

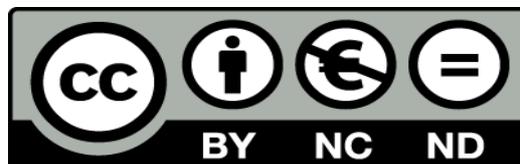


UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TESIS DOCTORAL

Título
Experiencias innovadoras en la viticultura de la DOCa Rioja
Autor/es
Juan Carlos Sancha González
Director/es
Fernando Martínez de Toda Fernández
Facultad
Facultad de Ciencias, Estudios Agroalimentarios e Informática
Titulación
Departamento
Agricultura y Alimentación
Curso Académico

Tesis presentada como compendio de publicaciones. La edición en abierto de la misma NO incluye las partes afectadas por cesión de derechos



Experiencias innovadoras en la viticultura de la DOCa Rioja, tesis doctoral de Juan Carlos Sancha González, dirigida por Fernando Martínez de Toda Fernández (publicada por la Universidad de La Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

Tesis Doctoral

**EXPERIENCIAS
INNOVADORAS EN LA
VITICULTURA DE LA
DOCa RIOJA**



**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN**

JUAN CARLOS SANCHA GONZÁLEZ

Diciembre de 2015



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA
DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

INFORME DEL DIRECTOR DE TESIS

Fernando Martínez de Toda Fernández, Catedrático del Área de Producción Vegetal (perfil Viticultura) en el Departamento de Agricultura y Alimentación de la Universidad de La Rioja y Director de la Tesis que, como compendio de publicaciones, presenta Don Juan Carlos Sancha González para la obtención del grado de Doctor, de título: “Experiencias innovadoras en la viticultura de la DOCa Rioja” emite el siguiente

INFORME:

La Tesis, que se presenta como compendio de publicaciones, recoge la principal actividad investigadora del Doctorando en los últimos años. Dicha actividad se enmarca dentro de las líneas de investigación, desarrolladas en la Unidad de Viticultura de este Departamento, sobre diferentes experiencias pioneras en nuestra viticultura, no sólo en la viticultura riojana sino, también, pioneras en la viticultura española.

Las publicaciones presentadas se pueden clasificar en tres grupos distintos que paso a describir y a valorar:

GRUPO 1: Publicaciones fundamentales (en las que el papel del Doctorando es muy relevante) publicadas en revistas indexadas en las bases de datos internacionales.

ARTÍCULOS

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1998) Long-term effects of zero pruning on Grenache vines under drought conditions. *Vitis*, 37, 155-157.

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Long-term effects of simulated mechanical pruning on Garnacha vines under drought conditions. *Am. J. Enol. Vitic.* 50, 87-90.

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Comportamiento del viñedo (*Vitis vinifera* L.) cv. Garnacha Tinta durante nueve años de poda mínima en Rioja. *Invest. Agr: Prod. Prot. Veg.*, 14, 15-23

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Characterization of Wild Vines in La Rioja (Spain). *Am. J. Enol. Vitic.* 50, 443-446.

MARTÍNEZ DE TODA, F., TARDÁGUILA, J. y SANCHA, J.C. (2007) Estimation of grape quality in vineyards using a new viticultural index. *Vitis*, 46, 168-173.

MARTÍNEZ DE TODA F., BALDA, P., SANCHA, J.C. (2012) Preservation of intravarietal diversity in clonal and sanitary pre-selection for a minority variety in danger of extinction: Maturana Blanca. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 2012, 46, 123-130.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J.C., BALDA, P. (2013) Reducing sugar and pH of the grape (*Vitis vinifera* L. cvs. 'Grenache' and 'Tempranillo') through a single shoot trimming. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 34 (2), 246-251.

BALDA, P., IBAÑEZ, J., SANCHA, J. C., MARTINEZ DE TODA, F. (2014) Characterization and Identification of Minority Red Grape Varieties Recovered in Rioja (Spain). *Am. J. Enol. Vitic.* 65:1, 148-152.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J. C., ZHENG, W., BALDA, P. (2014) Leaf area reduction by trimming, a growing technique to restore the anthocyanins : sugars ratio decoupled by warming climate. *Vitis.* 53 (4), 189-192.

GRUPO 2: Publicaciones fundamentales (en las que el papel del Doctorando es muy relevante) publicadas en revistas y libros nacionales, no indexadas en las bases de datos internacionales.

ARTÍCULOS

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (2000) Preservación y estudio de cinco antiguas variedades de vid en Rioja. Investigación humanística y científica en La Rioja. Ed. I.E.R., 391-402.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J.C., BALDA, P. (2013) Principales variedades de vid recuperadas en la DOC Rioja. ACE Revista de Enología, 135. Edición digital. Febrero.

BALDA, P., SANCHA, J.C.J., MARTÍNEZ DE TODA F. (2013) Caracterización vitícola y enológica de cuatro variedades minoritarias conocidas como Tempranillo en la D.O.Ca. Rioja. Zubía, 25, 17-25.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J.C., BALDA, P. (2013) Caracterización ampelográfica y genética e identificación de diferentes variedades de vid conocidas como "Maturana" en la DOCa Rioja. Zubía, 25, 13-16.

MARTÍNEZ DE TODA F., ZHENG, W., DEL GALDO, V.; GARCÍA, J., BALDA, P., SANCHA, J. C. (2015) La poda mínima del viñedo como herramienta de adaptación al cambio climático. Agricultura, Dossier Viñedo, 1-5.

LIBROS

MARTÍNEZ DE TODA, F. (2004) Coordinador del libro en el que participan varios autores, entre ellos el Doctorando, "Variedades minoritarias de vid en la DOCa Rioja". Ed. Gobierno de La Rioja, 180 pp. ISBN: 84-8125-230-1

CAPÍTULOS DE LIBRO

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Recuperación e identificación de variedades minoritarias en Rioja, en el libro "Identificación Molecular de Germoplasma de Vid" (pp. 47-54) IMIA. Madrid. ISBN 84-605-8954-4.

MARTÍNEZ DE TODA, F., MARTÍNEZ, T., SANCHA, J.C. Y BLANCO, C. (2004) Variedades minoritarias en la D.O.Ca. Rioja: Posibilidades de cultivo y elaboración, en el libro "Interés de las variedades locales y minoritarias de vid". Ed. Gobierno de La Rioja, Logroño, 113 pp. ISBN: 84-8125-235-2.

MARTÍNEZ DE TODA, F., SANCHA, J.C. y TARDÁGUILA, J. (2007) Técnicas de mejora de la calidad de la uva en el viñedo, en el libro "Claves de la viticultura de calidad". Ed. Mundi-Prensa S.A., Madrid, 214 pp. ISBN: 978-84-8476-327-7.

GRUPO 3: Publicaciones complementarias (en las que el papel del Doctorando es menos relevante); una publicada en una revista indexada en las bases de datos internacionales y otra no.

CERVERA, M.T.; CABEZAS, J.A.; SANCHA, J.C.; MARTÍNEZ DE TODA, F. y MARTÍNEZ ZAPATER, J.M. (1998) Application of AFLPs to the characterization of grapevine *Vitis vinifera* L. genetics resources. A case study with accessions from Rioja (Spain). *Theor. Appl. Genet.* 97, 51-59.

CARREÑO, E., LÓPEZ, M.A., LABRA, M., RIVERA, D., SANCHA, J.C., OCETE, R y MARTÍNEZ DE TODA, F. (2004) Genetic relationship between some Spanish *Vitis vinifera* L. subesp. *sativa* cultivars and wild grapevine populations (*Vitis vinifera* L. subesp. *sylvestris* (Gmelin) Hegi): a preliminary study. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 137, 42-45.

Las publicaciones del grupo 1 se corresponden con unos índices de impacto de 1,826, para el caso del *American Journal of Enology and Viticulture*, de 0,750, para el caso de *Vitis*, de 1,022 para el *J. Int. Sci. Vigne Vin* y de 0,844 para el *South African Journal of Enology and Viticulture* (*Journal Citation Reports Science Edition*, 2011). Se ha introducido también en este grupo la publicación *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* que, actualmente, se corresponde con el *Spanish Journal of Agricultural Research*, con un índice de impacto de 0,703. La contribución del Doctorando en estos trabajos ha sido fundamental, participando en todas sus fases.

Las publicaciones recogidas en el grupo 2 son, también, muy importantes, aunque no estén indexadas en las bases de datos internacionales. Hay que tener en cuenta que, en viticultura, son muy pocas las publicaciones indexadas en dichas bases. La viticultura difiere de otros campos más amplios de investigación y debido a la “idiosincrasia” de esta disciplina, las publicaciones suelen ser nacionales y referidas, casi siempre, a unos factores ambientales y humanos muy concretos y, difícilmente, extrapolables a otras situaciones; por eso es por lo que la mayor parte de las publicaciones de viticultura en el mundo aparecen en revistas de ámbito fundamentalmente nacional. La contribución del Doctorando también ha sido fundamental en las publicaciones que aparecen en este grupo, participando en todas sus fases.

En el grupo 3, de publicaciones complementarias, se presentan dos publicaciones en las que el número de autores es más elevado por lo que la contribución de cada uno de ellos, incluido el Doctorando, es más discreta; su participación ha sido importante, sobre todo, en la preparación y adecuación del material vegetal así como en la interpretación y discusión de resultados y establecimiento de conclusiones más que en la metodología específica de caracterización genética. De estas publicaciones, destaca Theoretical and Applied Genetics por su alto índice de impacto (3,297 en el año 2011).

No se considera necesario aportar la conformidad de otros coautores ya que se cumple el número mínimo exigido de artículos, indexados en las bases de datos internacionales, firmados, exclusivamente, por el Doctorando y su Director de Tesis.

Logroño, a uno de diciembre de dos mil quince

Fdo: Prof. F. Martínez de Toda

El trabajo de recuperación y preservación de variedades minoritarias ha sido financiado en sus inicios por los proyectos VIN00-036-C6, VIN03-002-C6 y RF02-004-C5 del Ministerio de Ciencia y Tecnología (INIA) y por el proyecto OTCR-000724 del Consejo Regulador de la D.O.Ca. Rioja.

Conste mi agradecimiento a dichas instituciones.

Agradecimientos

A mis padres que con su esfuerzo han hecho posibles mis estudios

A mi MAESTRO Fernando Martínez de Toda, por la pasión e ilusión que sabe transmitir a todos por la viticultura, por su inteligencia, pero sobre todo por su capacidad humana y altruismo, que me ha demostrado durante los 30 años que hace que nos conocimos cuando me daba clases de viticultura en Madrid.

A mi mujer Marian por su incondicional apoyo a mis ilusiones que ha sabido hacerlas suyas.

A todos aquellos que en los 28 años de mi actividad profesional, han colaborado en los trabajos de investigación que se presentan y sin los cuales no hubiese podido desarrollar esta tesis.

Agradezco también el apoyo científico y moral de todos mis compañeros y amigos, especialmente a Pedro Balda, incansable, con la mejor voluntad del mundo y siempre dispuesto a ayudar.

**Los hombres son como los vinos:
La edad agria los malos y mejora los buenos.**

**Marco Tulio Cicerón.
Escritor, orador y político romano.
106-43 AC.**

ÍNDICE

ÍNDICE	9
---------------------	----------

1. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	11
1.1. EL SECTOR VITIVINÍCOLA	12
1.1.1. EL VIÑEDO EN EL MUNDO	12
1.1.2. EL VIÑEDO EN ESPAÑA	16
1.1.3. EL VIÑEDO EN LA D.O.CA. RIOJA	21
1.2. REFLEXIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA VITICULTURA EN LOS ÚLTIMOS TREINTA AÑOS.....	37
1.2.1. INTRODUCCIÓN.....	37
1.2.2. EVOLUCIÓN DE LA VITICULTURA Y CALIDAD DE LA UVA	37
1.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	82
2. EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN.....	84
2.1. RESUMEN CRONOLÓGICO DE LAS DIFERENTES EXPERIENCIAS ABORDADAS	85
2.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES EXPERIENCIAS Y PUBLICACIONES	89
2.2.1. MATERIAL VEGETAL	89
2.2.2. TÉCNICAS DE CULTIVO	95
3. RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS.....	101
3.1. MATERIAL VEGETAL.....	102
3.1.1. EL PAPEL DE LAS VARIEDADES MINORITARIAS EN LA VITICULTURA ACTUAL	102
3.1.2. RECUPERACIÓN Y ESTUDIO DE VARIEDADES MINORITARIAS EN LA DOCA RIOJA.....	105
3.1.3. PRINCIPALES VARIEDADES DE VID RECUPERADAS EN LA DOCa RIOJA	108
3.2. TÉCNICAS DE CULTIVO	114
3.2.1. EXPERIENCIAS PLURIANUALES DE PODA MECÁNICA Y PODA MÍNIMA.....	114
3.2.2. ESTIMACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA UVA	122
4. CONCLUSIONES	131
5. BIBLIOGRAFÍA	134
6. COPIA DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS	140

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1. EL SECTOR VITIVINÍCOLA

Creo oportuno hacer una pequeña introducción general sobre la situación actual de nuestra viticultura desgranando, en primer lugar, la situación del viñedo en el mundo, en segundo lugar, la situación de la viticultura española para terminar con la viticultura riojana, que abordaré más detenidamente y de la que expondré los principales cambios que se han producido en los últimos treinta años.

1.1.1. EL VIÑEDO EN EL MUNDO

Es evidente, a partir de los datos de la Figura 1, la evolución negativa que ha tenido la superficie de viñedo en el mundo en los últimos años.

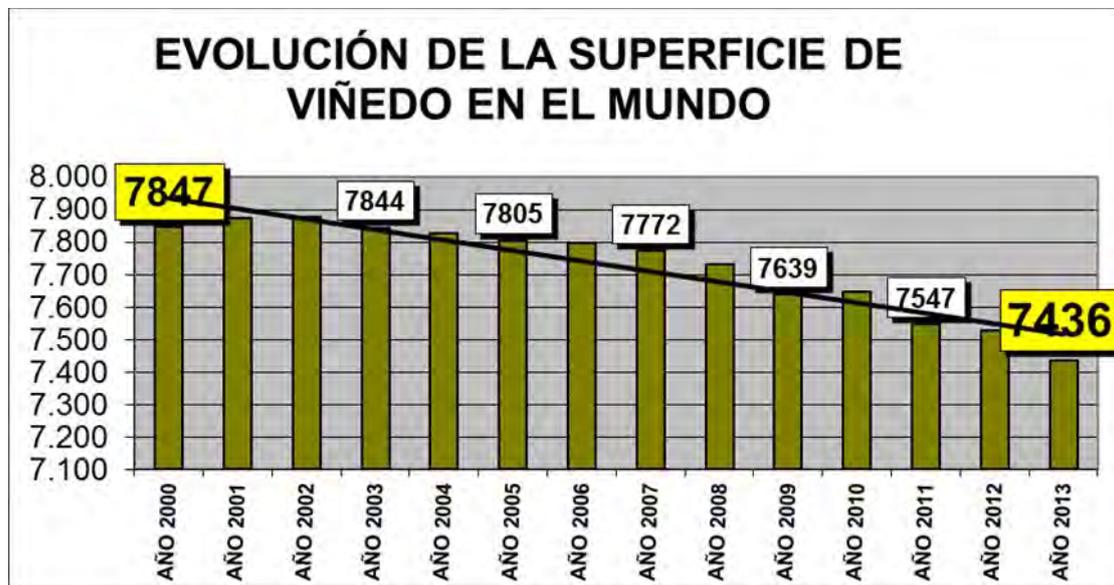


Figura 1.- Evolución de la superficie de viñedo en el mundo. Elaboración propia con datos del Boletín de la OIV (Oficina Internacional de la Viña y el Vino), 2014

Sin embargo, al estudiar por separado las distintas zonas geográficas del planeta, vemos que el comportamiento es bien distinto. En la Figura 2 podemos ver que la reducción del viñedo es muy acusada en los cuatro principales países de la Vieja Europa y, especialmente, en España, Francia e Italia, países que por otra parte representan la mayor superficie de viñedo del mundo.

European vineyards

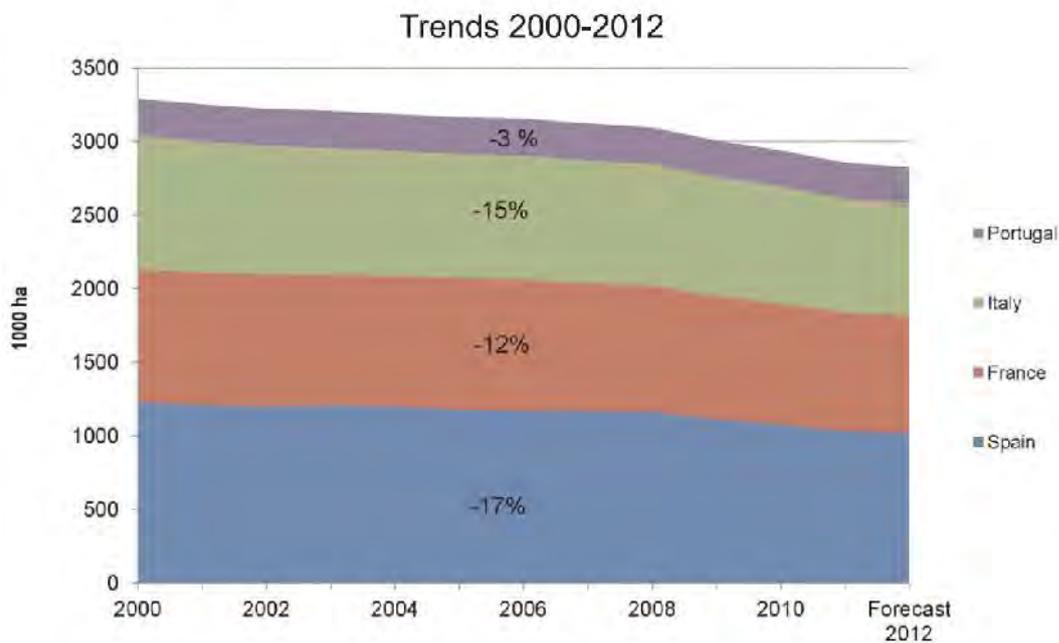


Figura 2.- Evolución de la superficie de viñedo en los principales países europeos (Boletín OIV, 2012)

En la Figura 3 se muestra la evolución de la superficie de viñedo en los principales países asiáticos cuya tendencia es también, en general, a la baja pero con una excepción: el crecimiento espectacular de la viticultura china, aunque, en su mayor parte, correspondiente a uva de mesa.

Asian vineyards

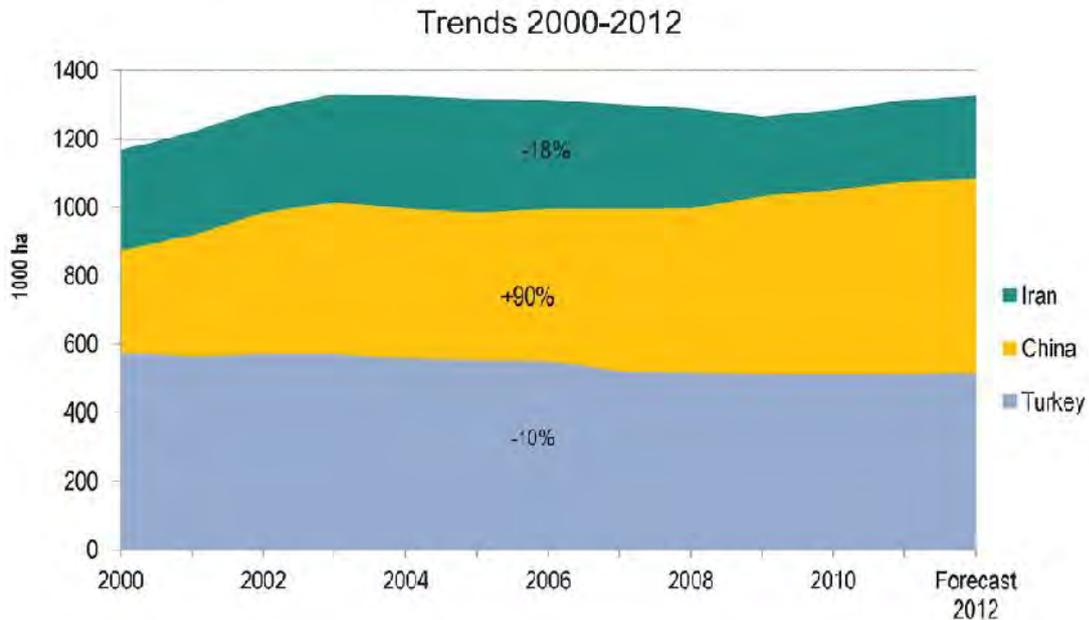


Figura 3.- Evolución de la superficie de viñedo en los principales países asiáticos (Boletín OIV, 2012)

Cuando analizamos la evolución en los países de la llamada “nueva viticultura”, vemos un comportamiento de crecimientos generalizados en todos los países excepto en Estados Unidos, donde podemos decir que se mantiene la superficie (Figura 4).

Southern Hemisphere and USA

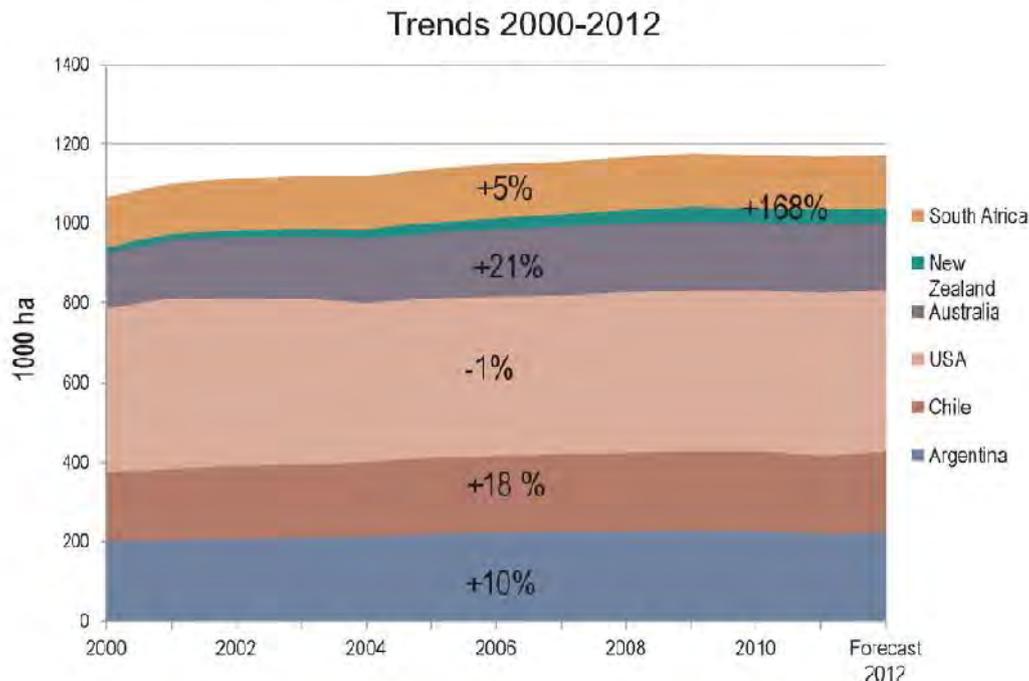


Figura 4.- Evolución de la superficie de viñedo en los principales países del Hemisferio Sur y Estados Unidos (Boletín OIV, 2012)

Como resumen general de la evolución de la superficie de viñedo en el mundo podemos concluir que hay una evolución negativa de la superficie mundial pero con grandes diferencias entre países, destacando sobre manera la disminución de la superficie de viñedo en los países tradicionales europeos, sobre todo España, Francia e Italia pero, curiosamente, con crecimientos significativos en la mayoría de los países de la llamada “nueva viticultura” como Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Chile y Argentina.

Es, por tanto, fundamental reflexionar sobre esta paradoja por la que, precisamente, los países con más historia vitivinícola arrancan viñedo mientras que otros países que llevan pocos años en el mundo vitivinícola no sólo no arrancan viñedo sino que crecen en superficie para elaborar vinos que luego venden en nuestros propios mercados.

1.1.2. EL VIÑEDO EN ESPAÑA

Siempre según datos de la OIV, España, con 1.023.000 hectáreas destinadas al cultivo de la vid en 2013 (97,4% destinadas a vinificación, un 2% a uva de mesa, un 0,3 % a la elaboración de pasas y un 0,3 % restante a viveros), sigue siendo, con diferencia, el país con mayor extensión de viñedo de la Unión Europea y del mundo. Sin embargo, las estimaciones oficiales del MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente), más recientes, apuntan a que esta superficie ha bajado hasta las 950.541 ha. en 2014. En todo caso, representa casi el 30% de la superficie total de la UE (seguida de Francia con el 23% y de Italia con el 22%) y un 13,4 % del total mundial que, según la OIV, es de 7.436.000 hectáreas (OIV 2014).

Sin embargo, también España es el país que más viñedo ha arrancado del mundo en los últimos años como podemos ver en la Figura 5.

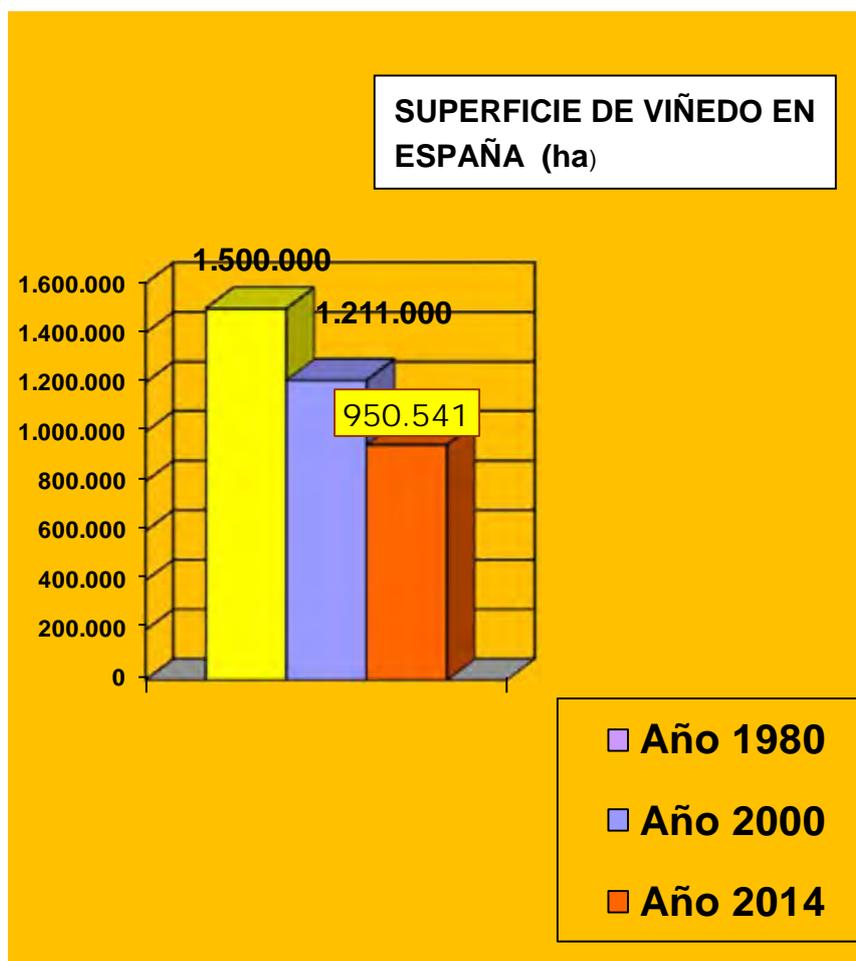


Figura 5.- Evolución de la superficie de viñedo en España (elaboración propia con datos del MAGRAMA)

Un aspecto importante a destacar de la viticultura española es que a pesar de la importante pérdida de superficie de viñedo, sin embargo, la producción total de vino y mosto ha crecido en el mismo período.

En definitiva, tenemos muchas menos hectáreas de viñedo (34% menos desde 1980) pero hemos conseguido que sean mucho más productivas, como podemos ver en la Figura 6. También se observa, en dicha figura, la gran oscilación de la producción año tras año, especialmente dependiente de la pluviometría, con una importante reducción de la producción en los años de sequía.

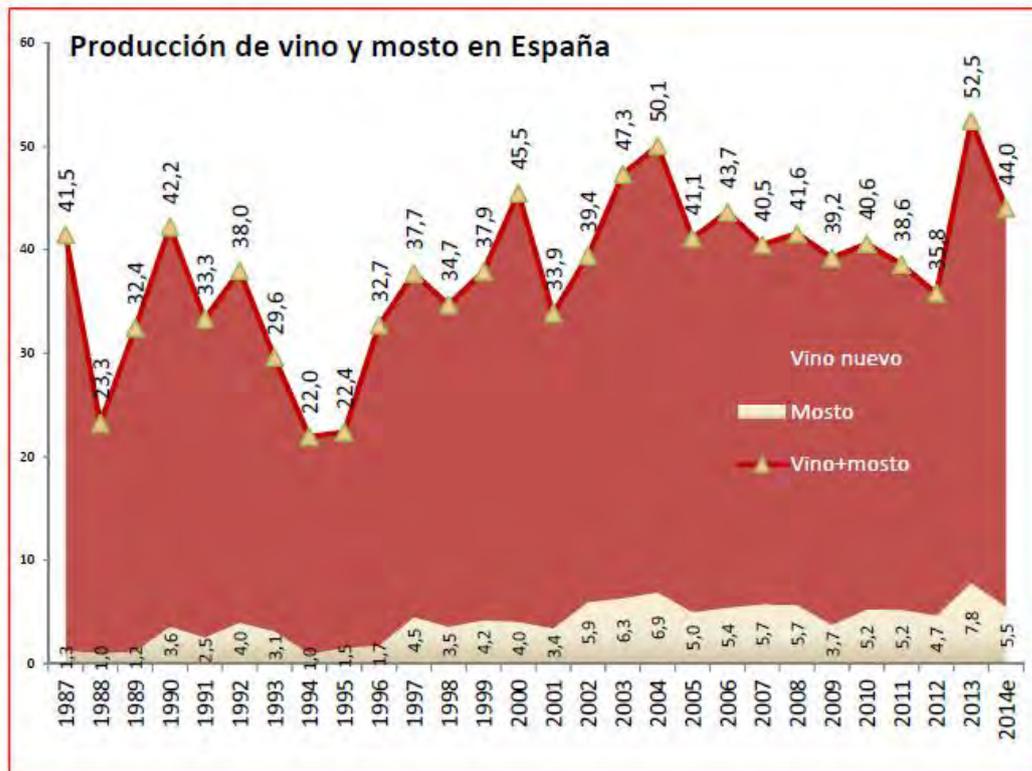


Figura 6.- Producción de vino y mosto en España (Observatorio Español del Mercado del Vino, 2014)

Por otra parte, es importante estudiar el comportamiento de la evolución del consumo de vino en España y compararlo con los países de nuestro entorno.

Como podemos ver en las Figuras 7 y 8 es muy llamativa la reducción de consumo que se ha producido en los últimos años en España. Es cierto que también se ha reducido el consumo en los países de nuestro entorno como Francia, Italia, Portugal, etc., pero conviene destacar que la bajada de consumo es muy superior en España que en dichos países

No es objetivo de esta tesis analizar el porqué de esa reducción de consumo de vino en España pero, cuando menos, es necesario mostrar la preocupación que como sector hemos de tener por las repercusiones que la misma puede tener en el futuro de la viticultura.

Individual human consumption

l per capita per year [*]	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 [*]
Luxembourg	62,1	58,2	64,0	56,7	58,3	55,6	55,2	50,6	54,6	51,3	53,5	49,8	50,7
France	58,4	57,1	58,3	56,6	54,8	55,0	53,8	52,1	49,6	48,4	46,6	46,4	47,7
Portugal	44,5	45,3	44,6	50,8	46,8	45,5	45,3	42,6	42,7	42,4	43,9	42,6	42,5
Italy	54,0	52,7	48,2	50,7	48,6	45,0	46,3	44,9	43,7	40,0	40,7	37,9	37,1
Croatia	40,2	42,3	45,6	39,2	37,0	29,4	30,1	33,7	31,5	34,1	35,4	34,5	34,4
Slovenia	34,4	30,2	23,2	33,0	25,4	32,0	26,8	34,1	39,6	37,1	37,5	37,3	33,1
Denmark	33,7	34,5	33,5	33,8	31,7	31,9	31,6	32,9	33,8	34,2	34,1	33,0	32,6
Austria	30,9	28,5	29,7	29,3	29,3	29,2	29,6	29,5	28,8	28,7	28,6	30,3	29,7
Belgium	24,4	23,5	26,6	25,4	26,5	26,8	27,7	27,5	28,2	26,7	25,8	27,1	27,8
Greece	26,0	26,7	22,3	27,6	29,6	32,1	28,5	29,3	28,3	26,7	28,6	25,0	25,6
Argentina	33,8	32,3	31,8	32,5	29,0	23,4	28,5	28,4	26,9	25,3	24,1	24,1	24,4
Germany	24,5	24,3	24,8	23,9	24,0	24,0	24,5	25,2	25,2	24,5	24,5	24,0	24,4
Australia	20,3	20,5	20,4	21,1	21,7	22,2	22,0	23,2	22,9	23,4	24,0	23,6	23,5
Netherland	19,5	20,9	20,8	22,1	20,6	21,3	21,4	22,2	22,4	22,0	23,1	22,7	22,8
Hungary	30,9	31,4	34,0	30,8	30,5	25,2	28,7	28,1	30,2	26,1	18,1	21,9	21,1
Sweden	13,3	14,9	16,5	16,8	14,7	17,0	16,1	19,3	21,7	21,6	21,4	21,2	21,1
Spain	34,9	34,9	33,7	32,8	32,5	31,5	30,7	29,4	27,0	24,7	23,6	21,3	19,9
UK	16,4	17,4	18,8	19,4	21,2	21,7	20,9	22,4	21,9	20,5	20,7	20,5	19,9
Ireland	11,0	12,2	12,8	14,5	13,8	16,4	16,8	17,1	17,3	15,3	16,2	17,1	17,5
Czech Republic	6,6	8,8	10,6	11,5	8,0	10,8	12,7	17,2	19,0	19,2	19,1	19,0	17,4
Chila	14,7	14,4	14,6	16,0	15,8	16,2	14,5	17,9	13,9	18,4	18,9	17,4	15,5
Romania	23,5	21,3	22,6	23,0	26,0	10,9	25,6	25,5	25,0	18,7	7,6	16,4	12,1
USA	7,5	7,4	7,8	6,2	8,4	9,7	8,9	9,2	9,1	8,9	8,9	9,1	9,2
Russian Fed.	3,2	4,2	4,4	6,0	6,3	6,8	7,8	8,9	8,3	7,2	8,5	7,9	7,3

* Base total world population

Figura 7.- Consumo de vino “per capita” y año y su evolución en diferentes países (OIV, 2014)

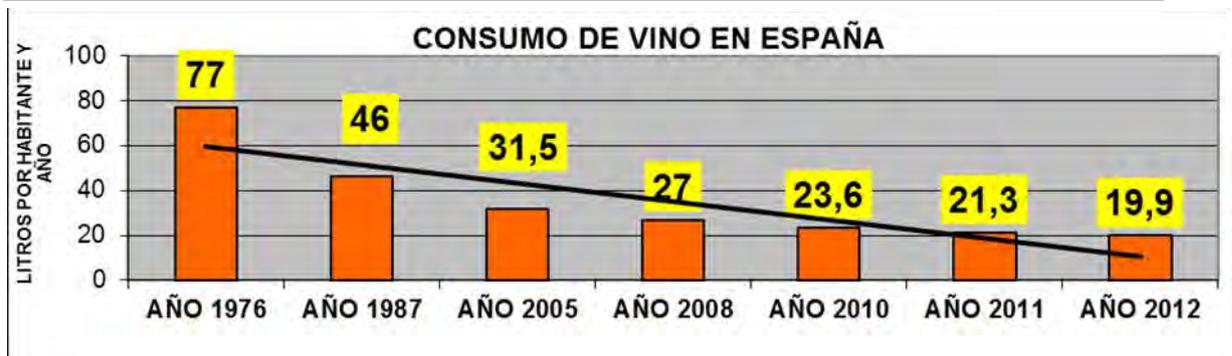


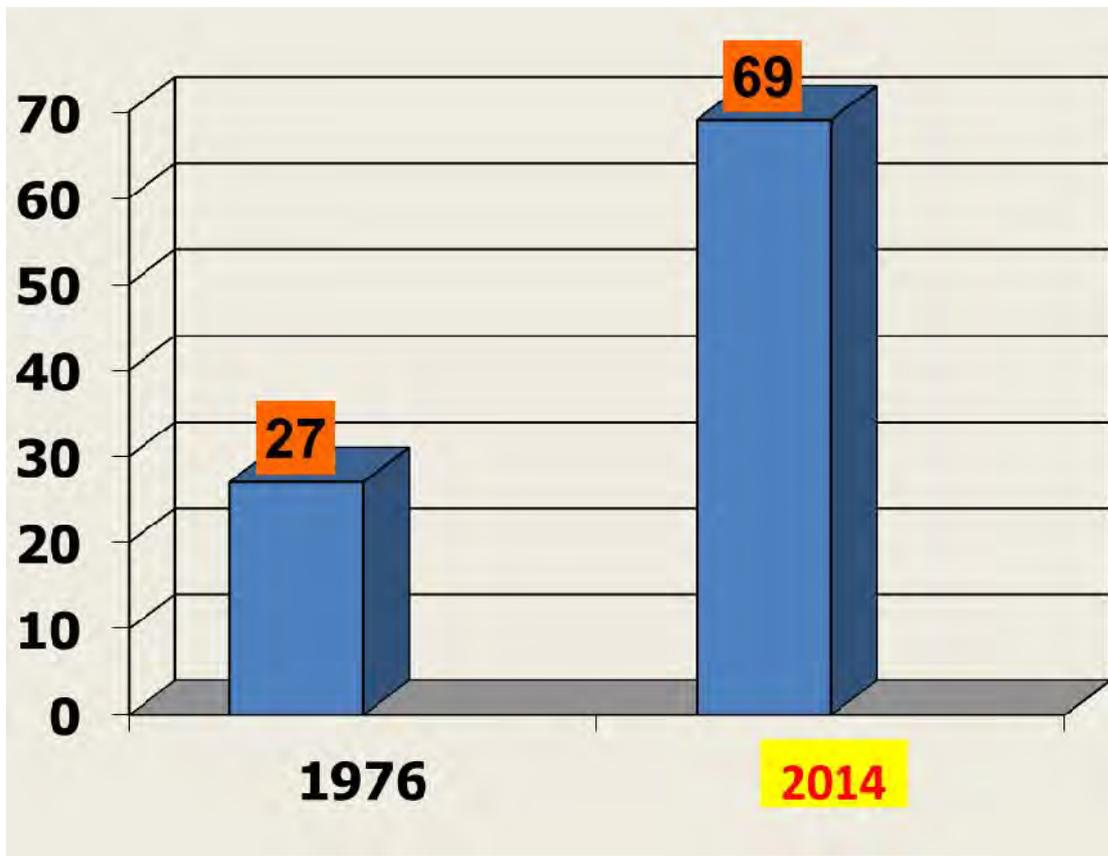
Figura 8.- Evolución del consumo de vino en España (elaboración propia con datos de la OIV y el MAGRAMA)

Otra de las características importantes a destacar de la viticultura española es su mayoritaria organización en la estructura de Denominaciones de origen.

Estas Denominaciones de Origen han crecido de forma significativa en los últimos años como puede verse en la Figura 9.

En total en España existen 132 figuras de calidad entre Denominaciones de Origen, Denominaciones de Origen Calificadas, Vinos de Calidad con indicación Geográfica, Vinos de la Tierra y Vinos de Pago.

Es interesante, siempre, la protección jurídica de estas figuras de calidad, pero hay que repensar si el consumidor es capaz de retener las características y diferencias de todo este complicado sistema.



**Figura 9.- Evolución del número de Denominaciones de Origen en España
(Elaboración propia con datos del MAGRAMA)**

1.1.3. EL VIÑEDO EN LA D.O.CA. RIOJA

La D.O.Ca. Rioja tiene 63.542 ha de viñedo en producción (Memoria anual CR.D.O.Ca Rioja, 2014) por lo que representa el 6,66 % de la superficie vitícola española y el 0,8 % de la superficie mundial. No obstante, si se toma como referencia la superficie de viñedo protegida por DOs, Rioja representaría el 9% en España y el 3,5% respecto a la superficie de la UE destinada a la producción de VCPRD. (Nielsen, 2014).

En relación a la media anual de producción de vino con DO en España, que oscila en torno a los 12 millones de hectolitros, la DOCa Rioja representaría del 20% al 25% del total. Tras Rioja, aparecen la DO Mancha, Jumilla, Utiel-Requena, Valdepeñas y Penedés. Entre estas seis denominaciones de origen suman las 2/3 partes de la producción total española (Memoria de la Interprofesional del vino de Rioja, 2014).

La producción de vinos españoles alcanzó en 2014 un total de 43,4 millones de hectolitros, la mitad de los cuales corresponden a vinos con DO. Estas ventas se distribuyen aproximadamente en un 60% en el mercado interior español y en un 40% en los mercados exteriores. La comercialización de vino de Rioja en el año 2014 fue de unos 2,8 millones de hectolitros, lo que representa el 6,5 % del total. Si se tienen en cuenta solamente los vinos con DO, los vinos de Rioja ocupan el 34,8 % del mercado nacional y el 25% de las exportaciones españolas, que lidera con Cava y Jerez (Nielsen, 2014).

Finalmente, existen unas 600 bodegas embotelladoras en la DOCa Rioja (Memoria de la Interprofesional del vino de Rioja, 2014), lo que representa más de la cuarta parte del total de bodegas embotelladoras en España.

1.1.3.1.- Evolución de la superficie vitícola

La superficie de viñedo acogida a la Denominación de Origen Calificada Rioja ha experimentado un considerable incremento en los últimos veinte años. De las 38.349 ha de 1983 se ha pasado a 63.451 ha a 31 de diciembre de 2014. En estas cifras se contempla tanto el viñedo productivo como el improductivo. La superficie de viñedo productivo ha pasado de 37.611 ha en el año 1983 a 61.645 ha productivas en el año 2014.

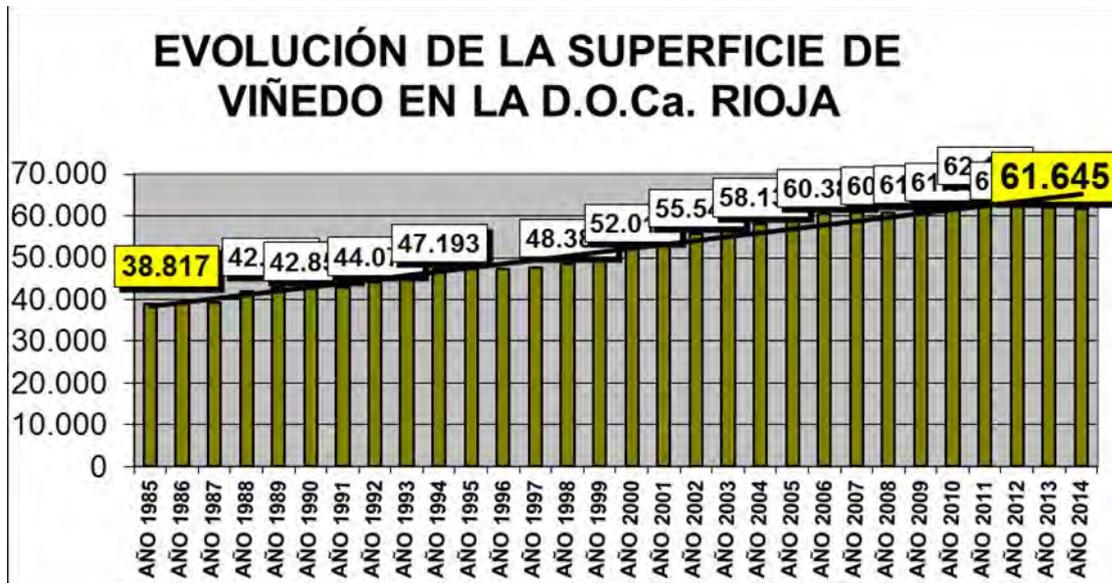


Figura 10.- Evolución de la superficie de viñedo en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

Desde el año 1985 hasta el año 2014 la superficie total de viñedo se ha incrementado en un 74%. No obstante, este crecimiento relativo ha sido diferente para variedades blancas que para variedades tintas como se aprecia en las Figuras 11 a 16.



Figura 11.- Evolución de la superficie de las variedades tintas en la D.O.Ca Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

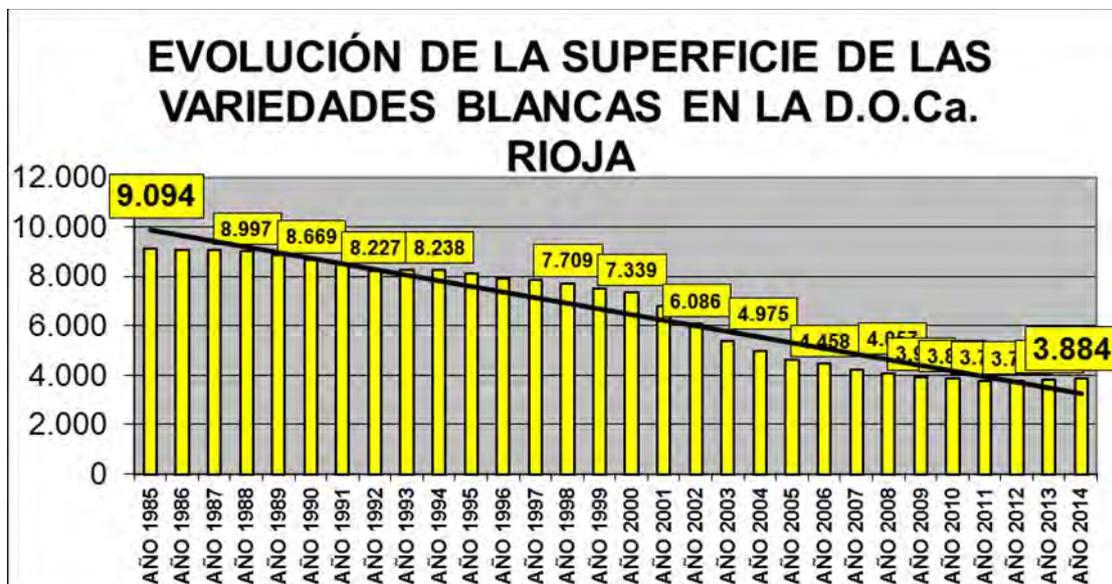


Figura 12.- Evolución de la superficie de las variedades blancas en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

VITICULTURA



6. VIÑEDOS SEGÚN VARIEDADES DE UVA POR COMUNIDADES - 2014 (EN HECTÁREAS)

TINTAS	La Rioja	% S/T	Alava	% S/T	Navarra	% S/T	Total	%S/tintas	% S/ Total viñedo
TEMPRANILLO	34.334,84	84,71%	11.906,75	96,41%	5.437,54	84,65%	51.679,13	87,14%	81,33%
GARNACHA	4.335,19	10,70%	132,51	1,07%	445,40	6,93%	4.913,10	8,28%	7,73%
MAZUELO	966,88	2,39%	105,13	0,85%	267,74	4,17%	1.339,75	2,26%	2,11%
GRACIANO	720,87	1,78%	161,76	1,31%	233,07	3,63%	1.115,70	1,88%	1,76%
MATURANA TINTA	80,79	0,20%	3,64	0,03%	6,92	0,11%	91,35	0,15%	0,14%
OTRAS TINTO	91,56	0,23%	40,78	0,33%	33,23	0,52%	165,57	0,28%	0,26%
TOTAL TINTO	40.530,13	100%	12.350,57	100%	6.423,90	100%	59.304,60	100%	93,33%

Figura 13.- Evolución de la superficie de viñedo para las variedades tintas en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

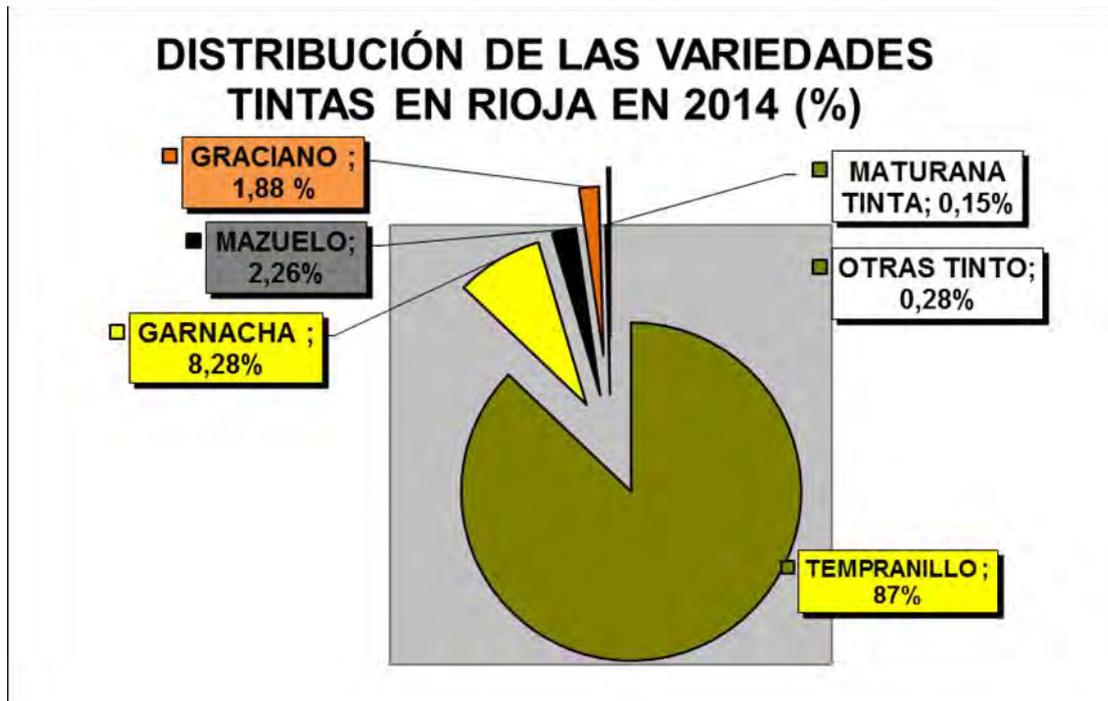


Figura 14.- Distribución de las variedades tintas en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

INTRODUCCIÓN GENERAL

6. VIÑEDOS SEGÚN VARIEDADES DE UVA POR COMUNIDADES - 2014 (EN HECTÁREAS)

BLANCAS	La Rioja	% S/T	Álava	% S/T	Navarra	% S/T	Total	% S/blancas	% S/ Total viñedo
VIURA	2.484,85	85,80%	889,75	96,83%	194,24	45,92%	3.568,84	84,21%	5,62%
MALVASÍA	59,15	2,04%	13,96	1,52%	3,63	0,86%	76,74	1,81%	0,12%
GARNACHA BLANCA	32,32	1,12%	1,18	0,13%	2,70	0,64%	36,20	0,85%	0,06%
TEMPRANILLO BLANCO	83,92	2,90%	6,45	0,70%	64,96	15,36%	155,33	3,67%	0,24%
MATURANA BLANCA	13,90	0,48%	0,00	0,00%	0,99	0,23%	14,89	0,35%	0,02%
VERDEJO	73,18	2,53%	1,85	0,20%	106,20	25,11%	181,23	4,28%	0,29%
TURRUNTÉS	1,92	0,07%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	1,92	0,05%	0,00%
CHARDONNAY	36,72	1,27%	0,89	0,10%	34,75	8,22%	72,36	1,71%	0,11%
SAUVIGNON BLANC	63,93	2,21%	0,49	0,05%	13,78	3,26%	78,20	1,85%	0,12%
OTRAS BLANCO	46,06	1,59%	4,30	0,47%	1,75	0,41%	52,11	1,23%	0,08%
TOTAL BLANCO	2.895,95	100%	918,87	100%	423,00	100%	4.237,82	100%	6,67%



Figura 15.- Evolución de la superficie de las variedades blancas en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

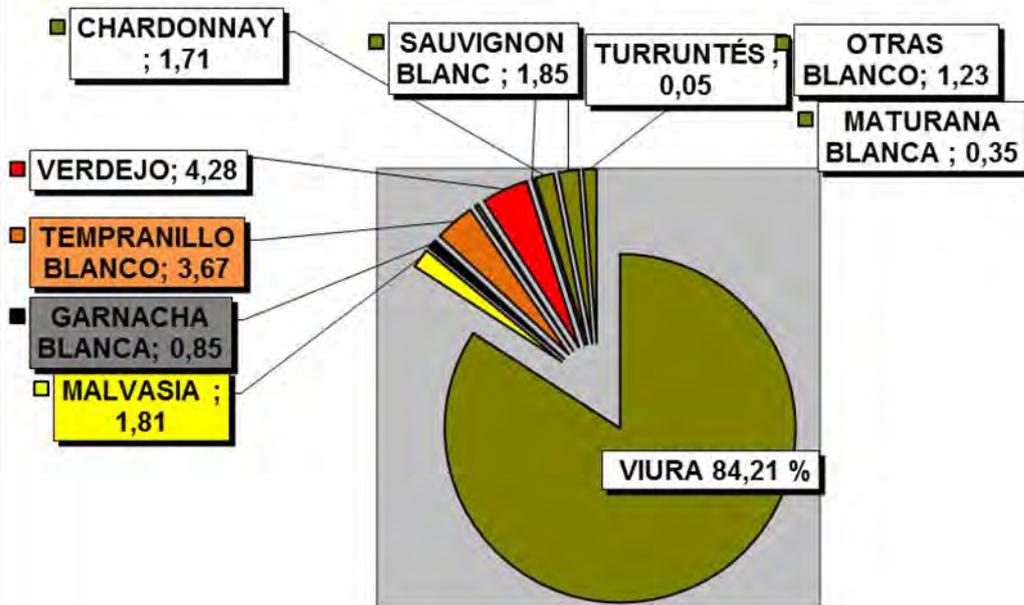
**DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIEDADES
BLANCAS EN RIOJA EN 2014 (%)**

Figura 16.- Distribución de la superficie de variedades blancas en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

1.1.3.2.- Evolución de la producción

La evolución de la producción amparada (kg/ha) se representa en la Figura 17.

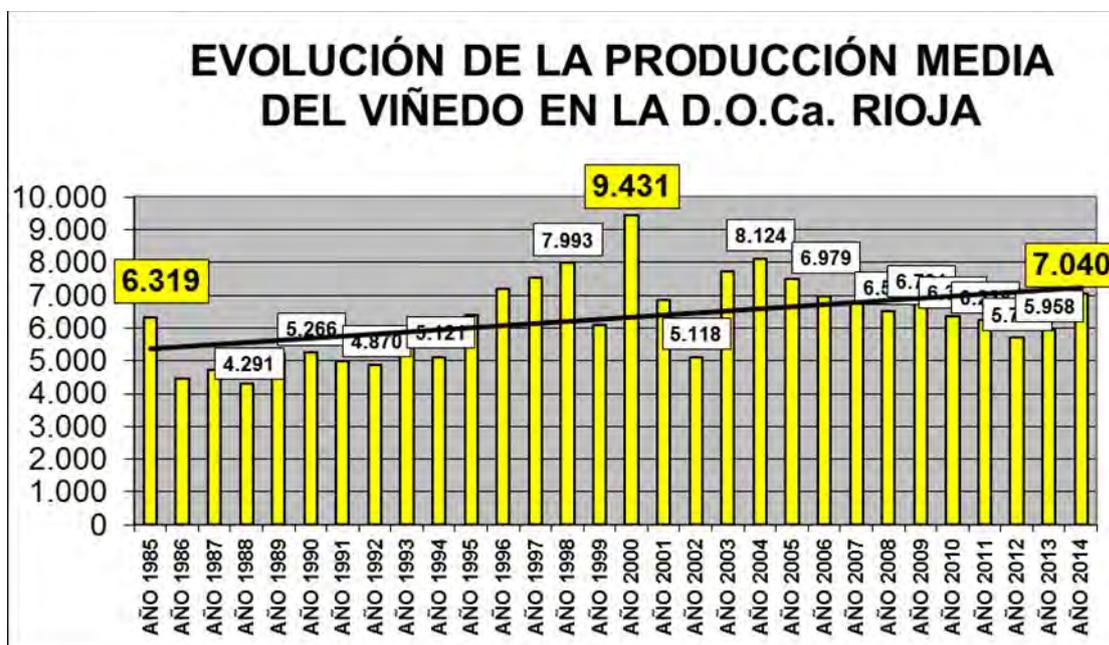


Figura 17.- Evolución de la producción del viñedo (kg/ha) en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

En la década de los 80 el rendimiento osciló en torno a los 6.000 kg/ha. En la década de los 90 fluctúa en torno a los 7.000 kg/ha. En el año 2000 se observa un rendimiento anormalmente elevado, de 9.431 kg/ha, con un exceso de rendimiento sobre el máximo amparado de más de 1.000 kg/ha.

El crecimiento de la superficie productiva y de los rendimientos ha ocasionado un crecimiento de la producción de uva y del volumen de vino. Hasta

el año 1995 el volumen de cosecha amparada se hallaba en torno al 75% de la producción máxima amparable, conforme a la normativa de la DOCa Rioja. A partir de ese año se supera el nivel máximo de producción del 100% respecto al límite máximo de la reglamentación en los años 1996, 1997, 1998 y 2000, autorizándose en esos años por el Consejo Regulador el incremento del rendimiento máximo amparable. Las cosechas 2001 y 2002 rompen la tendencia al alza que se venía observando en la década anterior.

1.1.3.3.- Estructura de la producción

Grado de parcelación.- La superficie registrada en la DOCa Rioja en el año 2014 se distribuye en 118.709 parcelas. De ellas, el 37,60% tiene una superficie inferior a 0,25 ha; el 27,78% tiene una superficie de entre 0,25 y 0,50 ha; el 21,63% tiene entre 0,50 y 1 ha de superficie. Es decir, que el 87,01% de las parcelas tienen 1 ha o menos de superficie.

El 81,42% de toda la superficie de Rioja está en parcelas de menos de 2 hectáreas (Figura 18).

Estos datos apuntan a la principal característica estructural del viñedo en la DOCa Rioja que es su alto grado de parcelación y el reducido tamaño medio de las parcelas con lo que ello implica a nivel de posibilidades de mecanización.

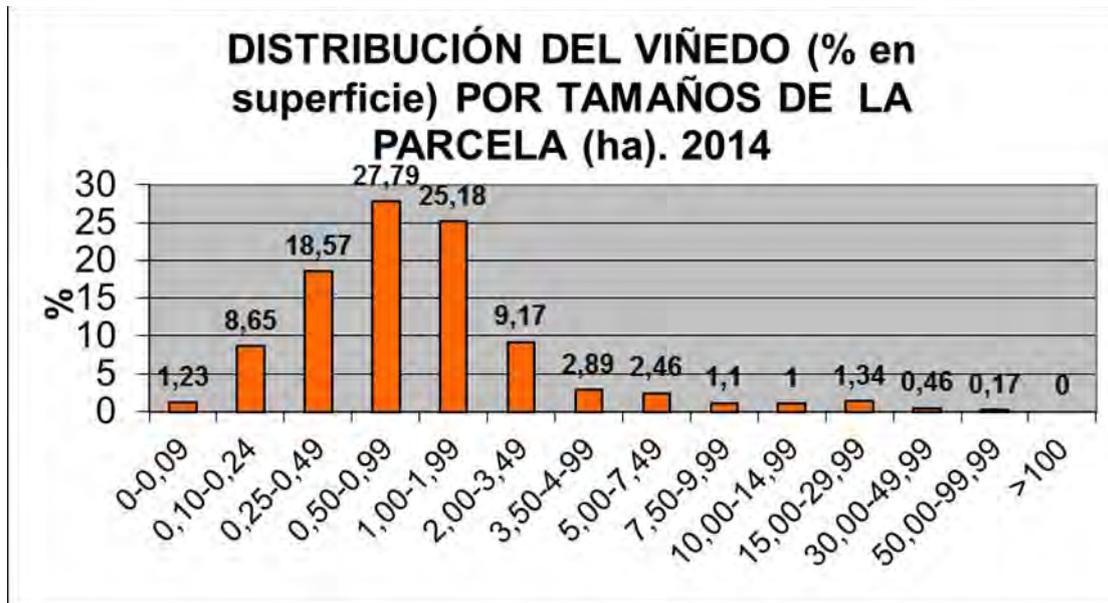


Figura 18.- Distribución del viñedo en función del tamaño de la parcela en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

Edad.- En cuanto a la edad del viñedo, el rejuvenecimiento producido en los últimos años es la característica principal del cambio que se ha producido en la DOCa Rioja (Figuras 19 y 20). Hasta el año 1990, la superficie de viñedo con más de 40 años oscilaba en torno al 33% de la superficie total. En la década de los años 90, ese porcentaje se redujo hasta el 18% aproximadamente.

En el territorio de la DOCa, Navarra es la Comunidad Autónoma que posee un viñedo más joven, si se tiene en cuenta que las viñas de más de 40 años suponen el 7% aproximadamente y que más de la tercera parte de la superficie tiene menos de 5 años.



Figura 19.- Evolución de la superficie de viñedo con edad menor de 10 años en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

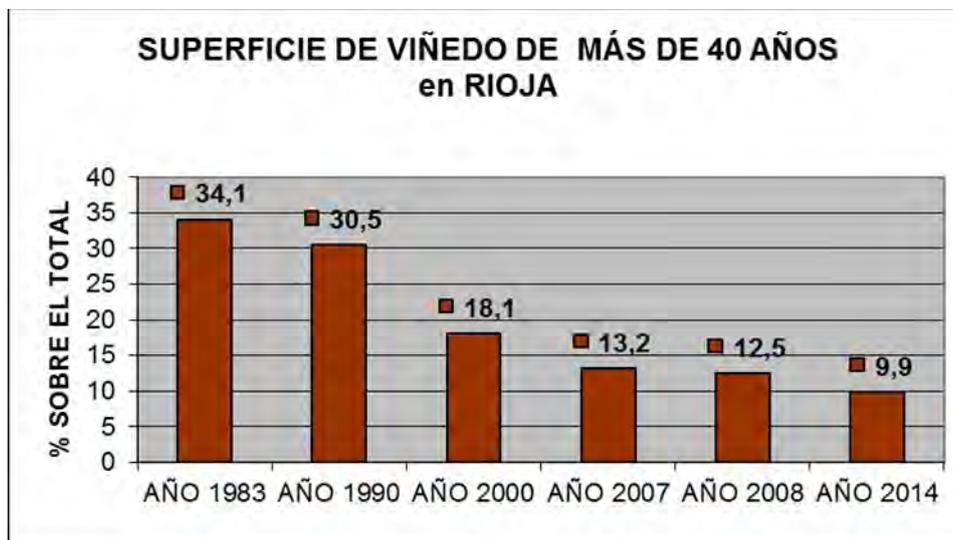


Figura 20.- Evolución de la superficie de viñedo con edad mayor de 40 años en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

INTRODUCCIÓN GENERAL

Variedades.- En cuanto a las variedades, desde el año 1983 se aprecia una evolución hacia las variedades tintas y, dentro de éstas, preferentemente hacia Tempranillo.

Las variedades blancas, que representaban en ese año el 20,3% de la superficie, suponen en el año 2014 el 6,67% del total, siendo la dominante la variedad Viura.

La superficie de las variedades tintas se ha duplicado en el período citado, 1983-2014, con una clara tendencia al dominio de Tempranillo que representa, en este último año, el 81,33% del total.

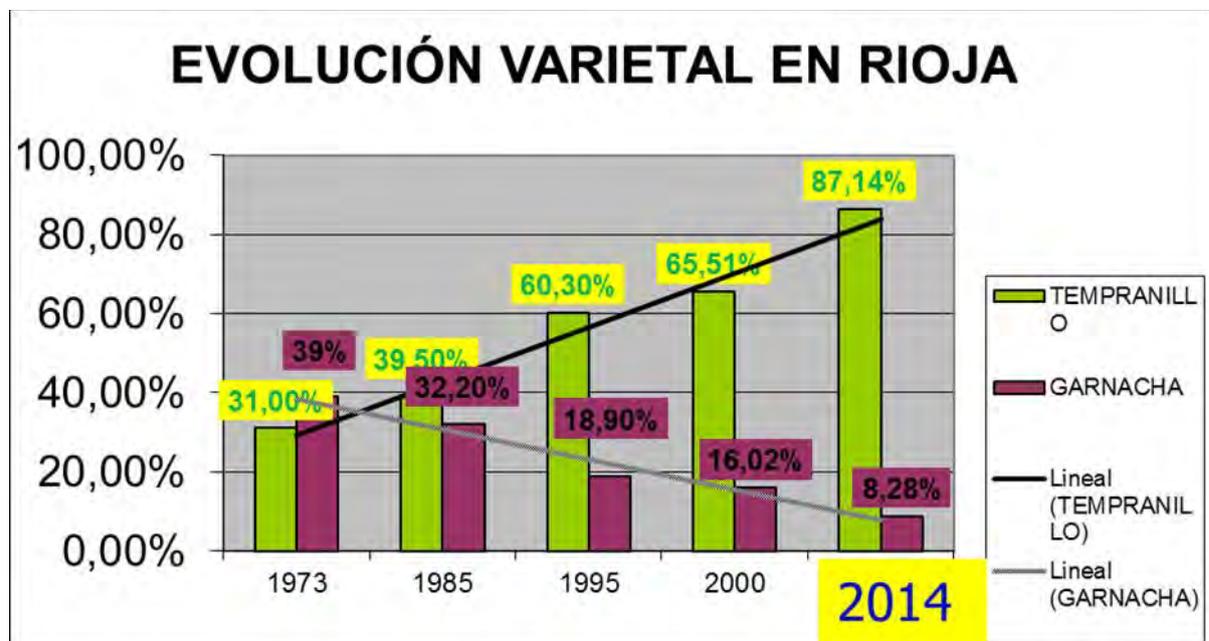


Figura 21.- Evolución de la superficie relativa, entre las tintas, de las variedades Tempranillo y Garnacha en la DOCa Rioja (elaboración propia con datos del CRDOCa Rioja)

Tamaño de las explotaciones.- En cuanto al tamaño de las explotaciones, según los datos del registro del Consejo Regulador de la DOCa Rioja para el año 2002, sobre una superficie inscrita de 61.993 ha, había 20.024 titulares, lo que

sitúa la superficie media por titular en torno a las 3 ha de viñedo. No obstante, se aprecia una tendencia a la concentración. La titularidad presenta una estructura polarizada. Los titulares que tienen menos de 5 ha son el 83,84% del total y cultivan el 41,4% de la superficie. En el otro extremo se sitúa un 0,8% de los titulares con explotaciones de más de 20 ha, los cuales cultivan el 13,88% de la superficie.

Localización de la superficie vitícola.- La superficie vitícola se distribuye en 138 términos municipales, de los cuales 114 son de La Rioja, 15 de Álava (País Vasco) y 9 de Navarra. Solamente dos municipios superan las 3.000 ha de viñedo: Alfaro (La Rioja) y Laguardia (Álava). Otros quince tienen una superficie comprendida entre las 1.000 y las 2.000 ha. La superficie de los 27 municipios con más de 600 ha representa el 63% del total, casi las 2/3 partes.

1.1.3.4.- Los precios

En el ámbito de la DOCa Rioja, es decir, en el **mercado en origen**, para una misma cosecha existen dos mercados diferentes: uno para la uva y otro para el vino, en los cuales actúan factores diferentes en la formación de los precios.

En la formación de los precios no siempre se observa que se produzca una tendencia de bajada cuando se incrementa la oferta, debido a que intervienen otros factores como es la demanda de vino y la estructura de esta demanda (vinos con crianza, que exigen tiempo de permanencia en bodega). Así, aumentos en el volumen de la cosecha produjeron bajadas de precio de la materia prima en los años 1985, 1989 y 1993; cosechas escasas provocaron alzas en los precios en los años 1982, 1988, 1990 y 1999. Sin embargo, entre los años 1995 y 1999 se produjeron importantes aumentos de la producción y también de los precios, en un contexto de aumento de la demanda.

Hasta el año 1990 el aumento o descenso de las ventas se reflejaba casi automáticamente en el precio de la cosecha del año siguiente. El comportamiento de los precios era cíclico, con períodos de unos cinco años cada vez, interrumpidos por períodos más cortos, de dos o tres años, de alzas y bajas en los precios. A partir de este año 1990, sin embargo, se rompe la tendencia, de modo que los incrementos de las ventas no se traducen en una elevación del precio para los productores, que no empieza a subir hasta 1994. Y al revés, la fuerte caída de las ventas en 1999 no tuvo un efecto inmediato sobre la uva, aunque sí posteriormente sobre el vino en el mercado en origen.

En la década de los 90 se duplicó la capacidad de almacenamiento de la DOCa Rioja. La evolución de la ratio de almacenamiento, es decir, la relación de

las existencias a fin de año y las ventas de vino de la DOCa durante ese año, parece influir en la formación de los precios como consecuencia de la demanda interna para llenar la ampliación de la capacidad de la DOCa. Y ésta podría ser la causa del cambio de comportamiento en los ciclos de los precios. Parece ser que los precios en origen tienden al alza cuando la ratio cae por debajo de 3 y, en cambio, tienden a la baja cuando supera este valor, siendo el descenso de los precios más acusado cuanto mayor sea el valor de la ratio. Se estima que en el contexto de una ratio en torno a 3 puntos (es decir, unas existencias tres veces superiores a la cifra anual de comercialización) se alcanza una situación de equilibrio; cuando se supera este valor, pesa la amenaza de los excedentes, y cuando se está por debajo, afloran tensiones de precios por dificultades de aprovisionamiento. La conclusión es que si se pudiera influir en la estabilización del valor de la ratio en torno a 3, se evitarían las fuertes oscilaciones cíclicas de los precios en origen.

En el año 2000 se produjo una caída de las ventas hasta los 159,98 millones de litros mientras que la producción amparada ese año fue de 310 millones de litros; las existencias a final de año subieron a 769,23 millones, con lo que la ratio de almacenamiento fue de 4,8. Esto se tradujo en un desplome continuo de los precios desde mediados del año 2000. No obstante, la recuperación de las ventas y unas cosechas cortas, propiciaron que la ratio de almacenamiento bajara a 3,5 en 2001 y a 2,8 en 2002.

1.1.3.5.- Otros aspectos

La DOCa Rioja tiene un papel protagonista en la economía y en la sociedad de la región por la que se extiende. La especialización agrícola de la región, orientada hacia la viticultura de calidad, está ligada a una industria vinícola que comercializa toda la producción embotellada desde la región de origen, con lo cual todo el proceso productivo, incluido el embotellado y etiquetado queda ligado a la zona de producción. Esta estructura genera una amplia actividad de industrias auxiliares y de servicios dependientes de la vitivinicultura.

La estructura empresarial del sector riojano ha experimentado un crecimiento espectacular en las dos últimas décadas. Se ha incrementado la superficie vitícola productiva. Se ha incrementado el número de bodegas embotelladoras, hasta el punto de que más de $\frac{1}{4}$ del total de bodegas embotelladoras españolas están ubicadas dentro de la DOCa Rioja. También se ha incrementado el número de barricas bordelesas de roble que en estos momentos superan el millón de unidades, de modo que los vinos con crianza superan ya el 50% de las ventas totales de vino de Rioja.

INTRODUCCIÓN GENERAL

En la estructura bodeguera se aprecia un alto grado de concentración, de tal modo que las 14 mayores empresas acumulan el 50% de las ventas totales del mercado del Rioja y otras 61 bodegas el 40%. Esto implica la existencia de empresas fuertes en el sector, con gran capacidad inversora. Por el contrario el gran número de explotaciones vitícolas de pequeño tamaño permite que la renta procedente de la viticultura esté muy repartida en el medio rural, lo que contribuye a la permanencia de la población agraria.

La DOCa Rioja es líder en el mercado nacional de los vinos con denominación de origen y también es región líder en exportación de vinos de calidad.

El alto grado de desarrollo alcanzado en todos los ámbitos y la potente estructura agraria, empresarial y organizativa, tanto a nivel de asociaciones profesionales y sindicales representativas en la DOCa, como a nivel institucional (Consejo Regulador), que motivaron –entre otros requisitos– que fuese la primera Denominación en obtener la categoría de Calificada, evidencian la gran capacidad de autorregulación del sector.

1.2. REFLEXIONES SOBRE LA EVOLUCIÓN DE LA VITICULTURA EN LOS ÚLTIMOS TREINTA AÑOS

1.2.1. INTRODUCCIÓN

Históricamente el progreso científico y la evolución técnica han tenido un papel decisivo en la mejora de nuestra calidad de vida y de los productos que nos rodean.

Sin embargo, nos puede surgir la duda de si ese progreso ha sido tan positivo en algunos productos como, por ejemplo, los alimentos que consumimos, y ello más allá de aspectos tan importantes como la seguridad alimentaria o el etiquetado.

Tal vez sea la uva uno de los productos en los que podamos tener más dudas sobre si el avance técnico que se ha producido ha mejorado o, por el contrario, no ha contribuido a mejorar su calidad.

En este apartado voy a exponer los principales cambios que se han producido en nuestra viticultura en los últimos años, valorando la influencia que sobre la calidad de nuestras uvas han podido tener.

1.2.2. EVOLUCIÓN DE LA VITICULTURA Y CALIDAD DE LA UVA

No se puede desligar la calidad de nuestros vinos de la calidad de nuestras uvas. Todos hemos oído en infinidad de ocasiones: “Con una mala uva nunca se puede hacer un buen vino”. Es cierto que lo repetimos hasta la saciedad, pero yo creo que en realidad no nos lo terminamos de creer, ya que, en el fondo, seguimos pensando que con tecnología, una buena bodega y un buen enólogo podemos transformar una uva mediocre en un buen vino.

En mi opinión, más del 80% de la calidad de un vino procede de la uva y, nosotros, los enólogos, tenemos como misión el conducir esa uva hasta su transformación en vino con la menor intervención posible.

Ya he cumplido 50 años, he dedicado más de 25 de actividad profesional a la viña y al vino y, desde la reflexión de mi optimista amigo Balti de que ya “hemos pasado la mitad de nuestra vida”, entiendo que es un buen momento para resumir los cambios más significativos que se han producido en nuestra viticultura en estos años.

No quiero entrar en aspectos sociales, pero vaya por delante que me ha tocado ir con la mula a las viñas de mi padre en mi adolescencia y ahora voy en todoterreno.

Paso a enumerar los que, a mi juicio, han sido los cambios más importantes, sin que el orden de presentación tenga relación con su importancia.

1. CAMBIO DE LOCALIZACIÓN DEL VIÑEDO

Antes el viñedo ocupaba suelos marginales, poco profundos, en ladera, pedregosos y pobres. Ahora la vid ocupa suelos más profundos, más fértiles y con más capacidad productiva.

Éste es, probablemente, uno de los cambios más importantes que se ha producido en nuestra viticultura en los últimos 30 años y el que más impacto negativo ha podido tener respecto al aumento del vigor, de la producción y de los problemas fitosanitarios.



Viñedo tradicional histórico en ladera



Viñedo en terreno de huerta, limitando con un cultivo de patata

2. UTILIZACIÓN DE CLONES MÁS PRODUCTIVOS

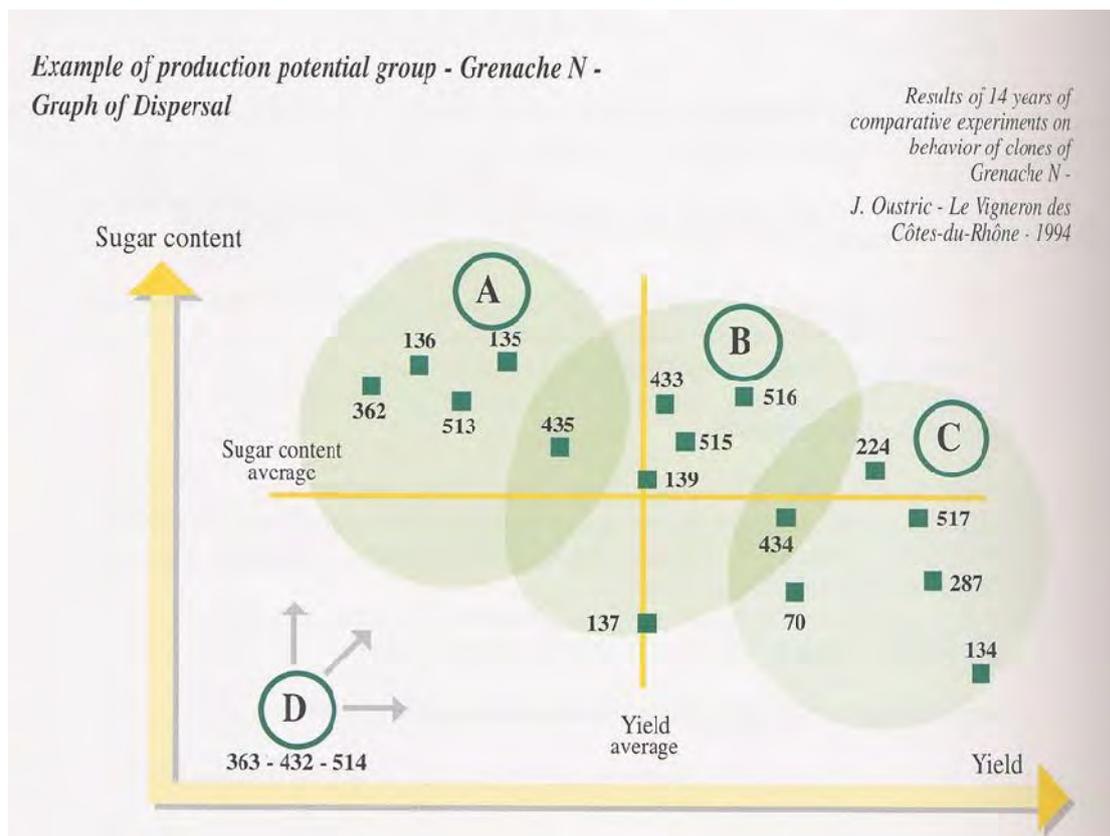
El material vegetal que utilizaron nuestros abuelos en la plantación de sus viñas era bien distinto al que utilizamos ahora, en fertilidad, en tamaño del racimo, en tamaño de la baya y en compacidad del racimo.

Hoy se utilizan clones seleccionados por su productividad (sirva como ejemplo el Clon 70 de Garnacha). Son necesarias nuevas selecciones clonales con otros objetivos:

- Más calidad
- Más antocianos
- Más acidez
- Más precursores aromáticos,
- Menor tamaño del racimo y de la baya,
- etc.

INTRODUCCIÓN GENERAL

También este aspecto ha tenido un gran impacto en la calidad de nuestras uvas, ya que hemos plantado auténticas máquinas de producir. Ello unido al cambio de localización del viñedo, ha provocado auténticos problemas de sobreproducción en el viñedo.



Clones de alta calidad de Garnacha (A) frente a clones de alta producción (C).

Fuente: CATALOGUE OF SELECTED WINE GRAPES VARIETIES AND CLONES CULTIVATED IN FRANCE. ENTAFF-INRA (FRANCE)

3. DISMINUCIÓN DEL NÚMERO DE VARIEDES CULTIVADAS

En 1912, Nicolás García de los Salmones citaba 44 variedades de vid cultivadas en La Rioja. En el año 2000, llegamos a cultivar sólo 7 variedades, de las que únicamente tres suponían más del 96% de nuestro viñedo.

Es lo que se conoce como Erosión genética:

Disminución del número de variedades

Plantamos, además, un pequeño número de clones

Hemos dejado que se pierdan la práctica totalidad de las vides silvestres y salvajes.

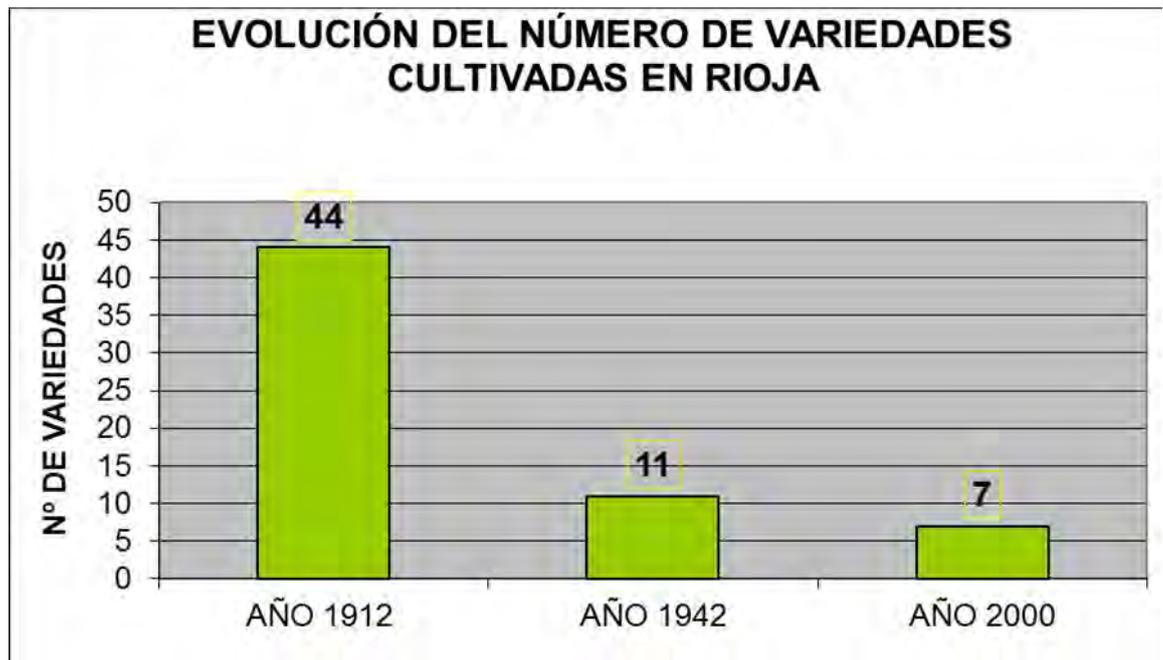
En el mundo, según la Organización Internacional de la Viña y del Vino (O.I.V.), hay registradas 6.152 variedades de vid en 35 países vitivinícolas (FUENTE: BOLETÍN OIV 2013). De todas ellas 4.020 variedades tienen nombre distinto. Si elimináramos las sinonimias podríamos hablar de unas 2.000 variedades diferentes en el mundo.

En España hay registradas unas 700 variedades, si bien, eliminadas las sinonimias, consideramos que puede haber más de 200 diferentes. De ellas, las cinco primeras variedades (Airén, Tempranillo, Bobal, Monastrel y Garnacha) ocupan el 80% de la superficie.

En el mundo, aproximadamente, las treinta primeras variedades ocupan un 70% de la superficie total del viñedo de vinificación

Este aspecto ha sido muy negativo en cuanto al empobrecimiento genético, en definitiva estamos dejando a nuestros hijos menos genes de los que nosotros hemos heredado.

Esto puede tener una importancia catastrófica si por ejemplo aparecen nuevas enfermedades o plagas, como en su momento fue la Filoxera en el siglo XIX.



Disminución del número de variedades cultivadas en el último siglo

4. EVOLUCIÓN VARIETAL EN FAVOR DE TEMPRANILLO

Tempranillo es la variedad más plantada, actualmente, en España y, por supuesto, también en Rioja. En el año 1973 teníamos en Rioja más Garnacha que Tempranillo; en 2014 tenemos un 87% de Tempranillo y sólo un 8% de Garnacha.

Es evidente que Tempranillo es una muy buena variedad, pero también es cierto que como su nombre indica es una variedad temprana (de ciclo corto) que no debiera haberse plantado fuera de las zonas frescas. No hay variedades universalmente buenas o malas; hay variedades de aptitud vitícola de calidad adaptadas a determinados suelos y climas.

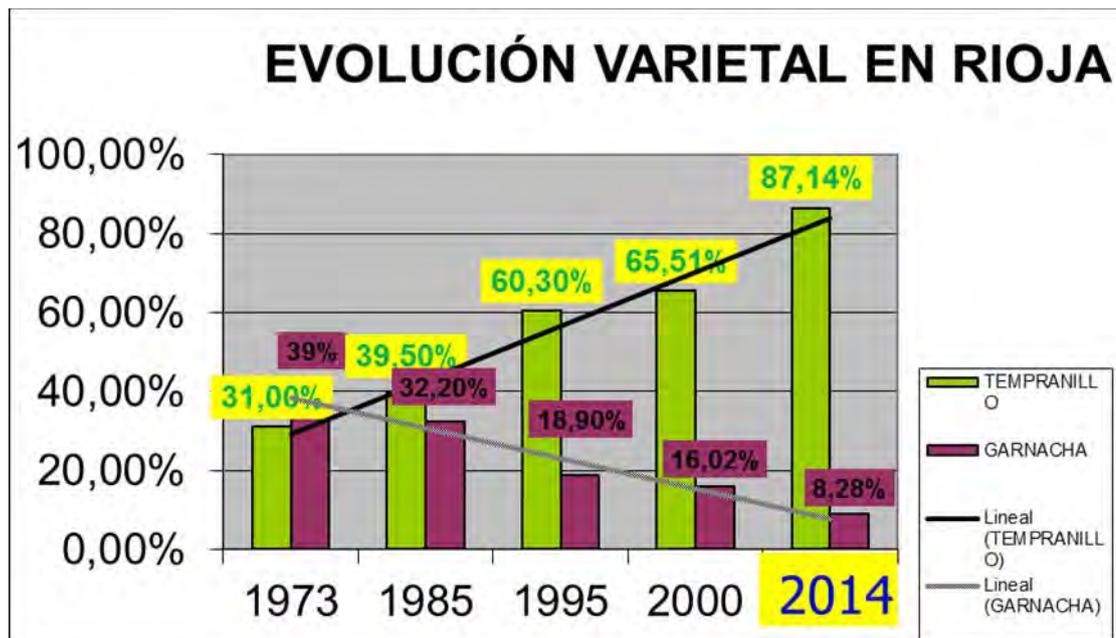
El obvio que Tempranillo ha sustituido a Garnacha por su producción más alta y más estable, frente al corrimiento de Garnacha.

La variedad Tempranillo está autorizada, y en muchos casos como variedad preferente, en, al menos, 30 Denominaciones de Origen en España.

INTRODUCCIÓN GENERAL

Este aspecto puede estar provocando una estandarización de los vinos españoles y riojanos en torno a la variedad Tempranillo. A mi modo de ver, es un error que en España y en Rioja “todo” tenga que ser Tempranillo.

Tempranillo sí, pero no en todos los sitios y, sobre todo, no en sustitución de variedades locales en muchos casos mejor adaptadas, especialmente en zonas cálidas.



Evolución de las variedades Garnacha y tempranillo en Rioja

5. AUMENTO DEL VIÑEDO CONDUCIDO EN ESPALDERA FRENTE AL VASO

En España, la espaldera supone ya más del 30% del viñedo y, en Rioja, ya supera al vaso como tipo de conducción.

La espaldera es un buen tipo de conducción, pero no siempre es mejor que el vaso. La espaldera es mejor que el vaso en zonas de mucho vigor, con fuerte presión de Botrytis y, sobre todo, permite mecanizar mejor algunas operaciones como la poda, la vendimia y el deshojado.

INTRODUCCIÓN GENERAL

La gran proliferación de la espaldera es debida a que es más productiva que el vaso, principalmente en los primeros años en los que el vaso tarda más en entrar en plena producción pero, sobre todo, porque la espaldera permite alcanzar mayores techos productivos que el vaso.

La gran ventaja de la espaldera reside en que permite reducir el marco y aumentar la densidad de plantación, y es precisamente esta ventaja la que menos se está utilizando.

Por otra parte, la espaldera también ha aumentado los costes de cultivo por los tiempos de atado, por la formación, por la recogida de vegetación y por el propio mantenimiento de la espaldera.

Estas ventajas han permitido mejorar la mecanización del viñedo pero están contribuyendo, en general, al aumento de la productividad del viñedo en detrimento de la calidad de las uvas.



Viñedo centenario de la Peña el Gato (Baños de Río Tobía) conducido en Vaso



Viñedo en Espaldera en La Serna (Badarán)

6. MAYOR NIVEL TÉCNICO EN LAS EXPLOTACIONES VITÍCOLAS

Sin duda en la actualidad existe un mayor nivel técnico en las explotaciones:

Hay más profesionalidad por parte de los viticultores

Hay más técnicos trabajando en viñedo

Hay más investigación vitícola

Hay más y mejor información climática y de protección fitopatológica

Tenemos mejores técnicas de control del viñedo.

Este aspecto hemos de decir que es positivo en sí mismo, pero también hemos de admitir que somos los técnicos y los viticultores los que hemos sido “tan buenos” que hemos conseguido producciones excesivas.



Uso de aviones sin piloto para el control del viñedo

7. DESAPARICIÓN DEL CULTIVO ASOCIADO

Era frecuente en nuestros viñedos el cultivo asociado con olivos, almendros, higueras, membrilleros, etc., que hoy han desaparecido.

Este aspecto, aunque no esencial, sí que es cierto que ha empobrecido la ecología de nuestros viñedos y sobre todo el paisaje vitícola



Cultivo asociado de vid y olivos

8. HEMOS MEJORADO LA ERGONOMÍA DE NUESTROS VIÑEDOS

Hemos facilitado la mecanización y hemos elevado la altura de los racimos respecto del suelo.

Este aspecto lo podemos considerar positivo pero seguimos diseñando viñedos bajos y poco ergonómicos con respecto otros países.



Labores de poda en verde en Suiza sobre triciclo

9. AUMENTO DE LA SUPERFICIE DE VIÑEDO REGADA

Hoy no se discute que el agua racionalmente utilizada mejora la calidad de la cosecha. Sin embargo, el resultado práctico de la puesta del viñedo en riego provoca en general una pérdida de calidad.

Cada vez que se implanta un nuevo regadío en una zona de viñedo de España, se consigue un aumento de la producción y de la rentabilidad del viñedo pero, en términos generales, también se produce una disminución de la calidad de las uvas.

Es muy discutible que empleemos dinero público en la puesta en marcha de regadíos para zonas vitícolas cuando la vid es capaz de vivir en secano. No ha de olvidarse que ha sido su localización habitual hasta hace 30 años y que algunos de estos regadíos en España tienen costes de agua muy elevados, de más de 500 €/Ha.

Este aspecto es uno de los que más han influido en el aumento de la productividad y, en general, en una disminución de la calidad de las uvas

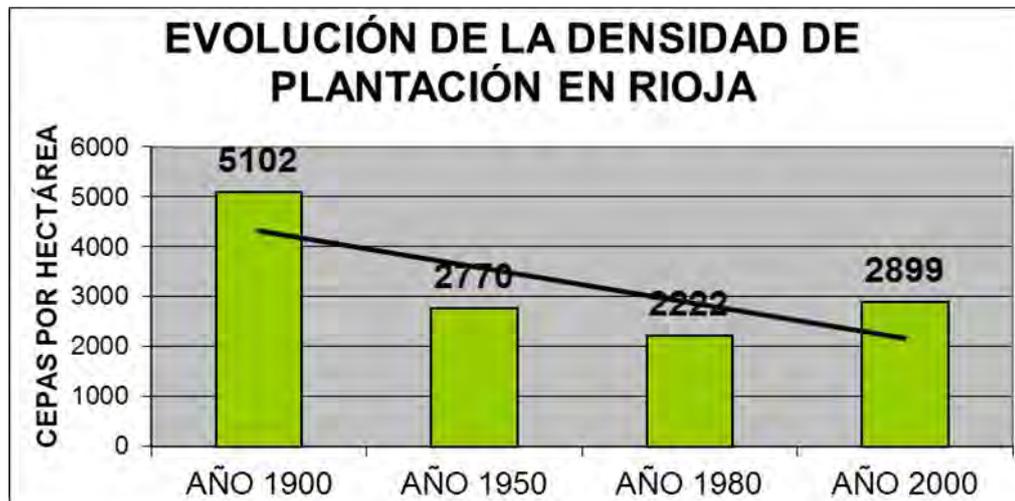
10. DISMINUCIÓN DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN

Quizás haya sido el cambio menos evidente en nuestro viñedo, ya que se ha producido sin darnos cuenta de lo que estaba sucediendo.

Los viñedos centenarios de Rioja tenían densidades de plantación de más de 5.000 cepas/ha; los actuales tienen densidades de alrededor de 3.000 cepas/ha.

Este aspecto ha tenido una influencia muy negativa respecto a la calidad de nuestras uvas ya que la reducción del número de cepas ha provocado un aumento del vigor y una reducción de la superficie foliar expuesta.

Es fundamental que volvamos a las densidades de plantación que utilizaron nuestros abuelos. Sin embargo, es obvio que nos encontramos ante un problema económico, pues resulta mucho más caro producir un kilo de uva con 5.000 cepas/ha que hacerlo con 3.000 cepas/ha y eso el mercado hoy no lo paga.



Reducción de la densidad de plantación en Rioja en el último siglo

11. UTILIZACIÓN GENERALIZADA DE MANO DE OBRA AJENA A LA EXPLOTACIÓN

Antes, las labores vitícolas se realizaban con mano de obra familiar; ahora se ha generalizado la utilización mano de obra ajena a la explotación. No puede obviarse que en muchas de las ocasiones se trata de mano de obra no especializada.

Este aspecto también ha influido en la calidad de las labores realizadas en la viña, donde muchas de estas labores se realizan con trabajadores que no conocen, ni han sido formados, en la práctica de la poda, de la escarda, etc.

12. GENERALIZACIÓN DEL USO DE LOS HERBICIDAS

Los herbicidas han permitido reducir los costes de cultivo, sobre todo en el manejo de la línea, pero pueden provocar fitotoxicidad en la vid, una inversión de la flora y crear problemas de contaminación de acuíferos y suelos. Estas prácticas han incidido negativamente, sobre todo en el aspecto medioambiental, en nuestras uvas y suelos.



Inversión de la flora con proliferación de Coniza (Erigeron) como consecuencia del uso continuado de herbicidas residuales (triazinas)

13. AUMENTO DEL NIVEL DE MECANIZACIÓN

Hoy en día hay nos encontramos con más máquinas en el viñedo y con una mayor especialización: vendimiadoras, prepodadoras, deshojadoras, intercepas, etc. Sin embargo no se ha desarrollado maquinaria para mantener el cultivo en vaso del viñedo viejo.

Las dificultades de la mecanización vienen agravadas en algunas zonas como Rioja porque el 81% del viñedo está en parcelas de menos de 2 hectáreas.

Este aspecto ha conllevado la necesidad de adaptar nuestros viñedos a una maquinaria desarrollada en muchos casos en otros países y pensada para otros sistemas de cultivo. En lugar de adaptar el tractor al viñedo, como hicieron nuestros colegas franceses, en España hemos preferido adaptar el viñedo al

tractor. Esto ha supuesto el abandono de mucho viñedo en vaso y la disminución de la densidad de plantación.



Laboreo de viñedo centenario con mula mecánica por imposibilidad de acceso con tractores.

14. DESARROLLO DE LA VENDIMIA MECÁNICA

Ha desaparecido la vendimia en comportones y se han desarrollado los sacauvas pero, sobre todo, han aparecido las vendimiadoras, que hoy podrían estar recolectando el 50% de la uva de Rioja.

Es indiscutible la ventaja de la vendimia mecánica en cuanto a la rapidez de ejecución. Además facilita el poder trabajar por la noche con temperaturas más frescas y la eliminación de una de las operaciones más duras de nuestro viñedo.

Sin embargo, la vendimia mecánica ha provocado en primer lugar la obligación de transformar el vaso en espaldera para poder utilizar la vendimiadora. Y respecto a la calidad de nuestras uvas, la vendimia mecánica ha transformado la recolección: las uvas enteras han pasado a ser granos rotos, y el mosto ha entrado en contacto con el oxígeno, aspecto indiscutiblemente negativo para nuestros vinos, si bien es cierto que con distinta incidencia para vinos blancos que para tintos.

No deja de resultar curioso: hemos abandonado los comportones para vendimiar a máquina y, al mismo tiempo, se ha desarrollado la vendimia en cajas.

En este sentido, es de destacar cómo algunas zonas vitícolas francesas han prohibido la vendimia mecánica, como es el caso de Champagne



Uva vendimiada a máquina con abundante mosto sobrenadante.

15. DESARROLLO DE LA PREPODA MECÁNICA

INTRODUCCIÓN GENERAL

Esta técnica se ha desarrollado tanto en vaso como en espaldera, aunque su uso mayoritario es en la espaldera, donde además resulta más útil por el desengarrado de los sarmientos de los alambres.

Hoy podemos decir que la mayoría de las espalderas españolas se prepodan a máquina, y ciertamente hace 30 años no era posible.

Su incidencia respecto a la calidad se puede considerar nula, ya que la prepoda va seguida de la poda tradicional manual.



16. ESCASO DESARROLLO DE LA PODA MECÁNICA Y LA PODA MÍNIMA

Estas técnicas innovadoras se han desarrollado mínimamente en España, debido fundamentalmente a la restrictiva legislación que en materia de poda tienen nuestras Denominaciones de Origen. Tal es el caso de Rioja donde se regula el tipo de poda autorizada y el número de yemas, lo que imposibilita el desarrollo de estas técnicas de poda.

Estas técnicas realmente se pueden considerar transgresoras de una práctica que apenas ha evolucionado en España en los últimos 2.000 años.

Su incidencia sobre la calidad de las uvas se puede considerar importante si no se controla la producción, que es su principal problema, aunque resulta interesante su estudio y su uso para situaciones en las que se busque la reducción de costes o como una posible alternativa en la lucha contra el cambio climático.



Experiencias de Poda mecánica en Rioja en vaso



Viñedo en poda mínima en España

17. AUMENTO DE LA UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y ABONOS

Hoy tenemos un mayor abanico de productos fitosanitarios y además se están utilizando productos específicamente desarrollados para el viñedo.

La duda que surge es si algunas moléculas han perdido eficacia por el abuso de su empleo y por la aparición de resistencias. Además se han empezado a desarrollar tratamientos aéreos, cuando en otros países se están prohibiendo.

Respecto a su incidencia sobre la calidad de nuestras uvas hemos de decir que su incidencia ha sido netamente negativa respecto a la calidad del medioambiente, con contaminaciones de suelos y acuíferos.

Los problemas que existen con los residuos de pesticidas son indudablemente consecuencia de su excesivo uso, y todo ello a pesar de que tenemos más y mejores técnicas de control de las distintas plagas y enfermedades.

Nuestro reto debe ser producir uvas de calidad pero, además, debemos garantizar al consumidor que nuestros vinos estén lo más exentos posibles de residuos de pesticidas.

18. DESARROLLO DE TÉCNICAS VITÍCOLAS MÁS RESPETUOSAS CON EL MEDIO AMBIENTE

Como consecuencia del abuso de los pesticidas se han desarrollado modelos vitícolas más respetuosos con el medioambiente, como la viticultura integrada, la ecológica, la biodinámica, la razonada o la sostenible.

Todas estas técnicas no son sino una vuelta al pasado, pero con los conocimientos científicos actuales. Tal es el caso de la ecológica, donde debemos recordar que todos nuestros abuelos practicaban viticultura ecológica, aunque entonces no estaba regulada ni existía como concepto.

Todas estas técnicas, cada una en su nivel, aportan un avance positivo para la calidad de nuestras uvas en un sentido amplio, pero sobre todo aportan calidad medioambiental e, indudablemente, vinos más saludables.

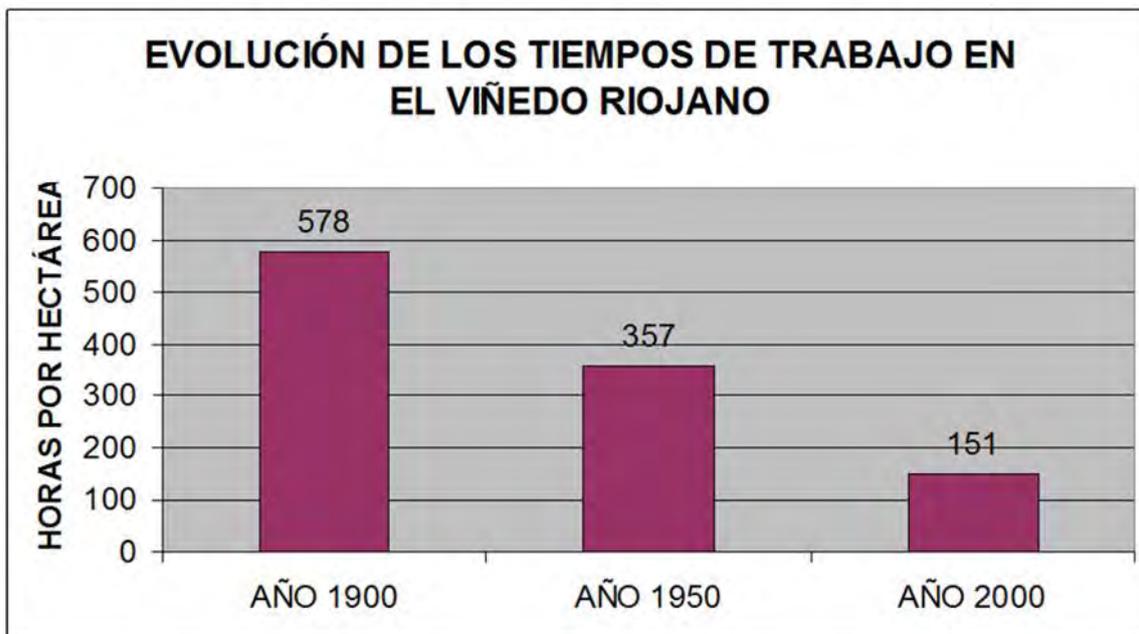
19. SE HAN REDUCIDO LAS HORAS POR HECTÁREA EMPLEADAS EN NUESTRO VIÑEDO

Es indiscutible el avance que se ha producido en este aspecto en el último siglo. A principios del siglo XX se empleaban en un viñedo riojano 578 horas por ha; las viñas se cavaban a mano, "a pernadas". Hacia la mitad del siglo XX con la utilización de las caballerías esas horas se redujeron a 357 h/ha.

Hoy podemos cultivar nuestro viñedo más simple con hasta 151 h/ha, gracias al tractor y a la mecanización.

Se puede pensar que este aspecto es a priori positivo, sobre todo desde el punto de vista económico y del esfuerzo que debe realizar el viticultor. Sin embargo, si lo analizamos detenidamente, para poder reducir las horas, hemos tenido que dejar de cultivar en laderas y en vaso, donde las horas empleadas apenas se han modificado.

Además, indirectamente pasamos menos horas que nuestros abuelos en el viñedo y esto nos hace conocer las vides desde la cabina de un tractor con música y aire acondicionado. En definitiva, observamos de lejos y con más prisas nuestras cepas.



Evolución de las horas por hectárea empleadas en el viñedo riojano en el último siglo

20. SE HAN REDUCIDO LOS TIEMPOS DE TRASLADO AL VIÑEDO

Aunque se trata de un aspecto menor, también es necesario destacarlo.

Hemos pasado de caminar por el viñedo o a lomos de mulas a motorizarnos. Primero llegaron los R-4 y R-6, más tarde las C-15, y ahora son frecuentes las últimas marcas de todoterreno, algunos de más 60.000 €. Sólo con analizar este aspecto podemos concluir cuál ha sido la evolución económica de la viticultura riojana en el último siglo.

Todo ello sin dejar de hablar de la pérdida de gran parte de nuestro patrimonio vitícola. Me refiero a la necesidad de construir en muchos de los viñedos alojamientos para los viticultores, locales donde comer e incluso dormir,

en detrimento de los guardaviñas, chozos y todo tipo de pozos de almacenamiento de agua para, por ejemplo, los tratamientos a mochila.



21. LA PROTECCIÓN DE LOS PAISAJES VITÍCOLAS

Es palpable la intervención humana que se ha producido en los últimos años sobre la agricultura y en especial sobre el viñedo.

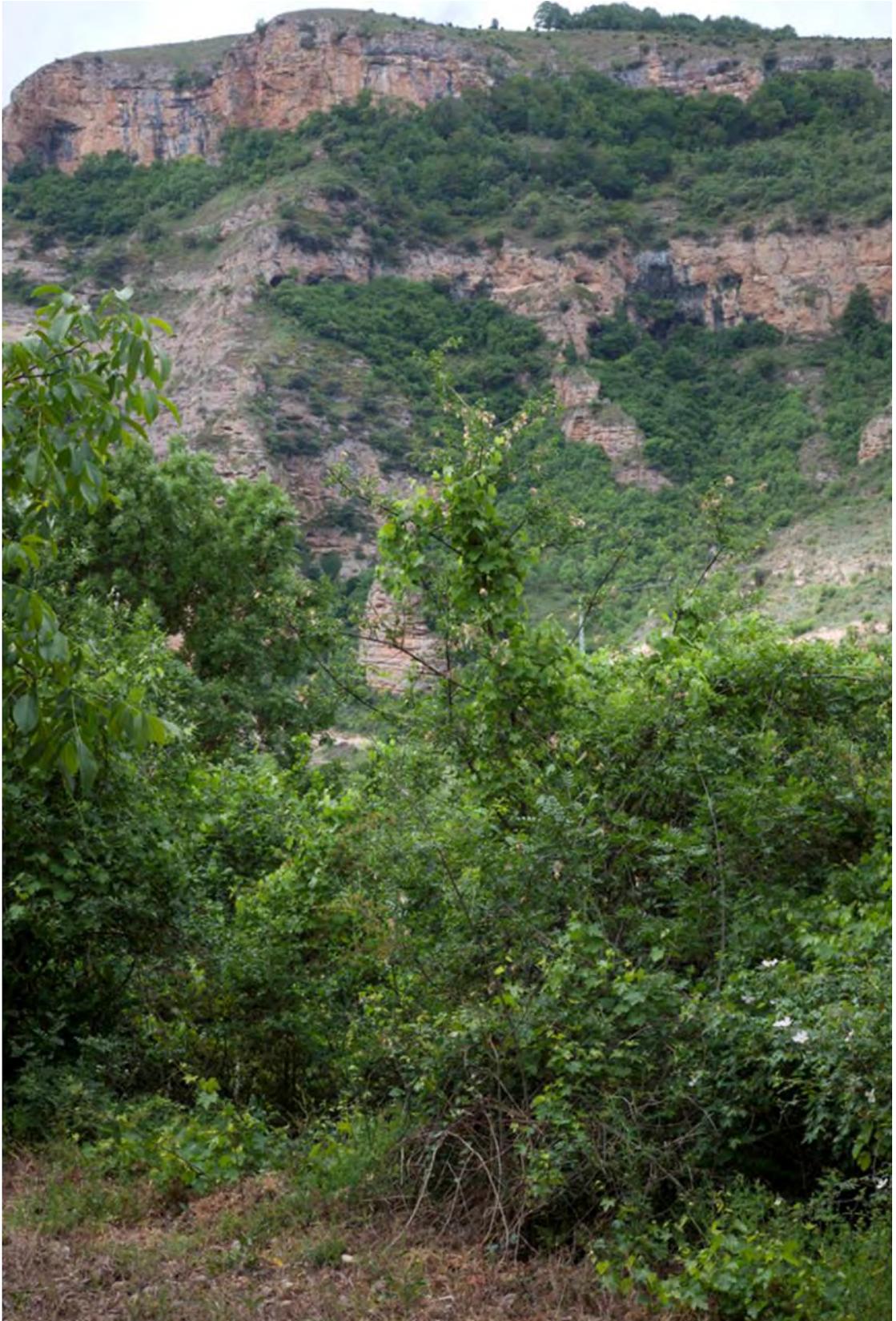
Por nuestras viñas pasan gaseoductos, tendidos telefónicos, líneas eléctricas. Por nuestros viñedos, o próximos a ellos, se han desarrollado urbanizaciones, campos de golf, polígonos industriales, autovías, autopistas, aerogeneradores, canales de riego, huertos solares, chalets disfrazados de casetas de campo, etc.

Ahora queremos proteger nuestros paisajes; me parece bien, pero parece que ya es un poco tarde, sobre todo porque deberíamos haber impedido la instalación en zonas vitícolas tradicionales de todas estas instalaciones.

INTRODUCCIÓN GENERAL

No nos damos cuenta de que necesitamos la imagen impoluta de nuestro viñedo y de nuestros paisajes vitícolas para poder vender nuestros vinos con dignidad.

Y a este respecto, conviene citar el poco entendible, en mi opinión, planteamiento de la candidatura a Patrimonio de la Humanidad de nuestros paisajes vitícolas, que pretende diferenciar viñedos de primera y viñedos de segunda, con la creación artificial de núcleos duros en forma de triángulo.



Población de vides salvajes en Anguiano que no ha sido incluida en la candidatura a Patrimonio de la Humanidad.

22. LA PRÁCTICA DESAPARICIÓN DEL INJERTO EN CAMPO

El injerto en campo, desarrollado mayoritariamente desde la llegada de la Filoxera a finales del XIX, prácticamente ha desaparecido. Los jóvenes ya no saben injertar.

Además, el desarrollo del injerto de taller en los viveros ha facilitado y simplificado las plantaciones de viña además de que ha reducido los costes.

Sin embargo desde el punto de vista estratégico, la llegada de la planta-injerto ha reducido la variabilidad genética de nuestro viñedo, al utilizar sólo material clonal certificado.

La recogida de material de viñedos de la zona cuando se injertaba en campo permitía el mantenimiento de la variabilidad de la variedad plantada y permitía en muchos casos el mantenimiento de variedades minoritarias que se arrastraban por error, o conscientemente, en la recogida de los sarmientos para injertar.



Injerto en campo

23. EL DESARROLLO DE LOS REINJERTOS PARA EL CAMBIO DE VARIEDAD

Esta técnica no se conocía hasta hace unos 30 años. En los libros de viticultura siempre hemos podido leer que en la vid no se podía hacer el injerto de escudete.

Obviamente era un error; sí se podía hacer, pero no conocíamos la técnica.

Esta práctica permite cambiar la variedad existente en nuestro viñedo sin necesidad de arrancarla. Es interesante su uso para rectificar errores en la elección de la variedad y para poder mantener la edad del viñedo frente a la alternativa de arranque.



Reinjerto de Viura por Tempranillo en un vaso de 14 años de edad

24. LA MEJORA DE LAS TÉCNICAS DE PREPARACIÓN DEL SUELO

INTRODUCCIÓN GENERAL

Es uno de los grandes cambios vitícolas. La evolución es evidente: Desde los 20 cm. de profundidad realizados por el arado romano que utilizaron nuestros abuelos hasta los más de 100 cm que realizan los potentes desfondadores actuales, pasando por los primeros “malacates” que iniciaron el cambio a principios del siglo XX.

Nuestros abuelos “se pegaban” al terreno haciendo intervenciones mínimas en el suelo, plantaban siguiendo las curvas de nivel en las laderas evitando la erosión. Actualmente son frecuentes las intervenciones en el terreno con maquinaria pesada de obras públicas para allanar los terrenos con una absoluta falta de respeto al suelo.

Las viñas plantadas por nuestros abuelos expresan el “terroir”, que en muchas viñas nuevas ha desaparecido por estas intervenciones mal entendidas en los suelos.

Desde el punto de vista de la calidad de nuestras uvas, son muy discutibles estas fuertes intervenciones en el suelo en tanto que provocan agresiones paisajísticas importantes y no recuperables, aumento del vigor del viñedo, inversión de horizontes del suelo y, sin lugar a dudas, más erosión y pérdida de la expresión del “terroir”



Imagen del primer Malacate que llegó a Rioja a principios del siglo XX



Desfonde de más de un metro de profundidad en la actualidad

25. LA MEJORA DE LAS TÉCNICAS DE PLANTACIÓN

En 30 años hemos pasado de plantar la viña con cuerda y a herrón, a plantar con plantadoras con rejón.

La gran revolución se produjo hace no más de 20 años con la llegada de la plantación asistida por Laser y posteriormente con las plantadoras asistidas por GPS.

Estas técnicas han aliviado el trabajo del viticultor sin apenas intervención en la calidad de las uvas. Ahora bien, estas técnicas no permiten plantar en las terrazas y laderas tradicionales siguiendo las curvas de nivel, en las que sólo el herrón lo permite.

26. LA MEJORA DE LAS TÉCNICAS DE ARRANQUE

Se han mejorado claramente las técnicas de arranque del viñedo con equipos diseñados especialmente para ello y que permiten la extracción de la mayor parte del sistema radicular.

27. EL CONTROL DE NEMATODOS CON EL DESARROLLO DE LA DESINFECCIÓN DE SUELOS

También se ha desarrollado en los últimos 30 años el control de los nematodos del suelo, especialmente aquellos que son vectores transmisores de virosis como *Xiphinema index*.

El problema se ha suscitado de forma indirecta a partir de las replantaciones continuas de nuestros viñedos.

Nuestros abuelos arrancaban una viña y la plantaban en otra parcela diferente a la arrancada. Actualmente el aumento de la intensidad vitícola, especialmente en algunas zonas de Rioja en las que sólo resta plantar viña en los ribazos, macetas y jardineras de las casas, está obligando a la replantación en la misma parcela arrancada sin apenas descanso del suelo.

Para mitigar el problema del aumento de los nematodos del suelo se ha desarrollado en los últimos 30 años la desinfección de suelos. Estas técnicas se han realizado con la inyección a los suelos de potentes desinfectantes químicos con efectos secundarios tan negativos que la mayoría han sido ya prohibidos.



Equipo de desinfección de suelos por inyección química

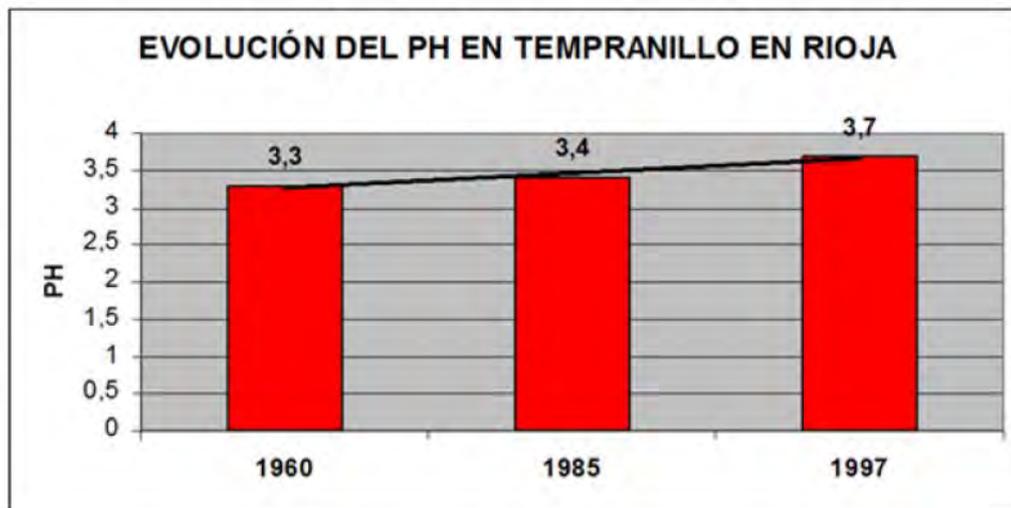
28. EL AUMENTO DEL pH DE LAS UVAS

Uno de los problemas más graves que se está produciendo en nuestras uvas es el aumento importante del pH.

Es evidente que no hay una única causa; entre ellas podemos citar:

- El cambio varietal de Garnacha (pH más bajo) a Tempranillo (pH más alto)
- El calentamiento climático que reduce la acidez
- El riego
- El abuso del abonado, en especial el potásico

La incidencia sobre la calidad de nuestras uvas es muy negativa, dando lugar a vinos más inestables, más propensos a desarrollar problemas microbianos (Brett., etc.) y que necesitan más adición de sulfuroso.



Evolución del pH del vino embotellado de Tempranillo en Rioja, con datos de la Estación Enológica de Haro.

29. EL DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS MOLECULARES PARA EL ESTUDIO DEL ADN DE LA VID

El desarrollo de las técnicas moleculares ha permitido la identificación varietal con precisión, aunque con algunas limitaciones, ya que todavía hoy no podemos distinguir la misma variedad tinta y blanca, como por ejemplo Tempranillo Tinto y Tempranillo Blanco.

Es seguro que nos queda mucho camino por recorrer desde esos inicios con RAPD's, AFLP's, MICROSATÉLITES, hasta poder llegar en el futuro a identificar clones.

Estas tecnologías no permiten prescindir todavía de las técnicas tradicionales de identificación en campo, pero tienen un gran futuro para analizar el material vegetal antes de plantar y saber que cuando plantamos Tempranillo, realmente lo sea y "no nos den gato por liebre".

30. EL DESARROLLO DE LOS HÍBRIDOS PRODUCTORES DIRECTOS

Se trata de híbridos entre *Vitis vinifera* y varias especies de origen americano.

Prohibidos en España desde 1955, tienen como ventaja que son resistentes a enfermedades criptogámicas y que producen tintos de gran color.

Es cierto que actualmente en España su cultivo es testimonial, pero vuelve a haber un desarrollo con 4ª y 5ª generaciones de híbridos que permiten el cultivo en zonas críticas europeas.

A mi modo de ver, suponen una competencia desleal frente a la viticultura tradicional.

31. EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA GENÉTICA EN LA VID

Es innegable que estamos asistiendo al desarrollo de investigación en ingeniería genética en vid, y ello a pesar de la opinión pública contraria a la utilización de productos genéticamente modificados.

Las posibilidades de futuro son enormes para mejorar la resistencia a plagas y enfermedades. De hecho, estoy convencido de que los grandes cambios que se van a producir en este siglo en viticultura van a venir de la mano de la ingeniería genética.

Sin embargo, tampoco puede obviarse el riesgo que supone llegar a dominar el mercado con material vegetal patentado. Ello probablemente se traducirá en el pago de royalties por cada botella de vino vendida de una variedad genéticamente modificada.

Actualmente nuestras variedades son patrimonio de la humanidad, el Tempranillo, la Garnacha, etc., no pagan royalties.

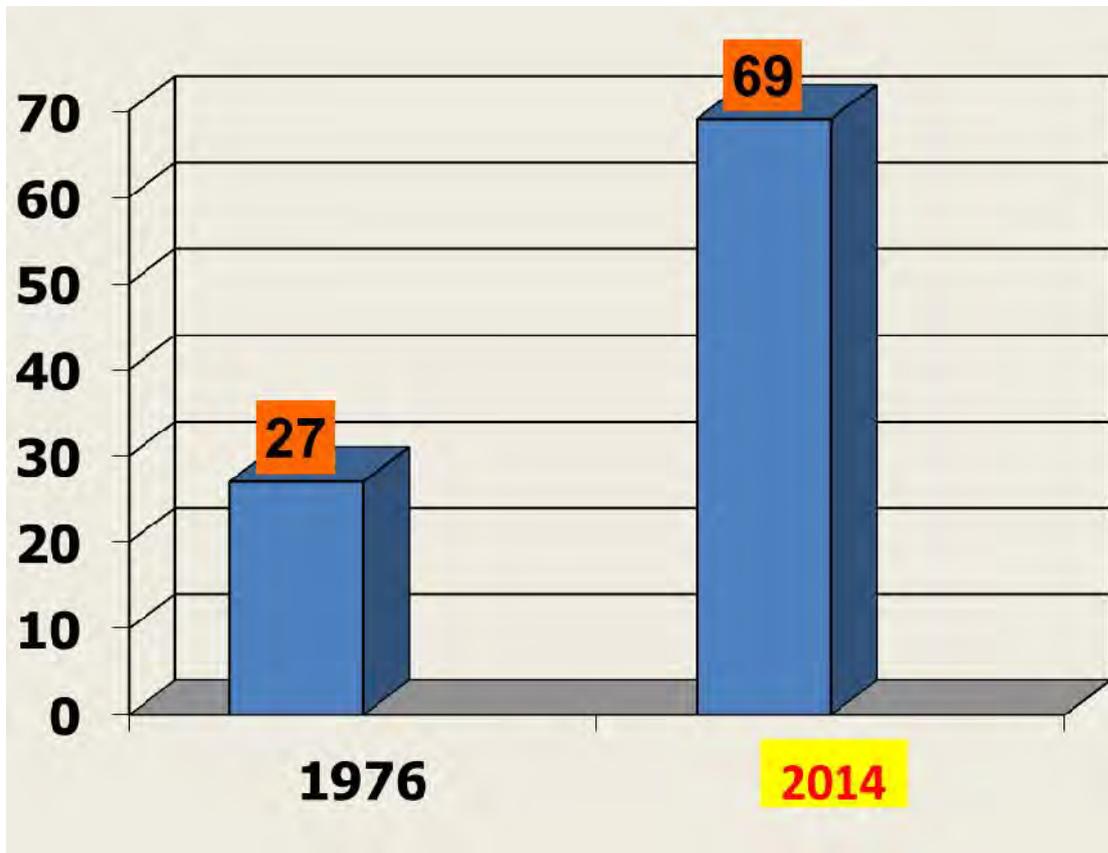
En mi opinión, hoy en día resultaría muy difícil vender una botella de vino elaborado a partir de una vid genéticamente modificada, sobre todo si hay que indicarlo en la etiqueta.

32. EL AUMENTO DEL NÚMERO DE DENOMINACIONES DE ORIGEN Y OTRAS FIGURAS DE CALIDAD

En 1976 existían en España 27 Denominaciones de Origen, hoy hay 69, pero si además sumamos el resto de figuras de calidad vitivinícolas, como Vinos de la Tierra, Vinos de Calidad con Indicación Geográfica, Vinos de Pago y D.O Calificadas, suman en total 136.

Es bueno proteger nuestros viñedos con una figura de calidad, pero el interrogante es el siguiente: ¿es capaz el consumidor de retener 136 localizaciones?.

Deberíamos reflexionar sobre este aspecto: ¿Estamos atomizando demasiado el sector del vino?.



Evolución del número de Denominaciones de Origen de vino en España

33. LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE VINO EN ESPAÑA

El mayor problema que afecta a nuestra viticultura es, sin lugar a dudas, la disminución del consumo de vino en España.

En el año 1976 consumíamos en España 76 litros de vino por habitante y año, hoy estamos cerca de los 19.

Como sector deberíamos reflexionar sobre qué hemos hecho mal para que jóvenes que han visto beber a sus padres y a sus abuelos en casa, prefieran sin embargo la cerveza.

Como aspecto positivo habrá que concluir que ciertamente bebemos menos vino, pero indudablemente de más calidad.



Evolución del consumo de vino en España
Elaboración propia con datos del MAGRAMA

34. EL DESARROLLO DE NUEVAS FORMAS DE PAGO DE LA UVA

Hemos pasado del pago de la uva en función del peso, sin distinción alguna, a pagar la uva por el pueblo de origen. Posteriormente se distinguió el precio entre el blanco y el tinto, unas veces más alto para el tinto y otras para el blanco.

Cuando se desarrolla el uso del refractómetro se introduce el pago por kilogramos. Esta forma de pago sigue siendo en la actualidad un método habitual. Hay que decir que el grado tiene valor en zonas frescas, pero muy poco o nada en zonas cálidas.

De aplicarse la forma de pago en función del grado a las uvas blancas, resultará en la práctica que se está pagando más caro un kg de Viura con 15 ° que con 12,5°, y es evidente que, en este caso, más grado no significa más calidad.

Posteriormente se introdujo la variedad como factor a valorar en el pago de la uva, y así no se paga igual un kg de Chardonnay que de Airen en España.

La gran revolución respecto al pago se produjo con la llegada de sistemas de autoanalizadores que miden numerosos parámetros a la entrada en bodega.

Es cierto que estos equipos, de elevado coste, miden muchos parámetros que hay en la uva, pero también es cierto que la medición de alguno de los parámetros es poco fiable y que, en ocasiones, también miden aspectos que los

INTRODUCCIÓN GENERAL

enólogos no podemos extraer en nuestras elaboraciones. Es por ello que tampoco deben idealizarse estas máquinas.

En cualquier caso, nos quedamos con que el mejor método de pago de la uva es el de la valoración de la calidad en el viñedo. Un técnico bien preparado puede distinguir en pocos minutos si las uvas que cuelgan de una cepa son o no de calidad, con más seguridad que una máquina que nos mide la uva en un remolque. El problema reside en la necesidad de visitar todas las parcelas que van a entrar en la bodega.



Columna tomamuestras para el análisis de la uva en la recepción de una bodega

35. ESPAÑA ES EL PAÍS QUE MÁS VIÑEDO HA ARRANCADO DEL MUNDO

En 1980 teníamos en España alrededor de 1.500.000 ha; actualmente tenemos 950.541 ha. Es decir, hemos perdido en 35 años más de medio millón de hectáreas de vid.

Deberemos reflexionar sobre este dato, puesto que mientras que en España hemos despejado, otros países han plantado superficies equivalentes a las que nosotros hemos arrancado.

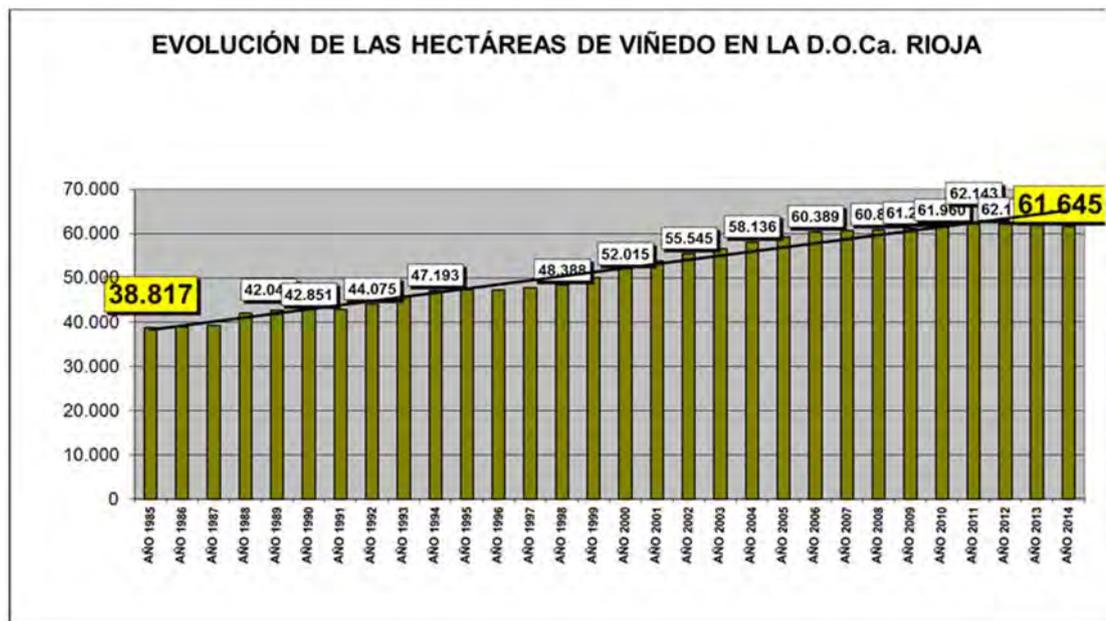
En Rioja, afortunadamente, se ha aumentado la superficie total de viñedo, con un crecimiento sostenible que ha pasado de 38.817 ha en 1985 a las 61.545 ha actuales.

En definitiva, Rioja ha crecido un 74% en los últimos 30 años.



Evolución de la superficie de viñedo en España

Elaboración propia con datos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)



Evolución de las hectáreas de viñedo en Rioja

Elaboración propia con datos del Consejo Regulador de la D.O.Ca.RIOJA

36. LA REDUCCIÓN DE LA SUPERFICIE DE UVA BLANCA EN RIOJA

Es cierto que Rioja ha crecido mucho en los últimos años, pero no lo ha hecho igual en las variedades tintas que en las blancas.

Rioja ha pasado de 29.903 ha de uva tinta en 1985 a las 57.761 ha actuales, es decir, ha crecido un 93%.

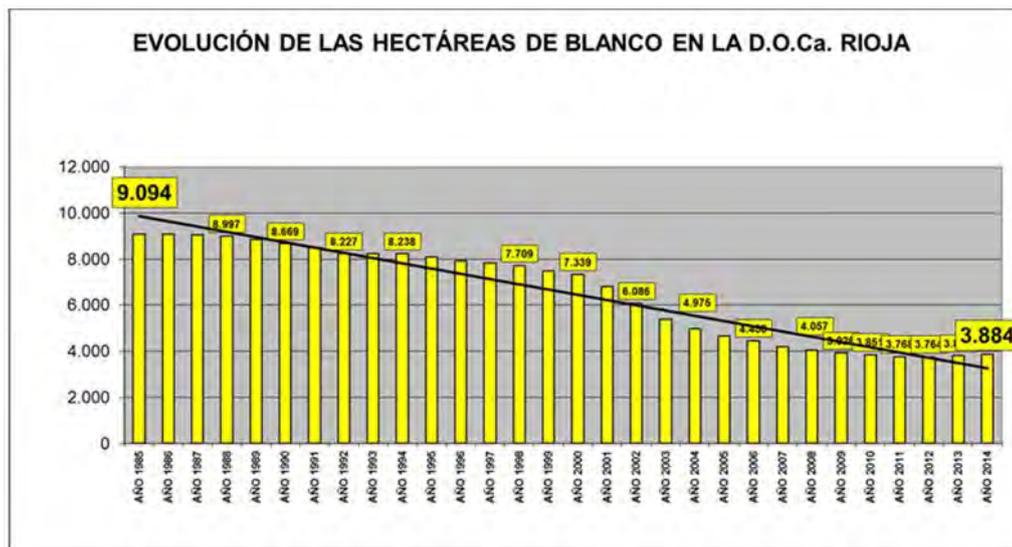
Sin embargo si analizamos la evolución de la uva blanca en Rioja, podemos concluir como en 1985 teníamos 9.094 ha y actualmente tenemos 3.884 ha, es decir, que hemos perdido el 57% de la uva blanca que teníamos hace 30 años.

Debemos reflexionar, y mucho, sobre esta disminución de la uva blanca, de cómo nos hemos dejado perder mercados de vino blanco, que teníamos y que nos han sido arrebatados por otras Denominaciones de Origen.

INTRODUCCIÓN GENERAL

Sin lugar a dudas hay muchas causas del fracaso del vino blanco en Rioja, pero estoy seguro que una de ellas es que la variedad mayoritaria, la Viura, resulta poco atractiva.

En cualquier caso, considero incomprensible que el plan acordado para la reactivación del vino blanco en Rioja se haya traducido finalmente en la plantación de un significativo número de hectáreas de Viura.



Evolución de las hectáreas de viñedo de variedades blancas en Rioja
Elaboración propia con datos del C.R.D.O.Ca. RIOJA

37. HA SIDO MÁS RENTABLE PRODUCIR UVA BLANCA QUE TINTA EN RIOJA

Es cuando menos curioso que en la región de los tintos por excelencia, en los últimos cinco años haya sido más rentable para el viticultor cultivar blanco que tinto, con obtención de precios más caros que el tinto y con más producción autorizada por hectárea.

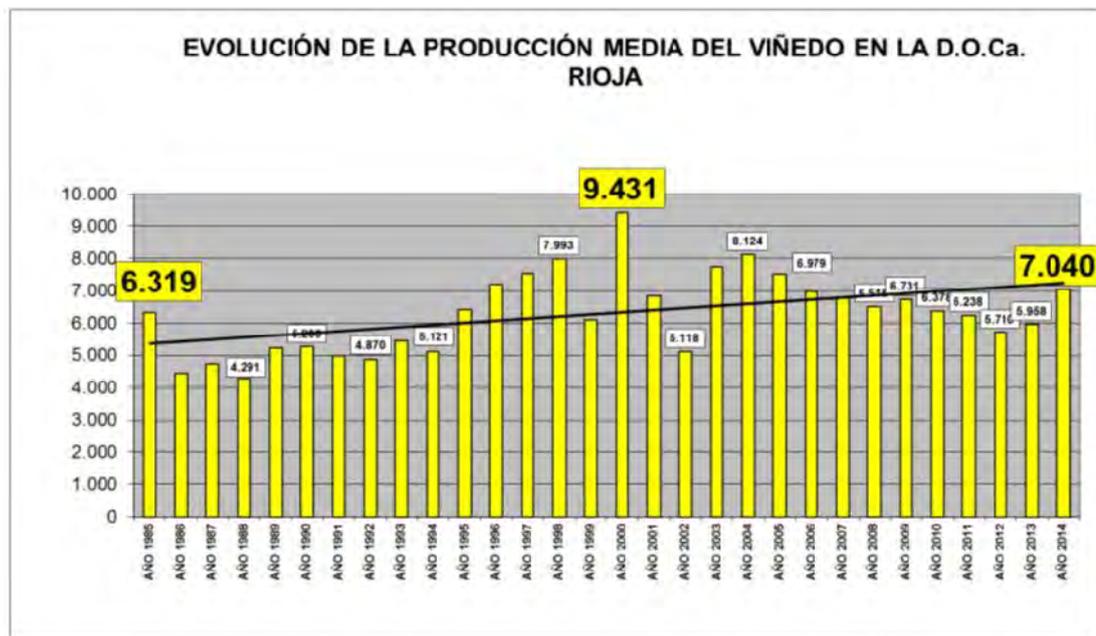
Esta situación se ha dado la vuelta en la cosecha 2014 en la que se han desplomado los precios del blanco por el descuento a futuro de las nuevas plantaciones de blanco que entran en producción en los próximos años, además de la instalación de muchas bodegas de Rioja en otras zonas españolas de blancos con la ayuda de las marcas compartidas.

38. AUMENTO SIGNIFICATIVO DE LA PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

Todos los cambios vitícolas se pueden ver resumidos en este punto: De los 5.000 kg/ha producidos en los años 80 hemos pasado en el año 2000 a producir 9.431 kg/ha. Fue entonces cuando saltaron todas las alarmas!

Afortunadamente el propio sector de Rioja ha sabido reconducir esta situación para llegar a una producción media, en estos últimos años, de 6.500 kg/ha.

Es un buen ejemplo de acuerdo de voluntades del sector productor y del sector comercializador que, con decisiones claras y drásticas adoptadas en el seno del propio Consejo Regulador, han sido capaces de reconducir una situación bastante preocupante.



Evolución de la producción media del viñedo en Rioja
Elaboración propia con datos del C.R.D.O.Ca. RIOJA

39. CAMBIO DE OBJETIVO VITÍCOLA

Es necesario un cambio del objetivo vitícola. Debe superarse el objetivo perseguido por la viticultura tradicional, basada en el aumento del cuajado del fruto, del tamaño del racimo y del tamaño de la baya, cuyo fin no es otro que el aumento de la producción, para llegar a lo que entendemos debe ser el objetivo de una viticultura de calidad basada en todo lo contrario: disminución del cuajado del fruto, del racimo y de la baya para, en definitiva, conseguir una disminución de la producción.

40. EL REJUVENECIMIENTO DEL VIÑEDO Y LA DESAPARICIÓN DEL VIÑEDO VIEJO

Este aspecto es quizás uno de los más preocupantes de nuestra viticultura, sobre todo por la dificultad de dar marcha atrás. Cuando se arranca un viñedo con 100 años, ninguno de los que leemos estas líneas podremos ver el viñedo que lo sustituirá con el aspecto y con la calidad que le otorgan sus 100 años de vida.

Cada vez hay menos viñedo viejo y resulta realmente triste que estemos contribuyendo a su desaparición a través de las ayudas públicas.

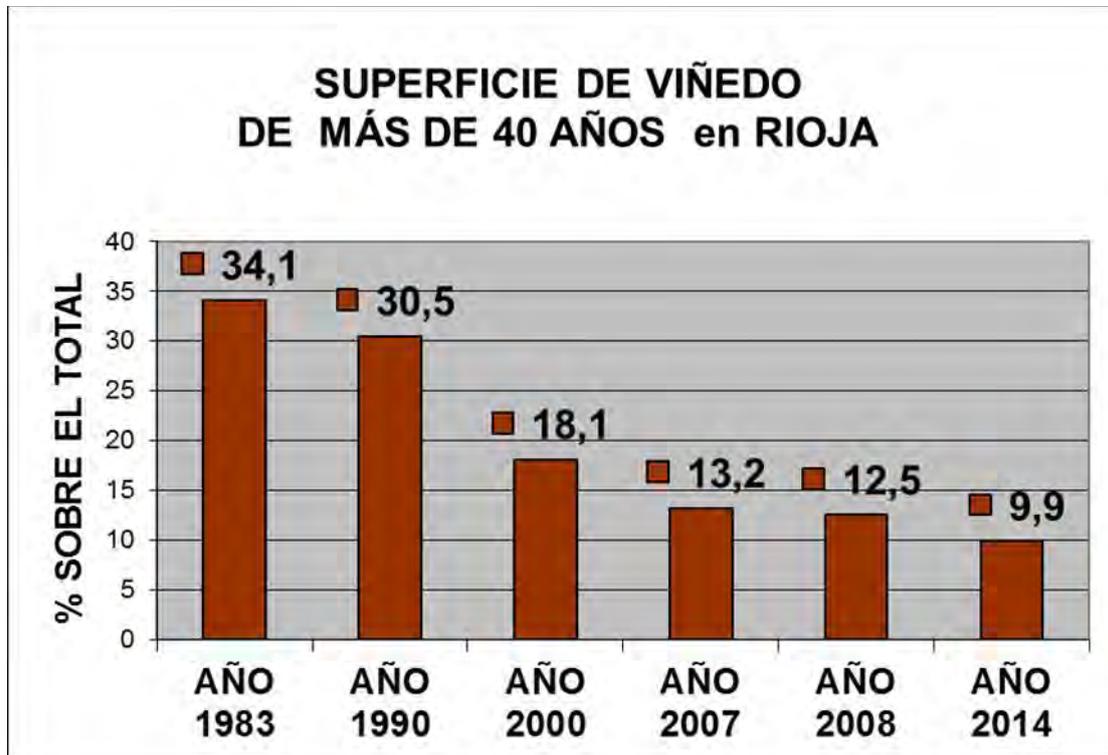
El rejuvenecimiento del viñedo se está llevando a cabo con Planes de Reconversión que conceden dinero público al viticultor por arrancar una viña vieja en una ladera y le permiten poder volver a plantar en un terreno de huerta, en espaldera y con riego por goteo. Es vergonzoso!

Tampoco podemos obviar las salvajadas que se han realizado en muchas de las concentraciones parcelarias llevadas a cabo, en las que no se ha respetado viña vieja alguna.

Es cierto que afortunadamente se está cambiando la manera de actuar en las concentraciones parcelarias y que se ha empezado, por fin, a subvencionar el mantenimiento del viñedo viejo de más de 50 años, pero también es cierto que se siguen aprobando y desarrollando planes de reconversión de viñedo.

El viñedo viejo es un factor de calidad: Tiene, en general, menor producción, menor vigor, un mejor equilibrio hormonal y sobre todo más reservas de almidón en raíces y tronco que permite completar la maduración en años difíciles.

Está demostrado que el viñedo viejo alcanza un mayor contenido antociánico total, presenta un mejor perfil antociánico, en el que los derivados acilados (acetilados y paracumarilados) son mayores, lo que permite que el color sea más estable y se obtengan rojos más azulados.



Evolución de la edad media del viñedo en Rioja
Elaboración propia con datos del C.R.D.O.Ca. RIOJA

EN RESUMEN

Si nos preguntamos: ¿tenemos hoy mejores o peores vinos que hace 30 años? La respuesta es evidente: **TENEMOS CLARAMENTE MEJORES VINOS.**

Pero si la pregunta es: ¿tenemos mejores o peores uvas que hace 30 años?

La respuesta ya no es tan clara. En mi opinión, **TENEMOS PEORES UVAS** que hace 30 años a pesar de tener mejores vinos.

Hemos avanzado mucho en enología, tecnología e higiene en las bodegas. También hemos avanzado mucho en viticultura pero, probablemente, hemos ido por un camino equivocado en muchos aspectos.

1.3. ESTRUCTURA DE LA TESIS

Esta Tesis Doctoral se presenta como compendio de publicaciones científicas siguiendo la normativa de la Universidad de La Rioja para la obtención del título de Doctor, aprobada por el Consejo de Gobierno el 2 de febrero del 2012 y modificada el 3 de mayo del 2012.

Esta memoria se ha dividido en CUATRO apartados con el fin de facilitar su lectura.

El apartado 1 recoge una introducción general. En ella se expone una radiografía del sector vitivinícola, primero con los elementos más importantes de la viticultura mundial, después pormenorizando los aspectos más destacables de la viticultura en España y, por último, terminando con el análisis del sector vitícola riojano.

En este mismo capítulo, o apartado, se hacen unas reflexiones sobre la evolución de la viticultura en los últimos treinta años, centrada en los cambios más importantes que se han producido en la viticultura riojana, pero que es extrapolable, con matices regionales, a toda la viticultura española.

El apartado 2 describe las experiencias abordadas en la tesis y la justificación de los diferentes trabajos y publicaciones.

Se hace en primer lugar un resumen cronológico de las diferentes experiencias abordadas. La Tesis que se presenta podría haberse centrado en una de las dos líneas fundamentales desarrolladas a lo largo de mi actividad investigadora: el estudio del material vegetal y la aplicación de nuevas técnicas vitícolas. En ambas líneas he desarrollado actividad suficiente como para presentar una tesis como compendio de publicaciones. He optado por incluir ambas líneas porque, creo, reflejan mejor el conjunto de mi actividad y, ambas también, incluyen diferentes experiencias pioneras no sólo en La Rioja sino también en España.

En el apartado 3 se hace un resumen global de los resultados y la discusión de los mismos. Para facilitar la lectura se ha dividido la discusión de los resultados en tres grupos:

1.-Material Vegetal

En relación con el material vegetal, las experiencias fundamentales se han centrado en la recuperación, preservación y estudio de material vegetal desconocido y en peligro de extinción en la DOCa Rioja.

2.- Técnicas de Cultivo

En relación con las técnicas de cultivo se han abordado dos aspectos principales: el comportamiento de la planta ante experiencias plurianuales de poda mecánica y poda mínima y la estimación y mejora de la calidad de la uva.

INTRODUCCIÓN GENERAL

En el apartado 4 se presentan las conclusiones globales que pueden extraerse de esta Tesis.

En el apartado 5 se presenta la bibliografía y en el apartado 6 se adjunta una copia de los trabajos publicados.

2. EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

La Tesis que se presenta podría haberse centrado en una de las dos líneas fundamentales desarrolladas a lo largo de mi actividad investigadora: el estudio del material vegetal y la aplicación de nuevas técnicas vitícolas. En ambas líneas he desarrollado actividad suficiente como para presentar una tesis como compendio de publicaciones.

He optado por incluir ambas líneas porque, creo, reflejan mejor el conjunto de mi actividad y, ambas también, incluyen diferentes experiencias pioneras no sólo en La Rioja sino también en España.

2.1. RESUMEN CRONOLÓGICO DE LAS DIFERENTES EXPERIENCIAS ABORDADAS

Mi actividad profesional vitivinícola comienza en 1987 y es en 1998 cuando aparece mi primera publicación en una revista indexada en las bases de datos internacionales, concretamente en la revista *Vitis* y, curiosamente, es en esa misma revista en la que se publica mi última aportación, en 2014. Han transcurrido, por tanto, 28 años desde el comienzo de mi actividad profesional y 16 años entre mi primera publicación y la última, lo que no es muy común entre doctorandos.

Es, precisamente, la observación de cómo ha cambiado la viticultura durante estos últimos, casi, 30 años la que justifica mi actividad en los distintos aspectos vitícolas abordados en esta Tesis.

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

Quiero entender la viticultura y mis actividades docentes e investigadoras durante este dilatado tiempo como algo dinámico y que me ha obligado a revisar mis planteamientos científicos vitícolas y a abordar diferentes experiencias.

Quisimos comenzar con investigaciones que se consideraban revolucionarias en 1988 como lo fue demostrar la supervivencia de la vid en condiciones de poda mecánica y no poda. Hay que pensar en que la técnica de la poda ha sido, con toda seguridad, la que menos ha evolucionado en los últimos 2000 años; recuerdo perfectamente aquellas primeras charlas a viticultores y técnicos con sus caras de escepticismo ante la fotografía de una cepa podada a máquina o no podada.

Como anécdota, he de decir que fuimos reclamados por la corporación municipal de Sotes, que eran los propietarios de uno de los viñedos en los que llevábamos a cabo experiencias de poda mecánica y no poda, porque consideraban que estábamos acabando con la viña de propiedad municipal. Hoy ya nadie se asusta ni se sorprende por ver una viña sin podar durante varios años y viva, pero he de decir que aquello en 1988 era “rompedor” con la viticultura de la época.

En aquel momento, consideramos importante estudiar si la vid podía vivir sin podar en nuestras condiciones de secano y con nuestras variedades y, eso, lo hemos conseguido. Hoy todos nuestros alumnos lo han visto con sus propios ojos en viñas con más de 25 años sometidas a estos tipos de poda y han visto que no solo sobreviven sino que, en muchos aspectos, se desarrollan mejor que las viñas podadas de la manera tradicional.

Por aquellos mismos años, consideramos importante, también, estudiar los orígenes de nuestra viticultura, en relación con las vides silvestres precursoras de las vides cultivadas. En este sentido nos propusimos en 1988 la búsqueda de posibles poblaciones silvestres en nuestro entorno, después de que Pierre Galet, en su obra *Cépages et Vignobles de France* (1964), hubiese afirmado que, en Francia, no existían ya dichas poblaciones. En España no existía ningún estudio sobre de la existencia de este tipo de poblaciones de material silvestre.

Fue después de varias prospecciones por el Valle del Roncal, en 1988, cuando

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

participé en la expedición que, dirigida por Fernando Martínez de Toda, confirmó la identificación de la primera población de vides salvajes con la práctica totalidad de sus individuos dioicos, es decir, con una alta probabilidad de que se tratara de material silvestre, acontecimiento que fue entonces noticia en el telediario nacional de TVE y que motivó la grabación de un programa de TVE sobre este hallazgo.

Resultó muy interesante el choque que provocó, entre los viticultores y los técnicos en viticultura, la visión y descripción de la vid en su estado natural y salvaje que, en su mayoría, nunca habían visto. La imagen de la vid en vaso o en espaldera quedaba trastocada por esas lianas trepando sobre árboles que hacían de tutores vivos y que diferían totalmente de su aspecto cultivado.

En los años siguientes, procedimos a la localización y estudio de la primera población de vid salvaje existente en La Rioja, la cual se desarrolla en el término municipal de Anguiano, a lo largo del valle del río Najerilla (Martínez de Toda y Sancha, 1999). Tras varios trabajos de investigación, se localizan 228 individuos lo que la convierte en la población de vid salvaje más numerosa de España. La mayor parte de la población se encuentra frente a las ruinas de La Granja, entre el camino de Escarzosa y la Mesa de Castillo. También las vemos, aunque en menor proporción, en el camino de Anguiano a Matute, en las proximidades de las ruinas de La Granja y del río Najerilla.

El estudio de esta población riojana de vides salvajes ha servido para dar más identidad a nuestra viticultura y conocer un poco más sobre el origen de nuestras variedades; hoy se encuentra perfectamente estudiada y con ejemplares preservados en colecciones ampelográficas, pero sigue en alto riesgo de extinción.

También desde 1987 empezamos a preocuparnos y a estudiar las variedades de vid minoritarias en la D.O.Ca. Rioja, frente a lo que, en esa época, se interpretaba como progreso en España y que consistía en plantar variedades extranjeras como Cabernet Sauvignon y Chardonnay. Nosotros, actuando a contracorriente, lo que hicimos fue buscar entre nuestro viñedo viejo las cepas que no se correspondían con aquellas autorizadas por la D.O.Ca. Rioja, que eran sólo siete en aquella

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

época. Éste es el proyecto al que más dedicación hemos prestado durante toda nuestra actividad investigadora. Nos ha permitido preservar y estudiar unas setenta accesiones de vid y, a nivel más conocido y aplicado, ha hecho posible, por primera vez en la historia de la D.O.Ca. Rioja, la introducción de cinco de estas variedades minoritarias como variedades autorizadas y cultivadas.

Es probable que la introducción de estas variedades minoritarias haya sido el hito más importante en la D.O.Ca. Rioja, tan vilipendiada por ser demasiado tradicional y poco sensible a los cambios importantes. Estoy seguro de que habrá un antes y un después en los vinos de Rioja desde la autorización y cultivo de estas variedades minoritarias.

Éste es el ejemplo más claro y más rápido que conocemos de transferencia de la investigación y el nuevo conocimiento al sector productor vitivinícola. Toda la investigación realizada en esta materia ha contribuido de forma decisiva para preservar, conocer y divulgar estas variedades minoritarias, que pueden ser la base para aportar una mayor originalidad a los nuevos Riojas.

Por otra parte, siempre hemos considerado interesante buscar la forma más objetiva de valorar la calidad de la uva y, bajo nuestra opinión, era fundamental profundizar en el conocimiento de la aptitud vitícola para la calidad de un viñedo determinado. Las técnicas analíticas para valorar objetivamente, y de forma rápida, los parámetros cualitativos de la uva tienen grandes limitaciones por lo que, creemos, resultaría muy útil disponer de una herramienta, lo más objetiva posible, para valorar la calidad potencial de un viñedo determinado y que nos permitiese complementar o corregir la valoración analítica clásica de la uva en el momento de su entrada en la bodega.

Por último, los efectos que está produciendo en la maduración de la uva el denominado calentamiento climático nos ha obligado, en los últimos años, a emprender una nueva línea de investigación para conocer y mitigar los efectos de dicho cambio climático en el viñedo. Evidentemente, esta línea es la más recientemente abordada ya que nadie pensaba, hace veinte o treinta años, que tendríamos los altos contenidos de alcohol que hoy presentan nuestros vinos, ni

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

una maduración tan adelantada como la que se produce actualmente.

2.2. JUSTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES EXPERIENCIAS Y PUBLICACIONES

2.2.1. MATERIAL VEGETAL

En relación con el material vegetal, las experiencias fundamentales se han centrado en la recuperación, preservación y estudio de material vegetal desconocido y en peligro de extinción en la DOCa Rioja y conviene destacar que parte de ese material recuperado ya se utiliza, de forma comercial, en la vitivinicultura riojana. En concreto es destacable que en 90 años de historia de la DOCa Rioja, la primera vez que se ha modificado el portafolio varietal ha sido en los años 2007 y 2008 con la autorización de las variedades Tempranillo Blanco, Maturana Blanca, Turruntés y Maturana Tinta, además de alguna otra variedad foránea.

Sin lugar a dudas, sin la realización de estos trabajos de investigación, entre otros, y sin el empuje personal de los autores de estos trabajos, no habría sido posible la recuperación de estas variedades minoritarias ni su inclusión en la D.O.Ca. Rioja.

Es importante debatir el papel que ha tenido la variedad en la historia de los países vitivinícolas tradicionales, incluyendo España y en particular La Rioja.

En efecto, si analizamos el protagonismo de la variedad en regiones europeas de gran tradición vitivinícola como Burdeos Borgoña etc., vemos que el concepto del "terroir" ha prevalecido sobre el de la variedad. Así, por ejemplo, en los grandes vinos de Burdeos, Borgoña, Champaña etc., el protagonismo del vino muy pocas veces iba unido a la variedad.

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

En España la situación ha sido similar. Existen algunas citas antiguas sobre variedades (Martínez de Toda, 1998) como las siguientes:

Catón (siglo II a. C.) cita 8 variedades

Columela (siglo I) 58 variedades

Plinio Segundo (siglo II) 83 variedades

San Isidoro de Sevilla (siglo VII) 23 variedades

Alonso de Herrera (1513) 14 variedades

Simón de Roxas Clemente (1832) 119 variedades

Pero, siempre, se le ha dado más importancia al lugar de procedencia del vino, que a la variedad con el que está elaborado.

La realidad es que el empleo de varias variedades en una misma parcela era práctica común hasta bien entrado el siglo XX, siendo frecuente ver en viñedos viejos la mezcla de dos o tres variedades, incluso blancas y tintas. Todavía hoy nos encontramos con fincas en las que la “cabezada” está plantada con variedades blancas y el resto con variedades tintas.

En La Rioja la situación ha sido similar a la de otras zonas españolas. La primera referencia sobre variedades no aparece hasta 1622 en la que, practicada una cata en Nájera, se detectaron 60.256 cántaras de vino, de las cuales 9.340 eran de blanco, 760 de Ribadavia y el resto de tinto. (Martínez de Toda y Sancha, 1995). Es curioso destacar este hecho, puesto que, hasta ese año 1622, ninguna de las referencias que se hacen sobre el viñedo riojano, que son muchas, habla de variedades y también es destacable que en esta primera cita no se hable de ninguna de las otras variedades ni de ninguna de las actuales.

Prácticamente se puede decir que las referencias varietales son mínimas hasta el siglo XX, donde ya son frecuentes las referencias a las variedades cultivadas en Rioja.

De todas las referencias de este siglo, queremos destacar la realizada por D.

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

Nicolás García de los Salmones, en 1912, en la que presenta una lista de 42 variedades cultivadas en la provincia de Logroño y 26 en Álava.

El número de variedades cultivadas en La Rioja ha variado de forma significativa a lo largo del siglo XX. Si tomamos como referencia de principios de este siglo el trabajo citado de García de los Salmones, vemos que se cultivaban cuarenta y cuatro variedades. Hacia la mitad del siglo, en 1942, D. Juan Marcilla Arrazola cita solamente diecisiete variedades cultivadas.

En el año 2006, según datos del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja, se cultivaban sólo siete variedades autorizadas, de las cuales solamente tres (Garnacha, Tempranillo y Viura) ocupaban más del 96% del viñedo riojano.

Es importante reflexionar sobre esta pérdida de variedades cultivadas a lo largo del siglo XX, que ha hecho que cada generación de viticultores herede menos patrimonio varietal. A todo esto hemos de añadir la utilización de un reducido número de clones, lo que ha agravado el problema de la pérdida de variabilidad genética al cultivarse solamente algunos clones de cada variedad.

Así las cosas, nos encontramos con una tradición en Rioja de mezcla de variedades según distintas proporciones en cada bodega, mezcla que ha sido común en nuestra región hasta los años 80.

A partir de esa década se produce un cambio en el protagonismo de la variedad, que pasa de ese papel secundario que había tenido hasta entonces a ser objeto de las campañas de comunicación y promoción de las nuevas zonas vitícolas, especialmente de EEUU.

Este fenómeno, que lideran los vinos californianos, es rápidamente seguido por otros países como Australia, Chile, Argentina, etc. Es tal el desarrollo comercial de la variedad, provocado por estos países, que también en los países tradicionales se hacen vinos varietales y se publicita la variedad, en muchos de los casos

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

“foránea”. Nos encontramos ante una situación en la que en muchas zonas vitivinícolas tiene mayor valor comercial la variedad de uva que la propia zona de producción.

Con lo expuesto pretendemos remarcar el protagonismo que debe tener la uva en la elaboración de un vino de calidad, pero queremos dejar bien claro que la calidad de una uva depende de muchas más cosas que de la variedad. Otra situación bien distinta es la de aquellas zonas vitícolas que no tienen una calidad reconocida y que tienen que apoyarse en modas para conseguir promocionar mejor sus vinos.

No quiero terminar sin recordar que, con mucha frecuencia, nos hemos dedicado a introducir variedades internacionales, a estudiar su comportamiento, a publicitarlas y, ni tan siquiera, nos hemos preocupado de nuestras variedades tradicionales y minoritarias, lo que ha favorecido la desaparición de muchas variedades, que existían en nuestros viñedos viejos, sin haberles dado ninguna oportunidad.

En los 90 años de historia de la D.O.Ca. Rioja ha habido pocos cambios importantes en su reglamento, quizás la concesión de la “Calificada”, en 1991, y la introducción de las nuevas variedades minoritarias, en 2007 y 2008, sean los únicos dignos de mención porque el resto de las modificaciones ha sido de carácter menor.

Las publicaciones que se aportan sobre material vegetal se focalizan en estudiar nuestras raíces vitícolas frente a la mundialización de la viticultura que ha provocado una estandarización del cultivo de unas pocas variedades.

En esta Tesis, y a lo largo de mis 28 años de actividad profesional en el mundo de la vid y el vino, he procurado profundizar en el conocimiento del material vegetal que existía en nuestro entorno y, fundamentalmente, en la DOCa Rioja.

Así, he estudiado desde la mayor población de vides salvajes existente en Rioja hasta todas las variedades minoritarias rescatadas de nuestros viñedos viejos y he llegado, incluso, al extremo de poner en marcha plantaciones experimentales de

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

las variedades minoritarias recuperadas y construir una bodega personal para elaborarlas y divulgarlas en los mercados nacionales e internacionales.

Las publicaciones aportadas, sobre material vegetal, son las siguientes:

Publicaciones fundamentales indexadas en bases de datos internacionales

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Characterization of Wild Vines in La Rioja (Spain). *Am. J. Enol. Vitic.* 50, 443-446.

MARTÍNEZ DE TODA F., BALDA, P., SANCHA, J.C. (2012) Preservation of intravarietal diversity in clonal and sanitary pre-selection for a minority variety in danger of extinction: Maturana Blanca. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 2012, 46, 123-130.

BALDA, P., IBAÑEZ, J., SANCHA, J. C., MARTINEZ DE TODA, F. (2014) Characterization and Identification of Minority Red Grape Varieties Recovered in Rioja (Spain). *Am. J. Enol. Vitic.* 65:1, 148-152.

Publicaciones fundamentales no indexadas en bases de datos internacionales

ARTÍCULOS

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (2000) Preservación y estudio de cinco antiguas variedades de vid en Rioja. *Investigación humanística y científica en La Rioja*. Ed. I.E.R., 391-402.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J.C., BALDA, P. (2013) Principales variedades de vid recuperadas en la DOC Rioja. *ACE Revista de Enología*, 135.

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

Edición digital. Febrero.

BALDA, P., SANCHA, J.C.J., MARTÍNEZ DE TODA F. (2013) Caracterización vitícola y enológica de cuatro variedades minoritarias conocidas como Tempranillo en la D.O.Ca. Rioja. Zubía, 25, 17-25.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J.C., BALDA, P. (2013) Caracterización ampelográfica y genética e identificación de diferentes variedades de vid conocidas como "Maturana" en la DOCa. Rioja. Zubía, 25, 13-16.

LIBROS

MARTÍNEZ DE TODA, F. (2004) Coordinador del libro en el que participan varios autores, entre ellos el Doctorando, "Variedades minoritarias de vid en la DOCa. Rioja". Ed. Gobierno de La Rioja, 180 pp. ISBN: 84-8125-230-1

CAPÍTULOS DE LIBRO

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Recuperación e identificación de variedades minoritarias en Rioja, en el libro "Identificación Molecular de Germoplasma de Vid" (pp. 47-54) IMIA. Madrid. ISBN 84-605-8954-4.

MARTÍNEZ DE TODA, F., MARTÍNEZ, T., SANCHA, J.C. Y BLANCO, C. (2004) Variedades minoritarias en la D.O.Ca. Rioja: Posibilidades de cultivo y elaboración, en el libro "Interés de las variedades locales y minoritarias de vid". Ed. Gobierno de La Rioja, Logroño, 113 pp. ISBN: 84-8125-235-2.

Publicaciones complementarias

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

CERVERA, M.T.; CABEZAS, J.A.; SANCHA, J.C.; MARTÍNEZ DE TODA, F. y MARTÍNEZ ZAPATER, J.M. (1998) Application of AFLPs to the characterization of grapevine *Vitis vinifera* L. genetics resources. A case study with accessions from Rioja (Spain). *Theor. Appl. Genet.* 97, 51-59.

CARREÑO, E., LÓPEZ, M.A., LABRA, M., RIVERA, D., SANCHA, J.C., OCETE, R y MARTÍNEZ DE TODA, F. (2004) Genetic relationship between some Spanish *Vitis vinifera* L. Subs.. sativa cultivars and wild grapevine populations (*Vitis vinifera* L. subesp. *silvestris* (Gmelin) Hegi): a preliminary study. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 137, 42-45.

2.2.2. TÉCNICAS DE CULTIVO

En relación con las técnicas de cultivo se han abordado dos aspectos principales: el comportamiento de la planta ante experiencias plurianuales de poda mecánica y poda mínima, y la estimación y mejora de la calidad de la uva.

El comportamiento de la vid ante las técnicas de poda mecánica y poda mínima no era conocido en condiciones vitícolas de secano ya que todas las experiencias anteriores procedían de zonas vitícolas con alto potencial productivo.

Estas técnicas de cultivo innovadoras planteaban una revolución en Rioja, una zona apegada a las prácticas tradicionales de poda en las que el propio reglamento marcaba la forma de ejecutar la poda y en las que las prácticas estudiadas de poda mecánica y mínima eran cuestionadas por los viticultores y los técnicos hasta el punto de poner en duda la supervivencia de la propia planta.

Los resultados obtenidos con estos tipos de poda son especialmente importantes ahora. En primer lugar por la profunda crisis que afecta a gran parte de la viticultura mundial y que obliga a reducir los costes de producción de la uva; la

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

poda manual tradicional supone una proporción muy importante de dichos costes y una gran necesidad de mano de obra que, en muchos casos, supone más del 30% del total de las horas anuales empleadas en el cultivo del viñedo. En segundo lugar por el calentamiento climático, que adelanta excesivamente la maduración de la uva; uno de los efectos más claros de estos tipos de poda es el retraso que se produce en la maduración, por lo que constituyen unas técnicas de cultivo que pueden ayudar a mitigar los efectos del calentamiento climático.

En relación con la estimación y mejora de la calidad de la uva se han abordado técnicas para estimar la calidad de la uva en el viñedo y los efectos del manejo de la vegetación sobre las características de la uva y sobre el retraso de la maduración, objetivo especialmente importante ante la situación de calentamiento climático.

Uno de los mayores problemas que ha presentado y presenta la viticultura actual es la necesidad de valorar la calidad de la uva para, en definitiva, poder ponderar económicamente aquella uva que nos permite elaborar los mejores vinos. Históricamente, hasta la aparición del refractómetro, que permitió realizar una medida rápida de la concentración de azúcar de la uva, prácticamente no se había desarrollado el pago diferencial de la misma.

Hoy existen diferentes técnicas de análisis de la uva a su entrada en la bodega, que permiten conocer rápidamente muchos parámetros de la uva, pero que presentan limitaciones importantes a la hora de estimar la calidad global de dicha uva. Podemos decir que la calidad de la uva no sólo depende del valor de determinados parámetros químicos sino que va mucho más allá y depende, fundamentalmente, de las condiciones del viñedo en que se ha producido. Por esta razón consideramos muy importante el desarrollo de técnicas que nos permitan valorar la aptitud de un viñedo para dar uva de calidad.

Es cierto que hay muchos viticultores, bodegueros y técnicos que con un simple vistazo saben si un viñedo concreto tiene o no aptitudes de calidad, pero los criterios que se utilizan son siempre criterios empíricos y subjetivos. En este sentido, tiene un interés especial el disponer de métodos y herramientas objetivas

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

y, a ser posible, sencillas para estimar la calidad potencial de un viñedo concreto y, en los últimos años, la investigación relacionada con la ecofisiología de la vid ha establecido una serie de índices y relaciones que permiten conocer el equilibrio del viñedo y su capacidad potencial para producir uva de calidad.

Por otro lado, el indiscutible calentamiento climático está teniendo efectos en nuestros viñedos acelerando los procesos de maduración y, sobre todo, adelantado las fechas de vendimia. Sirva como ejemplo muy ilustrativo este año 2015 que va camino de convertirse en el año más cálido, en todo el planeta, desde que se tienen registros. Es interesante señalar y aportar como dato objetivo que la cosecha 2015 ha sido la más temprana en Rioja desde que se tienen registros en el Consejo Regulador. También, como anécdota, puedo comentar que en mis viñas he comenzado la vendimia el día 16 de septiembre, la fecha más temprana que yo he conocido en mi vida profesional y que tampoco mi padre, con 83 años, ha visto nunca en su vida. Este año hemos superado las graduaciones alcohólicas habituales y sirva de nuevo como anécdota que he elaborado un vino con 17 ° de alcohol, algo único en mi carrera profesional.

Es necesario, por tanto, abordar este problema y trabajar a nivel de investigación en técnicas que nos permitan reducir el grado de alcohol probable de nuestras uvas sin disminuir la calidad, con el propósito de adaptar nuestros vinos a las demandas de los mercados internacionales que quieren beber vinos de alta calidad pero con menor grado alcohólico.

Es ésta la razón que justifica la presentación algunas publicaciones que pretenden buscar soluciones en el viñedo para que el problema no nos llegue a la bodega.

Las publicaciones aportadas, sobre técnicas de cultivo, son las siguientes:

Publicaciones fundamentales indexadas en las bases de datos internacionales

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1998) Long-term effects of zero

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

pruning on Grenache vines under drought conditions. *Vitis*, 37, 155-157.

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Long-term effects of simulated mechanical pruning on Garnacha vines under drought conditions. *Am. J. Enol. Vitic.* 50, 87-90.

MARTÍNEZ DE TODA, F. y SANCHA, J.C. (1999) Comportamiento del viñedo (*Vitis vinifera* L.) cv. Garnacha Tinta durante nueve años de poda mínima en Rioja. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.*, 14, 15-23.

MARTÍNEZ DE TODA, F., TARDÁGUILA, J. y SANCHA, J.C. (2007) Estimation of grape quality in vineyards using a new viticultural index. *Vitis*, 46, 168-173.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J.C., BALDA, P. (2013) Reducing sugar and pH of the grape (*Vitis vinifera* L. cvs. 'Grenache' and 'Tempranillo') through a single shoot trimming. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* 34 (2), 246-251.

MARTÍNEZ DE TODA F., SANCHA, J. C., ZHENG, W., BALDA, P. (2014) Leaf area reduction by trimming, a growing technique to restore the anthocyanins : sugars ratio decoupled by warming climate. *Vitis*. 53 (4), 189-192.

Publicaciones fundamentales no indexadas en las bases de datos internacionales

ARTÍCULO

MARTÍNEZ DE TODA F., ZHENG, W., DEL GALDO, V., GARCÍA, J., BALDA, P., SANCHA, J. C. (2015) La poda mínima del viñedo como herramienta de adaptación al cambio climático. *Agricultura*, febrero, 1-5.

CAPÍTULO DE LIBRO

MARTÍNEZ DE TODA, F., SANCHA, J.C. y TARDÁGUILA, J. (2007) Técnicas de mejora de la calidad de la uva en el viñedo, en el libro “Claves de la viticultura de calidad”. Ed. Mundi-Prensa S.A., Madrid, 214 pp. ISBN: 978-84-8476-327-7.

EXPERIENCIAS ABORDADAS EN LA TESIS Y SU JUSTIFICACIÓN

**3. RESUMEN GLOBAL DE
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE
LOS MISMOS**

3.1. MATERIAL VEGETAL

3.1.1. EL PAPEL DE LAS VARIETADES MINORITARIAS EN LA VITICULTURA ACTUAL

La vid es uno de los cultivos más extendidos en el mundo desde tiempo inmemorial y el más importante en términos económicos. Sin embargo, a pesar de su enorme relevancia y al contrario de lo que ocurre en otros cultivos, la innovación en el mundo de la vid y el vino no se ha basado en el estudio o en la mejora de las variedades cultivadas. La investigación en viticultura y enología se ha dirigido fundamentalmente hacia la mejora de las técnicas agronómicas y al desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías en los procesos de elaboración.

Es cierto que por este camino hemos avanzado muchísimo en muy pocos años. Gracias a este extraordinario desarrollo, los vinos defectuosos están desapareciendo rápidamente del mercado y, seguro que muy pronto, todas las bodegas del mundo van a estar técnica y tecnológicamente preparadas para producir muy buenos vinos. El problema es que estas vías de innovación no pueden desarrollarse mucho más y que todos estos vinos tan buenos parece que son, o pueden llegar a ser, cada vez más iguales.

Lamentablemente, la mayor parte de la producción mundial procede de unas pocas variedades mayoritarias que se han ido imponiendo por su elevado rendimiento, por seguir tradiciones o estilos de vino dominantes en el mercado, o por su (en ocasiones, supuesta y no bien estudiada) mejor adaptación a las condiciones climáticas locales o a la naturaleza de los suelos.

La elección de la variedad vinífera es una decisión de vital importancia para el viticultor. La variedad elegida debe ser la más adecuada, partiendo de las bondades y limitaciones del medio físico (clima y suelo) y siguiendo con la elección del portainjerto y la densidad y disposición de la plantación, para que el ecosistema resultante (medio y planta) permita la obtención de unas determinadas uvas dirigidas a la producción de unos determinados vinos.

La genética de la variedad elegida va a condicionar la tipología del racimo y la composición química de nuestras uvas (azúcares, ácidos orgánicos, polifenoles, materias aromáticas, etc.). Si plantamos Cabernet Sauvignon, Merlot, o Syrah, es

porque son variedades que se adaptan fácilmente a diversos climas y suelos, porque están de moda, y sobre todo, porque resultan ideales para elaborar esos vinos de crianza concentrados, con mucho sabor a fruta, aroma penetrante y color intenso que tanto gustan en todo el mundo. Pero no podemos pensar que estas variedades tan agraciadas genéticamente son tan necesarias para producir buenos vinos. La tendencia mundial a favorecer un puñado de variedades conocidas está poniendo en serio peligro las cepas autóctonas que con sus características propias representan un precioso material genético capaz de producir vinos de carácter original.

Existe una demanda creciente de diversidad en los vinos. Lo dice la prensa especializada, lo dicen los foros de internet; la gente reclama vinos con personalidad y tipicidad. Los consumidores quieren vinos genuinos, vinos en cuya composición deberían ir ganando protagonismo las variedades autóctonas.

Estando así las cosas, yo diría que los viticultores dispuestos a innovar en viticultura (los viticultores que queremos seguir siendo viticultores) deberíamos dedicar más esfuerzo al estudio de nuestras variedades locales. Y mucho mejor si se trata de las minoritarias. De las variedades autóctonas que cultivaban nuestros abuelos y nuestros bisabuelos.

A partir de 1865, la filoxera se extiende ferozmente desde Francia arrasando la inmensa mayoría del viñedo europeo. Al finalizar el siglo XIX, únicamente se mantienen sin afección muy pocos viñedos que se expanden a toda velocidad para abastecer la gran demanda internacional de vinos para mezclas. La gran expansión del viñedo hacia nuevas zonas nos lleva a la simplificación varietal y al monocultivo a escala comarcal. Tenemos que plantar las variedades más adecuadas para producir esos vinos con mucho alcohol, mucho color, muy neutros y muy baratos, que nos piden desde Francia y más tarde desde Suiza y Alemania. La filoxera, que aparece tarde (1899 en Rioja) y avanza lentamente por nuestro extenso viñedo, lleva hasta sus últimas consecuencias este proceso de depuración o limpieza étnica. A la hora de sustituir las vides filoxeradas por otras con portainjertos americanos, tenemos que optar por las variedades más productivas, más rústicas y más resistentes a plagas y enfermedades, dejando de lado otras muchas variedades seguramente muy apreciadas pero menos interesantes en aquellas circunstancias.

En la segunda mitad del siglo XX llegamos a la hegemonía de la vinificación colectiva. La inmensa mayoría de las uvas de España se vinifican en bodegas cooperativas. Nuestros viticultores se resignan y aceptan su destino: ser productores de vino a granel. Los viticultores del norte (con sus nobles variedades y sus años de experiencia en busca de la excelencia) elaboran los vinos del segmento alto, los productores del nuevo mundo (con su tecnificado viñedo diseñado por los mejores

ingenieros, con los mejores estudios de mercado y las mejores variedades francesas en los climas y suelos más apropiados) se preparan para abastecer el segmento medio, y a los del sur se les señala el camino producir los vinos para granel.

Durante todo el siglo XX, los diferentes organismos que intervienen y regulan el sector vitivinícola, primero a nivel nacional y más tarde a nivel europeo y autonómico, ponen en marcha diversos planes de ayudas. Ayudas a la concentración del sector en grandes bodegas cooperativas (el viticultor cosechero productor de vino pasa a ser productor intensivo de uva destinada a la exportación de vinos a granel). Ayudas al estudio y desarrollo de clones y variedades más productivas. Ayudas al arranque definitivo (eliminamos muchas viñas viejas poco productivas de material vegetal con gran polimorfismo genético), y a las destilaciones de crisis para regular los excedentes. Y por fin, las ayudas a la reestructuración (arrancamos las penúltimas viñas viejas y plantamos los clones más productivos de tempranillo y otras variedades recomendadas como “mejorantes”).

Iniciamos este siglo XXI con un viñedo manifiestamente mejorable (reestructurado y vuelto a reestructurar hacia la producción masiva) y un sector en crisis. Afortunadamente, cada vez somos más los pequeños productores dispuestos a demostrar que este clima, este suelo y estas (o mejor aquellas) variedades dan para mucho. Y los medios de comunicación, los restaurantes, las tiendas especializadas y los consumidores, están volcados como nunca con los vinos de las variedades minoritarias de cada zona. Lo que pase de ahora en adelante debería depender de nosotros. Sobre todo de nosotros, los viticultores.

Un buen amigo mío siempre dice que tenemos que reconciliarnos con nuestro pasado, que el presente es un regalo y que el futuro es incierto por definición. Siguiendo a Darwin está claro que los viticultores evolucionaremos y que no sobrevivirán los más fuertes ni los más listos de nuestra especie, sino los que mejor se adapten a los cambios.

Yo digo que quiero seguir siendo viticultor y productor de vino y me gustaría que nuestro futuro y el futuro de nuestros viñedos viejos fuera menos incierto que lo que ha sido hasta ahora.

La disponibilidad de un amplio y diversificado patrimonio de genotipos originales utilizables por los viticultores constituye una importante riqueza, explotable en el tiempo directa o indirectamente (a través de programas de selección masal o clonal), 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 ha estado al borde de la extinción después de casi un siglo de abandono después de la reconstitución filoxérica. De hecho las variedades Royales,

Morisca, Yjaurel, Granadina, Mollar, Morate, San Jerónimo, Anavés y Cirujal, entre otras, eran citadas y descritas por Nicolás García de los Salmones en 1912 y, hoy, ya no las tenemos o no sabemos si existen con otro nombre.

La investigación, conservación y descripción del germoplasma autóctono, más que dar contenido a la investigación científica, representa un acto de cariño. 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 estandarización de las producciones vitícolas mundiales.

Un aspecto interesante que hay que subrayar es la originalidad de muchas de estas variedades que han estado a punto de desaparecer prácticamente de nuestra viticultura.

3.1.2. RECUPERACIÓN Y ESTUDIO DE VARIEDADES MINORITARIAS EN LA DOCA RIOJA

El proyecto general sobre preservación y estudio de recursos genéticos de la vid en Rioja se fundamenta en los conceptos y filosofía expuestos.

Los objetivos iniciales del proyecto eran los habituales en preservación de recursos genéticos. Un objetivo adicional de nuestro proyecto era el de estudiar las posibilidades enológicas de aquellas variedades potencialmente más interesantes, lo que exigía llegar a la vinificación y al análisis químico y sensorial de los vinos.

Como resultado global de dicho proyecto se han estudiado más de setenta formas distintas de vid, recuperadas en nuestra denominación, que se corresponden con unas cuarenta variedades minoritarias y se han seleccionado, como más interesantes, las siguientes y en este orden:

- Entre las variedades blancas: Tempranillo Blanco, Maturana Blanca y Turruntés de Rioja.
- Entre las variedades tintas: Maturana Tinta de Navarrete.

Como aplicación práctica inmediata del proyecto, dichas variedades han sido autorizadas por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Calificada Rioja para su cultivo en dicha Denominación.

Nuestra actividad en este campo comienza en 1987, visitando el viñedo viejo de Rioja para buscar variedades que se cultivaban, bien en viñedos completos de una sola variedad o bien como trazas (cepas sueltas) en muchos viñedos. Conseguimos rescatar 67 diferentes accesiones de vid que protegimos en tres bancos de germoplasma a lo largo de una década.

Comenzamos su identificación y caracterización mediante análisis morfológicos y morfométricos y continuamos con los estudios de comportamiento agronómico y sensibilidad a plagas y enfermedades. Seguimos con la realización de microvinificaciones para comenzar a conocer su comportamiento enológico y ver las aptitudes de cada una de las accesiones.

En 1998 establecimos relaciones con José Miguel Martínez Zapater y su equipo para aplicar la técnica AFLPs, por entonces muy innovadora, para intentar aportar luz en cuanto a sinonimias y homonimias entre las 67 accesiones preservadas. La técnica de AFLPs demostró ser válida para la diferenciación genética entre las distintas accesiones.

En 1999 publicamos las conclusiones del estudio de la principal población (y casi única) de vides salvajes existentes en La Rioja, en el Término Municipal de Anguiano. Del estudio del sexo de los diferentes individuos, así como de los parámetros morfológicos de las hojas y morfométricos de las semillas concluimos que la vides estudiadas tenían un marcado carácter silvestre pero con cierta influencia del material cultivado por lo que debían clasificarse como vides espontaneas mestizas y no como vides silvestres puras.

También en 1999 publicamos el resumen de conocimientos que teníamos entonces sobre las cinco variedades recuperadas más interesantes: Maturana Blanca, Maturana Tinta, Monastel, Ribadavia y Turruntés, preparando el terreno para su posible inclusión en las lista de variedades autorizadas de la DOCa Rioja.

Mediante caracterización ampelográfica ya determinamos la proximidad de las dos accesiones blancas Maturana Blanca y Ribadavia, lo que apuntaba a que eran la misma variedad, aspecto confirmado posteriormente mediante los análisis AFLPs y RAPDs, que determinaron que ambas denominaciones se corresponden con una sinonimia. También quedó claro que estas accesiones blancas no correspondían a ninguna mutación de la variedad tinta sino que Maturana Blanca y Maturana Tinta eran variedades totalmente diferentes.

En el año 2012 se estableció una metodología objetiva para llevar a cabo la pre-selección clonal y sanitaria de la variedad Maturana Blanca permitiendo a su vez la preservación de la diversidad intravarietal existente. Se demostró que la diversidad intravarietal se mantenía después de la pre-selección, mediante la comparación de la distribución de las cepas seleccionadas con las de la población inicial para cada variable y mediante el análisis de componentes principales de ambas poblaciones. El interés de este método sobre los métodos tradicionales estriba en que se lleva a cabo la selección de plantas en los diferentes grupos obtenidos por análisis estadístico (análisis de agrupamientos) de las plantas estudiadas, lo que implica una mayor objetividad y asegura el mantenimiento de la diversidad de la población.

En 2013 se aportó luz sobre las accesiones conocidas con el nombre de Maturana en Rioja. El objetivo de este trabajo fue la identificación de diferentes variedades minoritarias conocidas con el nombre de “Maturana” en la DOCa Rioja. Se hizo la caracterización e identificación de las variedades mediante descripciones ampelográficas y marcadores moleculares. Se demostró la existencia de tres variedades diferentes con el nombre de “Maturana”: Maturana Blanca, Maturana Tinta y Maturana Tinta de Navarrete. También se estableció una nueva sinonimia: Maturana Tinta de Navarrete se correspondía con la variedad francesa Castets.

También en 2013 presentamos un trabajo centrado en conocer el comportamiento agronómico y enológico de cuatro variedades minoritarias conocidas como “Tempranillo” en la DOCa Rioja: Tempranillo Blanco, Tempranillo Royo, Tempranillo Temprano (Portugais Blau) y Tempranillo del Barón (Trepát). Del estudio se concluyó que Tempranillo Blanco y Tempranillo Royo son aptas para la producción de vinos blancos de calidad. Tempranillo del Barón (Trepát) resultó más recomendable para vinos jóvenes, mientras que Tempranillo Temprano (Portugais Blau) puede utilizarse para la elaboración de vinos tintos de calidad.

En 2014 publicamos los resultados del estudio de cuarenta y cinco accesiones tintas recuperadas en la DOCa Rioja y preservadas en el Banco de Germoplasma de La Grajera. A través de las caracterizaciones ampelográfica y molecular se encontraron 26 variedades distintas, de las que se identificaron 24 y 2 genotipos no pudieron ser identificados al compararlos con las diferentes bases de datos existentes en el mundo. Estos dos genotipos siguen siendo desconocidos y podrían representar variedades antiguas, únicas, exclusivas y en grave peligro de extinción.

En esta misma publicación se destaca la existencia de una importante biodiversidad dentro de los viejos viñedos y que resulta de gran interés para el sector vitivinícola.

3.1.3. PRINCIPALES VARIEDADES DE VID RECUPERADAS EN LA DOCa RIOJA

A continuación, y como resumen de resultados generales de mi actividad investigadora en esta línea, presento las principales características de una selección de las once variedades más interesantes recuperadas en la DOCa Rioja.

Las variedades presentadas son las siguientes: Mandón, Maturana Blanca, Maturana Tinta, Maturana Tinta de Navarrete, Monastel, Moristel, Tempranillo Blanco, Tempranillo Royo, Tinto Velasco, Turruntés y Vidadillo.

1. MANDÓN

Es considerada como una variedad tinta originaria del levante español por algunos autores pero se encuentra extendida por gran parte de la península ibérica, aunque ha caído en desuso durante las últimas décadas. Además de La Rioja, donde la hemos localizado en dos municipios distintos, también se ha encontrado en Zamora y Teruel. Se le conoce también como Mandó, Morenillo y Galmeta ó Galmete.

Es una variedad bastante resistente al oídio y posee un tamaño medio de racimo con una compacidad muy elevada, lo que puede originar cierta sensibilidad a Botrytis. Su maduración es ligeramente anterior a Tempranillo, pero con mejor pH y acidez. Su contenido polifenólico, así como la intensidad colorante resultante en sus vinos son bastante limitados algunos años. A priori, su potencial enológico puede resultar interesante; no cabe destacar ninguna relevancia a nivel aromático, aunque en boca sobresale por su carácter amable y envolvente.

2. MATURANA BLANCA

Es una variedad que no ha sido localizada en ningún otro lugar y toda la bibliografía histórica señala a La Rioja como su única región de cultivo. Se le conoce como Ribadavia en la localidad riojana de Navarrete, donde se llevó a cabo su recuperación, con más de 500 cepas encontradas en dos viñedos diferentes. Es por tanto, la única sinonimia descrita hasta la fecha. Los análisis genéticos indican que no tiene ningún parentesco con Maturana Tinta ni con Maturana Tinta de Navarrete. Desde el año 2007 está autorizado su cultivo en la DOC Rioja.

Es una variedad bastante fértil, de racimo pequeño y con una baya elíptica de pequeñas dimensiones. Además ha resultado ser precoz en todas las fases del desarrollo pero presenta el inconveniente de su alta sensibilidad a la Botrytis. Sus

características enológicas más destacables son su bajo pH y la elevada acidez, con alto contenido en ácido tartárico y baja concentración de potasio.

Estas características compensan el alto grado que puede llegar a alcanzar esta variedad. Genera vinos con tonalidad amarillo verdosa y son característicos los aromas afrutados a manzana, plátano y cítricos, junto con notas herbáceas. En boca presenta un paladar ligero pero equilibrado, con buena sensación ácida y persistencia media.

3. MATURANA TINTA

Los resultados de los análisis con marcadores moleculares indican que la variedad Maturana Tinta es muy distinta a Maturana Blanca y a Maturana Tinta de Navarrete; es una sinonimia de la variedad Merenzao que, a su vez, es sinonimia de María Ordoña, Bastardo y Trousseau, entre otras. Se localiza en varias regiones españolas y está autorizada en varias Denominaciones de Origen. Conviene insistir en que es una variedad totalmente distinta a Maturana Tinta de Navarrete, esta última recuperada en La Rioja y mucho más interesante.

Se trata de una variedad temprana con maduración muy precoz, anterior a Tempranillo. La fertilidad es alta, con el racimo pequeño y compacto; de baya media y con forma ligeramente elíptica. Es muy vigorosa y bastante sensible a Botrytis. Origina vinos con un grado alcohólico elevado y un pH alto, debido a su bajo contenido en ácido tartárico y su elevada concentración de potasio. La intensidad colorante es muy baja, con una tonalidad alta, debido a la escasa concentración de antocianos y elevada cantidad de polifenoles totales. Se considera una variedad de pocas aptitudes enológicas por su baja acidez e intensidad colorante. En aroma puede resultar interesante, pero en boca es una variedad ligera, con sensación elevada de astringencia, amargor y alcohol, y de persistencia media.

4. MATURANA TINTA DE NAVARRETE

Se localizó por primera vez en el año 1990, en un viñedo de Navarrete en el que se encontraron treinta y cinco cepas de dicha variedad. Aunque en un primer momento se pensó que podría corresponder a la variedad Maturana Tinta porque así se le denominaba localmente, nuestros primeros estudios demostraron que era una variedad muy distinta. Posteriormente se han localizado cepas aisladas en algún viñedo viejo de los pueblos aledaños y otras zonas algo más alejadas, aunque probablemente provienen todas del mismo núcleo encontrado en Navarrete. La única sinonimia encontrada hasta el momento es la de Castets, denominación de

una variedad que se cultivaba de forma minoritaria en la Gironde (Sur-Oeste de Francia) y que, hoy, está prácticamente extinguida. Desde el año 2007 está autorizado su cultivo en la DOC Rioja.

La brotación es tardía, a diferencia de Maturana Tinta, pero la maduración sí es precoz.

Igual que Maturana Tinta, Maturana de Navarrete presenta un racimo pequeño y compacto, con bayas más pequeñas y con cierta sensibilidad a Botrytis. El vino destaca por su enorme intensidad colorante, mayor que en variedades tintoreras, así como por sus características notas herbáceas en el aroma. Posee una acidez alta y grado probable medio, aunque el pH suele resultar elevado por la importante concentración de potasio. Se considera una variedad con grandes aptitudes enológicas, destacando su color rojo violeta y sus aromas de carácter vegetal típicos en los que predominan las notas de pimiento verde debidas a las pirazinas, así como también las notas balsámicas y de especias. En boca presenta un paladar estructurado, de gran amabilidad y persistencia media-larga.

5. MONASTEL DE RIOJA

Son frecuentes las sinonimias erróneas, por confusión en el nombre, que hacen referencia a la variedad Monastrel cultivada en el Levante español y que no tiene ninguna relación con Monastel de Rioja. Tampoco guarda ninguna relación con la variedad Moristel del Somontano. Resulta ser una sinonimia de la variedad Morate, también llamada Morenillo y cultivada de forma minoritaria a lo largo del valle del Ebro.

Monastel de Rioja es una variedad tinta con un racimo de tamaño mediano y compacto. Posee bayas grandes y esféricas. Los vinos muestran un grado alcohólico alto y buena acidez, con una intensidad colorante media. No posee una elevada riqueza antocianica ni de polifenoles totales. A nivel organoléptico no posee ninguna característica especial y sus aptitudes enológicas no son muy destacadas.

6. MORISTEL

Se trata presumiblemente de una variedad tinta aragonesa, pero su origen es incierto. Fundamentalmente se cultiva en Aragón y está autorizada en las D.O. de Cariñena y Somontano. También se le conoce por otros nombres como Monastel, Moristrel, Corcejón, Juan Ibáñez, Naves de Fitero, Negralejo y Tempranillo Temprano.

Es una variedad que no presenta ningún comportamiento agronómico destacado y tiene una maduración relativamente tardía que es debida, en parte, a su tendencia hacia producciones elevadas. Los vinos no destacan por su intensidad colorante ni por su contenido polifenólico, por lo que se considera más adecuada para la elaboración de vinos jóvenes poco estructurados.

7. TEMPRANILLO BLANCO

Esta variedad procede de una mutación natural de una cepa de Tempranillo Tinto localizada en 1988 en un viñedo viejo de Murillo del Río Leza (La Rioja). La caracterización con marcadores moleculares demuestra que se trata de un genotipo muy próximo a la variedad Tempranillo, aunque ha perdido el 1% de su información genética en la mutación. Desde el año 2007 está autorizado su cultivo en la DOC Rioja.

Posee cierta sensibilidad a acariosis. Su maduración es muy precoz, a pesar de tener una brotación tardía, por lo que acumula rápidamente un elevado contenido en azúcares. Tiene un racimo de mediano tamaño y muy suelto, con la baya mediana y ligeramente aplastada. Origina vinos con buena acidez total y una notable intensidad aromática, debido a su interesante contenido en terpenos y otros compuestos volátiles con aromas afrutados (acetatos de alcoholes superiores y succinato de dietilo). Muestra un buen comportamiento a nivel organoléptico. Posee una tonalidad amarillo verdosa y un aroma afrutado, con notas intensas a plátano, cítricos y frutas tropicales. En boca resulta equilibrado, con buen volumen y de persistencia media-larga.

8. TEMPRANILLO ROYO

Es una variedad no descrita hasta 2012 y de la que no se tiene conocimiento alguno sobre su origen. Se ha encontrado en varios viñedos antiguos de la localidad riojana de Badarán. Previsiblemente proviene, al igual que el Tempranillo Blanco, de una mutación de la variedad Tempranillo, pero se desconoce el momento y el lugar, aunque lo más probable es que ocurriese en dicha localidad, ya que es en el único sitio donde se han localizado unas treinta cepas viejas de esta variedad en un mismo viñedo. Recientemente se han detectado más mutaciones de la variedad Tempranillo que han originado racimos con una pérdida más o menos intensa de la coloración del hollejo, pero se encuentran en fase de estudio.

Posee una hoja muy similar a la variedad Tempranillo, y tampoco presenta ninguna sensibilidad especial frente a plagas y enfermedades. Destaca por su elevada

capacidad productiva, así como por el gran tamaño y compacidad de su racimo, que puede favorecer ataques de Botrytis.

Los vinos blancos elaborados a partir de esta variedad no poseen una riqueza aromática destacada debido a la baja concentración de terpenos, pero resultan agradables en boca dado que su acidez tampoco es excesiva, alcanzando un pH entre 3,3 y 3,4 para una graduación aproximada de 13,5°.

9. TINTO VELASCO

Variedad tinta localizada en varios lugares de la subzona Rioja Baja donde era conocida como Graciano de Alfaro hasta que, a principios de los años noventa, demostramos que no tenía nada que ver con la variedad Graciano. La Tinto Velasco es considerada una variedad española aunque no aparece, en la actualidad, como variedad autorizada en ninguna Denominación de Origen. Las primeras referencias datan de principios del siglo XIX: se recoge como una variedad cultivada en Toledo y es citada con el nombre de Velasco, Blasca y Blasco por el autor Rojas Clemente. Otras sinonimias descritas de esta variedad son: Benitillo, Tinta y Frasco.

En campo muestra un comportamiento vitícola adecuado, similar a Tempranillo, sin particularidades reseñables aunque con un tamaño de baya ligeramente mayor y una maduración más tardía. En el vino manifiesta una intensidad de color y tonalidad adecuadas, similares a Tempranillo, aunque en aroma no posee ninguna nota destacable. En boca resulta un vino correcto, de cuerpo medio y agradable.

10. TURRUNTÉS DE RIOJA

Es frecuente la confusión del nombre Turruntés con la variedad gallega Torrontés, y tampoco tiene nada que ver con las variedades de Torrontés cultivadas en Argentina, de marcado carácter amoscotelado. Es una sinonimia de Albillo Mayor, cultivada en Castilla-León y también denominada Blanca del País, Doradilla y Picadillo Blanco. Desde el año 2007 está autorizado su cultivo en la DOC Rioja.

No presenta ninguna particularidad negativa destacable a nivel agronómico. Posee un racimo de tamaño medio-grande y muy compacto. Sus bayas, medianas y esféricas, adquieren un color dorado con pecas marrones características. Genera vinos de acidez alta con pH bajo, ricos en ácido tartárico y bajos en potasio. El vino manifiesta tonalidades amarillo pajizas con tonos verdosos y sus aromas son predominantemente afrutados con notas de manzana, y con cierto carácter vegetal y herbáceo. En boca resulta ligero, con buena acidez y amargor, y de persistencia media.

11. VIDADILLO

La variedad Vidadillo se localizó, con la denominación local de Miguel de Arco, en un viñedo de El Redal, en la subzona de Rioja Baja. Se cultiva, fundamentalmente, en Aragón, donde está autorizada en la Denominación de Origen Cariñena. Se le conoce también como Cañona, Garnacha Basta, Garnacha Gorda, Vidadico, Vidado, Vidado, Vitadillo y Vivadillo.

En campo muestra especial sensibilidad a oídio y su concentración de azúcares en uva suele ser moderada o baja. Posee cierta tendencia a la productividad y los vinos que origina no manifiestan ninguna particularidad especial característica, con una intensidad colorante y carga tánica bastante influenciada por los rendimientos.

Finalmente, y en relación con la evolución de nuestra viticultura quiero exponer algunas ideas para trabajos futuros en relación con las variedades:

- Continuar con los estudios que nos ayuden a conocer las aptitudes agronómicas y enológicas de nuestras propias variedades mayoritarias y minoritarias.
- Iniciar estudios para identificar, catalogar y proteger determinados viñedos viejos de especial interés por su tipicidad
- Desarrollar líneas de estudio para la obtención de clones o selecciones masales de algunas variedades minoritarias de previsible interés comercial.
- Revisar los listados de variedades autorizadas y recomendadas y las ayudas a la reestructuración de viñedos. Sirva como ejemplo que una variedad minoritaria recuperada no es subvencionable porque no es material clonal.
- Personalizar nuestros productos (seguir plantando Chardonnay, representa todo lo contrario). Innovar significa no copiar
- Confiar en nuestras posibilidades. Aprovechar nuestra historia y nuestro patrimonio para crear vinos más interesantes, más armónicos y más singulares con nuestras variedades más propias, nuestros tesoros vegetales.

3.2. TÉCNICAS DE CULTIVO

3.2.1. EXPERIENCIAS PLURIANUALES DE PODA MECÁNICA Y PODA MÍNIMA

A través de las diferentes experiencias realizadas se ha estudiado la influencia de las podas mecánica y mínima, aplicadas durante varios años, sobre el comportamiento del viñedo en Rioja, en comparación con la poda tradicional.

Ambos tratamientos de poda muestran, significativamente, mayor producción de uva y de azúcar que el tratamiento de poda manual. El grado de alcohol probable es menor para ambos tratamientos aunque sin diferencias significativas para el tratamiento de poda mecánica.

La respuesta ante estos tratamientos plurianuales se corresponde, en general, con la observada en el período inicial, es decir, en los primeros años, para estos tipos de intervención (Martínez de Toda, 1989a y 1989b; Martínez de Toda y Sancha, 1992).

En cuanto al comportamiento vegetativo, las cepas sometidas a poda mecánica tienen muchas más yemas que el testigo pero el número de pámpanos no es tan elevado, debido al menor porcentaje de brotación. No aparecen diferencias en el peso de madera de poda pero el peso medio del sarmiento es inferior para el tratamiento de poda mecánica. El Índice de Ravaz (F/V: producción de uva / producción de madera) es más alto en poda mecánica que en poda tradicional pero se mantiene en un nivel muy adecuado como ocurre en otras experiencias (Champagnol, 1984).

Respecto al comportamiento productivo, la poda mecánica presenta una mayor producción que la manual, con mayor número de racimos aunque de menor peso y menor número de bayas. En general no aparecen diferencias significativas en el peso de la baya, concentración de azúcar, acidez total y pH.

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

Destaca la gran capacidad de autorregulación de la cepa que tiende a disminuir la fertilidad de sus yemas y el porcentaje de brotación para adaptarse a la nueva situación en la que se deja mayor carga. Nuestros resultados coinciden con los de otros investigadores (Intrieri et al., 1983 y Clingeffer, 1984) y se demuestra, también en nuestras condiciones, que, mientras en la poda manual clásica el número de yemas constituye siempre un factor crítico, este número de yemas no es tan decisivo cuando se realiza una poda mecánica "estandarizada" durante una serie de años.

La poda mecánica incrementa la producción, en nuestras condiciones de cultivo, de la misma manera a como ocurre en otras situaciones vitícolas (Morris y Cawthon, 1981; Cargnello y Lisa, 1982; Reynolds, 1988; Intrieri y Poni, 1995). También reduce el vigor del pámpano y el peso del racimo como en otras experiencias (Freeman y Cullis, 1981; Reynolds, 1988). Los sólidos solubles pueden reducirse en unos casos (Freeman y Cullis, 1981; Intrieri y Marangoni, 1982; Intrieri y Silvestroni, 1983) o mantenerse en unos niveles comparables, como es nuestro caso, dependiendo de los niveles productivos que se alcancen en cada situación. Esto último puede decirse, también, del tamaño de la baya, que puede ser menor o igual dependiendo de la diferencia en el número de bayas entre los tratamientos.

Del comportamiento de la poda mecánica en años caracterizados por un mayor potencial productivo, parece confirmarse, también en nuestras condiciones, la hipótesis (Intrieri et al., 1984) de que la poda manual, basada en una calibración precisa del número de yemas antes de que se den eventuales factores críticos en las sucesivas fases del ciclo, pueda ser más "condicionante" que una intervención mecánica, que permite a la planta un mayor margen de autorregulación fisiológica en relación con los factores ambientales del año.

En el caso de las experiencias de poda mínima, de la misma forma que ocurría para la poda mecánica, aparecen diferencias significativas, pero más claras, para producción de uva y producción de azúcar, sin embargo, en el grado de alcohol probable, existen diferencias significativas a favor de la poda tradicional.

La evolución general de esta experiencia de poda mínima confirma lo comentado para la experiencia de poda mecánica apareciendo más diferencias con el testigo, como era de esperar dado el tipo de intervención (no poda).

Se habla indistintamente de poda mínima (minimal pruning) y de no poda (zero pruning) porque la técnica consiste en cortar los extremos de la vegetación cuando se aproximan al suelo, abriéndose hacia la calle, para facilitar las operaciones de cultivo; es una intervención tan mínima que se puede calificar de "no poda" ya que no afecta más que a una pequeña proporción de la vegetación (Martínez de Toda y Sancha, 1998).

También se confirma en esta experiencia el mayor margen de autorregulación de la cepa, sometida a poda mínima, ante los factores ambientales del año (Intrieri et al., 1984).

La cepa sometida a poda mínima produce más uva y más azúcar que el testigo con un grado de alcohol probable menor debido a la gran cantidad de uva producida. Las diferencias con el testigo son mayores que en la poda mecánica, resultando el comportamiento de esta última intermedio entre los testigos y la poda mínima.

Aunque sea evidente, es importante destacar la demostración de que, también en nuestras condiciones, la cepa es capaz de "sobrevivir" cuando se le deja sin podar o se poda de una forma masal o no selectiva, contrariamente a la opinión generalizada en el sector vitícola y no sólo entre los viticultores sino incluso entre los técnicos.

La no poda había demostrado, hace tiempo, que incrementaba el crecimiento y la producción de la cepa (Winkler, 1958) pero no había sido considerada práctica debido a los efectos atribuidos a la superproducción (Winkler, 1954). En los últimos años se está demostrando que esos efectos se deben a limitaciones impuestas por las prácticas de cultivo; la adopción de otras técnicas de cultivo en muchas zonas vitícolas del mundo ha demostrado que, con una poda mínima o no poda, se pueden mantener viñedos capaces de dar mayores producciones y de calidad a lo largo de los años (Clingleffer, 1983; 1984).

La práctica totalidad de las experiencias extranjeras citadas sobre poda mecánica y poda mínima corresponden a países o zonas caracterizados por una viticultura "moderna" frente a la viticultura "tradicional" europea. Es una viticultura totalmente distinta en la que prima el rendimiento y la rentabilidad pasando a segundo plano la

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

calidad del producto, según el criterio europeo clásico. Son experiencias realizadas en viñedos vigorosos, con suelos fértiles y en los que las técnicas de cultivo se dirigen hacia la obtención de grandes producciones (riego, fertilización, poda, etc.).

En situaciones de viticultura "tradicional" se consideraba, en general, que estos tipos de poda no eran posibles y transcribimos textualmente lo que escribe Hidalgo (1999a y 1999b) como representativo del concepto tradicional de la poda: "La mecanización integral de la poda por los medios actuales es difícil de realizar en una viticultura cuidadosa, en la que se debe ser preciso en la carga de yemas a dejar en cada cepa, por tratarse de viñedos poco vigorosos, impuesto por la pobreza del suelo, la sequía del verano o por la calidad de los productos a obtener".

Nuestras experiencias demuestran que la cepa no sólo es capaz de sobrevivir con estos nuevos tipos de poda sino que es capaz de producir uva de unas características compatibles con la elaboración de muchos tipos de vino y, lo que es muy importante, con una reducción importante de los costes de producción.

Estos resultados son especialmente importantes, ahora, ante la profunda crisis que afecta a la viticultura mundial y que obliga a reducir los costes de producción de la uva; la poda manual tradicional supone una parte importante de dichos costes.

La operación de poda es la única técnica de cultivo vitícola que no ha evolucionado apenas desde su origen. No sólo su concepto y filosofía sino también la forma de ejecución es idéntica a la de hace dos o tres mil años; únicamente ha variado la herramienta utilizada y se ha sustituido la podadera de los romanos por la tijera, aunque pueda ir provista de dispositivos neumáticos o eléctricos para disminuir el esfuerzo físico. Se ha evolucionado algo en las técnicas preparatorias (prepoda) de la poda definitiva y en el tratamiento posterior de la madera de poda pero no en la operación específica de poda (Martínez de Toda, 1995).

A excepción de la poda, todas las operaciones de cultivo generalizadas en el viñedo pueden considerarse totalmente mecanizadas, por lo menos para una amplia gama de sistemas de conducción.

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

Por otro lado, después de la operación de vendimia, la operación de poda es la que más tiempo de trabajo necesita estimándolo, en nuestras condiciones, entre 40 y 70 h/ha frente a las 130 h/ha de tiempo total anual necesario para el cultivo del viñedo (Martínez de Toda, 1995).

Bajo estas premisas, es cuando menos sorprendente que, suponiendo la poda una carga de trabajo que oscila entre 40 y 70 horas por ha. y que en muchos casos supone más del 30% de las necesidades de mano de obra de un viñedo (Martínez de Toda, et al. 1991), no se hayan utilizado las técnicas de poda mecánica y mínima para reducir los costes de producción, máxime con ventas de vino a granel a 0,40 €/litro.

Aunque la mayor parte de las publicaciones divulgativas, prescriptores de opinión y concursos de cata mundiales sólo difunden los llamados vinos de calidad por el indiscutible atractivo que los mismos presentan, el mercado mundial, y por supuesto también el español, compra vinos de precios más baratos. En la publicación "Australia and Wine Key Success Factors" (Roos, 2005) se concluye que el 50% de las ventas de vino mundiales se hacen por debajo de 5 dólares americanos, impuestos y márgenes comerciales incluidos. Esto implica que estamos ante precios de salida de bodega de entre 1 y 1,5 dólares americanos la botella de 75 cl. Para poder poner en el mercado una botella a 1 o 1,5 dólares es necesario producir uva por debajo de 0,30 €/kg.

En el caso de España, casi la mitad de sus exportaciones, en 2014, correspondieron a vino a granel, con un precio de venta de 0,40 euros/l; concretamente el 47% de las ventas exteriores totales de vino en el año 2014 (1.245,8 millones de litros de un total de 2.655,9 millones) fueron de esta categoría, a un precio de 0,40 euros/l, según el Observatorio Español del Mercado del Vino (OEMV, 2015). Una gran parte de la viticultura española, salvo excepciones en zonas de prestigio reconocido, produce uvas que se venden por debajo de 0,35 €/kg.

La viticultura actual, en todo el mundo, se enfrenta a una crisis muy profunda que se refleja en los bajos precios de venta de la uva y que hace indispensable la reducción de los costes de producción, por lo menos para determinados mercados que hoy representan el 50% del mercado mundial.

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

Una mención especial, y de la máxima actualidad, merece la posibilidad que presentan estos tipos de poda mecánica y mínima como técnicas útiles para contrarrestar los efectos del calentamiento climático. Mediante estos tipos de poda se puede retrasar la maduración de la uva, consiguiendo que dicha maduración se produzca en una época más fresca y contrarrestar, así, los efectos perjudiciales del calentamiento climático sobre la calidad de la uva.

Las últimas experiencias realizadas, a este respecto y concretamente sobre poda mínima han demostrado que la poda mínima produce un retraso en la fecha de envero de unos veinte días, es decir, que el período de maduración comienza veinte días más tarde para el tratamiento de poda mínima. El tratamiento de poda mínima alcanza un contenido de azúcares similar al testigo unos veinte días después.

Para ese mismo nivel de azúcares, el año 2014, la poda mínima produjo bayas más pequeñas (-35%), racimos más pequeños (-60%), mayor producción (+77%), menor relación hoja/fruto (-32%), más acidez total (+37%), más ácido tartárico (+13%), menos ácido málico (-15%) y mayor pH (+6%). Pero, sobre todo, la poda mínima presentó concentraciones más altas de antocianos (+17%) y una mayor relación antocianos : azúcares (+21%).

Estos resultados muestran que la poda mínima retrasa la maduración de la uva y es capaz de mejorar la relación entre antocianos y azúcares así como de reducir el grado alcohólico del vino. Se confirma la hipótesis de que la poda mínima puede utilizarse para mejorar la calidad de la uva en zonas cálidas. Esta mejora se debe, entre otras razones, al retraso provocado en la maduración de la uva por lo que la uva madura a temperaturas más bajas que en la poda manual. Por ejemplo, en las condiciones ambientales de esta experiencia, el retraso de los veinte días en la maduración de la uva supone pasar de temperaturas medias, en el envero de la poda manual, el 15 de agosto, del orden de 21-22°C a temperaturas medias, en el envero de la poda mínima, el 5 de septiembre, del orden de 18-19°C.

Sobre la posible aplicación práctica de estos tipos de poda se deben hacer las siguientes consideraciones:

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

1.- El realizar estos tipos de poda supone pasar de 40-70 h/ha a 3-4 h/ha en los tiempos de trabajo de poda si se hace poda mecánica y, a 0 h/ha, si se hace poda mínima o no poda.

2.- Supone una reducción, muy importante, de los costes de cultivo.

3.- Para la poda mecánica, la maquinaria es sencilla y existe ya que coincide con la maquinaria de prepoda.

4.- La operación es perfectamente reversible, por lo menos en los primeros años, y se puede volver fácilmente a la poda tradicional.

5.- La aplicación ideal de estos tipos de poda debe hacerse en viñedos cuya conducción permita la vendimia mecanizada para tener, de esta forma, viñedos íntegramente mecanizados.

6.- Con estos tipos de poda se puede prescindir de las operaciones en verde espergurado, despunte y desnietado.

7.- Estos tipos de poda, y especialmente la poda mínima, pueden suponer una menor incidencia de las enfermedades de la madera (Carbonneau, 2008).

8.- La poda mínima puede retrasar la fecha de vendimia en Rioja, en el entorno de 20 días, facilitando de esta manera una maduración con temperaturas más frías y más equilibrada, pudiendo contribuir a paliar los efectos del calentamiento climático.

CONCLUSIONES

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

1.- Las cepas sometidas a poda mecánica o poda mínima son capaces de sobrevivir durante, al menos, veinticinco años igual que las cepas sometidas a poda tradicional.

2.- La producción de uva, para estos tipos de poda, es superior a los testigos durante todos los años estudiados.

3.- El grado alcohólico probable obtenido, en general, con estos tipos de poda es perfectamente compatible con la elaboración de variados tipos de vino.

4. La producción de azúcar es, también, muy superior al testigo en los períodos estudiados.

5.- Estos tratamientos de poda hacen de la cepa una "máquina" más eficaz para producir uva y azúcar en comparación con los testigos.

6.- La poda tradicional tiene un efecto claramente depresivo sobre las posibilidades de explotación del medio por la cepa.

7.- Aunque no se han comparado entre sí los tratamientos de poda mecánica y poda mínima, parece deducirse que se comportan en el mismo sentido respondiendo la poda mecánica de forma intermedia entre los testigos y la poda mínima, como era de esperar ante los niveles de carga propios de cada tratamiento.

8.- También se concluye que en todas aquellas condiciones vitícolas caracterizadas por una elevada temperatura en el período de maduración, la poda mínima es una herramienta muy útil para retrasar dicha maduración y hacer que coincida con temperaturas menos extremas y más adecuadas para una maduración más equilibrada que permita, especialmente, obtener vinos con menor grado alcohólico, más color y mayores niveles de acidez.

3.2.2. ESTIMACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA UVA

3-2-2.1.- ESTIMACIÓN DE LA CALIDAD DE LA UVA

A través de las diferentes experiencias realizadas se ha estudiado la posibilidad de desarrollar y establecer métodos y herramientas objetivas y, a ser posible, sencillas para estimar la calidad potencial de un viñedo concreto. En los últimos años, la investigación relacionada con la ecofisiología de la vid ha permitido profundizar en el conocimiento del equilibrio del viñedo y su capacidad potencial para producir uva de calidad.

Las uvas adecuadas son la clave indispensable para el éxito en la elaboración del vino, y de forma muy especial, para un vino de alta calidad. La viticultura es una ciencia y una técnica diferente de la enología y de la elaboración del vino, aunque los elaboradores de vino deberían saber tanto como fuera posible de la viticultura (Boulton et al. 2002).

El vino es una bebida alcohólica que resulta de la fermentación total o parcial del mosto de la uva. Durante la elaboración del vino tinto, el mosto lleva a cabo una fermentación junto con los hollejos de uva. En este paso, las levaduras convierten la mayor parte de los azúcares del mosto de la uva en etanol, pero también los compuestos fenólicos se extraen de la piel de la uva. Los compuestos fenólicos son muy importantes en el vino tinto. Estos compuestos incluyen principalmente antocianinas, flavan-3-oles, flavonoles, estilbenos y ácidos y contribuyen, de forma esencial, a las cualidades organolépticas del vino, en particular al color, astringencia y a sensaciones en la boca (Boulton 2001, Vidal et al. 2004).

La estimación de la calidad de la uva ha variado significativamente a lo largo de la historia:

Primero fue el conocimiento empírico o intuitivo del viñedo y la cata de uvas por parte de los viticultores. Los técnicos normalmente no visitaban el viñedo proveedor de las uvas y existía una disfunción entre viticultura y enología que ha llegado hasta

nuestros días. En la década de los 80, del siglo pasado, se generaliza el uso del refractómetro, un equipo barato que permite analizar de una forma rápida el grado probable, permitiendo la introducción de penalizaciones y mejoras. En la década de los 90 se amplía el control hacia el estado sanitario de la uva y su maduración fenólica. En la década de los 2000 se da un gran salto cualitativo con la introducción de analizadores rápidos en la bodega que miden en el infrarrojo y permiten analizar de una forma rápida muchos parámetros, pero también presentan problemas, sobre todo los derivados de la disfunción que existe entre la lectura de los equipos y lo que realmente se extrae en bodega en la elaboración. Respecto al futuro, no tenemos una bola de cristal, pero parece que puede volverse atrás en el tiempo y es más que probable que volvamos a la estimación de la calidad mediante el conocimiento del viñedo.

Actualmente no existe un único método global, aceptado por el sector vitivinícola en su conjunto, para la evaluación de la calidad cuando las uvas se reciben en las bodegas y resultaría muy útil disponer de un procedimiento o método rápido y fiable para la evaluación de la calidad de la uva. Muchas bodegas utilizan uno o varios parámetros químicos para evaluar la calidad de la uva, pero éste no es el mejor enfoque, ya que es demasiado simplista y no les permite establecer una estrecha relación entre la uva analizada y la calidad final del vino.

En cuanto a la estimación de la calidad de la uva en el viñedo, la aplicación de una ficha técnica de evaluación fue inicialmente propuesta por Smart y Robinson (1991). Como resultado de la investigación vitícola de los últimos años en todo el mundo se han propuesto cinco parámetros vitícolas como los más importantes para la definición de un viñedo equilibrado y capaz de producir uva de calidad (Kliewer y Dokoozlian 2005). Los cinco parámetros y sus rangos, propuestos por los citados autores, son los siguientes:

- 1.- Superficie Foliar total / Producción de uva (SFT/P): entre 0,8 y 1,2 m²/kg.
- 2.- Producción de uva / Peso de madera de poda (P/Pm): entre 4 y 10.
- 3.- Peso de madera de poda / metro lineal de vegetación (Pm/m): entre 0,5 y 1 kg/m.
- 4.- Superficie foliar total / metro lineal de vegetación (SFT/m): entre 2 y 5 m²/m.
- 5.- Densidad foliar (SFT/V): entre 3 y 7 m²/m³.

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

En el caso de las producciones de vinos de muy alta calidad, es decir, que tienen un nivel de exigencia mayor, numerosos autores apuntan a la utilidad de dos variables más: la exposición de la superficie foliar y la evaluación visual del viñedo mediante una ficha de evaluación (Smart y Robinson, 1991; Tardáguila y Martínez de Toda, 2005).

Para la evaluación visual del viñedo, la ficha Vitur (Tardáguila y Martínez de Toda, 2005) constituye, básicamente, un método sencillo y rápido para la evaluación de la calidad de la uva, aunque requiere adaptaciones específicas para situaciones concretas. El principal inconveniente de una ficha de evaluación viñedo visual como la ficha Vitur es su subjetividad. Por lo tanto, sería muy interesante encontrar algún parámetro objetivo que fuera fácil de medir en el viñedo y que proporcionase el mismo tipo de información que una ficha de evaluación visual.

Como resumen general de la actividad en esta línea, se concluye que los parámetros “clave” para la producción de uva de alta calidad son los siguientes: relación suficiente entre superficie foliar expuesta y producción, vigor limitado y exposición adecuada de los racimos. Y se establece una propuesta de estimación de la calidad mediante dos parámetros sencillos, objetivos y precisos: la relación entre la superficie foliar expuesta y la producción de uva y la longitud del sarmiento.

3-2-2.2.- MEJORA DE LA CALIDAD DE LA UVA

En relación con la calidad de la uva, en los últimos años estamos asistiendo a un indiscutible calentamiento climático que está teniendo efectos en nuestros viñedos, acelerando los procesos de maduración y, sobre todo, adelantado las fechas de vendimia.

El cambio climático, con incrementos de temperatura previstos para las próximas décadas de entre 2 y 2,5^o C y aún más, en algunos casos, y que afecta a todos los viñedos del mundo, acentúa el problema propio de las zonas cálidas, que consiste en el desacoplamiento entre antocianos y azúcares de la uva y conduce a la elaboración de vinos con excesivo grado alcohólico y cuyos pH son cada vez más

elevados. Para adaptarnos a esta nueva situación y tratar de mitigar sus efectos, además de buscar soluciones enológicas, existe otro tipo de estrategias, menos abordado hasta ahora, que consiste en actuar a nivel vitícola tratando de conseguir, desde el viñedo y de forma natural, una uva más equilibrada, de calidad suficiente y con un menor contenido en azúcares.

Uno de los últimos estudios realizados por el Laboratorio Internacional en Cambio Global (LINCGlobal), sugiere que el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones, están afectando el delicado equilibrio entre temperatura y humedad, elementos principales para el cultivo de uvas de vino de alta calidad (Hannah et al. 2013). Por lo tanto, mejorar la eficiencia del uso del agua en la vid se ha convertido en un asunto de creciente interés para los investigadores, agrónomos y agricultores, tanto para explorar fórmulas hacia la más alta calidad de la cosecha de un cultivo como para aumentar la sostenibilidad (Chaves et al. 2007, Flexas et al. 2010).

La preocupación por las consecuencias que puede ocasionar a la viticultura el cambio climático, se ven reflejadas en muchos de los estudios que existen en los últimos años. De acuerdo con el panel intergubernamental para el cambio climático (Pachauri y Bubu, 2007), el calentamiento global incrementará la temperatura del aire entre 2,5 y 5 ° C al final de este siglo en la Europa Occidental y Central. La media de las cifras que proponen todos los modelos climáticos aplicados en el IPCC (2007) predice un incremento en las precipitaciones invernales y un descenso de las estivales. Las altas temperaturas provocarán tasas de evaporación más altas, tanto en el suelo como en la planta. Los mismos autores, predicen que además de reducirse la cuantía de las precipitaciones, parece ser que aumentaran los episodios de alta intensidad, lo que aumenta el riesgo de erosión y de desertificación. Junto con la reducción en las precipitaciones, el aumento de la temperatura provocará un incremento de la transpiración y por tanto un mayor consumo de agua por parte de las plantas, siendo especialmente intenso en los meses de verano (Hulme y Barrow, 1999).

En cuanto al aumento de las temperaturas, (Castro y Rodríguez, 2005) comentan que el calentamiento será más importante en los meses de verano, y que será superior en las zonas del interior peninsular que en las cercanas a las costas. Además aumentará la frecuencia de temperaturas máximas extremas en el verano. Respecto a la evapotranspiración, se prevén aumentos superiores al 20% en las

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

zonas atlánticas y en las mediterráneas en primavera, mientras que en verano se incrementará en menos del 15% en las zonas atlánticas y se reducirá en más del 15% en las mediterráneas.

Sin embargo, también se predice una intensa variabilidad térmica temporal y espacial y dado que la variabilidad en la temperatura entraña una variabilidad en las precipitaciones (duración, frecuencia), es probable que las diferentes regiones vitícolas de Europa y de España experimenten muy diferentes condiciones de acuerdo con su localización geográfica y según el año (Schultz, 2007). De esta forma, en algunos casos se puede romper el equilibrio entre variedad, clima, suelo y prácticas culturales, hasta ahora conseguido en algunos viñedos. En otros, los cambios predichos pueden traer consigo cambios positivos sobre el producto final.

Una gran parte de la viticultura española está asentada en zonas deficitarias en agua, con sequía estacional que suele coincidir con el proceso de maduración de la uva, problemática acentuada en la actualidad con el calentamiento global. Son varios los foros científicos y divulgativos (Balairón, 2006; Poni, 2006; Dokoozlian, 2006; Moutounet, 2006; Butzke, 2006) en los que se citan parámetros anómalos relacionados con el cambio climático como maduraciones cada vez más tempranas, ampliación de las latitudes de cultivo de la vid, grados alcohólicos más elevados y maduraciones fenólicas más deficientes entre otros.

La interacción planta, suelo y atmósfera es muy importante para entender el correcto desarrollo de una especie cultivada. Dentro de la relación planta-atmósfera, las condiciones microclimáticas en las que se encuentra la planta son determinantes para el crecimiento y desarrollo de la misma. Por otro lado, debido a la influencia cada vez mayor del existente cambio climático, se hace necesario el estudio de la adaptabilidad de la planta a las nuevas condiciones climáticas para lograr los objetivos productivos deseados. El microclima es el conjunto de factores climáticos reinantes en un espacio homogéneo de pequeña dimensión, esto es, el interior y los alrededores inmediatos de la cubierta vegetal (Coombe y Dry, 1992; Zufferey y Murisier, 1996) y se adopta, por tanto, este término para definir las condiciones ambientales próximas a las hojas y frutos (Smart y Robinson, 1985).

El microclima de las hojas y racimos de la cepa es el resultado de la interacción entre la superficie foliar y el mesoclima próximo a ella y se ve condicionado por

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

diversos factores (Smart, 1973; Calame, 1993; Peláez, 1995; Schultz, 1995; Poni y Rebucci, 1996; Zufferey y Murisier, 1998; González Padierna, 2003). Smart (1985) establece tres niveles de clima: macroclima, mesoclima y microclima. Está condicionado por el macroclima (región, zonal) y el mesoclima (finca) que envuelve a la planta y es el resultado de la interacción entre la superficie foliar y el mesoclima próximo a ella.

Los cambios en el crecimiento vegetativo de la vid, aunque sean en fases tempranas del desarrollo, tienen repercusiones directas en la producción y en la maduración de la uva. La reducción de la superficie foliar produce una disminución de la fotosíntesis global de la planta, provocada por un menor número de hojas. Sin embargo, esta reducción mejora el estado hídrico general de la planta al reducir la transpiración (Maigre, 2000).

La evolución de la maduración de las uvas y su composición final depende en último término del microclima (luminoso, térmico e higrométrico) de la planta durante esta fase. Se considera que existe un buen microclima en un viñedo cuando hay una buena iluminación y aireación, tanto de hojas como de racimos, garantizadas por una escasa cantidad de hojas y racimos en esta zona (Baeza y Lissarrague, 2001). Con este fin se pueden modificar múltiples aspectos de las prácticas vitícolas del viñedo, como la forma de conducción, la densidad de plantación, el tipo de poda, la carga, las operaciones en verde, el manejo del suelo y el riego entre las más destacadas.

Las estrategias de cultivo del viñedo frente al cambio climático deben de ir dirigidas a atenuar o aprovechar sus efectos sobre el crecimiento y desarrollo de la vid. Algunas decisiones como la elección del material vegetal, la densidad de plantación o la forma de conducción se toman desde un primer momento y son difícilmente modificables, otras como la carga de poda, las operaciones en verde, el manejo del suelo o el riego, se pueden modificar de un año para otro e incluso a lo largo de un ciclo de cultivo, permitiendo responder de una forma más o menos rápida a cambios en la meteorología y en los objetivos de producción.

La elección de unas correctas prácticas vitícolas, como la gestión adecuada del riego, una buena elección del sistema de conducción, junto con una poda de invierno ajustada y un reparto equilibrado de pámpanos sobre el cordón e intervenciones en

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

verde razonables, son indispensables para conseguir un microclima óptimo del racimo y para reducir la heterogeneidad de la maduración de las bayas y por ende de las cepas entre ellas. Esto es un factor probable de desequilibrio en los vinos o del estilo mismo del vino, en un mismo terroir (Deloire y Hunter, 2005). Así mismo, es necesario mantener la actividad fotosintética de las hojas durante el mayor periodo de tiempo posible si queremos obtener una buena producción. Para ello es de vital importancia evitar sobreexposiciones de las hojas y un estrés hídrico prolongado, que favorezcan procesos de fotooxidación y senescencia precoces (Mullins y Bouquet, 1992; Albuquerque-Regina, 1993).

En muchos viñedos de todo el mundo se pueden fácilmente producir altos niveles de alcohol probable, especialmente en España, pero la importancia del contenido de azúcar en las bayas ha ido cambiando en los últimos años, convirtiéndose más en un problema en el comercio de los vinos que en un aspecto cualitativo.

Por otra parte uno de los mayores problemas de nuestra viticultura ha sido el aumento del pH y la bajada de la acidez de manera generalizada como consecuencia del cambio climático.

Así, uno de los aspectos que hemos estudiado ha sido la posibilidad de reducir el azúcar y el pH de la uva, retrasando la maduración al disminuir la relación entre el área foliar y el rendimiento, mediante despuntes intensos después del cuajado de la baya y establecer las consecuencias para la productividad de la vid en el año siguiente.

El despunte severo brote se realizó durante un período de tres años (2010 hasta 2012). Se examinaron la fenología, la vegetación y los parámetros productivos. La fecha de envero se retrasó unos 20 días. En la misma fecha de recolección, el tratamiento del ajuste tenía sólidos solubles inferiores (reducción del 12% al 15%), menor pH (0,1 a 0,3) y un contenido total de antocianos menor (reducción del 10%). El efecto del ajuste también se reflejó en el peso de la baya; como consecuencia, el tamaño del racimo y el rendimiento también se redujeron en un 10%.

Si el tratamiento de despunte no reduce el área foliar por kg de uva por debajo de 0,50 m² / kg, no hay un impacto negativo en la capacidad de la vid en el próximo año.

La disminución de la Superficie Foliar a través de despuntes severos después del cuajado de la baya, provocaron un retraso importante en la maduración de la uva de las variedades Garnacha y Tempranillo. El envero se retrasó alrededor de 20 días. Para la vendimia de las uvas con el mismo nivel de sólidos solubles, el tratamiento de recorte tuvo mayor contenido de antocianos total que el testigo. Por ello, y con diferencias significativas cada año, se observó un contenido de antocianos total

RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS MISMOS

mayor que el testigo. Probablemente, la explicación está relacionada con temperaturas más bajas durante la maduración de la baya, debido a un retraso de veinte días detectado. Así, el retraso de la maduración de la baya a través de la reducción de la relación superficie foliar por kg de uva podría restaurar parcialmente la relación antocianos:azúcares, relación perturbada por las elevadas temperaturas del calentamiento climático.

Para estudiar esa posibilidad, abordamos otro trabajo concreto sobre la reducción de la superficie foliar mediante recortes, como una posible técnica para restaurar la relación antocianos:azúcares, desacoplada por el calentamiento del clima.

Se estudió durante un período de 3 años (2010-2012) el efecto de un severo recorte de los brotes. El tratamiento se realizó después del cuajado (diámetro de la baya de 3-4 mm) y la fecha de envero se retrasó alrededor de 20 días. Las uvas fueron vendimiadas con el mismo nivel de sólidos solubles en todos los tratamientos. El tratamiento del despunte aumentó significativamente el contenido total de antocianos entre el 8% y el 21% en comparación con el control. Por lo tanto, el retraso del proceso de maduración de la baya debido a la disminución del área foliar en proporción con la uva podría restaurar parcialmente la relación antocianos:azúcares, pecada por las temperaturas elevadas.

A pesar de que es necesario estudiar otras intensidades de recortes así como otros momentos de la intervención, el tratamiento de recortes de la vegetación podría ser una técnica muy simple para retrasar la maduración de la baya y compensar los efectos del calentamiento climático.

Se confirma que la importante disminución del área foliar en proporción a la uva como consecuencia de un tratamiento de recorte afecta al proceso de maduración de la uva (Kliewer y Dokoozlian, 2005; Stoll et al. 2009).

En la cepas control de 'Garnacha' la maduración comenzó a principios de septiembre en los tres años estudiados, cuando las temperaturas medias fueron 19 ° C, las temperaturas máximas medias fueron 26 ° C y la media temperaturas mínimas fueron 12,5 ° C (para el área del viñedo experimental). Sin embargo, el tratamiento de recorte comenzó el período de maduración durante la segunda quincena de septiembre, cuando las temperaturas medias llegaron a 16,7 ° C, Las temperaturas medias de máximas fueron 23 ° C y la media de temperaturas mínimas fueron 11,2 ° C. El retraso de maduración debido a las prácticas de recorte realizadas provocó que el proceso de maduración se realizase en un período posterior, con temperaturas más frescas.

Por otro lado, cuando la maduración de la baya se desarrolla durante los períodos más fríos, la síntesis de antocianos y de aromas son más adecuados (Stoll et al.

2009). Esta hipótesis es muy importante en las regiones vinícolas cálidas. Según nuestros resultados, el tratamiento de recorte tuvo mayor contenido en antocianos totales que el control y la explicación más probable es que se asocie con la menor temperatura existente durante la maduración de la baya, debido a la demora de veinte días detectada para el tratamiento de recorte en comparación con el control. Sadras y Moran (2012) demostraron que la elevación de las temperaturas puede desacoplar la relación entre antocianos y azúcares de las bayas, por lo que el aumento de la relación antocianos:azúcares para el tratamiento de recorte sería debido a la maduración retrasada, causada por el despunte.

El retraso de la maduración de la baya a través la reducción de área foliar en relación a la producción de uva podría restaurar parcialmente la relación antocianos:azúcares, relación perturbada por las elevadas temperaturas.

Para futuras investigaciones, sería muy interesante estudiar otras intensidades de recortes, así como otros tiempos de intervención.

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones globales de esta Tesis Doctoral pueden resumirse en las siguientes:

MATERIAL VEGETAL

1. La mayor población, y casi la única, de vides salvajes de La Rioja presenta un marcado carácter silvestre pero con influencia de material cultivado. Así, no puede clasificarse como una población silvestre pura sino como una población espontánea de carácter mestizo.
2. A través de las prospecciones realizadas en el viñedo riojano hemos recuperado y preservado más de setenta accesiones de vid, que se corresponden con unas cuarenta variedades distintas y perfectamente identificadas. De alguna de ellas no existen, a día de hoy, referencias de su conocimiento, cultivo o existencia en otras zonas vitícolas del mundo como, por ejemplo, Maturana Blanca, Desconocida 1 o Desconocida 2. Se ha confirmado que en nuestro viñedo viejo existía una importante heterogeneidad genética intervartietal.
3. La caracterización e identificación de todas esas accesiones ha permitido establecer nuevas sinonimias y homonimias, así como aclarar y corregir otras tantas que eran erróneas.
4. Se ha demostrado la existencia de tres variedades diferentes con el nombre de 'Maturana': Maturana Blanca, Maturana Tinta y Maturana Tinta de Navarrete. Se han establecido dos nuevas sinonimias en relación con estas variedades: Maturana Tinta de Navarrete se corresponde con la variedad francesa Castets y Maturana Tinta se corresponde con la variedad francesa Trousseau.
5. Se ha desarrollado una nueva metodología para llevar a cabo la pre-selección clonal de una variedad minoritaria como Maturana Blanca permitiendo la preservación objetiva de la heterogeneidad genética intravarietal existente.
6. Se establecieron las principales características de una selección de las once variedades más interesantes entre las recuperadas en la DOCa Rioja. Las variedades seleccionadas fueron las siguientes: Mandón, Maturana Blanca, Maturana Tinta, Maturana Tinta de Navarrete, Monastel, Moristel, Tempranillo Blanco, Tempranillo Royo, Tinto Velasco, Turruntés y Vidadillo.
7. Se seleccionaron cuatro variedades como más interesantes para su inclusión en la lista de variedades autorizadas de la DOCa Rioja. Las variedades seleccionadas fueron las siguientes: Maturana Tinta de Navarrete, Maturana Blanca, Tempranillo Blanco y Turruntés.

EXPERIENCIAS PLURIANUALES DE PODA MECÁNICA Y PODA MÍNIMA

8. Las cepas sometidas a poda mecánica o poda mínima son capaces de sobrevivir durante, al menos, veinticinco años en condiciones de secano, igual que las cepas sometidas a poda tradicional.
9. La producción de uva y producción de azúcar, para estos tipos de poda, son superiores a los testigos durante todos los años estudiados.
10. La poda tradicional tiene un efecto claramente depresivo sobre las posibilidades de explotación del medio por la cepa.
11. En condiciones vitícolas caracterizadas por una elevada temperatura en el período de maduración, la poda mínima es una herramienta muy útil para retrasar dicha maduración y hacer que coincida con temperaturas menos extremas y más adecuadas para una maduración más equilibrada, lo que permite obtener vinos con menor grado alcohólico, más color y mayores niveles de acidez.

ESTIMACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LA UVA

12. Los parámetros “clave” para la producción de uva de alta calidad son los siguientes: relación suficiente entre superficie foliar expuesta y producción, vigor limitado y exposición adecuada de los racimos.
13. Se ha establecido una propuesta de estimación de la calidad en el viñedo mediante dos parámetros sencillos, objetivos y precisos: la relación entre la superficie foliar expuesta y la producción de uva y la longitud del sarmiento.
14. La reducción de la superficie foliar través de tratamientos de recortes severos, después de cuajado, provocan un retraso importante en la maduración de la uva de las variedades ‘Garnacha’ y Tempranillo’. El envero sufre un retraso de alrededor de 20 días.
15. El retraso en la maduración, producido como consecuencia de un recorte de la vegetación, hace que, para la misma fecha de vendimia, la uva tenga un menor contenido de azúcar y un menor pH.
16. Para una vendimia con el mismo nivel de sólidos solubles, el tratamiento de recorte de la vegetación permite obtener un mayor contenido en antocianos totales que el testigo.
17. El retraso de la maduración de la uva, como consecuencia de la reducción de superficie foliar, podría servir para restaurar el desacoplamiento entre antocianos y azúcares producido por el calentamiento climático y, en general, por las altas temperaturas durante el período de maduración.

5. BIBLIOGRAFÍA

Albuquerque-Regina, M. 1993. Responses des cepages de *Vitis vinifera* L. aux variations de l'environnement: effets de la contrainte hydrique sur la photosynthese, la photorespiration et la teneur en acide abscissique des feuilles. Francia., Universite de Bordeaux II: 213.

Alonso de Herrera, G. 1818. Agricultura General (corregida de la primera edición publicada en 1513). Madrid. Ed. Imprenta Real.

Baeza, P., J. R. Lissarrague. 2001. Definición y evaluación de los sistemas de conducción del viñedo. *Sevi* 2889: 4438-4445.

Balairón, L. 2006. Incidencia del cambio climático en los sistemas ecológicos del cultivo de la vid. V Foro Mundial del Vino, Logroño, La Rioja. España.

Boulton, R.B. 2001. The copigmentation of anthocyanins and its role in the colour of red wine: a critical review. *Am. J. Enol. Vitic.* 55: 67-87.

Boulton, R.B., V.L. Singleton, L.F. Bisson, R.E. Kunkee. 2002. Teoría y práctica de la elaboración del vino. Acriba S.A. Zaragoza, España.

Butzke, C. 2006. Enología aplicada a la elaboración de vinos tintos en zonas cálidas o afectadas por el cambio climático. V Foro Mundial del Vino, Logroño, La Rioja. España.

Calame, F. 1993. Soil management and microclimate of the vineyard. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 25: 281-287.

Cargnello, G. y Lisa, L., 1982. Mechanical winter pruning of GDC trained vineyards. *Proceedings of the Grape and Wine Centennial Symposium.* pp 270-273. University of California Press. Davis.

Castro, J., C. Rodríguez. 2005. Cubiertas vegetales, uso de herbicidas y fertilización nitrogenada en olivar. *Agricultura* 874: 380-386.

ChampagnoL, F., 1984. *Eléments de Physiologie de la Vigne et de Viticulture Générale.* Ed. Dehan. Montpellier, 351 pp.

Chaves, M.M., T.P. Santos, C.R. Souza, M.F. Ortuño, M.L. Rodriz, C.M. Lopez, J.P. Maroco, J.S. Pereira. 2007. Deficit irrigation in grapevine improves water-use-efficiency without controlling vigour and production quality. *Ann. App. Biol.* 150: 237-252.

Clingeleffer, P.R., 1983. CSIRO Sultana vine management research. *Aust. Grapegrower Winemaker*, 232, 7-17.

- Clingeffer, P.R., 1984. Production and growth of minimal pruned Sultana vines. *Vitis*, 23, 42-45.
- Coombe, B., P. Dry. 1992. *Viticulture. Volume II. Practices*. Adelaide, Winetitles.
- Deloire, A., J.J. Hunter. 2005. Microclimat des grappes et maturation du raisin. *Le Progrès Agricole et Viticole* 122: 151-157.
- Dokoozlian, N. 2006. Consecuencias del cambio climático en las prácticas vitícolas. USA. V Foro Mundial del Vino, Logroño, La Rioja. España.
- Dokoozlian, N., W.M. Kliewer. 1995. The light environment within grapevine canopies. II. Influence of leaf area density on fruit zone light environment and some canopy assessment parameters. *Am. J. Enol. Vitic.* 46: 219-226.
- Flexas, J., J. Galmés, A. Gallé, J. Gulías, A. Pou, M. Ribas-Carbo, M. Tomás, H. Medrano. 2010. Improving water use efficiency in grapevines: potential physiological targets for biotechnological improvement. *Aust. J. Grape and Wine Res.* 16: 106-121.
- Freeman, B.M. y Cullis, B.M., 1981. Effect of hedge shape for mechanical pruning of vinífera vines. *Am. J. Enol. Vitic.* 32, 21-25.
- García de los Salmones, N. 1914 Memoria General del Congreso Nacional de Viticultura que se celebró en Villava en julio de 1912
- González Padierna, C. M. 2003. Estudio ecofisiológico y agronómico de cuatro sistemas de conducción de la vid (*Vitis vinifera* L.): cubiertas vegetales simples versus divididas. E.T.S.I.A. Producción Vegetal: Fitotecnia. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid: 280.
- Hannah, L., P.R. Roehrdanz, M. Ikegami, A.V. Shepard, M.R. Shaw, G. Tabor, L. Zhi, P.A. Marquet, R.J. Hijmans. 2013. Climate change, wine and conservation. *PNAS*. Doi: 10.1073/pnas.1210127110.
- Hidalgo, L., 1999a. La poda de la vid. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 259 pp.
- Hidalgo, L., 1999b. Tratado de Viticultura General. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 1.172 pp.
- Hulme, M., E.M. Barrow. 1999. Relative impacts of human-induced climate change and natural climate variability. *Nature* 397: 688-691.
- Intrieri, C. y Marangoni, B., 1982. The alternate “up-down” mechanical pruning system: experiments on vines GDC trained. *Proceedings of the Grape and Wine Centennial Symposium*. pp 266-269. University of California Press. Davis.

Intrieri, C. y Silvestroni, O., 1983. Advances of winter mechanical pruning of grapevine: Equipments and training systems. Proceedings of International Workshop on Mechanical Pruning of Grapevine. pp 14-16. Montpellier.

Intrieri, C. y Silvestroni, O., 1984. Esperienze sulla potatura meccanica invernale della vite: principi di evoluzione. Atti. dell'Accademia Italiana della vite e del vino, XXXV, 169-194.

Intrieri, C. y Poni, S., 1995. Integrated Evolution of Trellis Training Systems and Machines to Improve Grape Quality and Vintage Quality of Mechanized Italian Vineyards. Am. J. Enol. Vitic., Vol. 46 n°1, 116-127.

IPCC, 2007. «Summary for Policymakers». En Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, de S., D. Qin, M. Manning, Z. enhen, M.

Kliewer, W. M.; Dokoozlian, N. K.; 2005: Leaf area/crop weight ratios of grapevines: Influence on fruit composition and wine quality. Am. J. Enol. Vitic. 56, 170-181.

Maigre, D. 2000. Essai d'enherbement et de fumure azotée sur Gamay dans le bassin lémanique. 3. Comportement physiologique et microclimat des grappes. Revue Suisse de Vitic. Arboric. Hortic. 32: 335-339.

Moutounet, M. 2006. Evolución de las técnicas de vinificación en respuesta a los cambios climáticos. V Foro Mundial del Vino, Logroño, La Rioja. España.

Martínez de Toda, F. (Coordinador). 2004. Variedades minoritarias de vid en la D. O. Ca. Rioja. Ed. Gobierno de La Rioja.

Martínez de Toda, F., 1989a. Nota sobre la primera experiencia de simulación de poda mecánica de la vid en España. Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. vol. 4 (1) 125-129.

Martínez de Toda, F., 1989b. Grapevine response after five years of simulated mechanical pruning. Ciência Téc. Vitiv. 8 (1-2) 113-120.

Martínez de Toda, F., 1991. Biología de la vid. Fundamentos biológicos de la viticultura. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 346 pp.

Martínez de Toda, F., 1995. Mecanización integral del viñedo. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 123 pp.

Martínez de Toda, F. y Sancha, J.C., 1998. Long-term effects of zero pruning on Grenache vines under drought conditions. Vitis 37, 155-157.

Martínez de Toda F., Sancha J.C. 1995. Recuperación y preservación de germoplasma de vid en La Rioja. *Zubía*, 7, 15-19.

Martínez de Toda, F., Villar, E. 2009. Distribución territorial, caracterización paisajística y peligros y amenazas a los que está expuesta la única población de vid salvaje (*Vitis vinifera* L.) del Valle del Najerilla (La Rioja) *Zubía*, 27, 177-202

Morris, J.R. y Cawthon, D.L., 1981. Yield and quality response of Concord grapes (*Vitis labrusca* L.) to mechanized vine pruning. *Am. J. Enol. Vitic.* 32, 280-282.

Mullins, M. G., A. Bouquet. 1992. Developmental physiology: the vegetative grapevine. *Biology of the grapevine*. M. G. B. Mullins, A. Williams. L.E. Cambridge. U.K, Cambridge University Press: 80-111.

Observatorio Español del Mercado del Vino. OEMV., 2015 Boletín informativo. Principales datos del sector del vino en España.

Pachauri, R.K., J. Bubu. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the IPCC Fourth Assessment Report*, Nairobi.

Peláez, H., J.A. Rubio, L.M. Robredo, P. Baeza, J. Yuste. 1995. Canopy radiation balance and dry matter production in different training systems. Relationship with geometry and foliar development in irrigated and non-irrigated vines. *Acta Horticulturae*.

Poni, S., B. Rebutti. 1996. Preliminary and results on the use of a modified point quadrat method for estimating canopy structure of grapevine training systems. *Vitis* 35: 23-28.

Poni, S., L. Casalini, F. Bernizzoni, S. Civardi, C. Intrieri. 2006. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. *Am. J. Enol. Vitic.* 57: 397 – 407.

Reynolds, A.G. 1988. Response of Okanagan Riesling vines to training system and simulated mechanical pruning. *Am. J. Enol. Vitic.* 39, 205-212.

Roos, G. 2005. *Australia and Wine Key Success Factors. Plan estratégico de la DOCa Rioja*

Sadras, V. O.; Moran, M. A.; 2012: Elevated temperature decouples anthocyanins and sugars in berries of Shiraz and Cabernet Franc. *Aust. J. Grape Wine Res.* 18, 115-122.

Schultz, H. R. 1995. Grape canopy structure, light microclimate and photosynthesis I. A two dimensional model of the spatial distribution of surface area densities and leaf ages in two canopy systems. *Vitis* 34: 211-215.

Schultz, H.R. 2007. Implications and potential adaptations for vine growth and fruit composition. *Conclivit: Clima y Viticultura*, Zaragoza, M.A.P.A-O.I.V.-G.E.S.C.O.-Gobierno de Aragon. Scienza, A. 1983. Adattamento genetico della vite allo streaa idrico. *Vignevisini* 10: 27–39.

Smart, R. E. 1973. Sunlight interception by vineyards. *Am. J. Enol. Vitic.* 24: 141-147.

Smart, R. E. 1985. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 36: 230-239.

Smart, R. E., J. B. Robinson. 1985. Canopy microclimate modification for the cultivar Shiraz I. Definition of canopy microclimate. *Vitis* 24: 17-31.

Smart, R.; Robinson, M.; 1991: Sunlight into the wine. A Handbook for Winegrape Canopy Management. Winetitles, Adelaide.

Stoll, M., Scheidweiler, M., Lafontaine, M. & Schultz, H.R., 2009. Possibilities to reduce the velocity of berry maturation through various leaf area to fruit ratio modifications in *Vitis vinifera* L. Riesling. Proc. XVI GESCO Symposium, Davis, USA. pp. 93 – 96.

Tardaguila, J.; Martinez de toda, F.; 2005: Assessment of Tempranillo grape quality in the vineyard by Vitur score-sheet. Int. Workshop Adv. Grapevine Wine Res., Italy. *Acta Hortic.* (in press).

Vidal, S., L. Francis, A. Noble, M. Kwiatkowski, V. Cheynier, E. Waters. 2004. Taste and mouth-feel properties of different types of tannin-like polyphenolic compounds and anthocyanins in wine. *Anal. Chim. Acta* 513: 57-65.

Wery, G. 1919. *Enciclopedia Agrícola*.

Zufferey, V., F. Murisier. 1996. Charge en bourgeons et microclimat lumineux du feuillage de la vigne. *Revue suisse de viticulture, arboriculture and horticulture* 28: 139-141.

Zufferey, V., F. Murisier. 1998. Interception du rayonnement solaire par la vigne selon différentes dispositions de la haie foliaire chez la vigne. *G.E.S.C.O.* 10: 36-41.

**6. COPIA DE LOS TRABAJOS
PUBLICADOS**