es)

### RESUMEN

El objetivo de presente estudio es determinar los factores que influyen en elección de la marca de distribuidor frente a la de fabricante a la hora de comercializar los diferentes tipos de vino, así como determinar las posibles implicaciones en la gestión de los bodegueros provocadas por la aparición de marcas de distribuidor.

Las conclusiones a las que hemos llegado ponen de manifiesto que en el sector vitivinícola los distribuidores tienen más poder de mercado que los productores, lo que les permite comercializar el vino bajo su propia marca, así como posicionarse en el mercado con precios más bajos.

### Introducción

La posición de los vinos españoles está muy condicionada tanto por los factores externos al sector como por la desconexión existente entre la producción, elaboración y comercio. Esta desconexión se debe a diversos aspectos que detallamos a continuación. Primero, el productor no logra captar las señales del mercado debido a su lejanía del mismo. Segundo, la estructura de producción del sector vitivinícola es esencialmente familiar y por lo tanto se encuentra muy atomizada (el 40% de los productores cultivan menos de 3 has). Y tercero, el sector está muy fragmentado (hay registradas más de 20.000 marcas de vino).

De esta forma, en este escenario de gran rivalidad competitiva y en un sector tan maduro como es el vitivinícola, las empresas se ven obligadas a adoptar soluciones basadas en la diferenciación de la oferta respecto a los mercados actuales, así como a buscar nuevos mercados donde las necesidades de los consumidores no estén satisfechos por los productos existentes. De estos dos aspectos, la diferenciación de la oferta y el ámbito exportador, nuestro estudio se centra en el primero.

Teniendo esto en cuenta, una de las principales estrategias utilizadas por la empresas para conseguir ventajas competitivas y lograr así dicha diferenciación es la creación de marcas fuertes (Kotler, 2000; Kotler *et al.*, 1995; Kapferer, 1992; Kapferer y Thoenig, 1991). Además, desde un punto de vista estratégico y para las empresas orientadas al mercado y al marketing, las marcas se presentan como uno de los activos estratégicos de mayor importancia en este sector (Atkinson, 1999; Bello y Cervantes, 2002), puesto que añaden valor al producto final y permiten diferenciarlo del de la competencia (Pavia, 1994).

Así, desde hace tiempo en el sector agroalimentario, el sistema más utilizado por parte de las empresas para diferenciar el producto consiste en la utilización de marcas comerciales que resaltan los componentes de utilidad de los productos (Gómez y Caldentey, 1999).

Vista la importancia de la marca, se nos plantea ahora la problemática de determinar si esta deberá ser de fabricante o de distribuidor. La literatura previa (Calvo Dopico, 2002; Medina *et al.*, 2001, Mendez *et al.*, 2000) ha concluido que el criterio de decisión estará en función de la capacidad de negociación del producto que dependerá, por un lado, del volumen



de producción y comercialización que tenga y, por otro, de la importancia del precio en el proceso de decisión de compra por parte del consumidor (Caplliure, 1999). De esta forma, si existe una estructura comercial débil y la sensibilidad al precio por parte de los consumidores es alta, la marca de distribuidor se impondrá sobre la marca de fabricante. Por otro lado, el fabricante puede optar por una marca de distribuidor y cubrir el segmento de aquellos consumidores que desean un vino de calidad a un precio reducido, cuando sus recursos comerciales son limitados (Spawton, 1991).

### Objetivos

En base a todo lo expuesto en los párrafos anteriores, los objetivos de nuestro estudio se concentran, por un lado, en conocer los factores que condicionan la elección de marca propia frente a la marca de distribuidor en la comercialización de los vinos de calidad y, por otro, en determinar las posibles implicaciones en la gestión provocadas por la aparición de marcas de distribuidor.

### Metodología y características de la muestra

Se llevó a cabo un encuesta postal dirigida al universo de empresarios de las bodegas de vinos de calidad de las denominaciones de origen (D.O.) más importantes y representativos del sector vitivinícola. En esta se analizaban las percepciones que los directivos tienen de la gestión de las marcas y su relación con el tamaño de planta o volumen de producción de las empresas de este sector. Se han elegido las 14 D.O. siguientes por encontrarse entre las más representativas del sector: D.O. Rioja, D.O. Rías Baixas, D.O. Ribera de Duero, D.O. Penedés, D.O. Navarra, D.O. Ribeira Sacra, D.O. Valdeorras, D.O. la Mancha, D.O. Bierzo, D.O. Ribeiro, D.O. Valdepeñas, D.O. Rueda, D.O. Somontano y D.O. Valencia.

Con el fin de obtener las direcciones para el envío de los cuestionarios, se consultaron todas las guías especializadas del vino.

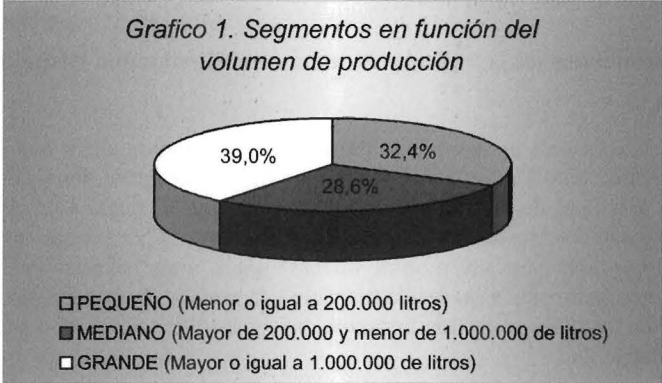
Sobre una muestra de 550 empresas a nivel nacional se obtuvieron 105 cuestionarios válidos. El error muestral fue de +/- 9,5%, para un nivel de confianza del 95,5% ( $z=2$ ) y el caso más desfavorable  $p=q=50\%$ . El período de realización de la encuesta fue entre mayo y julio del año 2001. Para el tratamiento y tabulación de los datos se optó por el programa SPSS 10.0 por ser un programa contrastado y de gran difusión en el tratamiento y tabulación de encuestas y que se consideró suficientemente “potente” estadísticamente para el análisis a realizar. Las técnicas utilizadas en el estudio fueron el análisis de frecuencias y las tablas de contingencia.

Cuadro 1. Ficha técnica de muestreo

Universo	Empresarios de las bodegas de vinos de calidad que están en las diferentes D.O.
Tamaño muestral	105 sobre 550 empresas posibles
Error muestral	+/- 9,5%
Nivel de confianza	95,5% ( $z=2$ )
Trabajo de campo	Mayo/Julio 2001
Procesamiento de datos	SPSS 10.0

Por otro lado, para proceder al análisis de los datos dividimos la muestra en tres segmentos en función del tamaño productivo, lo que nos permitió tabular y clasificar las respuestas según este criterio y, así, poder analizar las diferencias entre los resultados

obtenidos en cada grupo. En este sentido, observamos que el segmento con un mayor número de empresas está conformado por aquellos cuyo volumen de producción anual supera el millón de litros (un 39% del total de la muestra); seguido por el segmento que proporciona los menores volúmenes al año, no llegando a los doscientos mil litros (32,4%) y, finalmente, aquel segmento con una producción intermedia (28,6%) (Gráfico 1).



Las preguntas planteadas a los empresarios de las bodegas en relación a los objetivos del presente trabajo, y el tipo de escala se exponen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Relación entre objetivos del estudio, preguntas planteadas y escala usada.

OBJETIVO	PREGUNTA	ESCALA
Factores condicionantes en la elección de marca de distribuidor frente a la marca de fabricante	En su opinión ¿Cuáles son los objetivos que persiguen los distribuidores con la venta de vinos con marca de distribuidor? ❶ Rentabilidad ❷ Fidelización de los consumidores ❸ Poder de mercado ❹ Diferenciación y notoriedad de la enseña de distribución	❶ Likert de 5 puntos (1) ❷ Recuento de frecuencias
Implicaciones de la aparición de un nuevo agente (marca de distribuidor)	Por favor indique su grado de acuerdo o desacuerdo respecto a las siguientes afirmaciones con relación a los vinos con marca de distribuidor ❶ Los vinos con marca de distribuidor ocupan espacios ventajosos o desproporcionados a su cuota de mercado en los lineales ❷ El distribuidor utiliza en sus marcas de vinos signos y aspectos externos similares a los de la marca líder, induciendo de este modo a confusión o asociación de atributos ❸ Los vinos con marca de distribuidor se posicionan con precios más ventajosos que el de los productores, para conseguir cuota de mercado y mayor rotación de sus vinos ❹ Los precios más bajos de las marcas de vinos del distribuidor afectan principalmente a las marcas de vinos que no son líderes del mercado ❺ La introducción de marcas del distribuidor a un precio más bajo como estrategia competitiva permite reducir el número de marcas de vinos de los productos en los lineales	❶ Likert de 5 puntos (1) ❷ Recuento de frecuencias

(1) Hay que tener en cuenta que para dicho análisis se empleó una escala Likert de 5 puntos que midiera el grado de acuerdo y desacuerdo con cada pregunta, siendo 1 = totalmente en desacuerdo y 5 = totalmente de acuerdo.

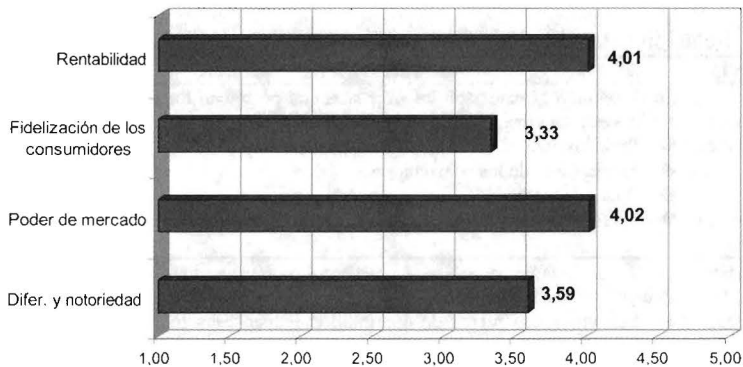
## Resultados del estudio y discusión

En el presente estudio hemos realizado un análisis de las percepciones que tienen los empresarios de bodegas, tanto elaboradores de vinos con marca de distribuidor como sin ella, respecto a las razones que tienen los distribuidores para comercializar vinos con su propia marca de distribuidor, así como las posibles consecuencias que pudieron surgir con la aparición de este nuevo tipo de marcas de distribuidor, y que representan los objetivos de dicho trabajo. Comenzamos con el primero.

### Factores condicionantes en la elección de marca de distribuidor frente a la marca de fabricante

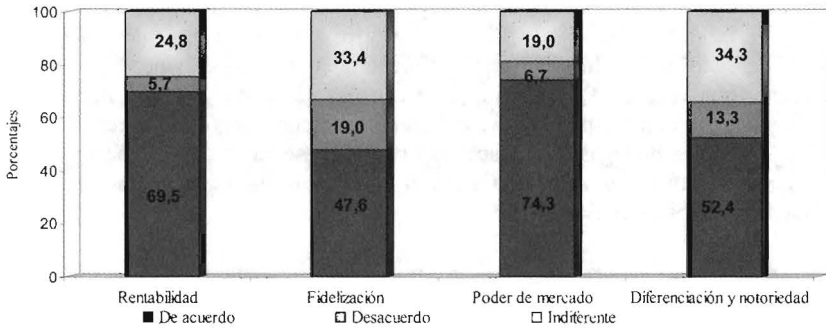
Como se explicó en el apartado anterior, los factores propuestos que condicionan la elección de marca de distribuidor frente a la propia marca del fabricante o bodeguero son la rentabilidad, la fidelidad de los consumidores, el poder de mercado y la diferenciación y notoriedad. Tal y como se puede ver en el gráfico 2, las razones por las que los distribuidores comercializan los vinos bajo sus propias marcas, según argumentaron los empresarios y directivos, son principalmente el poder de mercado y la rentabilidad, quedando relegadas a un segundo plano la fidelización de los consumidores y la diferenciación y notoriedad de la enseña de la distribución.

Gráfico 2. Razones por las que se comercializan vinos con marca de distribuidor según la percepción de los empresarios (puntuaciones medias, N = 105)



Este mismo resultado se desprende del recuento de frecuencias relativas realizado a los empresarios y directivos que revela que los ítems con los que están más de acuerdo son el poder de mercado (74,3%) y la rentabilidad (69,5%), según podemos comprobar en el gráfico 3.

Gráfico 3. Ítems de opinión de los empresarios sobre las razones que tienen los distribuidores para utilizar sus marcas (N = 105)



Este mismo dato se concluye al ver las respuestas por segmentos productivos (Cuadro 2). Son las empresas más pequeñas las que otorgan una puntuación más alta – como era de esperar– a los factores “rentabilidad” y “poder de mercado”, estas decrecen a medida que el tamaño productivo crece. Por tanto, podemos afirmar que el mayor poder de mercado de los distribuidores frente a los productores es el factor desencadenante de la aparición de marcas de distribuidor.

Cuadro 2. Razones por las que se comercializan vinos con marca de distribuidor por segmentos según la percepción de los empresarios (puntuaciones medias, respuestas múltiples, N = 105)

	Menor o igual a 200.000 Lts (N = 34)		Más de 200.000 lts y menos de 1.000.000 lts (N = 30)		Más de 1.000.000 lts (N = 41)		Total (N = 105)	
	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.	Media	Desv. Tip.
Rentabilidad	4,09	0,97	4,07	1,05	3,90	0,97	4,01	0,99
Fidelización de los consumidores	3,29	0,94	3,40	1,00	3,32	1,37	3,33	1,13
Poder de mercado	4,09	0,93	4,05	0,95	3,90	1,03	4,02	0,96
Diferenciación y notoriedad de la enseña de distribución	3,62	1,21	3,67	0,96	3,51	1,05	3,59	1,07

Como conclusión tenemos que indicar que un poder de mercado reducido del productor frente al distribuidor hace que se tienda a comercializar vinos con marca de distribuidor, sobre todo en el caso de las empresas de menor tamaño, mientras que el consumidor atribuye más calidad cuando el producto posee marca de fabricante.

Una vez hemos visto cuales son los factores que más influyen en la aparición de las marcas de distribuidor, procedemos a determinar cuáles son las implicaciones que tiene la aparición de este nuevo agente.

### Implicaciones de la aparición de un nuevo agente (marca de distribuidor)

Respecto a la implicación en la gestión al aparecer marcas de distribuidor se han analizado las puntuaciones medias obtenidas en las valoraciones de cada empresario sobre las preguntas planteadas.

Tal y como se puede ver en el gráfico 4, las opiniones más relevantes dadas por la muestra total en función de sus percepciones, respecto a las consecuencias principales a que se enfrentan en la actualidad las bodegas elaboradoras de vinos de calidad es, por un lado, que los vinos con marca de distribuidor se posicionan con precios más bajos que los vinos con marca de fabricante (media de 3,93) y, por otro, que los precios más bajos de los vinos con marca de distribuidor afectarán principalmente a las marcas de vinos que no son líderes en el mercado (media de 3,73), lo cual está en consonancia con el análisis anterior donde el poder de mercado era el principal objetivo de los distribuidores según la percepción de los directivos de las diferentes bodegas. Los distribuidores, al presentarse con un mayor poder de mercado frente a los productores, se posicionan con los precios más bajos, hecho que es constatado por la mayoría de los directivos.

Gráfico 4. Consecuencias de competir con un nuevo agente (marca de distribuidor) según la percepción de los empresarios (puntuaciones medias, N = 105)

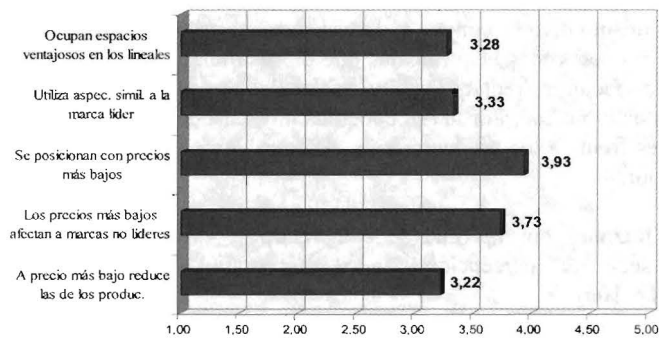
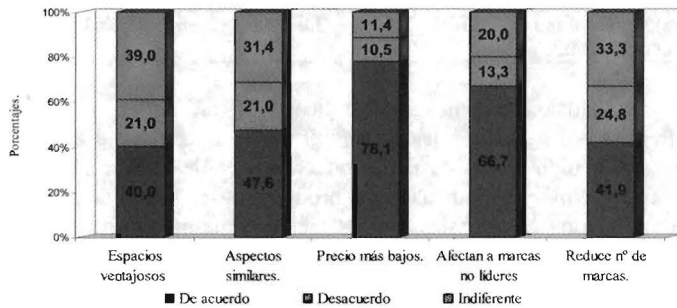


Gráfico 5. Ítems de opinión de los empresarios sobre las consecuencias de competir con un nuevo agente (marca de distribuidor) N = 105



Efectivamente, tal y como se puede ver en el gráfico 5, los ítems con los que están de acuerdo la mayoría de los empresarios consultados son “que los vinos con marca de distribuidor se posicionan con precios más bajos que los vinos con marca de productor” (78,13% de la muestra) y “que afectan a marcas no líderes” (66,7% de la muestra). Además, hay que destacar que el 40% de los empresarios está de acuerdo en que las marcas de

distribuidor ocupan espacios ventajosos que no están en proporción a sus cuotas de mercado (gráfico 5).

### Conclusiones

Las conclusiones que podemos obtener en este estudio ratifican la hipótesis básica con la que hemos partido y es que en el sector vitivinícola los distribuidores tienen un poder de mercado cada vez más notable frente al sector productor, factor que les permite comercializar el vino bajo la marca de distribuidor y posicionarse en el mercado con precios más bajos.

Esta posición competidora del productor más débil frente al distribuidor se acentúa cuando el nivel de producción es más pequeño, por lo que la gestión debe ir encaminada a fomentar el asociacionismo y cooperativismo a nivel productivo con el objeto de mejorar la posición negociadora y competitiva así como la creación de marcas fuertes de productor dentro del sector.

### Bibliografía

- Bello L., Cervantes M. 2002. Propuesta de un modelo positivo del proceso de compra del vino y análisis de la influencia de factores situacionales en los atributos determinantes. Cuad. Aragon. Econ. 12(1): 47-64.
- Calvo D. 2002. Estrategias de marca en vinos con denominación de origen: Un análisis desde la óptica de los directivos. Invest. Market. 3(75): 47-52.
- Caplliure E.M. 1999. El Comportamiento del consumidor hacia la marca del distribuidor. La implicación como determinante de su elección. Tesis Doctoral, pp 8-26.
- Gómez Muñoz A.C., Caldenty Albert P. 1999. Signos distintivos en productos agroalimentarios. Distrib. Consum, Abril/Mayo: 71-81.
- Kapferer J. 1992. La Marca Capital de la Empresa. Ed. Deusto S.A.
- Kapferer J., Thoenig J. 1991. La Marca Motor de la Competitividad de las Empresas y del Crecimiento de la Economía. McGraw-Hill Interamericana de España S.A.
- Kotler P. 2000. Dirección de Marketing: edición del milenio. Pearson Educación, Madrid.
- Kotler P., Cámara D., Grande I., Cruz I. 1995. Decisiones de Marca. Dirección de Marketing. 8ª Ed., Hall. pp 454-475.
- Medina O., Méndez J.L., Rozano M. 2000. Influencia de las marcas de distribuidor en las relaciones fabricante-distribuidor. Distrib. Consum. 53: 55-73.
- Méndez J.L., Oubiña J., Rubio N. 2001. Calidad y precio en las marcas de fabricante y marcas de distribuidor: evidencias empíricas Rev. Esp. Invest. Market. 5(1/2): 91-123.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2000. Las denominaciones de origen de vinos en el mercado nacional. Resumen de la investigación de mercado propuesta por IKERFEL.
- Pavia T. 1994. Brand names and consumer inference: the effect of adding a numeric component to a brand name. Adv. Consum. Res. 21: 195-200.
- Spawton T. 1991. Wine and the marketing mix. Eur. J. Market. 25(3): 13-19.
- Stanton W., Etzel, M., Walker B. 1992. Fundamentos de Marketing. Ed. McGraw-Hill. 9ª Ed. (Citado en Caplliure 1999).
- III Congreso Mundial del Vino. Rioja 2001.

## LAS EMPRESAS MULTINACIONALES DEL SECTOR DEL VINO: TENDENCIAS Y PERSPECTIVAS

**Alfredo Manuel Coelho\* y Jean-Louis Rastoin\*\***

\*UMR Moïsa, Montpellier, alfredo.coelho@usa.net

\*\*Agro-Montpellier-UMR Moïsa, Montpellier, rastoin@ensam.inra.fr

2, Place Pierre Viala – 34060 Montpellier Cedex 02 Francia

### Introducción

Desde mediados de los años ochenta, las empresas multinacionales (EMN) han jugado un papel importante en el proceso de expansión y de globalización del mercado mundial del vino. Varios factores explican esta dinámica.

En primer lugar, en la industria de bebidas alcohólicas (vinos, cervezas y bebidas espirituosas) y como consecuencia de las presiones ejercidas por los mercados financieros y la entrada de un nuevo tipo de inversores (inversores institucionales y fondos de inversión especializados en el sector del vino), las EMN han tenido que centrar sus actividades en el *core business* (actividades directamente relacionadas con el sector del vino, como la producción, la distribución o las marcas). Por otra parte, y considerando que la mayor parte de los sectores de bebidas se encuentra en una fase de concentración avanzada (bebidas espirituosas y cervezas), las EMN han tenido que buscar alternativas de crecimiento, más concretamente en la cadena vitivinícola, caracterizada por un bajo nivel de industrialización. Debido a que el sistema institucional de la cadena vitivinícola es poco flexible y las barreras a la entrada en nuevas actividades se han tornado demasiado onerosas de franquear en los PPT, las EMN han buscado nuevas oportunidades de desarrollo en los NPP, lo que ha conducido a una concentración de la oferta mundial de vino. Este efecto fue el resultado de un movimiento de fusiones, adquisiciones y *joint-ventures* por medio de las cuales, las EMN han desarrollado sus estrategias entre los dos “mundos” de producción: los países productores tradicionales (PPT: Francia, Italia, España, Alemania, Portugal, por orden decreciente de la importancia de la producción.) y los nuevos países productores (NPP: EE.UU., Argentina, Australia, África del Sur, Chile y Nueva-Zelanda) de vino.

Las EMN hallaron en los NPP un conjunto de sistemas de producción y un ambiente económico favorables (precios de las tierras accesible y amplias posibilidades tecnológicas) y también la posibilidad de aplicación de economías de escala, de variedad y de aprendizaje (búsqueda de efectos de sinergia a través de la utilización de recursos técnicos para producir en los hemisferios del Norte y del Sur).

### Metodología

El trabajo fue basado en el estudio profundizado de las estrategias de las EMN del sector del vino y forma parte de las principales líneas de investigación de la UMR MOISA Agro Montpellier (Francia). En una primera etapa hemos establecido una clasificación de las 20 mayores EMN del sector. Las empresas seleccionadas en el marco del estudio han sido: 6 americanas (E&J Gallo, Constellation Brands, The Wine Group, Robert Mondavi, Kendall-Jackson, Brown-Forman Corp.), 3 alemanas (Oetker/Henkell & Sohnlein, Reh Gruppe/Schloss Wachenheim, Rotkappchen), 5 francesas (Val d’Orbieu, Grupo Castel, Pernod Ricard, Grands Chais de France, LVMH- Moët Hennessy), 3 australianas (Foster’s Group, Southcorp), una española (Freixenet) y 2 inglesas (Diageo y Allied Domecq). Para una

clasificación más reciente de las 25 mayores EMN cf. Rastoin y Coelho (2004) en *Eurowine*, septiembre.

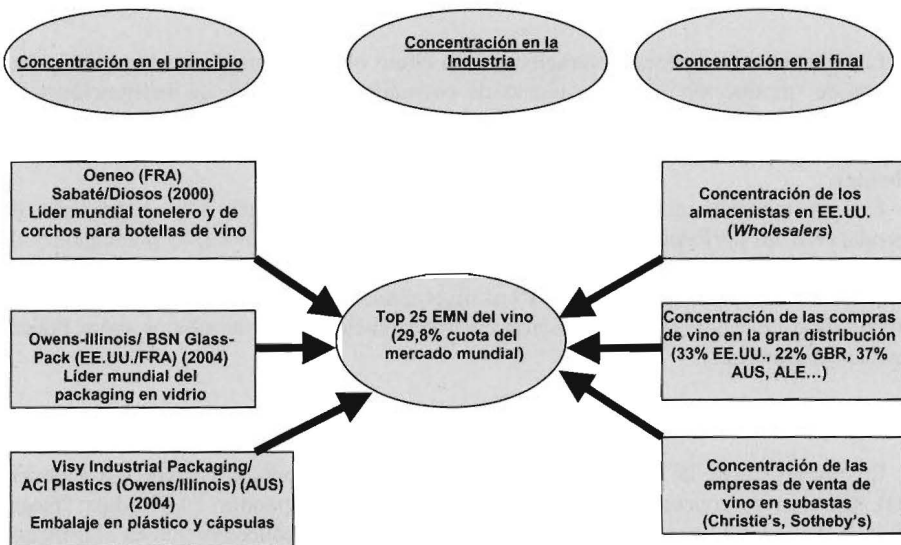
En segundo lugar, hemos analizado las operaciones de reestructuración, a lo largo del periodo 1996-2003, identificando claramente cada EMN. Los principales elementos utilizados para caracterizar las estrategias de las EMN fueron las actividades de producción (viñas, tierras vitivinícolas, envasado...), de distribución (acuerdos de licencia...) y las marcas comerciales. Las principales fuentes de información utilizadas fueron las informaciones de la prensa económica, *Lexis-Nexis* y otros bancos de datos especializados.

Asimismo, el banco de datos - *W2D - World Wine Data* – nos ha permitido estudiar las geo-estrategias de las EMN, el nivel de especialización sectorial y de internacionalización (cf. Coelho y Rastoin, 2004). Este trabajo fue complementado con entrevistas a varios expertos (directivos de empresas, analistas financieros, miembros de asociaciones interprofesionales...).

### Resultados

La intensificación de la competencia industrial y comercial, en ambos extremos de la cadena vitivinícola reduce los márgenes financieros de las EMN y presiona a estas empresas hacia la concentración (cf. Figura 1). Las EMN son así obligadas a buscar nuevas formas de ampliar sus márgenes financieros.

Figura 1 - Emergencia de un nuevo tipo de “relaciones de fuerza” en la cadena vitivinícola mundial (Fuente: Coelho y Rastoin (2004) y *W2D – World Wine Data*, 2004



El movimiento de reestructuración ha contribuido a la reorientación geográfica y sectorial (actividades de producción y de distribución de vinos) de las estrategias de las EMN. Este movimiento ha tenido dos consecuencias principales.



Por una parte, las EMN han necesitado hallar nuevas formas para financiar el crecimiento externo (fusiones y adquisiciones). Esto fue particularmente importante en el caso de las EMN que han basado su expansión por intermedio de activos con elevada especificidad (formas “jerárquicas”). En un total de cerca de 900 operaciones de reestructuración efectuadas a lo largo de los años 1996-2003 por las 20 mayores EMN, cerca de 54% fueran operaciones de “control”, 33% operaciones de “alianzas” y 16% operaciones de “desinversión”.

Por otra parte, la reestructuración de las EMN ha posibilitado acercar los mercados de producción y de consumo de vino (por ej: En 2003 la fusión entre Constellation Brands (EE.UU.) y BRL Hardy (Australia).

Cuadro 1 – Dinámica de las operaciones de reestructuración de las 20 primeras empresas multinacionales de la industria del vino (1996-2003). Fuente: Coelho y Rastoin (2004); *W2D – World Wine Data, 2004*

Actividades	1996-1999	2000-2003	Numero total de operaciones 1996-2003
Producción de vino	17 %	22 %	182
Distribución de bebidas alcoholicas	15 %	20 %	163
Otras	68 %	58 %	564
Total	100 %	100 %	909

Las operaciones de reestructuración tienen como objetivo tres elementos principales: los activos de “producción” (viñas, cadenas de envasado...), las redes de distribución y las marcas. En lo que respecta a las redes de distribución, las EMN se encuentran con frecuencia en situaciones de competencia y de cooperación (ej. red Triodis en Francia o Maxxium Worldwide)

En un mercado donde el consumo de vino se estanca o en presencia de sobreproducción las *performances* de las EMN bajan. El crecimiento de las plantaciones de viña en los países del hemisferio ha contribuido de esta manera al movimiento de concentración. La reestructuración de EMN al nivel mundial, es en si un proceso de creación y de repartición de valor a través del cual emergen muchas veces conflictos entre lógicas industriales y financieras.

### Discusión

En primer lugar, la integración global de las EMN deberá ampliarse. La industria mundial del vino se concentrara en un número reducido de grandes EMN (diez “mega-empresas”). Este cambio es ineluctable como consecuencia de la concentración en el principio (corchos, vidrio...) y final de la cadena en esta industria (grandes cadenas de distribución especializadas, almacenistas...).

Solo las EMN con marcas de vino fuertes podrán controlar cuantitativamente el mercado mundial. La concentración basada en las marcas tiene como principal dificultad la fidelización de los consumidores (los nuevos consumidores intercambian fácilmente y frecuentemente de marcas). Por otra parte, el vino es un producto que suscita la curiosidad y

que es utilizado socialmente para compartir, lo que nos permite afirmar que las Pymes podrán adoptar estrategias de nicho en un mercado cada vez mas internacionalizado.

Los RR.HH. serán cada vez más móviles. Esta tendencia ha emergido en el inicio de los años 1980, a través de los “*flying winemakers*” (búsqueda de sinergias entre los dos hemisferios). Las competencias tecnológicas de estos expertos son combinadas con conocimientos sobre el marketing.

En el futuro, una de las principales amenazas para las estrategias de las EMN de los NPP, basada en una producción de vino en masa y estandarizada, consiste en la capacidad de los consumidores de saber distinguir, por una parte, entre marcas comerciales y denominaciones de origen. y por otra parte, entre las distintas variedades y sabores “regionales”.

Podemos concluir, que la cadena mundial del vino es cada vez mas “*marketing-driven*”, como resultado por una parte, de la creciente importancia de los flujos transnacionales de vinos de calidad, y por otra, de la coordinación de la producción, de la logística y de las estrategias de marketing desarrollado por las propias grandes EMN. Los vinos de las categorías *premium* y superiores continuaran desarrollándose pero necesitaran cada vez mas el apoyo de un conjunto de competencias técnicas, de gestión y culturales.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a Gabriela Rega su ayuda en la traducción del trabajo.

### **Bibliografía**

- Coelho A., Rastoin J.L. 2000. Globalisation du marché du vin et stratégies d’entreprise. Econ. Rur. 264/265 : 16-34.
- Coelho A., Rastoin J.L. 2002. L’émergence de l’organisation en réseau dans l’industrie: le cas des FMN du secteur des boissons alcoolisées. Econ. Soc., Sér. Syst. Agroaliment. 10/11 :. 1503-1522.
- Coelho A., Rastoin J.L. 2004a. Vers l’émergence d’un oligopole sur le marché mondial du vin?. En: F. D’Hauteville, E. Montaigne, J.P. Couderc, H. Hannin (eds.), Bacchus 2005 - Enjeux, stratégies et pratiques dans la filière vitivinicole, Dunod/La Vigne.
- Coelho A., Rastoin J.L. 2004b. Restructuring of multinational enterprises and the globalization of the wine industry. Congr. Oénometrie XI, Dijon, 21-22 Mayo.
- Rastoin J.L., Coelho A. 2004. L’irrésistible montée en puissance des multinationales du vin, Eurowine, septiembre.

## POSTURAS ESTRATÉGICAS Y POSICIONAMIENTOS EMPRESARIALES. RETOS DE LA ACTUALIDAD VITIVINÍCOLA EXTREMEÑA (ESPAÑA) Y ALENTEJANA (PORTUGAL)

**António João de Sousa\*** y **Alfredo Manuel Coelho\*\***

\*Departamento de Gestão de Empresas, Universidade de Évora, Portugal, ajcs@uevora.pt

\*\*UMR Moisa, Montpellier, 2 Place Pierre Viala – 34060 Montpellier Cedex 02 France

alfredo.coelho@usa.net

### Introducción

Este trabajo tiene como objetivo caracterizar la vertiente estratégica de las empresas vitivinícolas de Extremadura y del Alentejo, así como las especificidades empresariales asociadas, para concluir con la identificación de las líneas de actuación recomendables para mejorar sus capacidades en el nuevo contexto competitivo.

### Metodología

Para conseguir este propósito, se aplica una metodología centrada en la concepción de una tabla de trabajo, denominada *GIRE* (*Grelha Integrada de Reflexión Estratégica* - Tabla Integrada de Reflexión Estratégica), con el fin de encuadrar las principales características de la vertiente organizativa de las empresas y estudiar su vertiente estratégica. El núcleo central de esta tabla está constituido por tres elementos que, en articulación, constituyen la sustancia de la actuación estratégica de las empresas: factores contingentes, externos e internos (C), estilo de reflexión estratégica (R) y gestión económica (P). Estos tres elementos forman aquello que el autor denomina *estudio sistemático C-R-P*.

La *GIRE* tiene como principales soportes de información los cuestionarios cumplimentados por los principales directivos de las empresas (60 de Extremadura y 32 del Alentejo) y las entrevistas a responsables de los organismos que tutelan el sector en cada una de las regiones vitivinícolas, más concretamente la *Comissão Vitivinícola da Região Alentejo* y el Consejo Regulador Ribera del Guadiana.

El tratamiento de la información del cuestionario se realizó con el programa estadístico *SPSS* (*Statistical Package for the Social Sciences*). Para diagnosticar la vertiente organizativa (estructuras y recursos empresariales), se aplica un análisis estadístico de una variante a diversas cuestiones del cuestionario. Para estudiar la vertiente estratégica en sí, se utilizan técnicas estadísticas bi-variantes y multi-variantes: análisis factorial en componentes principales (ACP), análisis de *clusters*, análisis de varianza multi-variante y simple (Manova y Anova). La caracterización de la dinámica de la envolvente competitiva del sector vitivinícola tiene subyacente un abordaje de ámbito más cualitativo, principalmente el análisis estructural de las cinco fuerzas competitivas de Porter (para el envolvente transaccional) y el análisis clásico *PEST* (para el envolvente contextual).

### Resultados y Discusión

Los resultados de los análisis estadísticos permitirán identificar la situación de la figura 2.

Figura 1.- Articulación sistémica “C-R-P”; factores, variables e indicadores utilizados

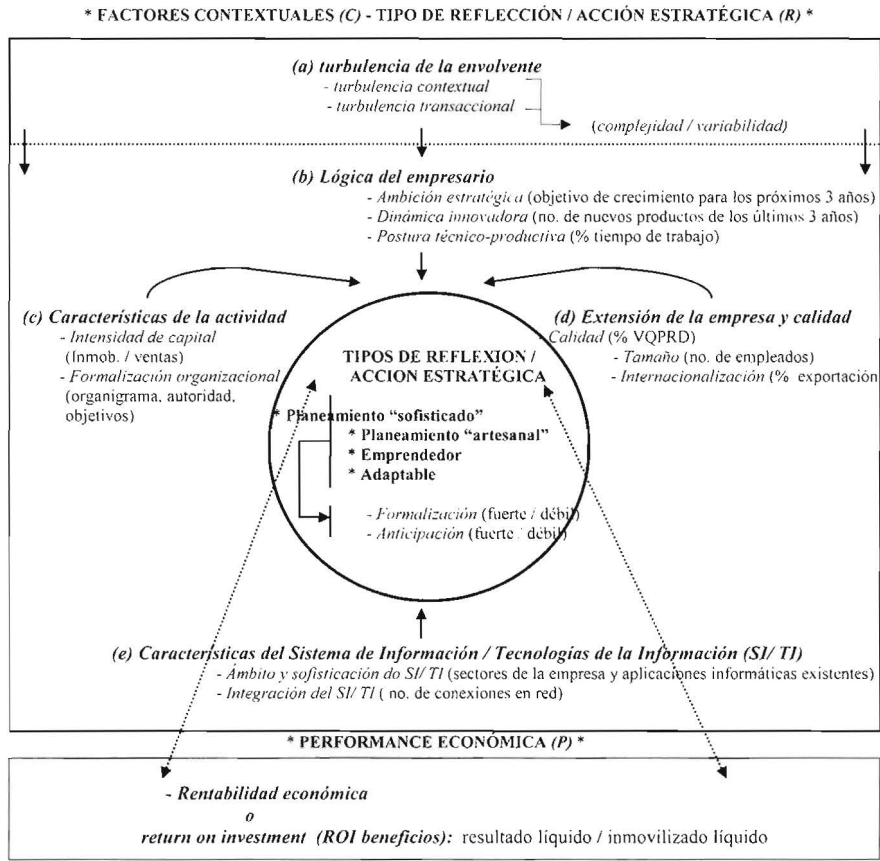


Figura 2.- Tipos de reflexión/ acción estratégica en empresas del Alentejo (A) y Extremadura (E). Fuente: Elaboración propia, en base a los outputs del análisis Clusters y One-Way Anova.

	Fuerte	<b>A-25%</b> <i>Emprendedor</i>	<i>Planeamiento "sofisticado"</i>	<b>A-6%</b>
Anticipación		<b>E-8%</b>	<b>E-13%</b>	
	Débil	<b>A-38%</b> <i>Adaptabile</i>	<i>Planeamiento "artesanal"</i>	<b>A-31%</b>
		<b>E-52%</b>	<b>E-27%</b>	
		Débil		Fuerte
		Formalización		

Esta tabla revela, asimismo, la preponderancia de los procesos estratégicos poco formalizados, pues los estilos adaptable y emprendedor reúnen el 63% de las preferencias en Alentejo y 60% en Extremadura, dirigiéndose a un horizonte temporal relativamente corto, pues los estilos adaptable y de planeamiento artesanal son adoptados por el 69% de las empresas alentejanas y 79% de las extremeñas. Importa destacar que aunque el tipo adaptable representa más de la mitad de las empresas de Extremadura (52%), este tipo, en Alentejo, siendo también el más adoptado, tiene una representatividad muy inferior (38%). En cuanto al tipo emprendedor, es el tercero de Alentejo, reuniendo 25% de las empresas y el cuarto en Extremadura, no representando más que el 8% de las empresas.

En resumen, los elementos característicos del proceso estratégico de la generalidad de las empresas de las dos regiones, se centran en el corto plazo (grado débil de anticipación) y en la experiencia e intuición de sus altos directivos (formalización débil) o, en los instrumentos de contabilidad clásicos y, con menos frecuencia, en modelos de análisis estratégicos más sofisticados (fuerte formalización). Este proceso tiene aunque subyacente una postura estratégica de reacción/ adaptación condicionada por una actitud conservadora cara al riesgo. Esta forma de concebir e implementar estrategias, muy común en las pequeñas y microempresas, no es una transgresión de las características de los recursos empresariales (humanos, organizativo e informativo) diagnosticados en ambas regiones: la influencia determinante del alto directivo (larga experiencia y centralización de decisiones), la preponderancia de lo informal y la naturaleza exclusivamente contabilístico-financiera de los SI/TI's. Se constata, así, una cierta coherencia entre el proceso estratégico utilizado por la generalidad de las empresas y las características de sus recursos.

Teniendo como fondo un ambiente externo caracterizado por alguna complejidad y turbulencia, el análisis de las asociaciones estadísticamente significativas, entre las variables contextuales internas de los tipos de reflexión/ acción estratégica, ha permitido identificar para cada región el perfil de cada tipo de, reflexión/ acción estratégica que acaba por no revelar diferencias substanciales entre ambas regiones.

Es importante también destacar que los resultados de los análisis efectuados dejan trasparecer que los niveles de innovación, ambición estratégica y calidad son idénticos en todos los grupos de reflexión/ acción estratégica de las empresas de Alentejo: Las medias de los indicadores utilizados en la verificación de esas variables contextuales no presentan diferencias, estadísticamente significativas, en los distintos estilos de reflexión estratégica considerados. Tal hecho sugiere, que tanto las características de la dinámica innovadora (débil), como de la ambición estratégica (elevada) o de la calidad (fuerte), constituyen líneas comunes de una cultura empresarial específica, fuertemente enraizada en Alentejo. En lo concerniente a la región de Extremadura, se utiliza el mismo tipo de deducción relativamente, a las variables calidad (débil), intensidad de capital (elevada) e internacionalización (elevada, más esencialmente basada en el vino de mesa a granel.

En lo concerniente a las relaciones entre esos perfiles y las características conseguidas, los resultados evidencian que, tanto en Alentejo como en Extremadura, las empresas que utilizan el estilo emprendedor son las que consiguen mayores beneficios económicos, siguiéndoles las que adoptan el planeamiento sofisticado. Será pertinente destacar que estos dos estilos de reflexión/acción son precisamente los menos utilizados en las dos regiones.

Además de las situaciones especificadas, el diagnóstico nos ha permitido también identificar otras líneas diferenciadoras de las dos realidades regionales que explican dinámicas empresariales específicas. Esas diferencias se evidencian en:

- La dinámica del sector cooperativo: en Alentejo siempre fue influyente en la modernización de toda a zona vitivinícola y en Extremadura evidencia grandes dificultades en la reconversión del potencial productivo;

- La imagen de los productos: en Alentejo la imagen es excelente (calidad) y tiene gran notoriedad, en Extremadura está desvalorizada, a causa de la estrujadora- apisonadora la mayor parte de la producción es comercializada como vino de mesa a granel.
- La situación del mercado: no excedentario en Alentejo y excedentario en Extremadura, con necesidad de recurrir frecuentemente de los mecanismos reguladores (destilación, almacenamiento);
- El desenvolvimiento generalizado de otras actividades correlacionadas: o eno-turismo es una actividad emergente en Alentejo e inexistente en Extremadura;
- El mayor o menor atractivo del sector en el segmento de los vinos de mesa: este segmento no tiene representación significativa en Alentejo, si bien en Extremadura es mayoritario y no atractivo, con consumo decreciente y producción excedentaria.

Dada la amplitud de las diferencias diagnosticadas, las líneas de acción estratégica regionales sugieren medidas específicas, también ellas, más o menos diferenciadas. No cabiendo detallar aquí esas medidas, tan solo importa destacar que ellas abarcan cinco grandes vertientes: la humana (relacionada esencialmente con los altos directivos), la tecnológica (asociada particularmente a los sistemas y tecnologías de la información), la innovadora, la productiva y la comercial. Las tres primeras, con especial consideración para la humana, constituyen los cimientos de los actuales sistemas de gestión de la llamada "sociedad de la información". En la vertiente humana y en lo concerniente a los estilos de reflexión/ acción estratégica, es importante señalar que los altos ejecutivos deben imprimir una dinámica de cambio evolucionando hacia el estilo emprendedor. Es conveniente recordar que es éste el estilo que proporciona mejores beneficios económicos.

El sector vitivinícola, tanto el alentejano como el estremeño, están atravesando una fase crucial para responder a los desafíos impuestos por el nuevo contexto competitivo: globalización de la producción y del comercio por compensación, con la creciente participación de los nuevos países productores (Argentina, Chile, E.U.A., Sudafrica y Australia, quienes ganaron, en la última década, 10 puntos porcentuales en cuota de exportación mundial) y evolución específica del consumo (transferencia de un consumo para alimento hacia un consumo de placer, de un consumo regular hacia un consumo ocasional y preferencia por la calidad).

Considerando la amplitud del desafío y de las líneas de actuación sugeridas, se hace también recomendable el empeño de todos los agentes del sector: las empresas, las organizaciones interprofesionales y los poderes públicos.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen a Gabriela Rega su ayuda en la traducción del trabajo.

### **Bibliografía**

- Coelho A., Sousa A. 2000. Stratégies de développement des groupes multinationaux des vins et des spiritueux. Econ. Soc. 24 : 257-270.
- Sousa A. 1994. Stratégie et organisation des entreprises vitivinicoles: le cas des entreprises de la région Alentejo au Portugal. Medit. 5(3).
- Mintzberg H., Ahlstrand B., Lampell J. 1998. Strategy Safari. Free Press.
- Porter M. 1998. On competition. Harvard Business School Press.

## ACTITUDES HACIA LOS VINOS DE DENOMINACIÓN DE ORIGEN (D.O.) EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

**M. Mora, M. Brugarolas, L. Martínez-Carrasco y J.A. Espinoza**

División de Economía Sociología y Política Agraria. Universidad Miguel Hernández.

Ctra. Beniel. Km. 3,2. 03312 Orihuela (Alicante)

mmorag@uchile.cl

### Introducción

La investigación del consumidor de vino en España ha permitido conocer mejor una gran cantidad de aspectos que subyacen a las decisiones a las que se enfrenta éste al comprar y/o consumir un vino, y ha contribuido positivamente a su comercialización, a través del diseño de estrategias que permiten a la industria vitivinícola afrontar mejor sus decisiones comerciales. En este sentido, existe un número considerable de trabajos que han permitido, desde caracterizar los perfiles de los consumidores de vino hasta determinar relaciones de dependencia y causales entre las variables asociadas al consumo de vino, en un número importante de Comunidades Autónomas de España. A modo de ejemplo, podemos citar los trabajos de: Albisu *et al.* (1989), respecto a la actitud del consumidor ante la publicidad de vino; Delgado y Caldentey (1993a) sobre motivaciones de consumo; Delgado y Caldentey (1993b), donde se realiza una segmentación de los consumidores de vinos en Córdoba; Sánchez y Olmeda (1997), relativo a las actitudes de los consumidores hacia la Denominación de Origen (D.O.) Navarra; Bernabeu *et al.* (2001), relacionado con la segmentación de los consumidores según hábitat (rural/urbano) y determinación de la importancia relativa de los atributos del vino en Albacete; Gómez Limón *et al.* (2001), respecto al estudio y segmentación de los consumidores jóvenes de vino en Valladolid; Bello y Cervantes (2002), sobre el proceso de compra de vino y factores situacionales de consumo; Bernabeu *et al.*, (2002), acerca de las relaciones de dependencia entre variables de consumo de los consumidores de vino de calidad en Castilla-La Mancha; Bernabeu *et al.*, 2003, acerca del posicionamiento de la D.O. de la Mancha y D.O Valdepeñas con respecto a la D.O. Rioja. Específicamente, en la Comunidad Valenciana, marco de análisis del presente trabajo, destacan las investigaciones de Martínez-Carrasco *et al.* (2002), sobre las motivaciones y preferencias de consumo y determinación de importancia relativa de los atributos del vino de D.O. y Martínez-Carrasco *et al.* (2004), acerca de la determinación de relaciones de dependencia de variables asociadas al consumo de vino en Alicante. En el contexto descrito, este trabajo se centra en el análisis de las actitudes de los consumidores de la Comunidad Valenciana hacia los vinos de D.O. Específicamente, los objetivos han sido: (1) Identificar las dimensiones que subyacen a las actitudes de los consumidores valencianos hacia el vino de calidad y (2) Segmentar a estos consumidores según dichas actitudes.

### Metodología

Para la consecución de los objetivos propuestos se llevó a cabo una encuesta a 717 consumidores de las provincias de Alicante y Valencia durante los meses de enero a marzo de 2004. El muestreo se realizó de forma aleatoria estratificada con afijación proporcional a la provincia (Alicante y Valencia), al tipo de zona (productora-no productora) y a la edad. Con este tamaño muestral se obtiene un nivel de confianza del 95% y un error del 3,75%. Para el tratamiento de la información se ha reducido el número de 24 variables funcionales (actitudes

hacia los vinos de D.O) a 6 factores (tabla 1), utilizando el análisis factorial de componentes principales con rotación Varimax con Kaiser y como medida de adecuación muestral se utilizó el índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). Posteriormente, se realizó la segmentación de los consumidores basada en estos 6 factores, utilizando el análisis clúster de k-medias.

### Resultados y discusión

La identificación de los factores se obtuvo a partir del análisis factorial de las actitudes de los consumidores hacia los vinos de D.O. (cuadro 1).

Cuadro 1. Actitudes hacia los vinos de D.O.: análisis factorial.

Actitudes	Factor 1 Importancia conocimiento	Factor 2 Aliment o/Ocio	Factor 3 Saludable/ calidad	Factor 4 Origen/ marca	Factor 5 Nocivo/ salud	Factor 6 Exceso D.O.
Los mejores vinos son los recomendados por expertos	0,788	0,151	-0,081	-0,119	-0,051	0,018
Las revistas y las guías son una buena fuente de información sobre vinos	0,753	0,210	0,050	-0,288	-0,115	0,025
Para entender de vino es necesario dedicar mucho tiempo	0,653	0,123	0,328	0,266	-0,134	-0,125
La tradición familiar en el consumo de vino es importante	0,651	0,357	0,255	-0,123	-0,140	-0,112
Para beber vino hay que saber apreciarlo	0,645	0,384	0,099	-0,178	-0,046	0,069
Una persona entendida en vino mejora su reconocimiento social	0,523	0,496	0,353	-0,165	-0,148	-0,054
La D.O. es garantía de un buen vino	0,491	0,252	0,385	-0,249	-0,130	0,070
El vino es la mejor bebida para las reuniones de amigos	0,347	0,709	0,181	0,090	-0,160	0,083
El vino es el mejor acompañamiento para una buena comida	0,252	0,673	0,363	0,105	-0,084	-0,008
El vino debería ser considerado un alimento más que una bebida alcohólica	0,252	0,610	-0,028	0,053	0,158	-0,290
El consumidor que cuida su línea debe eliminar el consumo de vino	-0,020	-0,575	-0,326	0,174	0,332	0,169
El vino es un buen producto para regalar	0,410	0,567	0,162	-0,289	-0,156	0,218
Consumir vino de forma moderada es bueno para la salud	-0,080	0,293	0,678	0,285	-0,042	-0,008
En un vino, un precio alto indica alta calidad	0,254	-0,009	0,634	-0,378	-0,073	-0,126
Un vino sin D.O. puede ser un buen vino	0,188	0,268	0,564	0,407	-0,050	0,136
La elección del vino en la comida debe realizarse cuidadosamente	0,245	0,515	0,556	-0,017	-0,044	-0,079
Los vinos que suelo consumir son de DD.OO. muy conocidas	0,098	-0,056	-0,034	-0,730	0,184	0,043
El consumidor suele preferir los vinos de su zona	-0,197	-0,099	0,045	0,713	0,178	0,051
Lo primero que se debe mirar en un vino es su marca comercial	-0,232	-0,406	-0,031	0,417	0,353	0,107
Consumir vino puede conducir al alcoholismo	-0,007	0,080	-0,044	-0,144	0,830	-0,023
Beber vino es desaconsejable para muchas enfermedades	-0,284	-0,323	0,010	0,140	0,674	-0,209
El vino tinto es una bebida más adecuada para el invierno	-0,285	-0,271	-0,294	0,140	0,531	0,236
Los distintos tipos de suelos y climas justifican el elevado número de DD.OO.	0,153	0,003	0,161	-0,003	-0,036	-0,785
El exceso de DD.OO. confunde al consumidor	0,426	-0,176	0,219	0,069	-0,117	0,649
<b>Varianza explicada (%)</b>	<b>16,749</b>	<b>31,176</b>	<b>41,247</b>	<b>50,039</b>	<b>58,079</b>	<b>63,921</b>

KMO= 0,914



Con los factores obtenidos (cuadro 1), se han detectado 4 segmentos que se han denominado: Conocedor, Escéptico, Etnocéntrico y Tradicional (figura 1).

### **SEGMENTO I. Conocedor**

Corresponde al segmento de mayor tamaño (50,2%). De los 4 segmentos analizados, en éste es en el que más se valoran los aspectos relativos al conocimiento del vino (referentes comerciales y familiares), vinculan positivamente el consumo de vino con la gastronomía y el ocio, y piensan que es una bebida saludable. Por otra parte, son los que más consideran que el número de Denominaciones de Origen (DD.OO.) existente genera confusión, y no justifican su número por la variabilidad edafoclimática. Además, es el segmento que menos considera que el vino puede ser causante de enfermedades, y tampoco estiman que el vino sea una bebida más adecuada para el invierno. En cuanto a los atributos relativos al origen del vino, se muestran indiferentes.

### **SEGMENTO II. Escépticos**

Este segmento es el segundo en cuanto a tamaño (29,4%). Sus características más destacables son: no considerar al vino como un producto beneficioso para la salud, y preferir las DD.OO. conocidas sobre el origen y las marcas comerciales. Por otra parte, este segmento se caracteriza por valorar negativamente las fuentes de información que permiten un mayor conocimiento del vino y por no vincular el consumo de vino de D.O. a la alimentación y a las actividades lúdicas. Se muestran indiferentes a la relación del vino con ciertas enfermedades y hacia considerar que el número de DD.OO. existentes sea elevado.

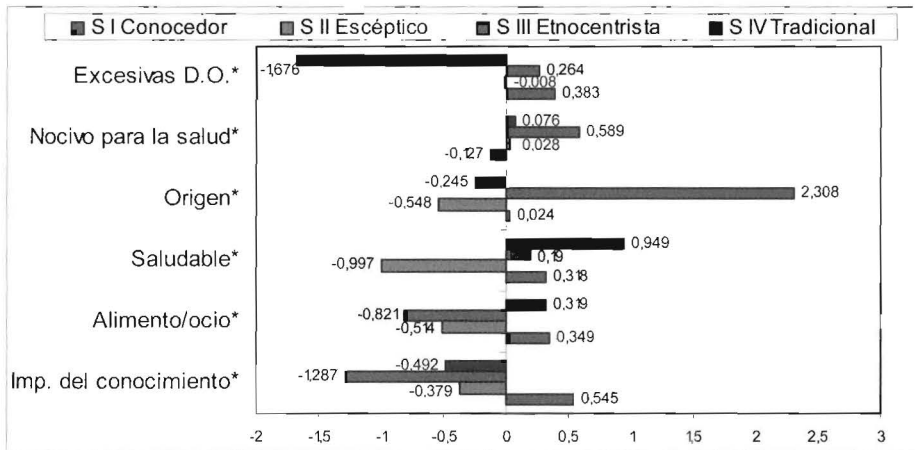
### **SEGMENTO III. Etnocentristas**

Este segmento constituye el grupo de consumidores menos numeroso de todos (7,8%). Dentro de las características más destacables se encuentran: no considerar las fuentes de información sobre vino, no vincularlo con la gastronomía ni con las actividades lúdicas y considerar al vino como un producto que puede causar enfermedades. De todos los segmentos, es el que más valora el origen y las marcas sobre las DD.OO. conocidas. Por otro lado, consideran que el consumo moderado de vino puede resultar beneficioso para la salud. Finalmente, piensan que el alto número de DD.OO. puede provocar confusión en el consumidor.

### **SEGMENTO IV. Tradicional**

Este grupo de consumidores es el tercero en cuanto a tamaño (12,6%). Las actitudes que destacan respecto del resto de los segmentos son: considerar saludable la ingesta moderada de vino de D.O., así como no considerar excesivo el número de D.O. Respecto de las otras actitudes, estos consumidores se manifiestan escépticos hacia las fuentes de información sobre vino y prefieren las DD.OO. conocidas sobre las marcas y el origen. Por otro lado, vinculan el consumo de vino con el ocio y la gastronomía. En último término manifiestan una actitud neutral en cuanto a que el vino pueda provocar enfermedades.

Figura 1. Segmentos de mercado para el vino de D.O. según actitudes de los consumidores de la Comunidad Valenciana hacia los vinos de D.O.



\* Diferencias significativas al 1%.

Para el primer segmento, las acciones comerciales deberían canalizarse a través de la gastronomía y las actividades lúdicas que son aspectos que este tipo de consumidor valora en forma muy positiva. En cuanto, a la confusión que genera la existencia de un alto número de DD.OO en este segmento, una acción comercial puede ser desarrollar distintivos genéricos que faciliten la elección al consumidor. En el ámbito de la investigación, dada la magnitud de este segmento es importante conocer en qué radica esa “indiferencia” hacia los atributos de origen, así como hacia la consideración del vino como un producto perjudicial para la salud. Respecto al segmento “escéptico”, es evidente que manifiestan lealtad hacia las DD.OO. conocidas. En este sentido, a través de la investigación, se debería buscar alguna vía, diferente a la información que se le proporciona actualmente y que no asocie el consumo de vino al ocio ni a la gastronomía, de manera que permita que este consumidor se interese por el conocimiento y consumo de vinos distintos a los de las DD.OO. conocidas. Para los denominados “etnocentristas” la estrategia apunta a fomentar el consumo de sus vinos locales, ya que valoran el origen y las marcas por encima de las DD.OO. conocidas. En este contexto, tanto su valoración negativa del conocimiento, como la no asociación del consumo con el ocio y la gastronomía, hacen necesaria la búsqueda de nuevos caminos que posibiliten una mayor accesibilidad a este consumidor. Respecto al último segmento, el “tradicional”, las acciones del marketing deberían canalizarse a través del ocio y la gastronomía, debido a que son los que más valoran los aspectos saludables del vino, y que prefieren los vinos de DD.OO. conocidas

### Bibliografía

- Albisu L.M., Domínguez J.A., Alejandro J.L. 1989. Actitud del consumidor ante la publicidad de vino. Comunicac. INIA., Ser. Econ., 31.
- Bello L., Cervantes M. 2002. La propuesta de un modelo positivo del proceso de compra del vino y análisis de la influencia de los factores situacionales en los atributos determinantes. Cuad. Aragon. Econ. 12(1): 47-64.
- Bernabeu R., Tendero A., Olmeda M., Castillo S. 2001. Actitud del consumidor de vino con Denominación de Origen en la provincia de Albacete. IV Congreso de Economía Agraria. Pamplona. Septiembre 2001.

- Bernabeu R., Olmeda M. 2002. Factores que condicionan la frecuencia de consumo de vino. *Distribución y Consumo* 59: 57-61.
- Bernabeu R., Díaz M., Castillo S., Olmeda M. 2003. Posicionamiento relativo de los vinos de las denominaciones de origen de La Mancha y Valdepeñas. II Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología. Orihuela, 1: 451-454.
- Delgado M., Caldentey P. 1993a. El comportamiento del consumidor: aplicación de la escala jerárquica Maslow-Alvensleben al consumo de vino. *Rev. Estudios Agrosoc. Pesqueros* 163: 195-218.
- Delgado M., Caldentey P. 1993b. Segmentación del mercado de consumidores de vino en Córdoba. *Invest. Agrar., Econ.* 8 (2): 209-221.
- Gómez-Limón J., De Ángel A., San Martín R. 2001. El consumo de vino en la población joven de la ciudad de Valladolid. *Vitic. Enol. Prof.* 73: 7-33.
- Martínez-Carrasco L. 2002. Problemática comercial de los vinos con D. O. Alicante. Propuesta de estrategias comerciales a partir del análisis de las preferencias de los consumidores alicantinos. Tesis Doctoral. Departamento de Estudios Económicos y Financieros. Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Martínez-Carrasco L., Brugarolas M.; Del Campo F.J., Martínez A. 2004. El efecto de la preocupación por la salud, el interés por la gastronomía y la actividad social sobre la intensidad de consumo de vino de calidad. *Rev. Econ. Agrar. Recur. Natur.* 4.
- Sánchez M., Olmeda M. 1997. Segmentación del mercado navarro en función de variables funcionales: el caso de las "denominaciones de origen". *Rev. Econ. Agrar.* 980: 143-166.

# NUEVO PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO PARA ANALIZAR EL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMIDOR DE VINO

Nadhem Mtimet y Luis M. Albisu

Unidad de Economía Agraria- Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Avenida Montañana 930, 50059 Zaragoza.

## Introducción

El método del análisis conjunto ha sido ampliamente utilizado, en distintas áreas de investigación, para estudiar el comportamiento del consumidor (Cattin y Wittink, 1982; Wittink y Cattin, 1989). En el consumo de vino, varios trabajos han utilizado este método (Orth y Krska, 2002; Gil y Sánchez, 1997; Bernabéu *et al.*, 2004; Johnson *et al.*, 1991). No obstante el método del análisis conjunto ha sido muy criticado por presentar varias carencias y limitaciones a la hora de estudiar el proceso de elección de los consumidores. Los experimentos de elección (choice experiments), introducidos por Batsell y Lodish (1981) y Louviere y Woodworth (1983), son una alternativa más apropiada para analizar el comportamiento del consumidor. Desde su fecha de introducción, los experimentos de elección han ido creciendo en popularidad, y su uso se extendió en áreas como el transporte, el medioambiente, el marketing y las telecomunicaciones. En lo que respecta al consumo de vino, en los últimos años, varios trabajos a nivel internacional trataron el tema (Rasmussen, 2001; Perrouty *et al.*, 2004; Lockshin *et al.*, 2004; Berti, 2003). Sin embargo, no se ha realizado en España ningún trabajo de este tipo. En esta comunicación se introduce, en primer lugar, la metodología de los experimentos de elección. En segundo lugar, se presenta un modelo para los consumidores de vino con DO.

## Metodología

El método de los experimentos de elección deriva de dos conceptos teóricos: la teoría de Lancaster (1966, 1971) que considera que un bien se compone de varios atributos, por lo cual su utilidad es la suma de las utilidades de sus diferentes componentes; y la teoría de la utilidad aleatoria que supone que la utilidad total puede ser expresada como la suma de, un componente sistemático (determinístico) expresado en función de los atributos del bien y, un componente aleatorio:

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (1)$$

donde,

$U_{in}$ : utilidad de la persona  $n$  eligiendo la alternativa  $i$

$V_{in}$ : componente sistemático de la utilidad

$\varepsilon_{in}$ : componente aleatorio con función de densidad  $f(\varepsilon_{in})$  y distribución acumulativa  $F(\varepsilon_{in})$

El concepto experimental es parecido al análisis conjunto tradicional en el sentido de que se trata, en primer lugar, de definir los diferentes atributos y sus niveles respectivos que el investigador ve importantes en el proceso de elección del bien. La diferencia entre ambas

técnicas reside en que en los experimentos de elección se pide al encuestado elegir, dentro de la misma tarjeta, una de las alternativas presentes mientras que en los modelos de análisis conjunto, el encuestado tiene que ordenar o puntuar según sus preferencias las alternativas que se le presenten. En el caso de los modelos de elección es importante tener una alternativa base, en las tarjetas de elección, a la que se pueden comparar las demás alternativas. Generalmente se incluye la alternativa de no compra (no elegir ningún producto) como alternativa base (figura 1). Dicha opción es muy oportuna visto que permite al encuestado la posibilidad de no comprar en el caso que no lo atrae ningún producto. Por lo cual, los experimentos de elección se acercan más a la realidad del acto de compra dónde los individuos tienen que elegir entre varias alternativas.

El individuo  $n$  elige la alternativa  $i$  respecto a la alternativa  $j$  si  $U_{in} > U_{jn}$ . En términos de probabilidad la ecuación es de la forma:

$$P_{in} = \Pr(V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn}; \forall j \neq i) \quad (2)$$

$$= \Pr(\varepsilon_{jn} < \varepsilon_{in} + V_{in} - V_{jn}); \forall j \neq i)$$

Dependiendo de la forma de distribución de la función de densidad de la parte aleatoria,  $f(\varepsilon_{in})$ , se pueden inferir varios modelos de elección discreta. El modelo más utilizado en la literatura es el Logit Multinomial (MNL) (McFadden, 1974):

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_j e^{V_{jn}}} \quad (3)$$

Generalmente se establece una forma funcional lineal aditiva para  $V_{in}$ , incluyendo como variables independientes los atributos (en todos sus niveles) presentes en las tarjetas de elección y una constante que recoge el efecto medio en la utilidad de los factores ausentes del modelo. Por otra parte, en el caso del vino, es muy probable que exista interacción entre algunos atributos.  $V_{in}$  tendrá la siguiente forma lineal aditiva para los efectos primarios (main effects) y para los efectos de interacción entre dos atributos (two-factor interaction effects):

$$V_{in} = \beta_0 + \sum_j \beta_{ji} X_{jin} + \sum_j \sum_k \beta_{jki} X_{jin} X_{kin} \quad (4)$$

siendo,

$\beta_0$ : constante,

$\beta_{ji}$ : coeficiente de utilidad de la alternativa  $i$  y atributo  $j$

$\beta_{jki}$ : coeficiente de utilidad de la alternativa  $i$  y la interacción entre los atributos  $j$  y  $k$ ;

$X_{jin}; X_{kin}$ : atributos existentes

Reemplazando  $V_{in}$  en la ecuación (3) por su forma en la ecuación (4), se obtiene:

$$\Pr(i) = \frac{e^{\beta_0 + \sum_j \beta_{ji} X_{jin} + \sum_j \sum_k \beta_{jki} X_{jin} X_{kin}}}{\sum_j e^{\beta_0 + \sum_j \beta_{ji} X_{jin} + \sum_j \sum_k \beta_{jki} X_{jin} X_{kin}}} \quad (5)$$

## Propuesta de un modelo para los consumidores de vino

Para el caso del vino, consideramos cuatro atributos con cuatro niveles cada uno: precio (2€; 3,5€; 5€; 6,5€); añada (joven; crianza; reserva; gran reserva); DO (Rioja; Navarra; Cariñena; Somontano); variedad (Tempranillo; Garnacha; mezcla Tempranillo-Garnacha; Cabernet Sauvignon).

El número total de posible productos es de  $4 \times 4 \times 4 \times 4 = 4^4 = 256$ . Es un número muy elevado para elaborar las tarjetas de elección y evaluarlas por parte de los encuestados. Por esto se necesita reducir el número de productos, que se hará teniendo en cuenta los efectos que se cree importantes y se quiere evaluar (efectos principales, efectos de interacción entre dos atributos, efectos de interacción entre tres atributos, etc...).

Se recomienda utilizar diseños ortogonales que permiten que los atributos no sean correlacionados entre sí. Por su parte, la elaboración de las tarjetas de elección se basa en el principio de eficiencia, que está inversamente relacionado a la matriz de varianzas y covarianzas de los parámetros estimados. Cuanto más eficiente es el diseño experimental mejor será la estimación de los parámetros. Existen programas informáticos que permiten elaborar diseños experimentales, sin embargo se recomienda un uso combinado de los conocimientos humanos y del soporte informático. En la Figura 1 se recoge un ejemplo de una tarjeta de elección.

Figura 1. Ejemplo de una tarjeta de elección para el vino con DO

¿Qué botella de vino compraría Ud. para cenar en su casa esta noche? Ponga una cruz en la casilla correspondiente

Primera opción	Segunda opción	Tercera opción	Cuarta opción
Rioja	Cariñena	Somontano	No elijo ninguna
Tempranillo	Garnacha	Cabernet Sauvignon	
Joven	Crianza	Reserva	
2€	3,5€	5€	
	<b>X</b>		

Los resultados obtenidos después de estimar la ecuación (5), con los datos derivados de las encuestas, permitirán evaluar el peso de cada atributo en el proceso de elección. O sea, la importancia que se asigna a la DO, a la variedad, a la añada y al precio en el acto de compra. Por otra parte, la estimación de los efectos de interacción puede permitir detectar si los consumidores consideran algunas interacciones (por ejemplo: DO y precio o añada y precio) para hacer su elección. Los resultados que se pueden derivar serán entonces de gran importancia para las bodegas comercializadoras permitiendo ajustarse a las necesidades y gustos de los consumidores y llevar estrategias de comercialización y promoción más apropiadas.

## Bibliografía

- Batsell R.R.; Lodish L.M. 1981. A model and measurement methodology for predicting individual consumer choices. *J. Market. Res.* 18: 1-12.
- Bernebéu R.; Olmeda M.; Castillo S.; Díaz M. 2004. Oportunidades de mercado de los vinos con Denominación de Origen en España. OIV Congress, Vienna.
- Berti G. 2003. The role of involvement, price, brand, region and award in Ontario wine consumers. Unpublished Masters thesis. Bordeaux Business School Wine MBA.

- Cattin P.; Wittink D.R. 1982. Commercial use of conjoint analysis. A survey. *J. Market.* 46: 44-53.
- Gil J.M.; Sánchez M. 1997. Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach. *Br. Food J.* 99(1): 3-11.
- Johnson L.W.; Ringham K.; Jurd K. 1991. Behavioural segmentation in the Australian wine market using conjoint choice analysis. *Int. J. Wine Market.* 3(1): 26-31.
- Lancaster K. 1966. A new approach to consumer theory. *J. Politic. Econ.* 74: 132-157.
- Lancaster K. 1971. *Consumer demand: a new approach.* New York, Columbia Univ. Press.
- Lockshin L.; Jarvis W.; Perrouty J.P.; D'Hauteville F. 2004. Using simulations from discrete choice experiments to measure consumer sensitivity to brand, region, price, and awards in wine choice. 7th Annual Sensometrics Conference, Davis, California, July.
- Louviere J.J.; Woodworth G.C. 1983. Design and analysis of simulated consumer choice or allocation experiments: an approach based on aggregate data. *J. Market. Res.* 20: 350-367.
- McFadden D. 1974. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. En P. Zarembka (Ed.): *Frontiers in Econometrics.* New York, Academic Press, pp. 105-142.
- Orth U.R.; Krska P. 2002. Quality signals in wine marketing: the role of exhibition awards. *Int. Food Agribusiness Manag. Rev.* 4: 385-397.
- Perrouty J.P.; D'Hauteville F.; Lockshin L. 2004. Impacte des interactions entre marques et régions d'origine sur la valeur perçue d'un vin: proposition de prise en compte de l'expertise perçue du consommateur. XX Congr. Association Française de Marketing, Saint Malo, May.
- Rasmussen M.K. 2001. The effects of region of origin on consumer choice behaviour. Unpublished Master thesis, Adelaide: University of South Australia.
- Wittink D.R.; Cattin P. 1989. Commercial use of conjoint analysis: an update. *J. Market.* 53: 91-96.

## **SENSIBILIDAD AL PRECIO DE LA DEMANDA DE VINOS CON DENOMINACION DE ORIGEN**

**Helena Resano, Ana I. Sanjuán y Luis M. Albisu**

Unidad de Economía Agroalimentaria y de los Recursos Naturales (C.I.T.A)

Zaragoza.

### **Introducción**

La industria vinícola en la mayor parte de los países europeos se ha desarrollado en torno al concepto de Denominación de Origen (DO). La DO puede aportar reconocimiento, calidad, reputación y lealtad, los cuatro activos intangibles del valor de marca (Aaker, 1991), al colectivo de vinos amparados bajo este distintivo, favoreciendo una diferenciación que, en última instancia, debería conducir a una demanda más inelástica.

En este trabajo se examina la elección entre vinos tintos jóvenes con DO, mediante un modelo logit condicional, aplicado a datos provenientes de registros de ventas de una cadena de supermercados en Zaragoza, durante el período 1997-1999. Se dispone de información desagregada sobre la cantidad y valor de ventas mensuales en 19 supermercados, correspondientes a marcas de vinos amparadas en 23 DOs españolas. Las cuatro DOs aragonesas (Somontano, Campo de Borja, Calatayud y Cariñena) y Rioja representan el 85% de la cuota de mercado, tanto en términos cuantitativos como monetarios, de este grupo de supermercados. Por ello, el conjunto de elección se ha definido con seis alternativas, las cinco DOs mencionadas de forma desagregada, y el resto de DOs aglutinadas en una alternativa única de elección.

Con esta modelización, se trata de estimar el efecto del precio sobre la probabilidad de elección y el consiguiente reparto de cuotas de mercado, así como contrastar si existe una diferente sensibilidad hacia esta variable dependiendo de la DO de la que se trate. Esta temática se engloba en las líneas de investigación sobre el valor de marca y los modelos de competencia (Chintagunta, 2002; Kadiyali *et al.*, 2000; Cavero y Cebollada, 1999; *inter alia*), con aplicaciones en el sector alimentario de Nevo (2001) y, en España, de Barreiro y Ruza (2000) y Barreiro *et al.* (2001). El modelo estima, además, de manera residual, el valor intrínseco de cada DO, lo que nos permitirá contrastar si cada DO tiene un valor propio, basado en una reputación adquirida, que le permite diferenciarse del resto, influyendo por tanto en la elección y repercutiendo en una sensibilidad de la demanda diferente.

### **Metodología**

Entre los modelos de elección discreta que permiten representar las preferencias reveladas de los individuos a través de sus actos de compra, el modelo logit es el más ampliamente difundido. El epíteto condicional suele asignarse cuando las únicas variables explicativas disponibles corresponden a características específicas de la alternativa de elección. Brevemente, para cada mes, año y supermercado, existen 6 alternativas de elección ( $j$ ). En total existen 684 situaciones de elección ( $n$ ): 19 supermercados x3 años x12 meses. Los datos observados se corresponden con las decisiones agregadas de un número indeterminado de consumidores, que se suponen efectúan sus elecciones en función de la utilidad que les proporciona cada opción ( $U_{nj}$ ). Parte de esta utilidad es observable a partir de las características propias de la elección ( $V_{nj}$ ) y el resto es el componente aleatorio de la utilidad  $\varepsilon_{nj}$ . Se consideran dos modelos:



$$\text{Modelo A: } U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} = \alpha_j + \beta \text{ Precio}_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad [1]$$

donde la variable “Precio” denota el precio de la DO “j” elegida en la situación de elección “n”, siendo  $\alpha_j$  la constante específica de esta DO, cuyo valor es cero en el caso de Rioja, que se toma como referencia. La inclusión de las constantes específicas no sólo permite captar el impacto medio de las variables omitidas y situar la probabilidad media de elección de cada alternativa en las proporciones existentes en la muestra (Train, 2003), sino que también representan el diferencial en utilidad respecto a la DO de referencia, asumiendo por tanto que cada DO posee características propias que la diferencian (al margen del precio) y que contribuyen a explicar su elección (Guadagni y Little, 1983).

$$\text{Modelo B: } U_{nj} = V_{nj} + \varepsilon_{nj} = \alpha_j + \beta_j \text{ Precio}_{nj} + \varepsilon_{nj} \quad [2]$$

A diferencia del anterior, se permite que el precio tenga un impacto diferente sobre la utilidad percibida dependiendo de la DO ( $\beta_j$ ).

El modelo logit asume que el componente aleatorio de la utilidad se distribuye como una función de valor extremo, dando lugar a la siguiente probabilidad de elección de cada alternativa “j” (calculado para un valor concreto de las variables explicativas):

$$P_j = \frac{e^{V_j}}{\sum_{j=1}^6 e^{V_j}} \quad [3]$$

A partir de esta expresión de probabilidad, se puede estimar la elasticidad precio de la demanda  $E_{ij}$ :

$$E_{ij} = \frac{\partial P_j}{\partial \text{Precio}_i} \frac{\text{Precio}_i}{P_j} = [1(i=j) - P_i P_j] \beta_i \frac{\text{Precio}_i}{P_j}$$

donde al primer cociente se le denomina efecto marginal, y siendo  $\beta_i$  el parámetro del precio en el modelo B o alternativamente  $\beta$  en el modelo A. Tan sólo se calcula la elasticidad directa ( $i=j$ ), debido a que la propiedad IIA (independencia de alternativas irrelevantes) hace que el ratio de las probabilidades de elección entre dos alternativas se mantenga constante, con independencia de qué otras alternativas estén disponibles, dando lugar a elasticidades precio cruzadas idénticas.

## Resultados y Discusión

Los resultados de la estimación de los modelos A y B se muestran en el Cuadro 1. Especificaciones alternativas fueron consideradas y finalmente descartadas por mostrarse inferiores a las expuestas. Así, se incluyó la interacción entre la constante específica y el mes/año de la observación, en los que se había detectado, de manera descriptiva, un efecto estacional favorable a las cuotas de mercado de las DOs aragonesas (en Abril, Octubre y Diciembre). Estos parámetros no resultaron ser significativos. Además, en el modelo B, inicialmente se consideró un efecto del precio distinto para cada una de las 6 DOs, resultando en una baja significatividad individual. Para mejorar el poder explicativo del modelo, se agruparon las 6 opciones en 4 segmentos en función de la similitud de la media y la dispersión de los precios. La DO Somontano (Segmento 1) muestra un claro desplazamiento hacia mayores precios, de forma que la mayoría de las botellas comercializadas por esta cadena se sitúan entre 2 y 3€ por botella. Campo de Borja se asemeja a Rioja (Segmento 2), posicionando prácticamente la totalidad del vino a precios superiores a 2€, si bien el máximo

precio alcanzado es mayor en Rioja. Cariñena y Calatayud (Segmento 3) se posicionan muy próximos, con un mayor porcentaje de botellas vendidas en el tramo de 1,5-2€. El grupo de “Otras DOs” se mantuvo aislado a pesar de las semejanzas en la dispersión de precios con el Segmento 3 debido a la gran heterogeneidad de sus componentes.

Cuadro 1. Resultados de la estimación de los modelos logit condicionales

	Modelo A		Modelo B		Elasticidad Directa	
	Parámetro	Error standard	Parámetro	Error standard		
$\alpha$ _Somontano	-0.178	0.171	-1.529*	0.801	Somontano	-1.472
$\alpha$ _Campo de Borja	-1.265*	0.176	-1.327***	0.180	C.de Borja	-1.973
$\alpha$ _Calatayud	-2.163*	0.251	-2.155***	-0.673	Calatayud	-1.557
$\alpha$ _Cariñena	-0.100	0.179	-1.594**	0.771	Cariñena	-1.042
$\alpha$ _Otras DOs	-1.122*	0.184	-1.594**	0.771	Otras DOs	-1.363
$\alpha$ _Rioja	0	---	0	---	Rioja	-2.061
Precio (efecto único)	-0.913*	0.181	---	---		
Precio_Segmento 1 <sup>2</sup>	---	---	-0.604**	0.248		
Precio_Segmento 2 <sup>2</sup>	---	---	-1.149***	0.242		
Precio_Segmento 3 <sup>2</sup>	---	---	-1.270***	0.412		
Precio_Segmento 4 <sup>2</sup>	---	---	-0.944**	0.379		
LL(0) <sup>3</sup>	-1061.500		-1058.170			
LL( $\theta$ ) <sup>4</sup>	-932.752		-930.982			
LR <sup>5</sup>	257.490	(0.000)	253.986	(0.000)		
Índice LR	0.165		0.167			
N. Observaciones	624		624			

<sup>1</sup> \*, \*\* y \*\*\* indican significatividad al 10, 5 y 1%, respectivamente, del nivel de significación; <sup>2</sup> Segmento 1 engloba a DO Somontano; Segmento 2 a DO Rioja y DO Campo de Borja; Segmento 3 a DO Calatayud y DO Cariñena y Segmento 4 a “Otras D.O.s”; <sup>3</sup> LL(0): Logaritmo de la función de verosimilitud evaluada en el modelo que incluye solamente el precio; <sup>4</sup> LL( $\theta$ ): Logaritmo de la función de verosimilitud evaluada en el modelo con todas las variables explicativas; <sup>5</sup> LR: Estadístico de la razón de verosimilitud, entre LL( $\theta$ ) y LL(0), con probabilidad entre paréntesis

El valor de la función de verosimilitud (LL( $\theta$ )) y el índice de la razón de verosimilitud (Índice LR) apuntan hacia la mayor idoneidad del modelo B (marginalmente), en el cual se distinguen además, claramente, un elevado número de parámetros individualmente significativos. Aplicando un test de Wald a parejas de parámetros, se ha podido corroborar que existe claramente una diferencia entre el efecto del precio en la DO Somontano, las cuatro aragonesas más Rioja, y el conglomerado de Otras DOs. La elección entre DOs depende significativamente del precio, viéndose favorecida ante disminuciones de éste. Sin embargo, cambios en el precio no conllevan variaciones en la cuota de mercado idénticas entre DOs. La demanda del vino joven es elástica, siendo más sensible la demanda de la DO Rioja y Campo de Borja, posicionados en los niveles más altos admisibles por el segmento de la demanda que se dirige hacia esta cadena de distribución, y menos la de Cariñena, caracterizada por los niveles de precios más bajos, lo que le permitiría aumentos de precios sin por ello penalizar en gran medida su cuota de mercado.

Las constantes específicas son conjuntamente significativas, captando el impacto medio de la parte de la utilidad no observada. Un componente de esta utilidad puede provenir del valor intrínseco de la DO que motiva su elección al margen del precio; pero también puede existir un componente ligado a las políticas de marketing del establecimiento, observable para el consumidor aunque no detectables mediante los datos agregados aquí manejados, como la política de promociones y posición en el lineal. Como resultado de ello, al 5% de nivel de significación, el posicionamiento de la DO Rioja, Cariñena y Somontano

coinciden, mientras que la DO Calatayud se situaría en el extremo más alejado de las anteriores.

El mercado vinícola se encuentra en constante evolución, y en este trabajo se ha estudiado una muestra estática del mismo, referida a una cadena de supermercados, una zona geográfica y un período muestral particulares. No obstante, el documento contribuye a la literatura sobre modelos de elección discreta y sobre el papel de las Denominaciones de Origen como valor de marca en los vinos. Una extensión del mismo podría derivar en la relajación del supuesto IIA ya comentado, a través de la utilización de un modelo logit anidado (nested logit).

### **Bibliografía**

- Aaker D.A. 1991. *Managing brand equity: Capitalizing on a brand name*. New York, Free Press.
- Barreiro J.M., Losada F., Ruza E. 2001. Valor de marca, calidad percibida y calidad real: un análisis comparativo del mercado de la leche. *Rev. Esp. Estud. Agrosoc. Pesq.* 190: 195-221.
- Barreiro J.M., Ruza E. 2000. Análisis del valor de marca a través del logit multinomial: un estudio empírico. XII Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing, Santiago, ESIC: 167-183.
- Cavero S., Cebollada J. 1999. Análisis de la competencia entre tipos de marca. Una aplicación empírica. *ICE* 779: 55-70.
- Chintagunta P.K. 2002. Investigating category pricing behaviour in a retail chain. *J. Market. Res.* 39(2): 141-154.
- Guadagni P.M., Little J.D.C. 1983. A logit model of brand choice calibrated on scanner data. *Market. Sci.* 2: 203-238.
- Kadiyali V., Chintagunta P., Vilcassim N. 2000. Power in manufacturer-retailer interactions: An empirical investigation of pricing in a local market. *Market. Sci.* 19(2): 127-148.
- Nevo A. 2001. Measuring market power in the ready-to-eat cereal industry. *Econometrica* 69(2): 307-342.
- Train K.E. 2003. *Discrete choice methods with simulation*. Cambridge University Press.

## LA DO CALATAYUD: COMERCIALIZACIÓN LOCAL E INTERNACIONAL

**Gustavo Fabra y Luis M. Albisu**

Unidad de Economía Agraria

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

gfabra@aragon.es; lmalbisu@aragon.es

### Introducción

La Denominación de Origen (DO) Calatayud está localizada en la parte más occidental de la provincia de Zaragoza, con una superficie de 5.940 hectáreas de viñedo, en 46 municipios (Consejo Regulador DO Calatayud). A pesar de ser una Denominación relativamente joven, ya que se creó en 1989, hay vestigios arqueológicos en un pueblo de la comarca de Calatayud (Segeda) de que existía un lagar ya en la época de los celtiberos, III siglos antes de Cristo, lo cual indica la tradición e idoneidad de la zona para cultivar vid y elaborar vino. Actualmente se encuentran inscritos, en la DO, 2.702 viticultores y 10 bodegas.

La Garnacha tinta es la variedad predominante (49%), entre las autorizadas por el Reglamento del Consejo Regulador, seguida por la Macabeo y Tempranillo, que suman conjuntamente el 93% de la superficie total plantada (Cuadro 1). El resto de la superficie está muy distribuido entre 9 variedades, 5 consideradas como tradicionales y 4 foráneas (Chardonnay, Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah) que fueron incorporadas al Reglamento en 2000, pero todas ellas con muy pequeñas superficies salvo la Syrah. La producción en 2003, amparada bajo la DO, fue de 62.685 hl (Consejo Regulador DO Calatayud). El vino tinto suponía el 82,5%, el rosado el 11,2% y el blanco el 6,3%.

Cuadro 1.- Superficie cultivada en 2003

	Variedad	Hectáreas	%
Blancas	Macabeo	1.672,11	28,15
	Malvasía	0,59	0,01
	Moscatel Blanco	0,59	0,01
	Garnacha Blanca	0,59	0,01
	Chardonnay	0,59	0,01
Tintas	Garnacha tinta	2.910,60	49,00
	Mazuela	53,46	0,90
	Tempranillo	950,40	16,00
	Monastrell	0,59	0,01
	Cabernet Sauvignon	71,28	1,20
	Merlot	11,88	0,20
	Syrah	267,30	4,50
	Total	5.940	

Fuente: Consejo Regulador DO. Calatayud

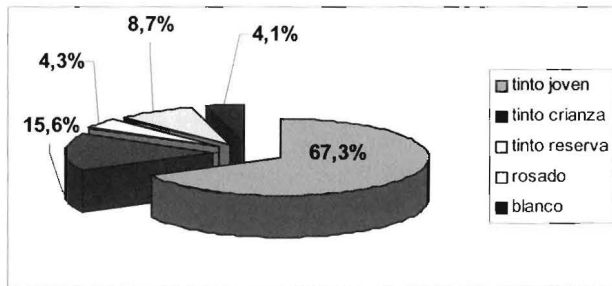
El análisis, que aquí se presenta, se basa en la información recogida por el Consejo Regulador, por anteriores trabajos, así como la toma de datos realizada en la distribución de Zaragoza y en las bodegas, desde julio hasta noviembre de 2004. Esta comunicación se ha

centrado en la comercialización que se realiza de los vinos de la DO Calatayud en Zaragoza y en los mercados exteriores, ya que son sus principales destinos comerciales.

### Comercialización

Los vinos tintos jóvenes suman el 67,3% del vino comercializado, en botellas de tres cuartos de litro, seguidos del tinto crianza con un 15,6% (Gráfico 1).

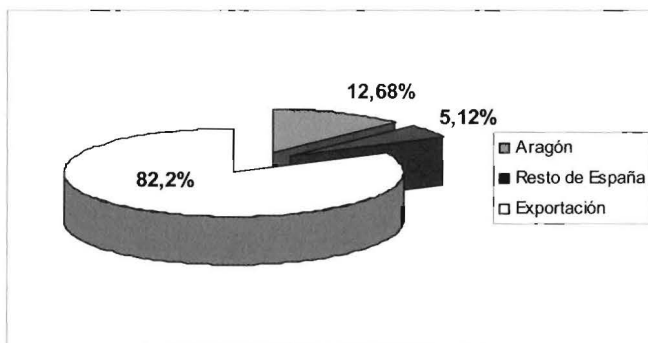
Gráfico 1. Cantidad comercializada, en botellas de tres cuartos de litro, por tipo de vino en 2003 (%)



Fuente: Elaboración propia a través de cuestionario a bodegas

En 2003, cerca del 95% de las botellas comercializadas, se dirigían a Aragón y al mercado internacional pero era la exportación, con el 82%, el principal destino (Gráfico 2).

Gráfico 2. Destino de la cantidad comercializada, en botellas de tres cuartos de litro, en 2003 (%)



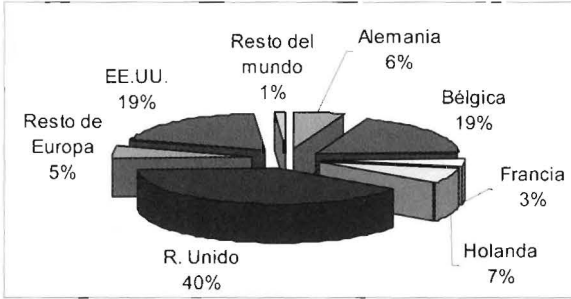
Fuente: Elaboración propia a través de cuestionario a bodegas

### Exportación

La exportación es la salida más importante para la comercialización del vino de esta DO y ha experimentado un notable crecimiento, en los últimos años, ya que suponía el 59% en 2001 (Albisu y Sanjuán, 2003) frente al 82% en 2003, del total de vino embotellado. Ya, en 2001, era la DO de Aragón que más proporción de su vino embotellado comercializaba en el extranjero y actualmente es una de las DO españolas con vocación más exportadora (MAPA, 2004).

En 2003, Reino Unido era el primer mercado, con el 40% del total exportado. Los siguientes destinos más relevantes eran EE.UU. y Bélgica, con el mismo porcentaje (19%) en cada país. Es decir, que más de las tres cuartas partes de sus exportaciones iban a tres países (Gráfico 3) y el resto se distribuía en alrededor de 20 países. En un anterior estudio que recogía opiniones en 2001 (Albisu y Sanjuán, 2003), los responsables de las bodegas de esta DO expresaban que los mercados exteriores con mejor futuro para sus vinos eran Alemania, Reino Unido y EE.UU.

Gráfico 3. Comercialización de vino embotellado en los mercados exteriores, en 2003 (%)

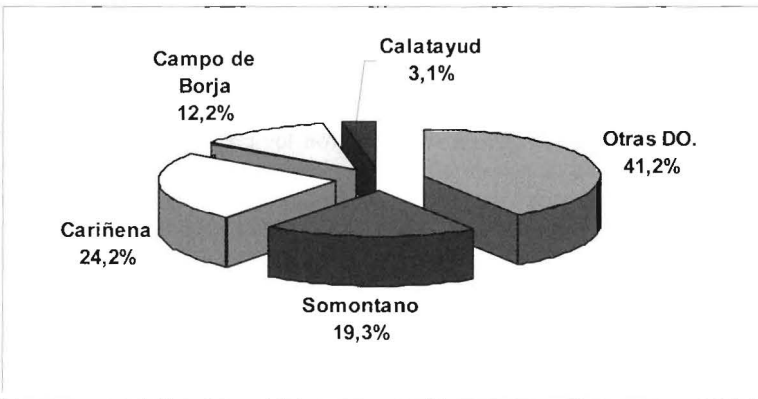


Fuente: Elaboración propia a partir de cuestionario a bodegas

### Comercialización en Zaragoza

De la comercialización de los vinos con DO Calatayud en el mercado nacional, Aragón consume el 71%, con especial incidencia en Zaragoza. Según Albisu y Meza (2000), en 1999, los vinos de la DO Calatayud sólo representaban alrededor del 3% de las ventas de todas las DO de Aragón en el mercado de Zaragoza y era la DO aragonesa con menor penetración (Gráfico 4).

Gráfico 4. Ventas de los vinos con DO de Aragón respecto al total de vinos con DO en la ciudad de Zaragoza, en 1999 (%)



De este mismo estudio se obtienen los precios medios de los vinos de las DO. de Aragón en una muestra de los supermercados e hipermercados de Zaragoza. Los vinos de la DO Calatayud son los más bajos.

Cuadro 2. Precios medios de los vinos de las DO de Aragón en supermercados e hipermercados de Zaragoza, en 1999 (pts)

	Calatayud	Cariñena	Somontano	Campo de Borja
Precio medio	333	434	711	403

Fuente: Albisu y Meza, 2000.

Se ha realizado una amplia visita a los distribuidores de vino en esta ciudad, durante Agosto y Septiembre de 2004. La muestra estaba constituida por 67 establecimientos, dividida en 39 pertenecientes a cadenas de distribución, 9 tiendas especializadas en venta de vino (de la ANCEV) y 19 tiendas de alimentación especializadas en venta de vino.

Hay 6,1 referencias de vino, con DO. Calatayud, como media en las tiendas especializadas en venta de vino y varía desde un mínimo de cero hasta 10. En las tiendas de alimentación especializada en venta de vino hay 2,3 referencias de este vino pero en 9 de estos establecimientos no se vende ningún vino de esta DO. En el cuadro 3 se muestra el número de referencias medias en las distintas cadenas de distribución.

Cuadro 3. Referencias medias de vino de la DO Calatayud en las cadenas de distribución.

	Nº establecimientos	Nº medio referencias
Cadena hipermercados A	2	12
Cadena hipermercados B	2	12
Cadena hipermercados C	1	14
Cadena hipermercados D	3	19
Cadena supermercados A	1	0
Cadena supermercados B	5	6,6
Cadena supermercados C	2	0
Cadena supermercados D	8	7,4
Cadena supermercados E	1	4
Cadena supermercados F	2	0
Cadena supermercados G	5	13,6
Cadena supermercados H	3	0
Cadena supermercados I	2	0
Cadena supermercados J	2	0

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la distribución en Zaragoza

Entre otra información también se recogieron los precios de cada una de las referencias (Cuadro 4). La similitud de precios entre tintos jóvenes, blancos y rosados es bastante grande. Se observa que los vinos de viñas viejas están por encima de los tintos jóvenes, salvo en un caso, y el diferencial varía bastante dependiendo de los establecimientos. Lo mismo ocurre entre el crianza y los vinos de viñas viejas, con un claro desmarque para los reservas salvo alguna excepción. En general, se puede considerar que los vinos de la DO Calatayud están en los segmentos de precios bajos y medios.

Cuadro 4. Precios medios de los vinos de la DO Calatayud por tipo de vino y establecimiento (euros)

Tipo establecimiento	Tinto joven	Viñas viejas	Crianza	Reserva	Rosado	Blanco	Otros
Especializadas en vino (ANCEV)	2,5	3,8	4,6	5,5	2,5	2,4	5,8
Especializadas en vino (alimentación)	3,3	5,3	5,0	9,3	3,2	3,2	8,8
Cadena hipermercados A	3,0	2,9	5,5	7,1	3,0	3,1	-
Cadena hipermercados B	3,3	4,1	4,7	6,6	-	3,2	4,1
Cadena hipermercados C	2,3	3,5	3,4	6,2	2,1	2,1	-
Cadena hipermercados D	2,1	3,1	3,2	-	1,8	1,8	-
Cadena supermercados B	2,4	3,7	4,2	-	3,1	2,2	-
Cadena supermercados D	2,3	-	3,2	-	1,8	-	-
Cadena supermercados E	1,6	3,5	3,7	-	-	-	-
Cadena supermercados G	2,2	3,1	3,4	5,2	2,1	1,5	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la distribución en Zaragoza

### Conclusiones

A modo de resumen se pueden hacer las siguientes observaciones:

- A pesar de la gran tradición vitivinícola de la zona, la DO Calatayud es de relativamente reciente creación, ya que sólo tiene 15 años. Hay que tratar de sacar partido, en la comunicación que se establezca en los mercados, a las referencias históricas del primer establecimiento de actividades vitivinícolas de la zona.

- Su posicionamiento comercial está orientado hacia el exterior en países, como Estados Unidos e Inglaterra, de fuerte crecimiento en la importación de vino y que ha ido acompañado por exportaciones a otros países europeos, en los que los mercados han sido dinámicos, en los últimos años. Habría que reconsiderar cuál es la estrategia colectiva a seguir, en el futuro, para estar en los mercados más prometedores, con acciones conjuntas para tener una cierta presencia en algunos canales comerciales de los países seleccionados.

- La saturación del mercado español no ha sido un atractivo para la comercialización de estos vinos, aunque se debieran haber aprovechado oportunidades que se han desarrollado en segmentos de precios medios y medios-altos, en la última década. Habría que explorar algunas oportunidades comerciales que se pueden presentar en ciertas plazas de la geografía española.

- El mercado local está desatendido, ya que la ciudad de Zaragoza debiera absorber una mayor cantidad de vino de la región y con un posicionamiento en precios más adecuado. Hay toda una labor colectiva, a desarrollar en los próximos cinco años, para conseguir mayor cuota de mercado en segmentos de precios más interesantes.

- La gran incidencia de vinos tintos puede ser un elemento favorable para la futura comercialización.

- La composición de variedades es también adecuada, con una buena base de variedades autóctonas que están acompañadas de variedades foráneas, en menor proporción, y que el conjunto puede ser comercialmente bien explotado.

- Las bases de su comercialización son prometedoras pero hay que establecer objetivos, para el medio plazo, corrigiendo errores que existan y acciones a desarrollar para comercializar una mayor cantidad de embotellado en los mercados más prometedores y a un precio superior.



## **Bibliografía**

- Albisu L.M., Meza L. 2000. Los Alimentos de Aragón con Denominación de Origen y Calidad Certificada siguen aumentando su reconocimiento. Documento de Trabajo 00/2. Unidad de Economía Agraria. CITA-DGA.
- Albisu L.M., Sanjuán A.I. 2003. Los mercados de los vinos de Aragón. Gobierno de Aragón – Departamento de Agricultura.
- Consejo Regulador Denominación de Origen (DO) Calatayud.
- MAPA. 2004. Datos de las Denominaciones de vinos. Campaña 2002/2003.