

DOSSIERTÈCNIC

FORMACIÓ I ASESORAMENT AL SECTOR AGROALIMENTARI

N39

MEJORAS TÉCNICAS EN VITICULTURA

Diciembre 2009

P03 Conducción y poda aplicada al Chardonnay según el destino de la producción

P16 Comportamiento de clones de Garnacha negra en la DO Montsant **P26** Ensayo de aplicación controlada de agua en la Garnacha negra en las condiciones de la DO Empordà

P40 La entrevista



ruralCat

La comunitat virtual agroalimentària
i del món rural

www.ruralcat.net



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural**
www.gencat.cat/dar





PRESENTACIÓN



Oriol Guevara Sendra
Director general del INCAVI

El poder de la información más la complicidad

Todos somos conscientes de hasta qué punto son fundamentales los datos recopilados a lo largo del tiempo con el fin de hacer previsiones para el futuro. Este es el trabajo que Agustí Villarroya ha hecho y que os presentamos. Es un trabajo de muchos años, hecho desde el territorio en el sentido más amplio del término. Porque claro está que alguien, en este caso Agustí, diseña los estudios y conduce la investigación, pero sólo hace un trabajo completo si hay implicación de las personas en el territorio que se estudia. Los trabajos que os presentamos tienen toda esta dimensión. La dimensión científica y del diseño científico, pero también el arraigo en el entorno, y esto convierte los estudios en herramientas del conocimiento que trascienden la pura base de datos estadísticos. Estos estudios nos hablan de lo que interesa a la gente que ha participado, porque Agustí y el territorio lo han escrito entre líneas. Sólo hay que conocer y hablar con las personas que le han ayudado aportando viñas, muestras, mostos, etc.

para entender que su relación de confianza destila el conocimiento que quieren transmitir a fin de que las generaciones futuras puedan optimizar su trabajo. Y esto no se consigue si no es desde la pasión por el trabajo más la confianza entre los participantes. Conseguirlo es un don y un mérito que no todas las personas tienen. Algunas como Agustí, sí. Se ve en los trabajos y me lo dicen las personas que colaboran y también sus alumnos.

Tengo el placer de presentar algunos de los trabajos que Agustí Villarroya, su equipo del INCAVI y del DAR junto con bodegas, viticultores y enólogos de la geografía catalana han realizado durante los últimos años. Para todos aquellos a quienes interese la viña y el vino en nuestro país, estos datos son imprescindibles. Permitidme que os lo diga desde la responsabilidad de la dirección del INCAVI, pero también desde la pasión por mi profesión de enólogo.

Dossier Tècnic. Núm. 39
"Mejoras técnicas en Viticultura"
Diciembre de 2009

Edición

Dirección General de Alimentación, Calidad e Industrias Agroalimentarias.

Consejo de Redacción

Joan Gené Albesa, Ramon Lletjós Castells, Joaquim Porcar Coderch, Jaume Sió Torres, Elisabet Cardoner Martí, Joan Barniol Garriga, Agustí Fonts Cavestany (IRTA), Santiago Riera Lloveras (Prensa), Joan S. Minguet Pla y Josep M. Masses Tarragó.

Coordinación

Josep Maria Masses Tarragó.

Producción

Teresa Boncompte Ribera, Josep Maria Masses Tarragó y Annabel Teixidó Martínez.

Corrección y asesoramiento lingüístico

Joan Ignasi Elias Cruz

Grafismo y maquetación

What's on

Impresión

El Tinter
(empresa certificada ISO 14001 y EMAS)
Papel 50% reciclado y 50% ecológico

Coordinación y traducción de la versión en castellano

TRAGSATEC

La versión en castellano de este número de Dossier Tècnic, es fruto de la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino con el Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural de la Generalitat de Catalunya.

Depósito legal

B-16786-05
ISSN: 1699-5465
NIPPO: 770-10-014-0

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores. DOSSIER TÈCNIC no se identifica necesariamente. Se autoriza la reproducción total o parcial de artículos citando la fuente y el autor.

DOSSIER TÈCNIC se distribuye gratuitamente. Puedes pedir más ejemplares en la dirección: dossier@ruralcat.net

Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural
Gran Vía de las Cortes Catalanas, 612, 4a planta
08007 - Barcelona
Tel. 93 304 67 45. Fax. 93 304 67 02
e-mail: dossier@ruralcat.net

Más recursos, enlaces y la versión electrónica en la web de RuralCat
www.ruralcat.net

Foto portada

Autor: Agustí Villarroya Serafini



CONDUCCIÓN Y PODA APLICADA AL CHARDONNAY SEGÚN EL DESTINO DE LA PRODUCCIÓN



01 Introducción

La vinífera blanca Chardonnay originaria de Maconais (1) ha tenido una rápida expansión en Cataluña en los últimos veinte años. Actualmente ocupa más de 3.130 ha (2), que representa un 5% de la superficie vitícola total, y está reconocida en once de las doce Denominaciones de origen catalanas -en todas menos en la DOQ Priorat-.

Por sus características, la uva Chardonnay permite elaborar una gran diversidad de vinos -vinos tranquilos jóvenes o de crianza, vinos base para cavas, vinos obtenidos en fermentación en barrica...-. Esta gran versatilidad ha hecho que se extendiera por todas las zonas vitícolas del mundo (Europa, California, Australia, Argentina...).

En Cataluña, el Chardonnay se está destinando tanto a la elaboración de vinos tranquilos o de crianza como mezclas de los vinos base para la elaboración de cavas. Según cual sea el destino de elaboración, las características de las uvas varían y éstas se pueden modificar, aunque sea parcialmente, mediante las técnicas de cultivo.

Para profundizar en el conocimiento de la incidencia de estas técnicas y condiciones de cultivo, especialmente el sistema de conducción y el tipo de poda sobre la calidad de la vendimia, el DAR puso en marcha un ensayo a largo plazo en el Penedès.

02 Descripción y características del ensayo

02.01 Objetivos

Cuantificar la incidencia del sistema de conducción y del tipo de poda sobre la producción y los parámetros cualitativos de la vendimia de la vinífera Chardonnay.

02.02 Situación del ensayo

Ensayo ubicado a Sant Pere Molanta, municipio de Olèrdola (Alt Penedès) incluido en las Denominaciones de Origen (Penedès, Cava y Cataluña) y a una altitud de 220 m.a.s.n.m.

02.03 Realización y colaboradores en el ensayo

DAR (Oficina Comarcal DAR Alt Penedès, Unidad Asesoramiento Vitícola, Incavi- EVE de Vila-

franca del Penedès) y la colaboración de GEVP (Grupo de Explotaciones Vitícolas del Penedès) y el Ayuntamiento de Olèrdola.

02.04 Duración del ensayo

Periodo comprendido entre 1995- 2007 con 13 años de control agronómico y 12 años de vinificación.

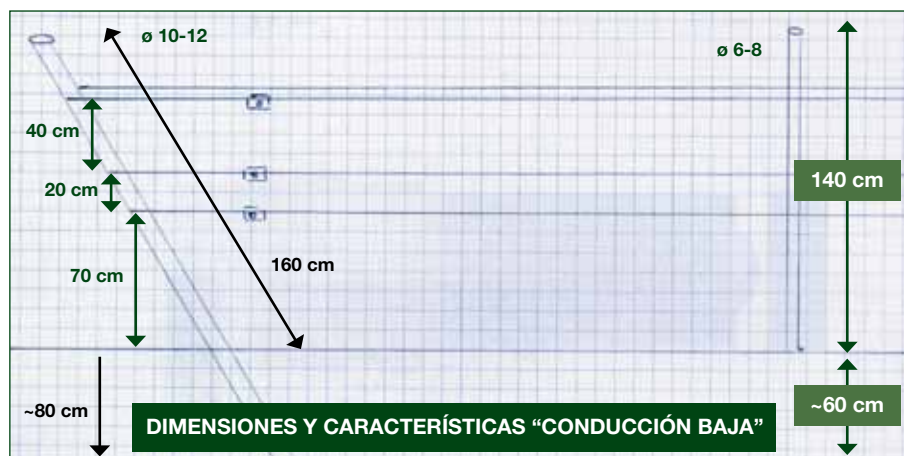
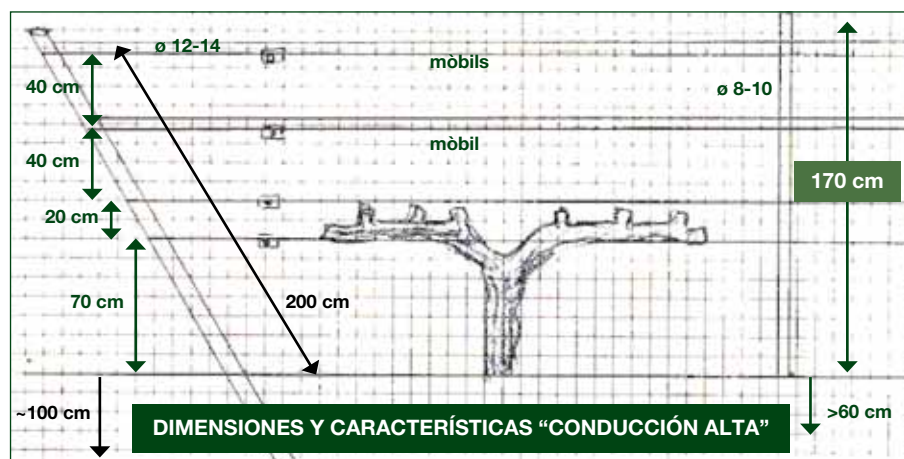


El objetivo del ensayo es cuantificar la incidencia del sistema de conducción y del tipo de poda sobre la producción y los parámetros cualitativos de la vendimia de la vinífera Chardonnay.

02.05 Características

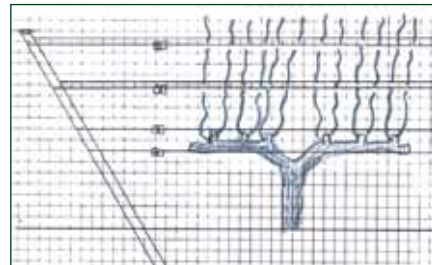
Los principales datos del ensayo quedan resumidos en la tabla siguiente:

| MATERIAL VEGETAL | |
|-------------------------|--|
| Portainjerto | 140 de Ruggieri. |
| Varietad | Chardonnay |
| Clon | 96 |
| DISEÑO DE PLANTACIÓN | |
| Marco plantación | 2,40 x 1,20 m |
| Densidad plantación | 3470 cepas /ha |
| Sistema conducción | 6 Emparrado en espaldera a diferentes niveles de alambre |
| Carga poda | 56 / 60.000 yemas / ha |
| DISEÑO DE ENSAYO | |
| Número de ensayo | 4 (Dos sistemas conducción y dos tipos poda) |
| Disposición | Split-plot |
| Tratamiento principal | Sistemas de conducción |
| Subtratamiento | Tipo de poda |
| Observaciones bloque | 2 por combinación conducción / poda |
| Parcela elemental | 5 cepas por observación |
| Total cepas controladas | 20 cepas combinación conducción/poda |

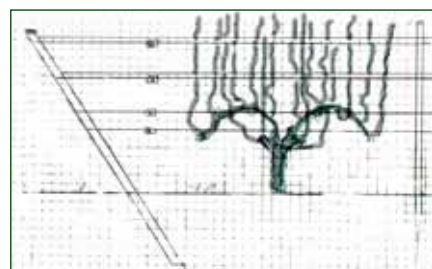


02.06 Conducciones ensayadas

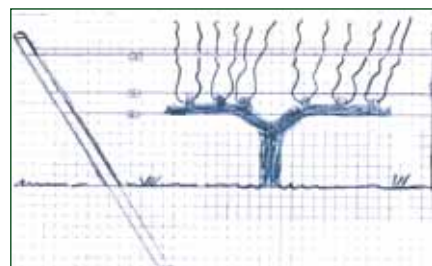
- Conducción alta -Emparrado a 4 niveles- y poda Royat "AR".



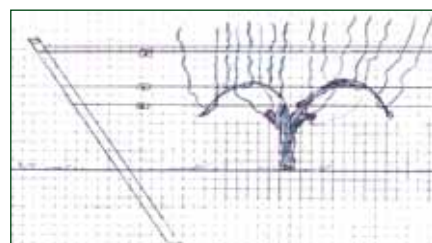
- Conducción alta -Emparrado a 4 niveles- y poda Guyot "AG".



- Conducción baja -Emparrado a 3 niveles- y poda Royat "BR".



- Conducción baja -Emparrado a 3 niveles- y poda Guyot "BG2".



El sistema de conducción y poda se implantó en tres filas consecutivas realizándose el control sobre la fila central y considerando las laterales como líneas de guarda.

02.07 Controles

Sobre la uva producida se han realizado anualmente los controles siguientes: Producción (kg/ha), Graduación (°Ap), Acidez Total (g/l ATS), pH, Peso medio del racimo (g), Ataque de Botrytis (%) y cálculo de la Superficie foliar iluminada (m² de SECV/ha). Con la uva obtenida de las



Foto 1. Efectos helada 21/04/2001 en el ensayo de Olèrdola. A la izquierda cepas repodadas con el fin de mitigar los efectos de la helada. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 2. Uvas de Chardonnay del ensayo de Olèrdola quemadas por las altas temperaturas de agosto de 2003 "golpe de sol". Autor: Agustí Villarroya.

cepas de cada ensayo se han realizado microvinificaciones en la bodega experimental de l'EVE - INCAVI en Vilafranca del Penedès. Los vinos obtenidos se han sometido a una analítica y a una valoración sensorial por el Comité de Cata de este organismo.

03 El factor climático

03.01 Características climáticas del Alt Penedès

Entre los principales rasgos de la climatología del Alt Penedès destaca una pluviometría anual de 528,8 l/m² (M 75 años) (3) repartida el 31% en otoño, el 19,5% en invierno, el 24,2% en la primavera y el 25,5% en el verano, especialmente en septiembre. Con respecto a las temperaturas (M 25 años) (4) la media mensual se sitúa en 15,33°C siendo los meses más cálidos agosto (23,68°C) y julio (23,64°C) y los más fríos enero con 7,68°C, diciembre con 8,76°C y febrero con 8,97°C. Las heladas de primavera son generalmente muy ocasionales, pero no insólitas y pueden producir daños graves en la viña cuando se producen durante la segunda quincena de abril. Las "mullenes" -condensaciones de agua durante las noches de verano, especialmente durante el mes de agosto- tienen una gran inci-

dencia en el desarrollo de *Botrytis cinerea* que afecta mucho la calidad de la uva, especialmente a las variedades de racimos compactos y de uvas de piel fina como el Chardonnay. El régimen de vientos marítimos "Llebeig" o "Marinada" es también un rasgo destacable de la climatología del Alt Penedès.

03.02 Factores climáticos principales durante el periodo de ensayo

A lo largo de los trece años de duración del ensayo hay que destacar algunos factores climáticos que han tenido una especial incidencia en la viticultura. La pluviometría media del periodo (503,8 l/m²) es ligeramente inferior a la media histórica. El año de mayor pluviometría fue 1996 con más de 907 l/m² y el menos lluvioso 2006 con sólo 390 l/m²; la primavera más seca la de 2005 con 43,7 l/m² y el verano de 2007 con menos de 85,3 l/m², buena parte de ellos caídos en septiembre tras la vendimia de las variedades tempranas como el Chardonnay-. Térmicamente, el hecho más remarcable fue la helada de los días 20-21 de abril de 2001, en que las temperaturas bajaron a un intervalo de entre -3°C y -0,5°C en la parte central del Penedès, originando graves pérdidas de cosecha especialmente en

las variedades tempranas como el Chardonnay. También fueron remarcables las elevadas temperaturas del mes de agosto de 2003 con una media de 27,01°C, superior en 3,3°C a la media histórica. Estas elevadas temperaturas originaron muchos problemas de "golpe de sol" y "escalado" de la uva, especialmente en variedades de piel fina y con uvas muy expuestas.

04 El factor edáfico

04.01 Características edáficas de la parte central del Alt Penedès

La denominada Depresión del Penedès se originó (5) desde el punto de vista geológico a principios del Mioceno, actuando esta depresión como una cuenca de sedimentación de los materiales continentales aportados desde las sierras del Litoral y Prelitoral. En el Mioceno medio, el mar inundó la mitad meridional de la depresión que posteriormente fue rellenada de forma progresiva con sedimentos procedentes del Vallès y de la cordillera Prelitoral. Las glaciaciones del Cuaternario sometieron al Penedès a una intensa erosión que modeló el relieve. Los suelos actuales son de perfil profundo, de alto contenido de arcilla, elevada capacidad de retención de agua y de notable contenido en cal activa.

Resultados análisis de suelos de las parcelas del ensayo

| Determinaciones | Contenido | Valoración |
|------------------------------------|------------------|---------------|
| Textura | Franco-Arcillosa | Arcilla > 32% |
| pH | 8,14 | Básico |
| Cal activa | 5% | Baja |
| Conductividad | 0,203 mS | Baja |
| Materia orgánica | 0,93% | Baja |
| Potasio | 383,2 ppm | Muy alto |
| Magnesio | 544,5 ppm | Muy alto |
| Relación C/N | 5,66 | Baja |
| Relación K/Mg | 0,21 | Baja |
| Capacidad de intercambio catiónico | 24,2 meq /100 g | Elevada |

Tabla 1. Resultados análisis de suelos de las parcelas del ensayo.



Foto 3. Prepoda viña ensayo Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 4. La recogida y picado de los restos poda es un medio para mejorar la relación C/N en la parcela del ensayo. Autor: Agustí Villarroya.

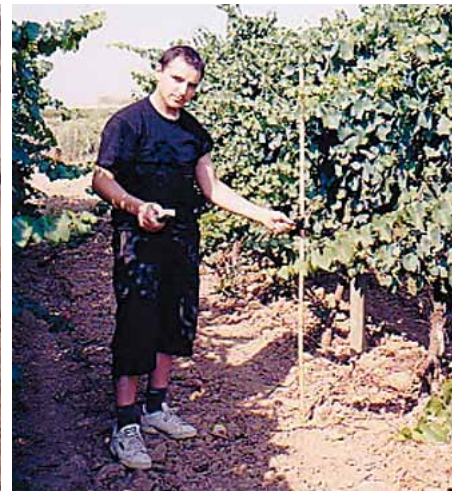


Foto 5. Valoración SECV ensayo Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.

04.02 Características fisicoquímicas del suelo de la parcela de ensayo

Se puede considerar como un suelo bastante representativo de las tierras fértiles de la parte central de la Depresión del Penedès. Hay que destacar una gran profundidad de perfil, superior a 200 cm, contenido en arcilla superior al 35%, elevado contenido en potasio y magnesio y un bajo o moderado contenido en materia orgánica y en cal activa.

05 Sistema de conducción y superficie foliar

05.01 Vigor y superficie foliar

El vigor vegetativo de la viña viene condicionado

por la fertilidad del suelo y las características de vigor del portainjerto y de la vinífera. En las condiciones del ensayo estos tres factores -suelo, portainjerto y vinífera - contribuyen a definir una situación de gran vigor, representativa de las tierras fértiles del Alt Penedès. La superficie foliar se ha estimado mediante el cálculo de la SECV -superficie externa de cubierta vegetal- por el método Argilier (6) utilizado por la ITV France (7). Los valores de SECV han oscilado, según ensayos y años, entre los 12.000-18.000 m²/SECV. El exceso de superficie foliar obliga a menudo al recorte de la vegetación para facilitar la mecanización y la correcta localización de los tratamientos dirigidos a la uva.

05.02 Disposición de la vegetación

El sistema de conducción y en menor medida el tipo de poda, condicionan la arquitectura de la vegetación. Los ensayos de "conducción alta" favorecen una mejor insolación y localización de los tratamientos de la uva; este factor puede tener importancia en la prevención y el tratamiento de varias alteraciones fúngicas como la "podredumbre de la uva" (*Botrytis cinerea*), la "ceniza" (*Uncinula necator*) y en la lucha contra parásitos como la "polilla del racimo" (*Lobesia botrana*). Con la vegetación en disposición vertical se mejora considerablemente el rendimiento y la precisión del trabajo de las máquinas despampanadoras, vendimiadoras y prepodadoras.



Foto 6. Exceso vegetación durante la campaña 2003-2004 con una pluviometría de 688 l/m². Autor: Agustí Villarroya.



Foto 7. Conducción baja - tres niveles de alambre - Autor: Agustí Villarroya.



Foto 8. Conducción alta - cuatro niveles de alambre - Autor: LL.Serra.

06 Resultados agronómicos

06.01 Producción

Las producciones anuales se expresan en forma de kg/ha o de KGº/ha. Ambos casos se expresan en forma de producción teórica - kg o KGº por cepa controlada, multiplicada por la densidad de plantación teórica; para obtener las producciones reales, habría que deducir un 10% en concepto de terreno perdido por "antares", bordes y caminos.

Resultados ensayo de conducción poda del Chardonnay en Olèrdola (Alt Penedès)
Producción Kg/ha (1995 - 2007)

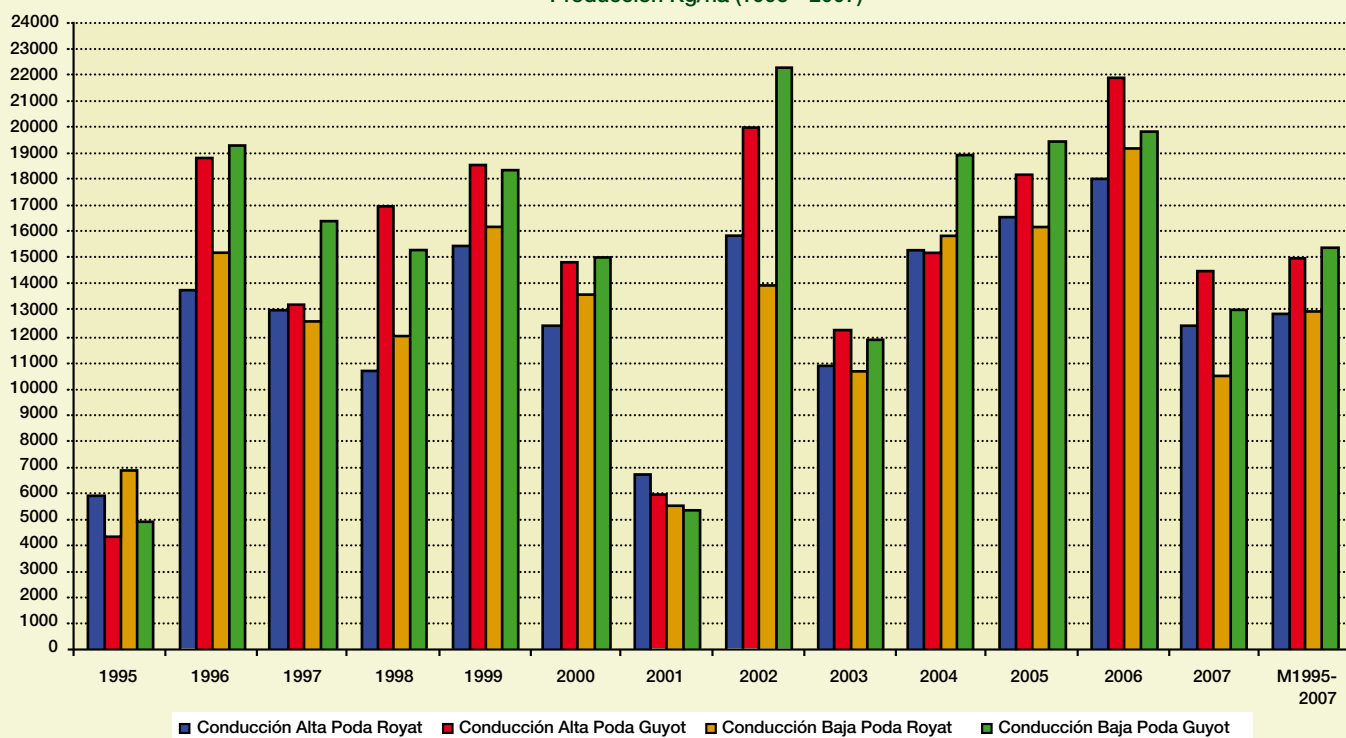


Gráfico 1. Resultados ensayo de conducción-poda del Chardonnay en Olèrdola (Alt Penedès). Producción Kg/ha (1995-2007).

| Producción anual ensayo conducción poda Olèrdola (Alt Penedès) 1995-2007 (kg/ha). | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| CONDUCCIÓN | Poda | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | M |
| Alta | Royat | 5891 | 13821 | 13122 | 10747 | 15540 | 12420 | 6759 | 15882 | 10905 | 15399 | 16646 | 18083 | 12464 | 12898a |
| | Guyot | 4376 | 18931 | 13248 | 17063 | 18673 | 14906 | 6031 | 20047 | 12280 | 15276 | 18312 | 22032 | 14561 | 15056b |
| Baja | Royat | 6893 | 15294 | 12599 | 12092 | 16280 | 13614 | 5589 | 14012 | 10703 | 15892 | 16309 | 19308 | 10524 | 13008a |
| | Guyot | 4913 | 19343 | 16495 | 15356 | 18410 | 15085 | 5322 | 22333 | 11943 | 18960 | 19522 | 19864 | 13120 | 15436b |
| <i>Mds (0,95) entre combinaciones conducción poda 825,253 C.V.=15,14%</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conducción | Alta | 5134 | 16376 | 13185 | 13905 | 17106 | 13663 | 6395 | 17964 | 11593 | 15337 | 17479 | 20057 | 13512 | 13977a |
| | Baja | 5903 | 17318 | 14547 | 13724 | 17345 | 14350 | 5456 | 18173 | 11323 | 17426 | 17916 | 19586 | 11822 | 14222a |
| <i>Mds (0,95) entre sistemas de conducción 754,446 C.V.=18,73%</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poda | Royat | 6392 | 14557 | 12861 | 11420 | 15910 | 13017 | 6174 | 14947 | 10804 | 15646 | 16478 | 18696 | 11494 | 12953a |
| | Guyot | 4644 | 19137 | 14871 | 16209 | 18541 | 14995 | 5677 | 21190 | 12112 | 17118 | 18917 | 20948 | 13840 | 15246b |
| <i>Mds (0,95) entre tipos de poda 552,994 C.V.=14,35%</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Medias anuales | - | 5518 | 16847 | 13866 | 13815 | 17226 | 14006 | 5925 | 18068 | 11458 | 16382 | 17697 | 19822 | 12667 | 14100 |

Tabla 2. Producción anual ensayo conducción-poda Olèrdola (Alt Penedès) 1995-2007 (kg/ha).

| Graduaciones anuales obtenidas en el ensayo conducción poda en Chardonnay Olèrdola, 1995-2007 (°Ap) de la uva vendimiada. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| CONDUCCIÓN | Poda | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | M |
| Alta | Royat | 10,37 | 10,55 | 9,92 | 11,46 | 11,05 | 11,85 | 12,6 | 11,25 | 12,87 | 10,52 | 12,2 | 11,8 | 10,95 | 11,34a |
| | Guyot | 10,52 | 10,12 | 10,42 | 11,23 | 11,02 | 11,55 | 12,05 | 10,45 | 12,92 | 10,67 | 11,35 | 10,25 | 11 | 11,04b |
| Baja | Royat | 10,42 | 10,22 | 10,07 | 11,10 | 10,82 | 11,35 | 11,87 | 10,72 | 12,4 | 10,2 | 11,5 | 10,00 | 10,47 | 10,86b |
| | Guyot | 10,35 | 9,75 | 10,15 | 10,96 | 11,1 | 11,69 | 12,2 | 10,72 | 12,07 | 10,47 | 11,27 | 10,06 | 10,75 | 10,93b |
| <i>Mds (0,95) entre combinaciones conducción poda 0,161 C.V.=3,77%</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conducción | Alta | 10,45 | 10,37 | 10,17 | 11,35 | 11,04 | 11,70 | 12,32 | 10,85 | 12,9 | 10,6 | 11,77 | 11,02 | 10,97 | 11,91a |
| | Baja | 10,39 | 9,99 | 10,11 | 11,03 | 10,96 | 11,52 | 12,04 | 10,72 | 12,24 | 10,34 | 11,39 | 10,3 | 10,61 | 10,89b |
| <i>Mds (0,95) entre sistemas de conducción 0,171 C.V.=5,42%</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poda | Royat | 10,4 | 10,42 | 10 | 11,28 | 10,94 | 11,06 | 12,24 | 10,99 | 12,64 | 10,36 | 11,85 | 10,9 | 10,71 | 11,10a |
| | Guyot | 10,44 | 9,94 | 10,23 | 11,1 | 11,06 | 11,62 | 12,12 | 10,59 | 12,5 | 10,57 | 11,31 | 10,42 | 10,87 | 10,99b |
| <i>Mds (0,95) entre tipos de poda 0,10 C.V.= 3,35 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media anual | - | 10,42 | 10,16 | 10,14 | 11,19 | 11,00 | 11,61 | 12,18 | 10,79 | 12,57 | 10,47 | 11,58 | 10,66 | 10,79 | 11,04 |

Tabla 3. Graduaciones anuales obtenidas en el ensayo conducción-poda Chardonnay Olèrdola, 1995-2007 (°Ap) de la uva vendimiada.

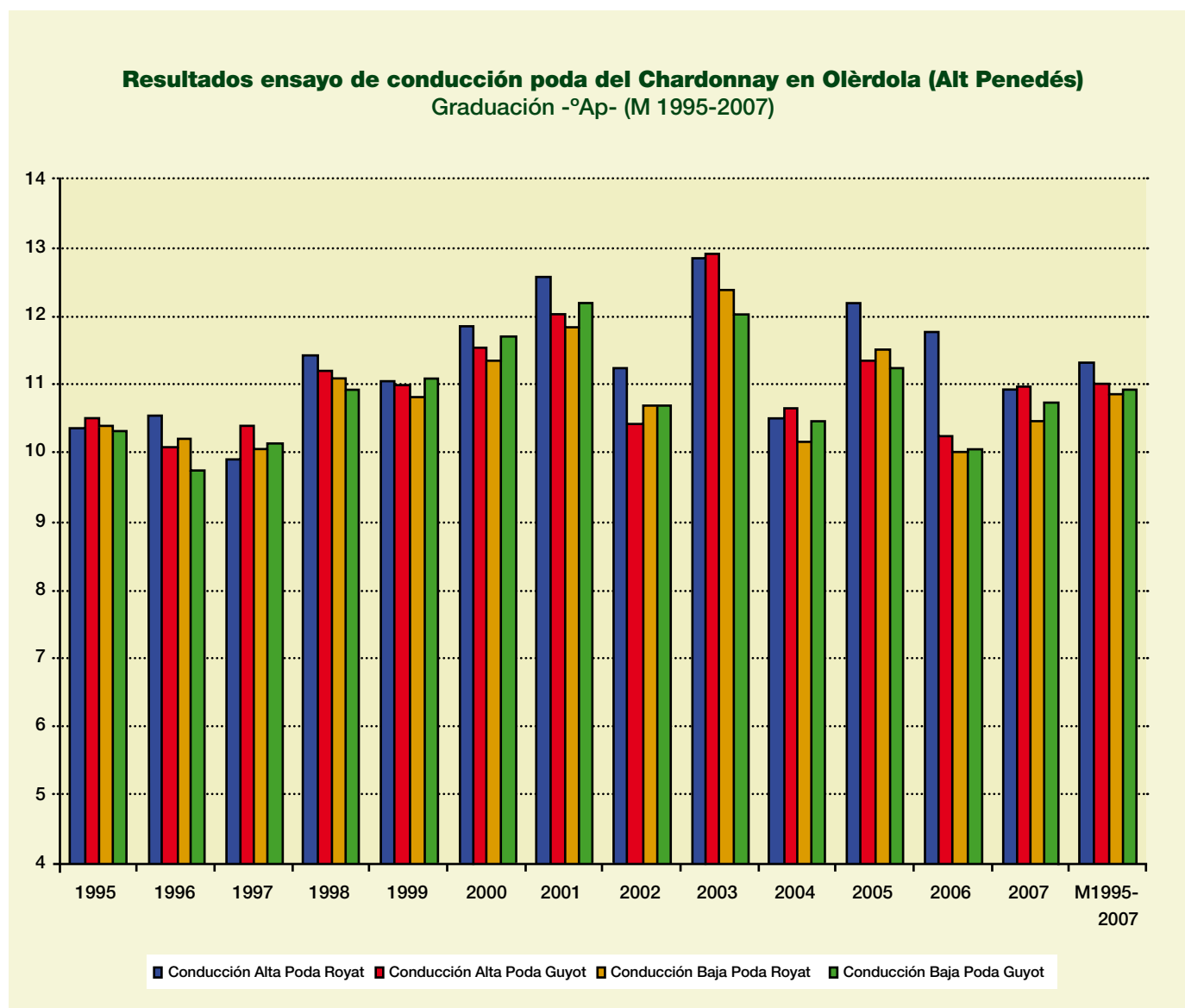


Gráfico 2. Resultados ensayo de conducción-poda del Chardonnay en Olèrdola (Alto Penedés). Graduación -°Ap- (M 1995-2007).

06.02 Graduación

La valoración del mosto se hace mediante refractómetro, haciendo la lectura en grados Brix, y realizando la correspondiente transformación a grado alcohólico probable (°Ap) mediante las tablas oficiales de transformación homologadas por la UE (8).

la hora de escoger los vinos destinados a la elaboración de vinos base para cava. La determinación de la acidez total se realizó mediante valoración con Na(OH) y se expresa en g/l de ácido sulfúrico. La determinación del pH se realizó por lectura directa en el mosto obtenido por el prensado de bayas de las muestras.

buen cuajado, pluviometría anual, temperaturas en el periodo de maduración -que originan deshidratación, "pansit" o "escaldado" -, alteraciones fitopatológicas y otras. Las técnicas de cultivo: cultivo del suelo, tipo de poda y conducción...- también pueden comportar variaciones notables en el volumen y peso del racimo.

06.03 Acidez y pH

La posible incidencia del sistema de conducción y del tipo de poda sobre la acidez y el pH es de gran interés agronómico, especialmente a

06.04 Peso medio del racimo

El peso medio del racimo está condicionado por las características de la variedad y el clon, pero también por factores anuales de orden diverso:

06.05 Incidencia de *Botrytis cinerea*

Botrytis cinerea es una de las afecciones fúngicas que más afecta el Chardonnay del Penedès. Esta gran sensibilidad del Chardonnay

| Valores anuales de la acidez total y pH obtenidos en el ensayo conducción-poda en Olèrdola M 1995-2007 (AT en g/l Ác. Sulf.). | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| CONDUCCIÓN | Poda | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | M |
| Alta | Royat | 5,97 | 6,40 | 6,42 | 4,57 | 5,52 | 5,10 | 4,95 | 5,70 | 4,87 | 5,55 | 4,45 | 4,27 | 5,10 | 5,30a |
| | Guyot | 5,60 | 6,45 | 6,37 | 4,87 | 5,65 | 5,42 | 5,37 | 5,60 | 4,77 | 5,65 | 5,50 | 4,42 | 4,75 | 5,42a |
| Baja | Royat | 5,80 | 6,00 | 6,05 | 4,85 | 5,70 | 5,52 | 5,37 | 5,85 | 4,82 | 5,97 | 5,10 | 4,92 | 5,55 | 5,50a |
| | Guyot | 5,75 | 6,15 | 6,12 | 4,72 | 5,50 | 5,00 | 4,95 | 5,37 | 4,72 | 5,90 | 5,20 | 4,67 | 5,30 | 5,34a |
| <i>Mds (0,95) entre combinaciones conducción poda 0,169 c.v.=8,1 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conducción | Alta | 5,79 | 6,42 | 6,4 | 4,72 | 5,59 | 5,26 | 5,16 | 5,65 | 4,82 | 5,6 | 4,97 | 4,35 | 4,92 | 5,36a |
| | Baja | 5,77 | 5,07 | 6,09 | 4,79 | 5,6 | 5,26 | 5,16 | 5,61 | 4,77 | 5,94 | 5,15 | 4,8 | 5,42 | 5,42a |
| <i>Mds (0,95) entre combinaciones conducción poda 0,169 c.v.=8,1 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poda | Royat | 5,89 | 6,2 | 6,24 | 4,71 | 5,61 | 5,31 | 5,16 | 5,77 | 4,85 | 5,76 | 4,77 | 4,6 | 5,32 | 5,40a |
| | Guyot | 5,67 | 6,3 | 6,25 | 4,8 | 5,57 | 5,21 | 5,16 | 5,49 | 4,75 | 5,77 | 5,35 | 4,55 | 5,02 | 5,38a |
| <i>Mds (0,95) entre tipos de poda 0,113 c.v.=7,65 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Medias anuales | - | 5,78 | 6,25 | 6,24 | 4,76 | 5,59 | 5,26 | 5,16 | 5,63 | 4,8 | 5,77 | 5,06 | 4,57 | 5,17 | 5,39 |
| valores del pH | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conducción | Alta | 3,16 | 3,07 | 3,17 | 3,15 | 3,12 | 3,06 | 3,13 | 2,97 | 3,33 | 3,31 | 3,19 | 3,09 | 3,29 | 3,16a |
| | Baja | 3,13 | 3,05 | 3,19 | 3,14 | 3,10 | 3,07 | 3,13 | 3,05 | 3,30 | 3,26 | 3,14 | 2,92 | 3,28 | 3,14a |
| <i>Mds (0,95) entre sistemas de conducción 0,029 c.v.= 2,13 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poda | Royat | 3,14 | 3,09 | 3,17 | 3,17 | 3,12 | 3,07 | 3,15 | 3,01 | 3,38 | 3,29 | 3,19 | 3,04 | 3,27 | 3,16a |
| | Guyot | 3,15 | 3,03 | 3,18 | 3,13 | 3,10 | 3,06 | 3,12 | 3,01 | 3,26 | 3,28 | 3,13 | 2,97 | 3,29 | 3,13b |
| <i>Mds (0,95) entre tipos de poda 0,017 c.v.= 1,98 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media anual | - | 3,14 | 3,06 | 3,18 | 3,15 | 3,11 | 3,06 | 3,13 | 3,01 | 3,32 | 3,29 | 3,16 | 3,01 | 3,28 | 3,15 |

Tabla 4. Valores anuales de la acidez total y pH obtenidos en el ensayo conducción-poda en Olèrdola M 1995-2007 (AT en gr/l Ac. Sulf.).

| Peso medio del racimo obtenido en el ensayo conducción- poda en Olèrdola M 1996-2007 (Peso medio del racimo en gramos). | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--|
| CONDUCCIÓN | Poda | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | M | |
| Alta | Royat | 138,3 | 164,5 | 149,7 | 173,7 | 265,0 | 127,7 | 164,5 | 132,0 | 192,5 | 198,5 | 221,7 | 188,5 | 176,4a | |
| | Guyot | 137,5 | 187,2 | 153,5 | 193,3 | 175,0 | 95,0 | 164,0 | 153,0 | 173,3 | 192,7 | 211,7 | 206,7 | 170,3b | |
| Baja | Royat | 155,8 | 175,5 | 154,5 | 191,7 | 140,0 | 107,5 | 200,0 | 125,7 | 197,1 | 166,5 | 212,0 | 196,5 | 168,6a | |
| | Guyot | 174,2 | 192,5 | 161,0 | 214,2 | 162,5 | 114,5 | 162,0 | 128,2 | 198,3 | 185,5 | 221,2 | 184,5 | 174,9a | |
| <i>Mds(0,95) Entre combinaciones conducción poda 11,762 C.V.=16,94 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Conducción | Alta | 134,2 | 175,9 | 151,6 | 183,5 | 220,0 | 111,4 | 164,2 | 142,5 | 182,9 | 195,6 | 216,7 | 197,6 | 173,0a | |
| | Baja | 165,0 | 184,0 | 157,7 | 202,9 | 151,2 | 111,0 | 181,0 | 127,0 | 197,7 | 176,0 | 216,6 | 190,5 | 171,7a | |
| <i>Mds (0,95) entre combinaciones conducción poda 11.153 C.V.=21,66 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poda | Royat | 147,1 | 170,0 | 152,1 | 182,7 | 202,5 | 117,6 | 182,2 | 128,9 | 194,8 | 182,5 | 216,9 | 192,5 | 172,5a | |
| | Guyot | 152,1 | 189,9 | 157,2 | 203,7 | 168,7 | 104,7 | 163,0 | 140,6 | 185,8 | 189,1 | 216,5 | 195,6 | 172,2a | |
| <i>Mds (0,95) entre tipos de poda 7,802 C.V.= 15,83 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media anual | - | 149,6 | 179,9 | 154,7 | 193,2 | 185,6 | 111,2 | 172,6 | 134,7 | 190,3 | 185,8 | 216,7 | 194,1 | 172,3 | |

Tabla 5. Peso medio del racimo obtenido en el ensayo conducción - poda en Olèrdola M 1996-2007 (Peso medio del racimo en gramos).

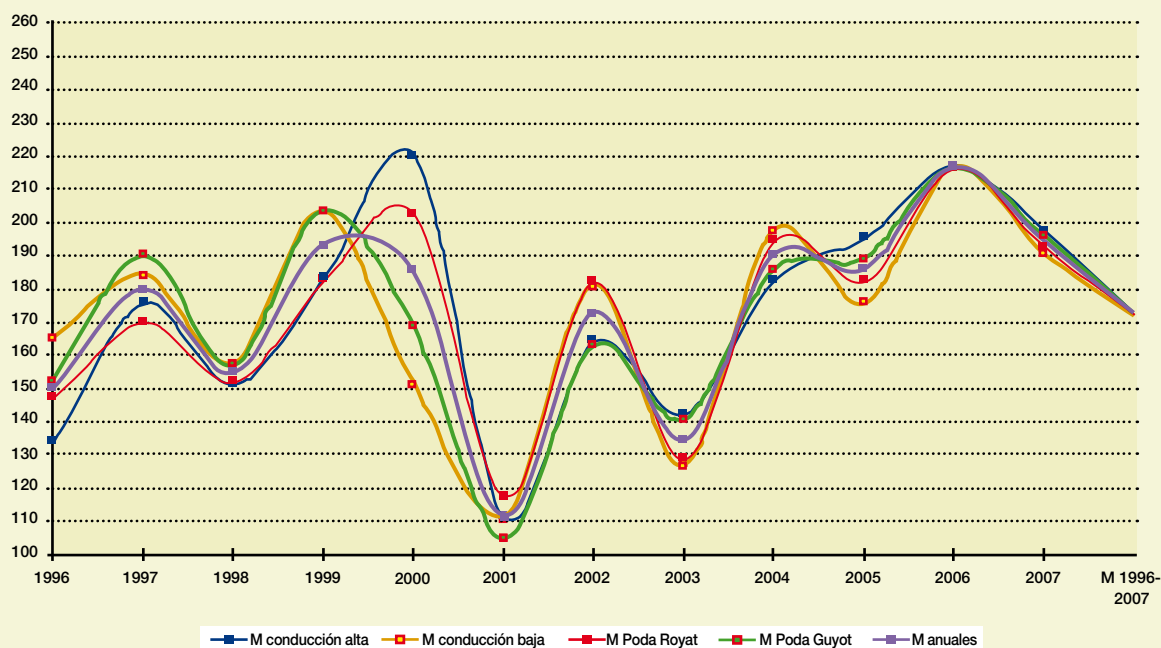


Gráfico 3. Evolución anual del peso medio del racimo de Chardonnay en el ensayo de conducción-poda en Olèrdola 1996-2007.



Foto 9. Niebla y "mullenes" en la viña de ensayo Olèrdola - 14/07/2009 - Autor: Agustí Villarroya

está motivada por ser una variedad con piel fina, uva muy compacta y vegetación densa. Estas características, junto con las peculiaridades de la climatología del Penedès, elevada humedad relativa y "mullenes" durante el verano, frecuentes "chubascos" o episodios de lluvias fuertes en la fase de maduración, engordan rápidamente las bayas de un racimo ya de por sí muy compacto. También pueden contribuir a la presencia de *Botrytis* los ataques de "polilla del racimo" (*Lobesia botrana*) o los daños originados por "granizo" o por el paso de maquinaria.

06.06 Relación producción- superficie foliar

La relación entre la producción y la superficie foliar (SECV) puede ser un indicador del nivel de calidad de la vendimia obtenida. Para la elaboración de vinos tintos de alta gama y muy estructurados (9); para la elaboración de tintos de crianza y blancos con "cuerpo" puede oscilar entre 1,2 y 1,4 m² de hoja por kg de uva, y para tintos y blancos jóvenes o vinos base para cava se puede situar entre 1 y 1,2 m²/kg.

| Ataques anuales de Botrytis en (%) en el ensayo de conducción- poda en el Chardonnay en Olèrdola. Ataque (%) 1995-2007 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|--------------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Poda | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | M |
| Conducción | Alta | 15,00 | 0 | 2,40 | 3,00 | 2,60 | 1,00 | 0,10 | 17,50 | 0,25 | 2,50 | 0,10 | 0,70 | 0 | 3,48 |
| | Baja | 13,70 | 0 | 2,10 | 3,50 | 2,20 | 0,40 | 0,00 | 16,20 | 0 | 2,50 | 0,10 | 0,10 | 2,50 | 3,34 |
| <i>Mds (0,95) entre sistemas de conducción 1,26 C.V.=129,2%</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poda | Royat | 13,75 | 0 | 3,25 | 3,62 | 3,37 | 0,75 | 0,12 | 18,75 | 0,25 | 3,75 | 0,12 | 0,75 | 1,25 | 3,83 |
| | Guyot | 15,00 | 0 | 1,25 | 2,87 | 1,50 | 0,62 | 0 | 15,00 | 0 | 1,25 | 0,12 | 0,12 | 1,25 | 3,00 |
| <i>Mds (0,95) entre tipos de poda 1,21 C.V.= 129,22 %</i> | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media anual | - | 14,37 | 0 | 2,25 | 3,25 | 2,44 | 0,69 | 0,06 | 16,87 | 0,12 | 2,5 | 0,12 | 0,44 | 1,25 | 3,41 |

Tabla 6. Ataques anuales de Botrytis en (%) en el ensayo de conducción-poda en el Chardonnay en Olèrdola. Ataque (%) 1995-2007.

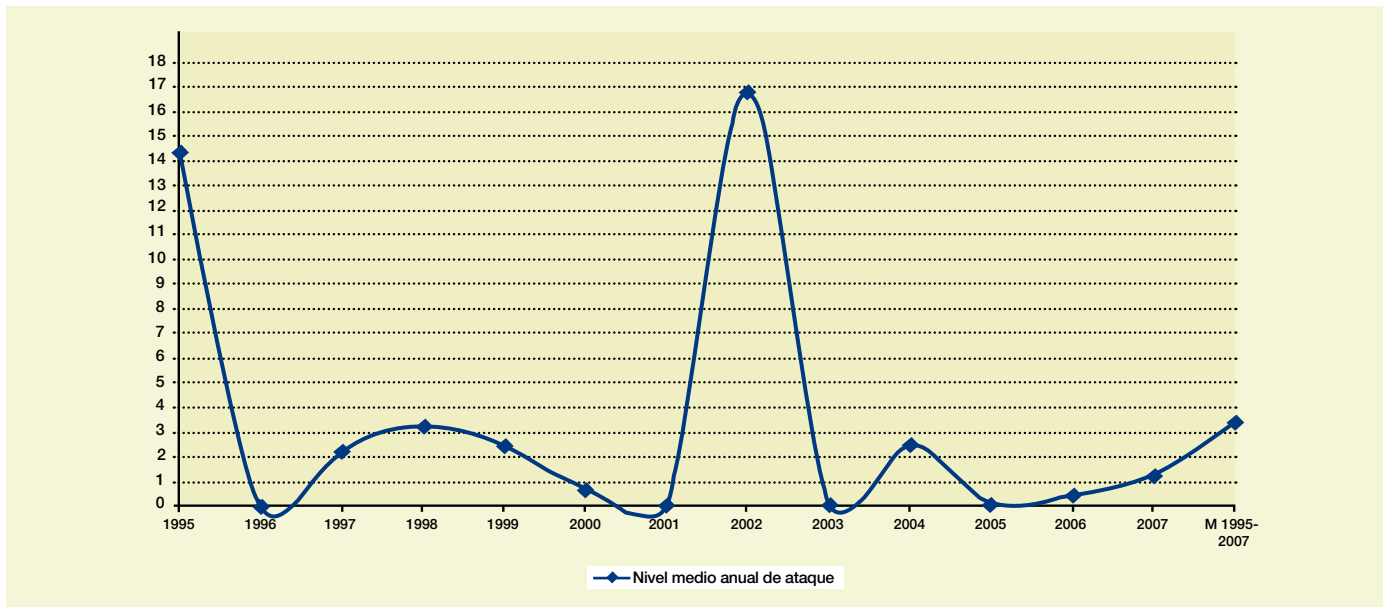


Gráfico 4. Media anual % de ataque de Botrytis en el ensayo de Chardonnay en Olérdola 1995-2007.

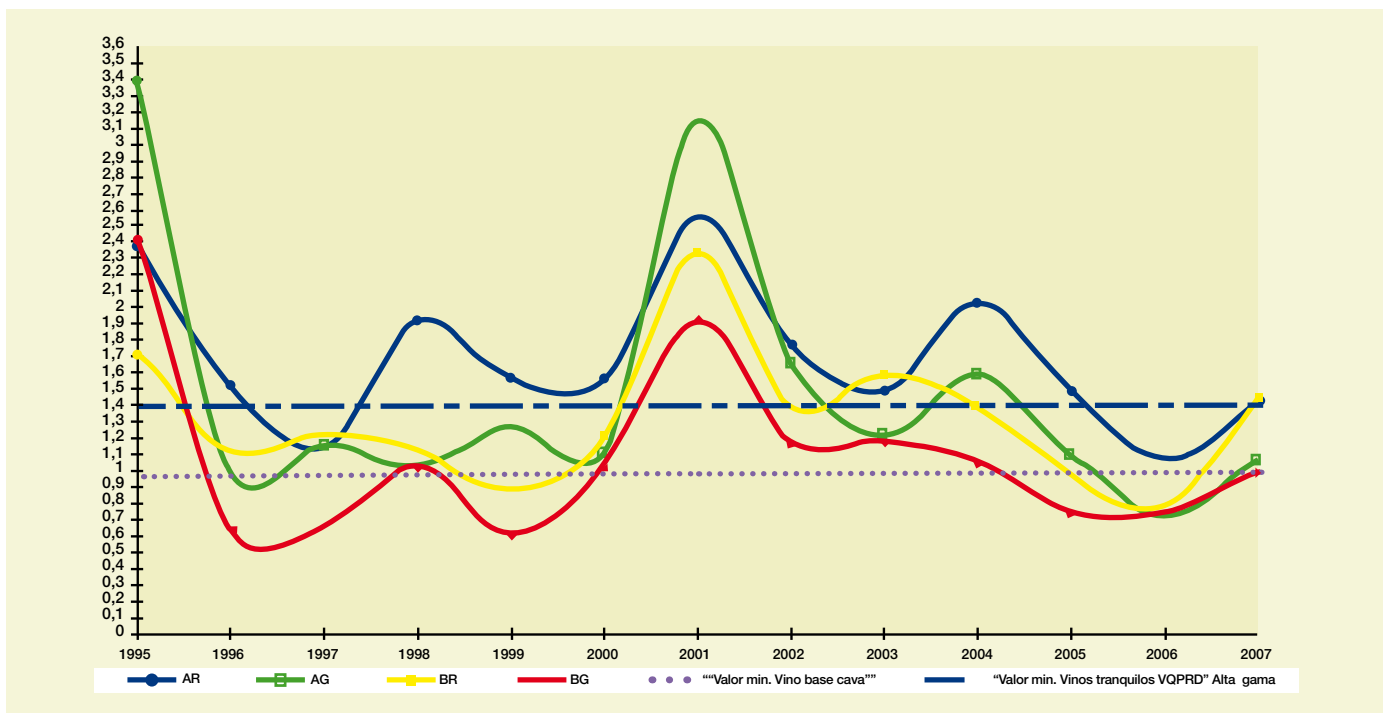


Gráfico 5. Superficie de hoja por Kg de uva (m²/Kg).

06.07 Mecanización integral del cultivo

Tanto los sistemas de conducción como las podas ensayadas han permitido la mecanización integral de las principales operaciones de cultivo y durante los años de ensayo se han podido realizar anualmente y de forma mecanizada la prepoda, el recorte mecánico de vegetación, el cultivo mecanizado con intercepas, el despampanado mecánico, los diversos tratamientos fitosanitarios y la vendimia mecanizada. La subida automática de la vegetación no ha sido posible, ya que el diseño del



Foto 10. Uva Chardonnay afectada por Botrytis cinerea. Olérdola, agosto 2002. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 11. "Lomo" o acirate de las cepas podadas en Royat en Olèrdola y trabajadas con intercepas. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 12. "Lomo" o acirate de las cepas podadas en Guyot en Olèrdola y trabajadas con un intercepas rotatorio. Autor: Agustí Villarroya.

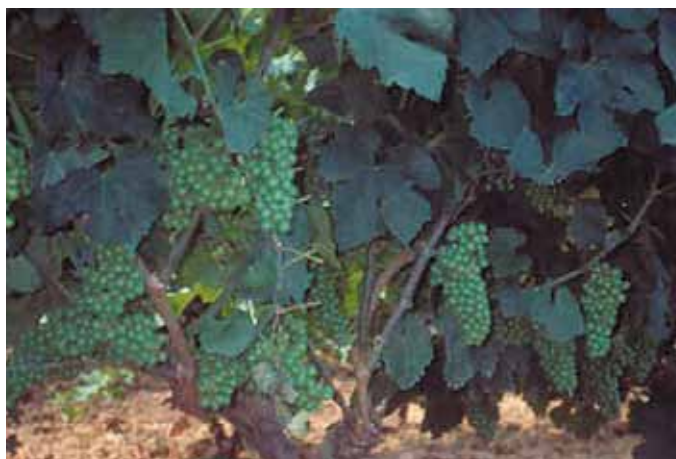


Foto 13. Chardonnay con poda Guyot despampanado mecánicamente. Ensayo de Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 14. Vendimia mecanizada en la viña ensayo Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 15. Operación de pre-poda en conducción baja y poda Royat ensayo Olèrdola. Autor: Agustí Villarroya.

emparrado no lo preveía. La Conducción Alta ha permitido una mayor precisión en la realización de las operaciones mecanizadas de despampanado y vendimia. La Poda Guyot ha permitido la mecanización de la pre-poda, pero ha encarecido en un 20-30% la operación de poda al ser necesaria la posterior atadura de los sarmientos.

07 Resultados enológicos

07.01 Resultados analíticos

La uva procedente de los diferentes ensayos controlados -aproximadamente entre 80-120 kg- ha sido sometida a microvinificaciones, con un protocolo único, en la bodega experimental del EVE de Vilafranca del Penedès. Finalizadas las fermentaciones y estabilizados los vinos, éstos se han sometido a unas analíticas completas. Los resultados obtenidos están resumidos en la tabla siguiente:

| Resultados analíticos del mosto y vino producidos. | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|--------|--------------|-----------------|--------|--------------|------------|--------|--------------|------------|--------|--------------|
| Determinación | Alta Royat "AR" | | | Alta Guyot "AG" | | | Baja Royat | | | Baja Guyot | | |
| | Máximo | Mínimo | Medio | Máximo | Mínimo | Medio | Máximo | Mínimo | Medio | Máximo | Mínimo | Medio |
| Mosto | | | | | | | | | | | | |
| Grado (°Ap) | 13,24 | 10,39 | 11,83 | 12,83 | 10,19 | 11,65 | 12,8 | 10,32 | 11,46 | 12,81 | 9,9 | 11,54 |
| Acidez total (g/l at) | 9,08 | 6,2 | 7,46 | 8,5 | 6 | 7,43 | 9,2 | 6,5 | 7,81 | 9,2 | 6,3 | 7,52 |
| pH | 3,47 | 3,13 | 3,24 | 3,49 | 3,12 | 3,24 | 3,41 | 3,12 | 3,23 | 3,42 | 3 | 3,19 |
| Ác. Tartárico (g/l) | 7,36 | 4,4 | 5,94 | 6,8 | 4,74 | 5,89 | 7 | 5,18 | 5,96 | 6,83 | 5,18 | 6,03 |
| Ác. Málico (g/l) | 4,3 | 2 | 3,26 | 4,7 | 1,9 | 3,28 | 5,3 | 2,4 | 3,48 | 4,5 | 2 | 3,23 |
| Vino | | | | | | | | | | | | |
| Grado (%) | 13,75 | 11 | 12,28 | 13,5 | 10,55 | 12,06 | 13,5 | 10,65 | 11,85 | 13,5 | 10,55 | 12,02 |
| Acidez total (g/l at) | 8,7 | 6,1 | 7,12 | 8 | 6,19 | 7,17 | 8,8 | 6,5 | 7,46 | 8,4 | 6,39 | 7,37 |
| pH | 3,46 | 2,97 | 3,17 | 3,42 | 2,93 | 3,16 | 3,33 | 2,94 | 3,11 | 3,3 | 2,95 | 3,13 |
| Ác. Tartárico (g/l) | 2,8 | 1,8 | 2,27 | 3,16 | 1,9 | 2,41 | 2,8 | 2 | 2,42 | 3,1 | 2 | 2,57 |
| Ác. Málico (g/l) | 3,7 | 1,53 | 2,56 | 3,6 | 1,48 | 2,54 | 4,3 | 1,77 | 2,85 | 3,50 | 1,46 | 2,49 |
| Glicerol (g/l) | 9 | 5,5 | 6,71 | 9,7 | 3,85 | 6,27 | 9,2 | 4,2 | 6,22 | 8,5 | 5,15 | 6,3 |
| Polifenoles Totales (A280) | 5,71 | 3,64 | 4,71 | 5,20 | 3,10 | 4,57 | 5,25 | 2,98 | 4,39 | 5,62 | 3,02 | 4,51 |
| Intens. Colorante (IC) | 0,09 | 0,04 | 0,08 | 0,11 | 0,06 | 0,08 | 0,12 | 0,06 | 0,08 | 0,1 | 0,06 | 0,08 |
| A. Glucónico (mg/l) | 1100 | 0 | 289 | 1600 | 0 | 412 | 1300 | 0 | 328 | 1300 | 20 | 260 |

Tabla 7. Resultados analíticos del mosto y vino producidos.

07.02 Valoración sensorial

Todos los vinos obtenidos han sido sometidos

a una valoración sensorial por el equipo oficial de cata del EVE. La ficha de cata utilizada

ha sido la oficial de la UIE (Unión Internacional de Enólogos) que da una puntuación máxima de 100 puntos por vino valorado.

| Valoración sensorial de los vinos de los diferentes ensayos Chardonnay. Olèrdola 1995-2006. | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|-------------|
| Tesis | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | Máximo | Mínimo | Medio |
| AR | 65,9 | 71,9 | 72,4 | 68,2 | 73,4 | 71,9 | 59,6 | 63,2 | 70,8 | 67,9 | 66,9 | 68,8 | 73,4 | 59,6 | 68,4 |
| AG | 61,9 | 71,6 | 70,4 | 70,38 | 73,7 | 73,3 | 59,6 | 59,9 | 71,4 | 68,6 | 74,3 | 70,8 | 74,3 | 59,6 | 68,8 |
| BR | 63,1 | 73,8 | 67,8 | 69,3 | 71,3 | 77,9 | 59,6 | 68,4 | 69,8 | 67,1 | 69,2 | 70,4 | 77,9 | 59,6 | 69,0 |
| BG | 70,5 | 73,3 | 70,6 | 65,2 | 73,5 | 73,9 | 59,6 | 65,8 | 69,3 | 68,9 | 68,4 | 68,5 | 73,0 | 59,6 | 68,9 |

Tabla 8. Valoración sensorial de los vinos de los diferentes ensayos Chardonnay. Olèrdola 1995-2006.

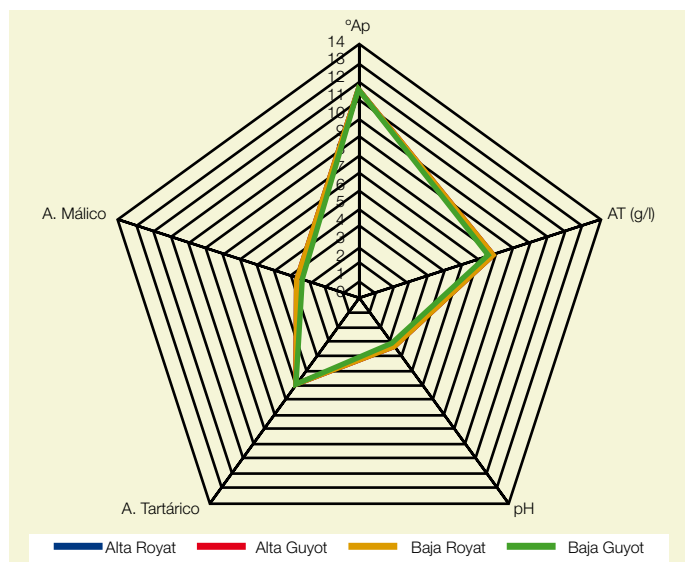


Gráfico 6. Perfil de características del mosto. Ensayo conducción-poda Chardonnay. Olèrdola M1995-2006.

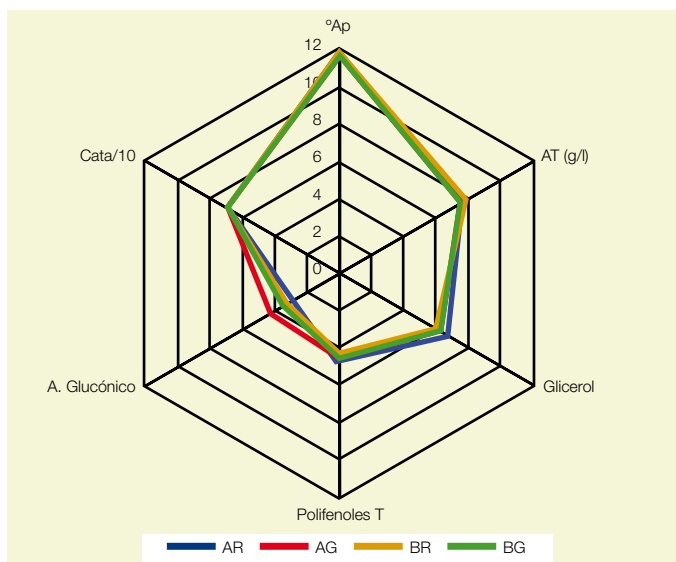


Gráfico 7. Perfil organoléptico de los vinos Ensayo conducción-poda de Chardonnay. Olèrdola M1995-2006.



La conducción Alta parece más apropiada para conseguir la máxima precisión en la mecanización de todas las operaciones.

08 Valoraciones de los resultados

08.01 Producción

La poda ha tenido una clara incidencia sobre la producción tanto en kg/ha como en KG^o/ha. La poda Guyot ha manifestado un incremento medio de unos 2.293 kg/ha (17,7%) respecto a la poda Royat, y esta diferencia se reduce a un (15,6%) si se expresa en KG^o/ha; ambas diferencias son significativas estadísticamente al nivel 0,95. El sistema de conducción no ha manifestado diferencias significativas ni en kg ni KG^o.

08.02 Graduación

La conducción alta ha tenido una incidencia significativamente positiva respecto a la graduación consiguiendo un incremento de 0,3°Ap (2,7%) respecto la conducción baja. La poda Royat ha conseguido incrementar respecto a la Guyot (0,1°Ap) (1%). La combinación conducción-poda que ha conseguido una media más elevada de graduación ha sido Conducción alta y poda Royat con 11,34°Ap por término medio y diferencias significativas respecto a las otras combinaciones. La poda Guyot parece incidir en el retraso de la fecha de maduración.



La mayor productividad de la poda Guyot hace aconsejable esta modalidad para las producciones dirigidas a la obtención de vinos de moderada graduación y buen nivel de acidez.

08.03 Acidez y pH

Ni el sistema de conducción ni el tipo de poda han manifestado diferencias significativas con respecto a la acidez. La pequeña disminución del pH en la poda Guyot es posiblemente debida a un ligero retraso en la maduración que podría inducir esta poda.

08.04 Peso medio de la uva

No se han manifestado diferencias significativas ni entre los sistemas de conducción ni entre los tipos de poda. Hay que destacar que en el año 2003, con un mes de agosto con elevadas temperaturas, la Conducción alta y la poda Guyot manifestaron una menor tendencia al quemado de la uva -por tratarse de un hecho puntual no se puede extraer una conclusión definitiva-.

08.05 Incidencia de Botrytis

Los niveles de ataque son similares tanto entre tipo de poda como entre sistemas de conducción. La creencia generalizada de que en las conducciones altas los ataques son inferiores no se ha cumplido en las condiciones del ensayo, posiblemente por el hecho de que al ser el Chardonnay una variedad de vegetación densa, al recoger la vegetación con los hilos superiores quedan un mayor número de racimos escondidos en el interior de la vegetación, y esto contrarrestaría los aspectos positivos de mayor exposición y cobertura con los tratamientos de los racimos exteriores. El hecho de que la poda Royat manifieste un ligero incremento de Botrytis puede ser debido a la tendencia a una maduración más precoz que parece provocar esta forma de poda.

08.06 Incidencia sobre la relación producción superficie foliar

La relación más favorable se ha dado en la combinación Conducción Alta-Poda Royat, que en diez de los doce años ha superado el nivel de 1,4 m² de hoja por kg de uva. Este es el nivel recomendado en Francia por varios organismos para la obtención de vinos de alta calidad (10). La combinación Conducción Baja-Poda Guyot se ha situado, posiblemente por un exceso de producción, en unos niveles solo recomendables para vinos ligeros o jóvenes.

08.07 Incidencia sobre las características de los vinos

Los parámetros que han sufrido más variación son:
Graduación alcohólica, acidez total, pH y contenido en ácidos, aunque son variaciones ligeras que hay que valorar como una tendencia sin resultados espectaculares. La conducción Alta

y la poda Royat comportan unas graduaciones medias ligeramente superiores entre 0,1 y 0,3 °Ap, también unas acideces totales en mosto y vino ligeramente inferiores, unos pH ligeramente superiores y unos contenidos inferiores pero poco significativos de ácidos Tartárico y Málico. El resto de parámetros y las valoraciones de cata son muy similares en todos los ensayos.

08.08 Incidencia sobre la mecanización

Todos los ensayos han permitido una buena mecanización integral. A lo largo de los años de ensayo se han realizado mecánicamente todas las operaciones de cultivo, tratamientos, pre-poda, despampanado mecanizado, recortado de la vegetación y vendimia. Las operaciones de vendimia, despampanado y pre-poda se han realizado de forma más precisa en la Conducción Alta. Con la poda Guyot se consigue mecanizar bien la pre-poda si se regula adecuadamente la altura de trabajo de la máquina. El coste de las operaciones de poda se encarece en más de un 30% en la poda Guyot porque requiere un posterior atado del sarmiento y una menor velocidad de trabajo de la pre-podadora.

08.09 Incidencia sobre coste de implantación

El coste de implantación de la Conducción Alta es aproximadamente entre un 25-30% superior, también se incrementan los costes de subida de la vegetación en unas 4 h/ha así como los de mantenimiento anual de los materiales de emparrado -postes, alambres tensores- y que se pueden situar en esta modalidad de conducción entre 100- 150 h/ha, aproximadamente un 30% superior al de la Conducción baja.

09 Conclusiones

La mayor productividad de la poda Guyot hace aconsejable esta modalidad especialmente para las producciones dirigidas a la obtención de vinos de moderada graduación y buen nivel de acidez -vinos tranquilos jóvenes y base para cavas-.

En las producciones para vinos de alta gama en los que se desee incrementar la graduación y el contenido de antocianos y glicerol, se puede optar preferentemente por conducción Alta y poda Royat.

Para conseguir la máxima precisión en la mecanización de todas las operaciones, la Conducción Alta parece más apropiada. Los incrementos de costes tanto en la implantación como en la

realización de las labores no mecanizables y el precio final de la producción son los elementos clave para decidir el tipo de conducción y la modalidad de poda en las situaciones intermedias.

10 Participantes y colaboradores en los ensayos

• Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural:

- Oficina Comarcal del DAR del Alt Penedès (J. Sella y A. Vallès).
- Unidad Asesoramiento Vitícola (A. Villarroya y L. Sierra).
- INCAVI- EVE de Vilafranca del Penedès (M. Vilavella, C. Campamà, E. Bartra, F. Capdevila y S. Rovira).

• Ayuntamiento de Olèrdola.

• GEVP (Grupo de más de 30 viticultores de diferentes localidades del Alt Penedès).

• Otros colaboradores: J. Capdevila (Divulgador vitícola) y L. Sierra (Licenciado en Enología).

11 Bibliografía y fuentes

(1) P. Galet *Précis d'Ampélographie Pratique*, DEHAn Montpellier (F) -1985.

(2) *Registro Vitícola de Cataluña* -DAR 09/06/2009.

(3) Observatorio Meteorológico EVE de Vilafranca del Penedès.

(4) Observatorio Meteorológico EVE de Vilafranca del Penedès.

(5) C. Martí Closas: *L'Origen de la Depressió del Penedès i la seva evolució Geològica*. Miscel·lània Penedesenca VII-1984, Institut d'Estudis Penedesencs - Vilafranca del Penedès.

(6) Chambres de Agriculture (Languedoc, Aude, Gard, Herault et Pyrénées Or.): *La Conduite du vignoble*, Perpiñán (F) 1997.

(7) F. Murisier- V. Zufferey: "Rapport feuille-fruit de la vigne et qualité du raisin". *Revue Suisse Viticulture* n°29-Nyon (CH)-1997.

(8) Diari Oficial de les Comunitats Europees de 03 10.1990, Taula.

(9) M. Claverie (ITV F): "Rapport feuilles-fruits: Cimpler une valeur de 1,2 m2 /kg", *Vigne Vin Bordeaux* (F) -2007.

(10) *Guide des Vignobles Rhône Méditerranée*; Chambres de Agriculture, ITV-France, SPV (DRAFSPV)- Avignon (F)-2007.

12 Autores



Agustí Villarroya Serafini
Unidad de asesoramiento vitícola del DAR
avillarroya@gencat.cat



Lluís Serra Antoli
Unidad de asesoramiento vitícola del DAR
lserra@gencat.cat



Jordi Sella Marcet
O.C. DAR Alt Penedès
jsella@gencat.cat



Alfred Vallès Cabezas
O.C. DAR Alt Penedès
alfred.valles@gencat.cat



Enric Bartra Sebastian
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ebartra@gencat.cat



Margarita Vilavella Araujo
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
mvilavella@gencat.cat



Concepció Campamà Ferret
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ccampama@gencat.cat



En las producciones para vinos de alta gama en que se desea incrementar la graduación y el contenido de antocianos y glicerol, se puede optar preferentemente por conducción Alta y poda Royat.

COMPORTAMIENTO DE CLONES DE GARNACHA NEGRA EN LA DO MONTSANT



Foto 1. Viñas de Garnacha representativas de la DO Montsant. Primavera 2007. Autor: A. Villarroya.



Foto 2. Paisaje de viña en los límites de la DO Montsant. Primavera 2008. Autor: A. Villarroya.

01 Introducción

La Garnacha Negra es una de las variedades más cultivadas en Cataluña con más de 4.026 ha (1). De ellas unas 650 ha en la DO Montsant (2) donde representa más del 32% de la superfi-



El objetivo del ensayo es cuantificar la incidencia de diferentes clones comerciales de Garnacha sobre la producción y la calidad, así como a su idoneidad para la elaboración de vinos típicos de la DO Montsant.

cie inscrita. La D.O.Ca Priorat y las DO Terra Alta y Empordà tienen también importantes superficies plantadas con esta variedad. Actualmente, está autorizada en todas las Denominaciones de Origen catalanas.

Por sus características, la uva Garnacha permite elaborar diferentes tipos de vinos: tintos jóvenes, rosados, tintos de crianza, y vinos de licor. Esta variedad, sola o combinada con otras variedades está presente en la mayor parte de los grandes vinos tintos de Cataluña.

02 Descripción y características del ensayo

02.01 Objetivos

Cuantificar la incidencia de diferentes clones comerciales de Garnacha sobre la producción y la calidad, así como a su idoneidad para la elaboración de vinos típicos de la DO Montsant.

02.02 Situación del ensayo

Ensayo ubicado en el paraje denominado “Mas d'en Pere Blanco”, del término municipal de Capçanes, a una altitud de 242 m.a.s.n.m.

02.03 Realización y colaboradores en el ensayo

El ensayo fue establecido por el DAR con la participación de la Oficina Comarcal del Priorat, la Unidad de Asesoramiento Vitícola y el Incavi-EVE de Reus, y la colaboración de Francesc Blanco y la familia Capçanes.

02.04 Duración del ensayo

Periodo de 10 años comprendido entre 1999 y 2008 con 8 años de control agronómico y 8 años de vinificación. La duración, que en principio era de 10 años de controles agronómicos y de vinificación, se ha abreviado, puesto que los resultados así lo han permitido.

02.05 Características

Los principales datos del ensayo quedan resumidos en la tabla siguiente:

| Ensayo de clones de Garnacha negra en Capçanes (DO Montsant) | |
|--|---|
| Disposición plantación | |
| Marco plantación | 2,50 x 1,20 m |
| Densidad plantación | 3300 cepas/ha |
| Tipos de conducción | Emparrado en espaldera (1+2) de 60 a 100 cm de altura |
| Tipo de poda | Poda Royat (4 pulgares/cepa) |
| Carga poda | 25/30.000 yemas/ha |
| Diseño estadístico | |
| Tipo | Bloques al azar |
| Número de repeticiones | 3 |
| Número de ensayos | 4 clones |
| Número de cepas | 30 cepas/repeticion |
| Número observaciones | 2 observaciones clon/bloque |
| Cepas observación elemental | 4 cepas/observación |
| Material vegetal | |
| Portainjerto | 110 Richter |
| Variedad de vinífera | Garnacha negra |
| Número clones ensayados | 4 |

Tabla 1. Datos del ensayo.

02.06 Clones ensayados

Para la realización del ensayo se escogieron tres clones y una selección masal, todos ellos representativos de los principales grupos en que se dividen los clones comerciales:

Clones tipo A (clones de moderada producción y elevada expresión cualitativa), clones tipo B (de potencial productivo medio y buena expresión cualitativa), clones tipo C (de gran capacidad productiva, pero con un comportamiento cualitativo irregular o muy condicionado

por las condiciones del "terroir"), y finalmente los clones tipo D (clones generalmente poco productivos, pero bien adaptados a las condiciones locales y con características específicas del "terroir").

Los clones incluidos en el ensayo serían:

- Clon 70. Clon representativo del tipo C, obtenido en 1971 por el INRA-11 en la zona de Vaucluse y extendido por el Valle del Ródano y el Languedoc- Rousillon. (3).

- Clon 135. Clon representativo de clones de tipo B, obtenido en 1972 por el INRA Bx6659 en la zona del Aude y cultivado en todo el sur de Francia.

- Clon 362. Clon representativo del grupo A, obtenido en Vaucluse en 1975 por el ENTAV 83, extendido también por todo el sur.

- Selección masal local realizada en una de las viñas con mejor historial de calidad de la zona de Capçanes; se escoge como representativa de los clones del grupo D.



Foto 3. Características del sistema de conducción ensayo de clones de Garnacha Negra de Capçanes. Autor: Ll. Sierra.



Foto 4. Características del tipo de poda aplicado ensayo de clones de Garnacha Negra de Capçanes. Autor: A. Villarroya

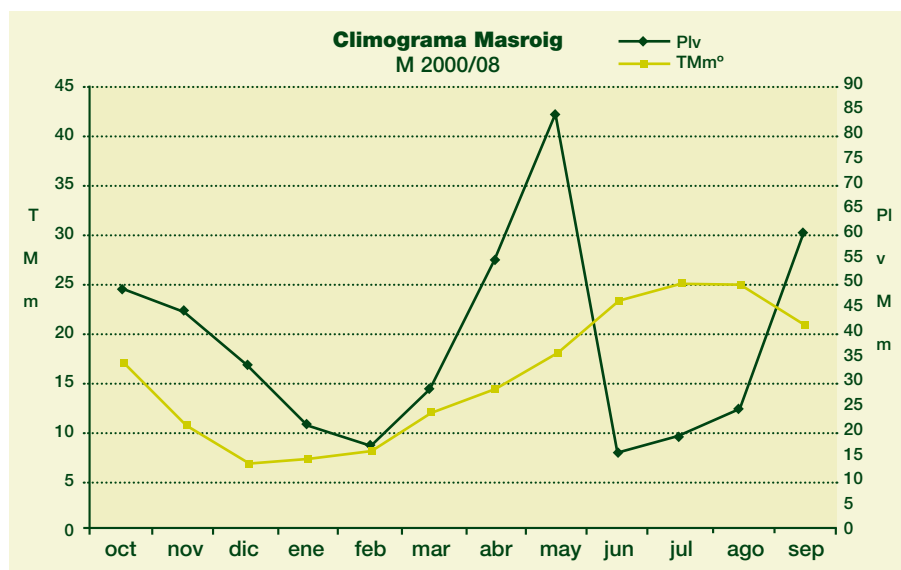


Gráfico 1. Climograma de Masroig. Periodo 2000 a 2008

| | Otoño | Invierno | Primavera | Verano | Campaña |
|---------|-------|----------|-----------|--------|--------------|
| 2000-01 | 136,4 | 49,3 | 131 | 117,9 | 434,6 |
| 2001-02 | 111,4 | 192 | 221,2 | 141 | 665,6 |
| 2002-03 | 84,8 | 55,6 | 161,2 | 111 | 412,6 |
| 2003-04 | 165,2 | 110,7 | 164,8 | 24,5 | 465,2 |
| 2004-05 | 108,3 | 31,6 | 69,5 | 145,3 | 354,7 |
| 2005-06 | 244,6 | 107,7 | 34,6 | 145,8 | 532,7 |
| 2006-07 | 80,1 | 49 | 175,7 | 46,3 | 351,1 |
| 2007-08 | 86,3 | 39,8 | 278,2 | 90,7 | 495 |

Tabla 2. Pluviometría estacional en el periodo 2000-2008.

| Días de helada y temperaturas mínimas absolutas 2000-08 | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|------|-------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|-----|
| M 2000-08 | oct | nov | dic | ene | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep |
| M Días helada | 0 | 2,3 | 9,7 | 8,5 | 8,4 | 3,2 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| T Min Abs periodo | 0,7 | -6,7 | -11,5 | -8,5 | -5,9 | -4,6 | -0,4 | 2,8 | 6,9 | 11,3 | 11,4 | 5,5 |

Tabla 3. Días de helada y temperaturas mínimas absolutas. Periodo 2000-2008.

| Temperaturas máximas y mínimas diarias y humedad relativa durante el verano. | | | | | | | | | |
|--|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|-----------|---------|---------|
| | Junio | | | Julio | | | Agosto | | |
| | T Max .°C | T Mm °C | HR Mm % | T Max .°C | T Mm °C | HR Mm % | T Max .°C | T Mm °C | HR Mm % |
| 2000-01 | 32,2 | 23,9 | 50 | 31,4 | 23,9 | 59 | 33,8 | 26 | 56 |
| 2001-02 | 30,3 | 24,6 | 49 | 32,5 | 24,6 | 52 | 30,6 | 23 | 62 |
| 2002-03 | 39,7 | 25,6 | 52 | 39,4 | 26,2 | 55 | 40,6 | 27,2 | 50 |
| 2003-04 | 37,7 | 23,3 | 55 | 39,6 | 24,2 | 56 | 36,8 | 25,7 | 55 |
| 2004-05 | 39,4 | 24 | 55 | 39 | 26,4 | 50 | 38,7 | 24,3 | 57 |
| 2005-06 | 37,5 | 23,2 | 53 | 40,5 | 27,6 | 52 | 37,9 | 24,5 | 49 |
| 2006-07 | 33,3 | 22,3 | 57 | 38 | 24,4 | 55 | 39,6 | 23,9 | 53 |
| 2007-08 | 34,2 | 20,8 | 64 | 36,2 | 24 | 61 | 36,9 | 24,6 | 61 |

Tabla 4. Temperaturas máximas y mínimas diarias y humedad relativa durante el verano.

03 Factor climático

03.01 La pluviometría

Las características pluviométricas de la zona meridional de la DO Montsant son las típicas del clima Mediterráneo - dos estaciones secas verano e invierno y dos, primavera y otoño, con mayor pluviometría. La pluviometría anual media del observatorio de Masroig (4) se sitúa en unos 450 l/m² año. La media anual de días de lluvia oscila entorno los 97 días - 31 en otoño, 28 durante el invierno, 23 en primavera y sólo 15 durante el verano.

03.02 Temperaturas

Los factores termométricos con más incidencia en el cultivo vitícola son las heladas -especialmente las de primavera -y las temperaturas máximas del verano. Las heladas de invierno, generalmente no causan daños graves en las cepas si no se llegan a temperaturas continuadas -durante diversos días- inferiores a los -13/-15 °C. Las heladas de primavera pueden originar cuantiosas pérdidas cuando se dan con las cepas ya brotadas. Las temperaturas máximas de verano pueden originar quemaduras por "golpes de sol" o deshidratación de la uva "escaldado". Las quemaduras por aplicación de fitosanitarios, especialmente azufre, se pueden producir cuando las temperaturas superan los 35°C.

03.03 Factores climáticos más remarcables

Durante el periodo del ensayo, hay que destacar los intensos fríos del diciembre de 2001 en el que se llegó a registrar la temperatura más baja del periodo (-11,5°C) y varios días de temperaturas inferiores a -10°C, pero que no ocasionaron daños a las cepas de Garnacha.

Las heladas de primavera, sólo se presentaron en marzo de 2008 y en abril de 2003, ambos años de forma muy puntual y sin afectar la parcela de ensayo. Las quemaduras por “golpe de sol” y “escaldado” de la uva se dieron con cierta frecuencia durante el verano del 2003, afectando sólo ligeramente a la parcela de ensayo.

04 Factor edáfico

04.01 Naturaleza geológica de los suelos

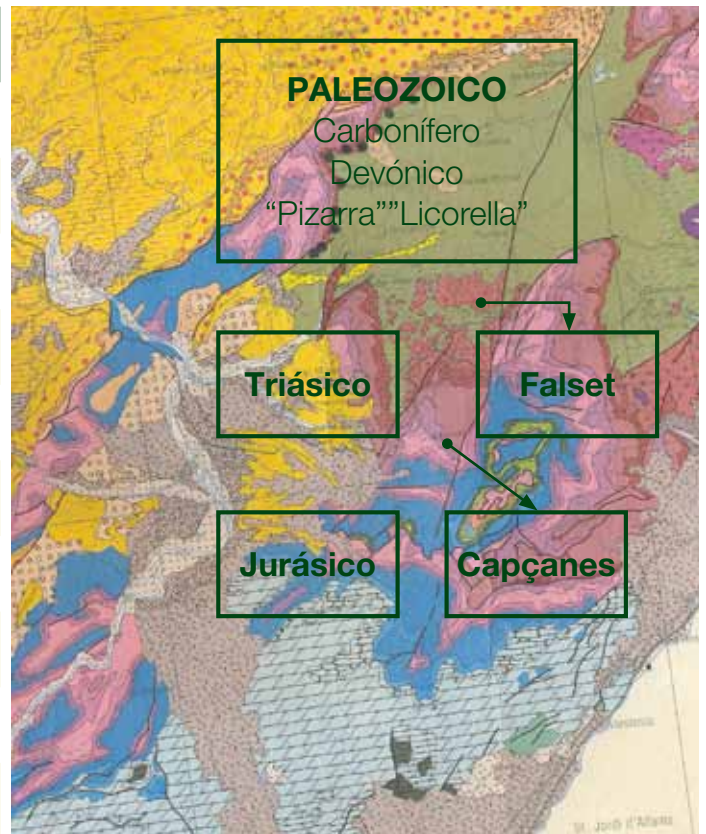
Geológicamente, la zona más meridional de la DO Montsant se origina (5) por el plegamiento alpino ocurrido en el inicio de la Era Terciaria. Los materiales Mesozoicos (Triásico, Jurásico y Cretácico) depositados antes de los plegamientos, fueron afectados por las presiones orogénicas alpinas, que originaron una nueva cordillera adosada a los bordes del antiguo macizo herciniano de la costa.

04.02 Característica del suelo

El suelo en que está ubicado el ensayo es un suelo de “arenisca” plenamente representativo de suelos de viña de la zona Meridional de la DO Montsant. Estos suelos con texturas franco-arcillosas o arcillo-arenosas, tienen un bajo contenido de materia orgánica, un pH ligeramente básico, un contenido en cal activa relativamente bajo y una coloración rojiza. Son predominantes en Capçanes y El Masroig y muy frecuentes en Marçà, Falset, Els Guiamets y otras localidades de la DO Montsant.

| Determinaciones | Resultados | Valoración |
|--------------------|--------------------|------------|
| Textura | Franco - Arcillosa | Arenisca |
| pH | 8,1 | Básico |
| Cal activa | 7% | Moderada |
| Conductividad | 0,1 mS/cm | No salino |
| Materia orgánica | 0,65% | Baja |
| Nitrógeno total | 500 ppm | Bajo |
| Fósforo asimilable | 11,3 ppm | Bajo |
| Potasio de cambio | 102 ppm | Bajo |
| Magnesio de cambio | 107 ppm | Muy bajo |
| Relación C/N | 7,55 | Baja |

Tabla 5. Resultados y valoración del análisis de suelo de la parcela de ensayo.



Mapa geológico de Cataluña (6)



Foto 5. Garnacha negra clon 70. Autor: A. Villarroya.



Foto 6. Garnacha negra clon 135. Autor: A. Villarroya.



Foto 7. Garnacha negra clon 362. Autor: A. Villarroya.

05 Resultados agronómicos

05.01 Producción

La producción anual se expresa en forma de kg/ha o de KG°/ha. En ambos casos se expresa en forma de producción teórica - kg o KG° por cepa controlada multiplicado por la densidad de plantación teórica-; para obtener las producciones reales, haría falta deducir un 10% en concepto de terreno perdido por "antares", bordes y ca-

minos. La producción/ha es el indicador fundamental de la adaptación de una variedad o un clon en una zona vitícola concreta y es de capital importancia en la valoración de la rentabilidad del viñedo.

05.02 Graduación

La valoración del mosto se hace mediante refractómetro, haciendo la lectura en grados Brix, y realizando la correspondiente transformación

a grado alcohólico probable (°Ap) mediante las tablas oficiales de transformación homologadas por la U.E.(7). La graduación es un parámetro de la máxima importancia para decidir el destino y las posibilidades enológicas de una variedad o clon.

| Ensayo de clones de Garnacha Negra Capçanes (DO Montsant) 2001-2008 | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|----------------|------------|
| Clones | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M2001-2008 | Sig.est (0,95) | Indice 100 |
| Selección Local | 8669 | 9556 | 11379 | 10340 | 8503 | 8781 | 12806 | 7940 | 9747 | b | 100 |
| Clon 70 | 12027 | 11959 | 11726 | 10418 | 7673 | 8380 | 10644 | 11916 | 10593 | ab | 108,7 |
| Clon 135 | 11966 | 11441 | 12045 | 10631 | 9149 | 10033 | 12257 | 11272 | 11099 | a | 113,9 |
| Clon 362 | 12366 | 12039 | 11169 | 10123 | 7374 | 8479 | 9636 | 7376 | 9820 | ab | 100,8 |
| Media Anual | 11257 | 11249 | 11580 | 10378 | 8175 | 8918 | 11336 | 9626 | 10315 | - | - |

C.V. ensayo = 30,73 % m.d.s. (0,95)= 1275,43.

Tabla 6. Producciones observadas expresadas en kg/ha.

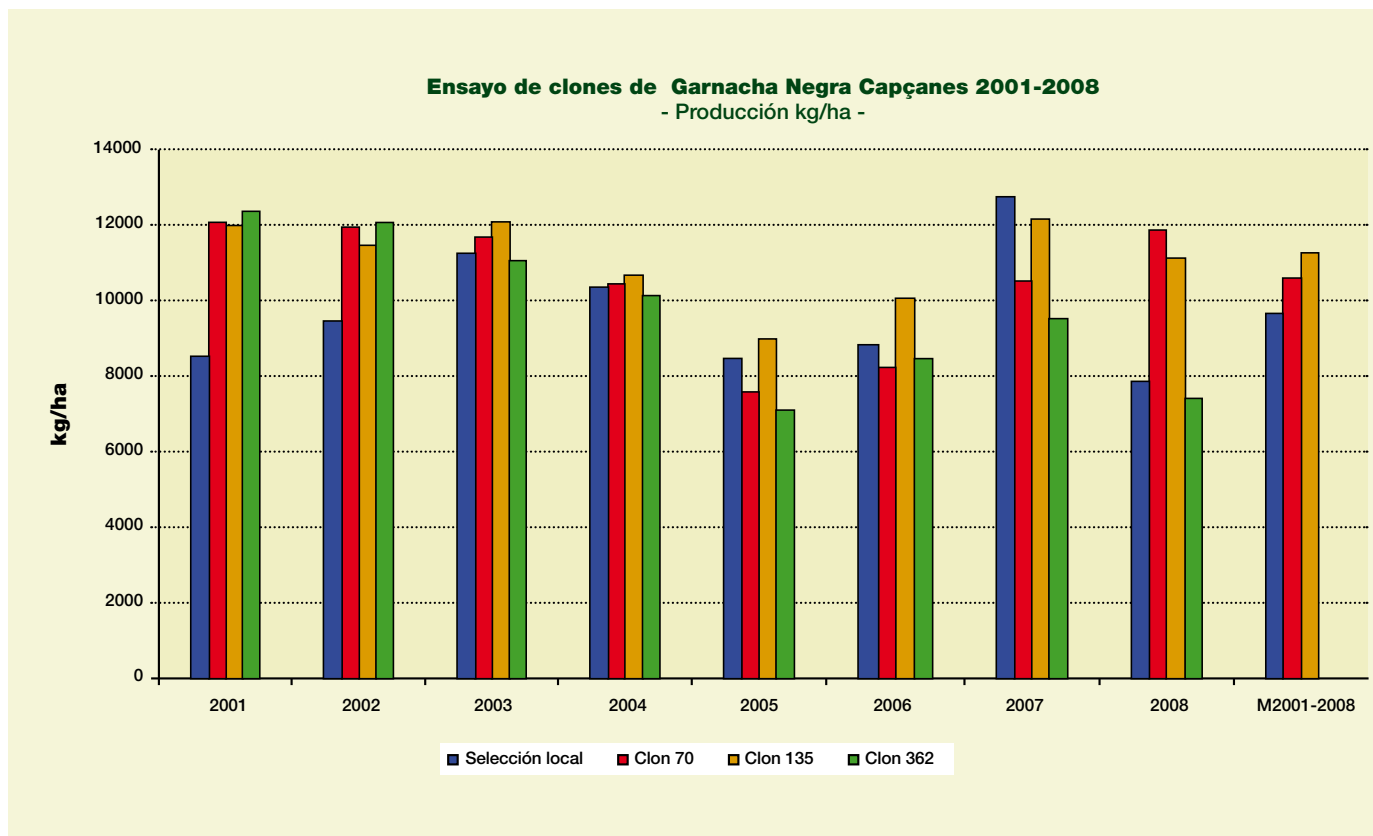


Gráfico 2. Ensayo de clones de Garnacha negra. Acidez total en kg/ha.



Foto 8: Control de peso durante el ensayo de clones de Garnacha. Capçanes 2005. Autor: A. Villarroya.



La graduación es un parámetro de la máxima importancia para decidir el destino y las posibilidades enológicas de una variedad o clon.

| Clones Selección local | Graduación (°Ap) | | | | | | | | M2001-2008 | Sig.est (0,95) | Índice 100 |
|------------------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------------|----------------|------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | | | |
| Selección local | 13,95 | 11,30 | 13,19 | 14,30 | 13,95 | 14,60 | 14,90 | 13,32 | 13,688 | c | 100 |
| Clon 70 | 14,43 | 13,62 | 14,10 | 15,42 | 13,77 | 14,00 | 16,20 | 14,95 | 14,673 | a | 107,2 |
| Clon 135 | 14,32 | 13,18 | 13,68 | 14,85 | 13,55 | 14,62 | 14,40 | 14,83 | 14,179 | b | 103,6 |
| Clon 362 | 13,97 | 13,12 | 13,89 | 15,22 | 14,25 | 14,78 | 15,47 | 15,10 | 14,474 | ab | 105,7 |
| M Anual | 14,167 | 12,804 | 13,715 | 14,946 | 13,879 | 14,725 | 15,242 | 14,55 | 14,253 | - | - |

C.V. = 6,92 % m.d.s. (0,95) = 0,397

Tabla 7. Graduación, expresada en °Ap de los diferentes clones y de la selección local durante el periodo de ensayo.

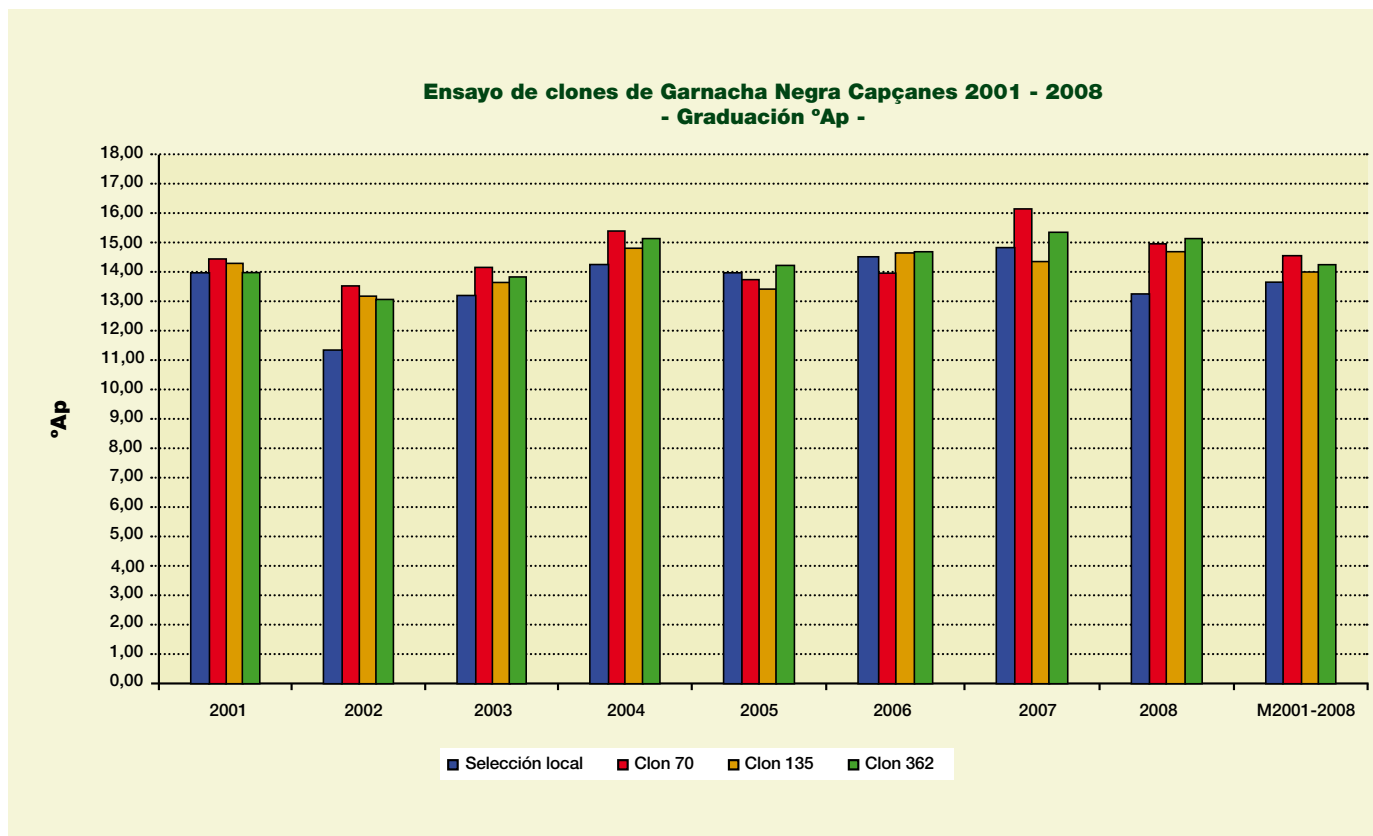


Gráfico 3. Graduación de los diferentes clones y de la selección local durante el periodo 2000-2008.

05.03 Acidez y pH

Tanto la acidez como el pH son parámetros de gran importancia para determinar las posibilidades enológicas y/o los destinos de la producción de variedades o clones. Inciden en los gustos vegetales, en la velocidad de oxidación de los futuros vinos y en su idoneidad por crianzas más o menos largas; condicionan también la posible realización de la fermentación maloláctica que incide en la suavidad de paladar de los vinos tintos. La determinación de la acidez total se realizó

mediante valoración con (OH)Na y se expresa en g/l de ácido sulfúrico. La determinación de pH se realizó mediante lectura directa sobre el mosto obtenido por prensado de bayas de las muestras correspondientes.

05.04 Peso medio del racimo

El peso medio de los racimos está condicionado por las características de la variedad y el clon, pero también por factores anuales de orden diverso: buen cuajado, pluviometría anual,

temperaturas en el periodo de maduración -que originan deshidratación o "escaldado"-, alteraciones fitopatológicas y otras. Las técnicas de cultivo -abono, trabajo del suelo, tipo de poda y conducción...- también pueden comportar variaciones notables en el volumen y el peso del racimo. En el caso de la Garnacha, refleja muy bien el buen cuajado de la uva, es decir, la presencia de corrimiento en el fruto, bayas no constituidas y del "millerandage", bayas que han quedado pequeñas -no evolucionadas-.

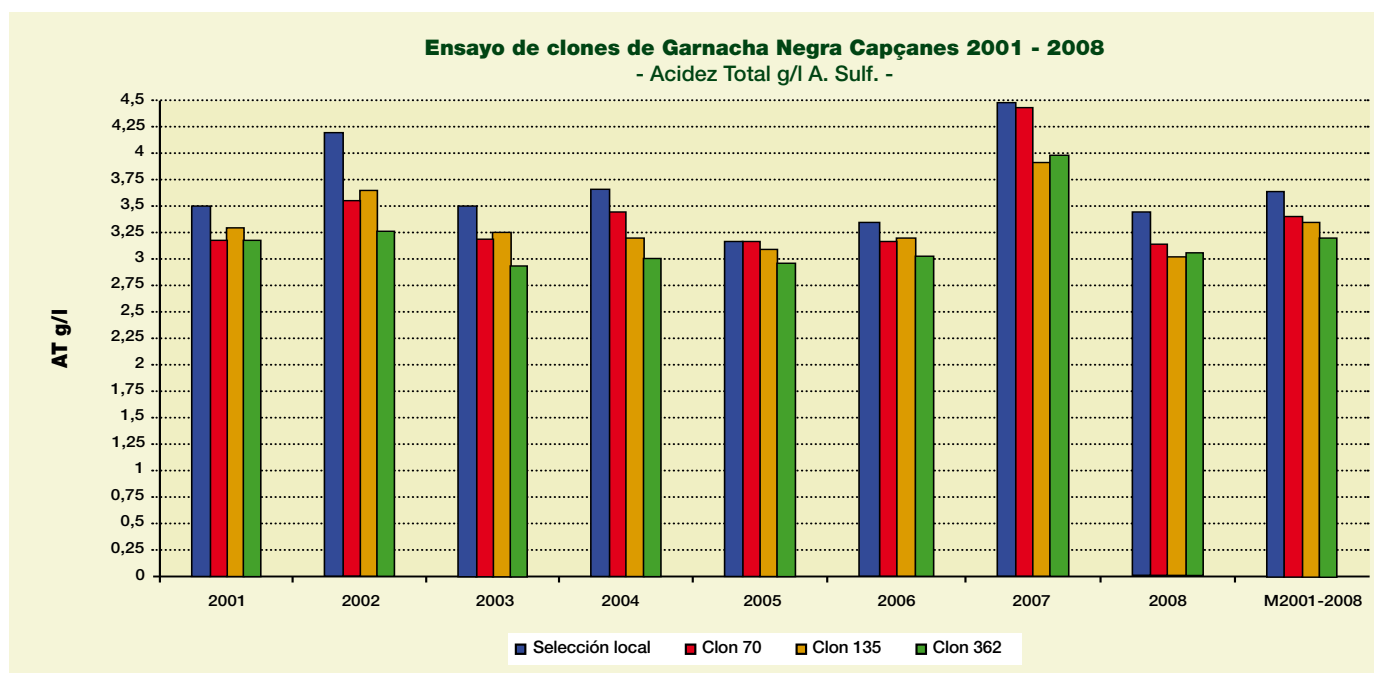


Gráfico 4. Acidez total

Acidez y pH del mosto

| Clones | Acidez total gr/l A. sulf. | | | | | | | | | Sig.est (0,95) | Índice 100 |
|-----------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|----------------|------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M2001-2008 | | |
| Selección local | 3,487 | 4,185 | 3,518 | 3,632 | 3,147 | 3,355 | 4,218 | 3,445 | 3,623 | a | 100 |
| Clon 70 | 3,147 | 3,552 | 3,178 | 3,433 | 3,152 | 3,157 | 4,172 | 3,118 | 3,364 | b | 92,9 |
| Clon 135 | 3,282 | 3,645 | 3,247 | 3,207 | 3,098 | 3,205 | 3,918 | 3,003 | 3,326 | b | 91,8 |
| Clon 362 | 3,133 | 3,245 | 2,927 | 3,017 | 2,958 | 3,027 | 3,983 | 3,035 | 3,166 | c | 87,4 |
| M Anual | 3,262 | 3,657 | 3,218 | 3,322 | 3,089 | 3,186 | 4,073 | 3,150 | 3,370 | - | - |

C.V. = 9,37 % m.d.s. 0,127.

| Clones | pH | | | | | | | | | Sig.est (0,95) | Índice 100 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|----------------|------------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M2001-2008 | | |
| Selección local | 3,327 | 2,978 | 3,678 | 3,282 | 3,272 | 3,695 | 3,707 | 3,447 | 3,423 | a | 100 |
| Clon 70 | 3,463 | 3,028 | 3,748 | 3,392 | 3,323 | 3,78 | 3,755 | 3,505 | 3,499 | b | 102,2 |
| Clon 135 | 3,375 | 3,177 | 3,612 | 3,392 | 3,293 | 3,655 | 3,688 | 3,447 | 3,455 | a | 100,9 |
| Clon 362 | 3,457 | 3,25 | 3,817 | 3,525 | 3,357 | 3,617 | 3,832 | 3,478 | 3,541 | c | 103,4 |
| M Anual | 3,405 | 3,108 | 3,714 | 3,398 | 3,311 | 3,687 | 3,745 | 3,469 | 3,48 | - | - |

C.V. = 2,8 % m.d.s. = 0,039.

Tabla 8. Acidez total y pH del mosto.

| Ensayo de clones de Garnacha Negra en Capçanes Peso medio de los racimos (g) | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|----------------|------------|
| Clones | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M2001-2008 | Sig.est (0,95) | Índice 100 |
| Selección local | 305,50 | 175,33 | 239,00 | 237,00 | 248,17 | 251,17 | 311,83 | 195,00 | 245,38 | a | 100 |
| Clon 70 | 376,50 | 254,50 | 278,83 | 302,67 | 260,67 | 304,50 | 371,67 | 265,17 | 301,81 | b | 123,0 |
| Clon 135 | 405,33 | 255,67 | 258,83 | 281,00 | 272,17 | 322,00 | 353,67 | 298,17 | 305,85 | b | 124,6 |
| Clon 362 | 326,50 | 271,50 | 234,17 | 284,17 | 253,00 | 303,33 | 347,50 | 216,00 | 279,52 | b | 113,9 |
| M Anual | 353,46 | 239,25 | 252,71 | 276,71 | 258,50 | 295,25 | 346,17 | 243,58 | 283,14 | - | - |

C.V. = 24,23 % m.d.s.= 27,597.

Tabla 9. Peso medio del racimo de los diferentes clones y de la selección local.



Foto 9. Corrimiento en Garnacha Capçanes verano 2007.



Foto 10. "Millerandage" -bayas desarrolladas en la Garnacha Negra en Capçanes durante la primavera 2007. Foto: Agustí Vilarroya.



Foto 11. Cepa de Garnacha en pleno crecimiento vegetativo, ensayo Capçanes. Foto: Ll. Serra

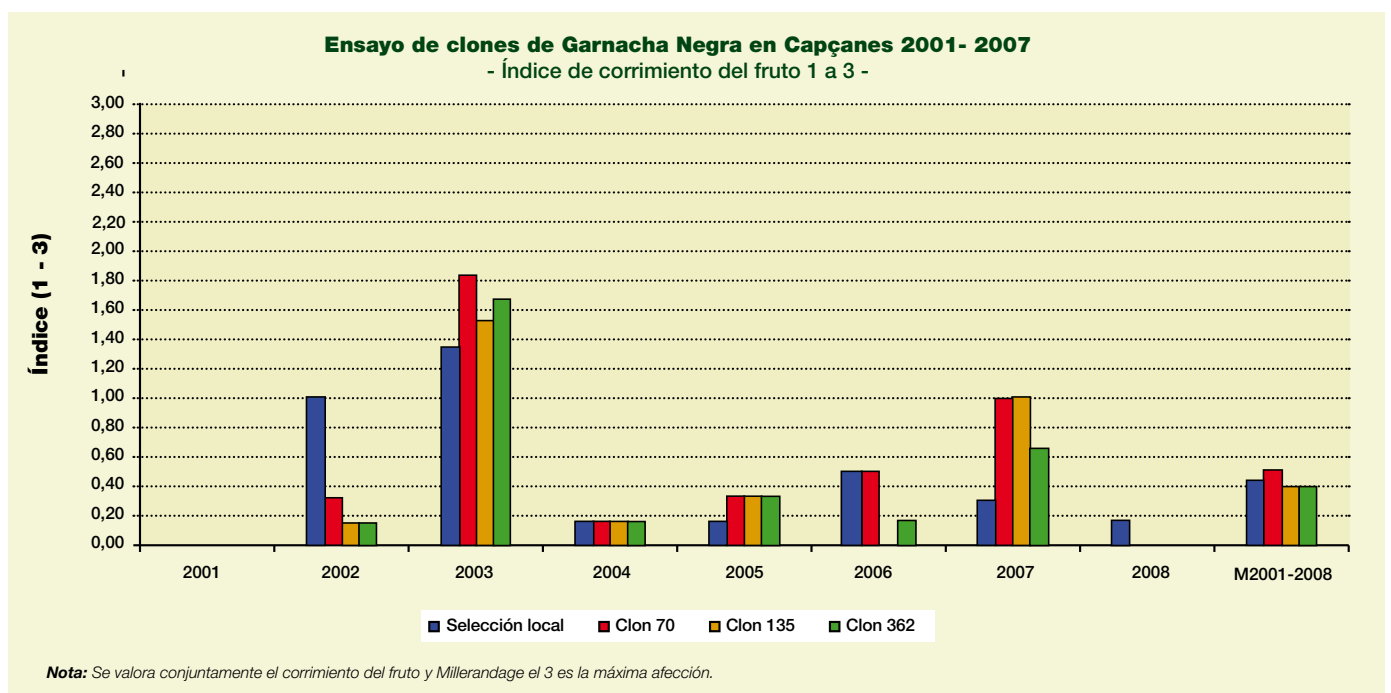


Gráfico 5. Índice de corrimiento del fruto

| Resumen de resultados analíticos de los vinos de los diferentes clones Garnacha Negra ensayados en Capçanes (2001- 2008) | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|--------|--------------|---------|--------|--------------|----------|--------|--------------|----------|--------|--------------|
| Determinación | Selección Masal Local | | | Clon 70 | | | Clon 135 | | | Clon 362 | | |
| | Máximo | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media | Máximo | Mínimo | Media |
| Mosto | | | | | | | | | | | | |
| Grado (°Ap) | 15,51 | 11,81 | 14,05 | 16,79 | 13,87 | 15,18 | 15,17 | 13,66 | 14,56 | 16,15 | 14,56 | 15,41 |
| Acidez t. (g/l at) | 6,01 | 4,3 | 5,07 | 5,6 | 4 | 4,75 | 5,2 | 3,99 | 4,57 | 5,4 | 3,9 | 4,64 |
| pH | 3,67 | 3,28 | 3,46 | 3,7 | 3,41 | 3,54 | 3,63 | 3,28 | 3,46 | 3,76 | 3,33 | 3,55 |
| A. Tartárico (g/l) | 7,7 | 4,99 | 6,25 | 7,36 | 3,17 | 5,67 | 7,24 | 4,41 | 5,94 | 7,5 | 4,56 | 5,74 |
| A. Málico (g/l) | 4,19 | 0,29 | 1,25 | 1,36 | 0,43 | 0,82 | 0,89 | 0,22 | 0,56 | 1,07 | 0,27 | 0,74 |
| A. Glucónico (l) | 170 | 22 | 76,92 | 191 | 13 | 63,70 | 236 | 14 | 79,3 | 310 | 24 | 148,4 |
| Vino | | | | | | | | | | | | |
| Grado (%) | 16 | 10,8 | 13,83 | 16,8 | 13,7 | 15,06 | 15,9 | 12,85 | 14,71 | 16,5 | 13,6 | 15,16 |
| Acidez t. (g/l at) | 5,9 | 3,8 | 4,79 | 6 | 3,9 | 4,76 | 5,8 | 4,5 | 4,89 | 5,4 | 4,1 | 4,74 |
| pH | 3,76 | 3,3 | 3,53 | 3,91 | 3,28 | 3,53 | 3,65 | 3,24 | 3,46 | 3,81 | 3,38 | 3,59 |
| A. Tartárico (g/l) | 3,71 | 1,54 | 2,5 | 4,62 | 1,46 | 2,36 | 4 | 0,05 | 2,64 | 3,38 | 1,51 | 1,93 |
| A. Málico (g/l) | 1,2 | 0,05 | 0,47 | 1,32 | 0,04 | 0,43 | 0,8 | 1,71 | 0,27 | 1,04 | 0,06 | 0,41 |
| Glicerol (g/l) | 11,1 | 6,6 | 8,82 | 11,44 | 7,11 | 8,81 | 10,8 | 7,09 | 8,72 | 11,4 | 7,12 | 9,7 |
| Polifenoles Tot.(A280) | 49,75 | 35,66 | 42,68 | 50,264 | 35,867 | 44,61 | 48,169 | 41,658 | 44,03 | 53,426 | 42,68 | 47,78 |
| Intens. Colorante (IC) | 11,701 | 4,68 | 7,64 | 10,22 | 5,79 | 8,68 | 10,03 | 6,932 | 8,48 | 10,41 | 7,35 | 9,32 |

Tabla10: Resumen de resultados analíticos de los vinos de los diferentes clones de Garnacha negra en Capçanes (2001-2008).

05.05 Incidencia de *Botrytis cinerea*

Botrytis cinerea es una de las afecciones fúngicas que afecta las viníferas de piel fina y racimo compacto. La Garnacha negra tiene en gran parte estas características; ésto junto a los frecuentes ataques de *Lobesia botrana* "polilla del racimo" que se dan en la DO Montsant, hace que los ataques de *Botrytis*, aunque no muy intensos, sean habituales en Capçanes. Entre otros factores que también pueden ocasionar una mayor

incidencia de esta plaga esta: el exceso de vigor, la excesiva densidad de la vegetación y la disposición de esta. Algunos de estos factores pueden estar condicionados por las características de los clones.

06 Resultados enológicos

06.01 Resultados analíticos

La uva procedente de los diferentes ensayos

realizados -aproximadamente entre 80-120kg- ha sido sometida a microvinificaciones, con un protocolo único, en la bodega experimental de la EVE de Reus. Finalizadas las fermentaciones y estabilizados los vinos, estos se han sometido a analíticas completas.

06.02 Valoración sensorial

Todos los vinos obtenidos han sido sometidos a una valoración sensorial por el equipo oficial de cata del EVE. La ficha de cata utilizada ha sido la oficial de la UIE (Unión Internacional de Enólogos) que da una puntuación máxima de 100 puntos por vino valorado.

07 Valoraciones de los resultados

07.01 Producción

La mejor productividad tanto en kg/ha como en

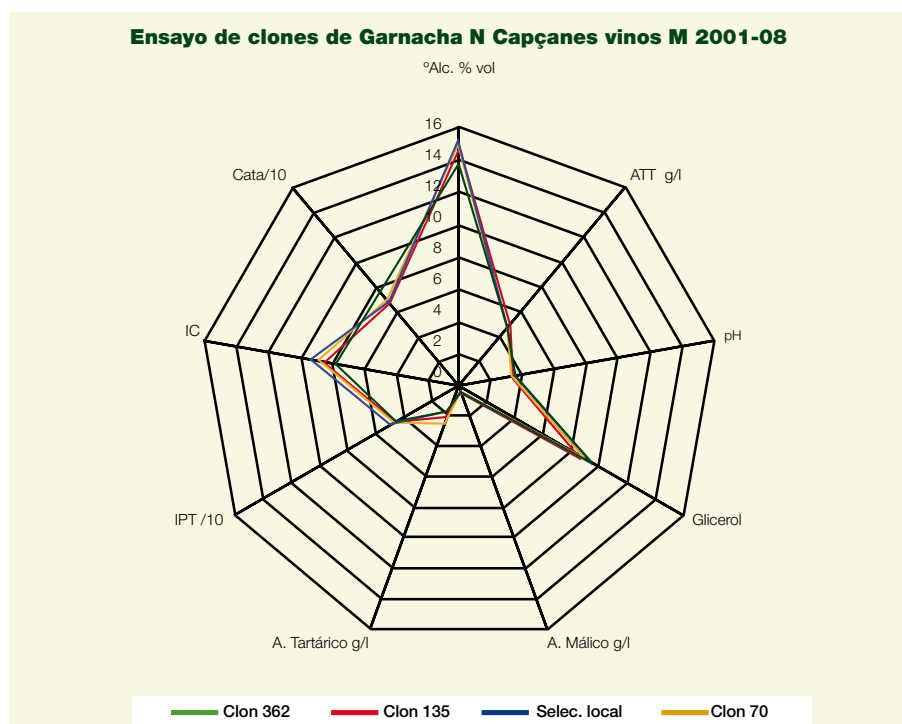


Gráfico 6. Perfil organoléptico de los vinos. Ensayo clones Garnacha. Capçanes



Foto 12: Garnacha negra. Selección masal local. Autor: A. Villarroya

KG²/ha la ha conseguido el clon 135, que ha superado en más de un 14% en kg/ha y de un 18% en KG²/ha a la selección masal local; estas diferencias son significativas estadísticamente. Los clones 70 y 362 han tenido un comportamiento productivo inferior al 135, pero ligeramente superior a la selección local aunque sin valor estadístico claro. El clon 70 parece tener un comportamiento productivo similar al 135, mientras que el clon 362 se acercaría más al comportamiento de la selección local. La selección local ha tenido un mejor comportamiento productivo los años de baja pluviosidad, aunque generalmente ha tenido un comportamiento menos regular que los otros clones.

07.02 Graduación

La media de graduación más elevada ha correspondido al clon 70, con 14,67°Ap, graduación bastante elevada y claramente diferenciada de las de los otros clones; esta graduación permite la elaboración de vinos potentes y de largo proceso de envejecimiento. Las graduaciones de los clones 362 y 135 aunque inferiores a las del clon 70 son también muy satisfactorias y permiten todo tipo de elaboraciones. La selección local ha obtenido una graduación media de 13,68 °Ap que, si bien es satisfactoria, se podría considerar como algo insuficiente para elaborar vinos de crianza larga o de mucho cuerpo.

07.03 Acidez y pH

La selección local se ha diferenciado claramente de los otros clones con un nivel de acidez superior y consecuentemente con un pH inferior. Esta diferenciación se valora en una variedad como la Garnacha y en una zona como la DO Montsant, en la cual las acideces son generalmente bajas. Esta diferenciación puede aportar mayor frescura y viveza a los vinos jóvenes o de crianzas cortas.

07.04 Peso medio del racimo y corrimiento

No se han manifestado diferencias significativas entre los diferentes clones pero sí entre estos y la selección local, que ha tenido racimos de una media de peso inferior entre un 10 y 25%. Estas diferencias de peso posiblemente son debidas al hecho de que los racimos de la selección local son menos compactos -ligeramente más afectados de corrimiento y de bayas más pequeñas-.

07.05 Incidencia de *Botrytis*

Los moderados niveles de ataque apreciados durante el periodo de ensayo en la zona no han permitido una valoración clara de la incidencia de los clones en los niveles de ataque de

Botrytis cinerea. La selección local parece tener un nivel de ataque ligeramente inferior, pero esto no se puede apoyar en una significación estadística clara: el hecho expuesto de una menor compactidad del racimo, de una baya más pequeña, de una piel más gruesa o de una acidez superior podrían contribuir a disminuir los niveles de ataque.

08 Conclusiones

El clon que ha conseguido una mayor productividad, tanto en kg/ha como en KG²/ha, ha sido el 135, que ha mostrado un nivel productivo y una regularidad muy satisfactorios para la zona. Clon apropiado para vinos de gama media y alta, con muy buen nivel de productividad.

El clon 362 ha tenido un muy buen comportamiento en el contenido de polifenoles, de color y glicerol; las graduaciones de los vinos son muy altas y apropiadas para crianzas largas. En el análisis sensorial ha obtenido una buena puntuación, aunque ligeramente inferior a la del clon 70 -posiblemente debido a una penalización por su elevada astringencia-. Clon de rendimiento medio, muy apropiado para vinos de alta gama y de crianzas largas.

El clon 70 se ha mostrado muy bien adaptado a las condiciones del ensayo, dando un buen nivel de productividad, elevadas graduaciones y buen nivel de valoración sensorial de sus vinos. En las condiciones del ensayo se ha comportado como un clon bastante cualitativo y posiblemente superior al que hacía prever su clasificación en el grupo (C) de clones "productivos".

La selección masal local ha dado unos niveles cualitativos muy interesantes en los niveles de acidez, las graduaciones han sido ligeramente inferiores a las de otros clones y, aunque suficientes para todo tipo de elaboraciones, posiblemente son más adecuadas para crianzas cortas. Su nivel de productividad es similar al clon 362 e inferior a las otras, posiblemente por un tamaño y peso inferior del racimo.

09 Participantes y colaboradores en los ensayos

- Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural:
 - Oficina Comarcal del DAR del Priorat (J.Queralt).
 - Unidad Asesoramiento Vitícola (A.Villarroya y Ll. Sierra).

-INCAVI- EVE de Reus (J.Elordui, S.Rico).

- Otros colaboradores: Francesc Blanc y familia (Capçanes)

10 Bibliografía y fuentes

- 1) Registro Vitícola de Cataluña Generalitat de Catalunya Departamento de Agricultura Alimentación y Acción Rural (9/6/2009).
- (2) Registro Vitícola de Cataluña Generalitat de Catalunya Departamento de Agricultura Alimentación y Acción Rural (9/6/2009).
- (3) Catalogue des variétés et clones de vigne cultivés en France. ENTAV - Le Grau du Roi 1995.
- (4) Red Agrometeorológica de Cataluña Generalitat de Catalunya Departamento de Medio ambiente.
- (5) Solé i Sabarís, Ll. (1958) Geografía de Catalunya Editorial Aedos. Tomo I Capítulo XI Barcelona.
- (6) Mapa Geológico de Cataluña 1/250.000 Generalitat de Catalunya Departamento de Política territorial y Obras Públicas. Servicio Geológico de Cataluña . Barcelona 1989
- (7) Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 03 10.1990 Tabla.

11 Autores



Agustí Villarroya Serafini
Unidad de asesoramiento vitícola del DAR
avillarroya@gencat.cat



Lluís Serra Antoli
Unidad de asesoramiento vitícola del DAR
lserra@gencat.cat



Joan Queralt Alvarez
Jefe de la Oficina Comarcal del Priorat del DARP
joan.queralt@gencat.cat



Xoan Elordui Vidal
Responsable técnico del Observatorio de la viña, el vino y el cava
xoan.elorduy@gencat.cat



Sandra Rico Juan
Técnica del INCAVI de la Estación de Viticultura y Enología de Reus
srisco@gencat.cat

ENSAYO DE APLICACIÓN CONTROLADA DE AGUA EN GARNACHA NEGRA EN LAS CONDICIONES DE LA DO EMPORDÀ



Foto 1. Perspectiva del ensayo de riego de Vilajuïga, febrero 2006. Foto: Agustí Villarroya.



El objetivo del ensayo es cuantificar la incidencia de diferentes aportaciones de agua sobre la producción y la calidad de la Garnacha negra en las condiciones de la DO Empordà

01 Introducción

El Reglamento de la Denominación de Origen Empordà prevé en su artículo sexto, la posibilidad del riego de las viñas en determinadas condiciones (1). Esto podría permitir garantizar las producciones en años de extrema sequía o hacer aportaciones de agua con el fin de regularizar unos volúmenes mínimos de producción y determinados niveles de calidad. La incidencia de esta práctica de cultivo sobre la Garnacha -una de las variedades mayoritarias de la DO Empordà- es la motivación que empujó al DAR a establecer un ensayo de larga duración sobre la incidencia de la aplicación controlada de agua sobre la producción y calidad de esta variedad.

02 Descripción y características del ensayo

02.01 Objetivos

Cuantificar la incidencia de diferentes aportaciones de agua sobre la producción y la calidad de la Garnacha negra en condiciones propias de la DO Empordà y su repercusión sobre los diferentes tipos de vinos a elaborar.

02.02 Situación del ensayo

El ensayo se situó en el término municipal de Vilajuïga en el paraje Mas d'en Batlle, a una altitud de 62 m.s.n.m.

02.03 Realización y colaboradores en el ensayo

El ensayo establecido por el DAR con la participación de la Oficina Comarcal de l'Alt Empordà, la Unidad de Asesoramiento Vitícola, INCAVI-EVE de Vilafranca del Penedès y la colaboración de la familia Espelt.

02.04 Duración del ensayo

Periodo de 10 años comprendido entre 1999 y el 2008, con 10 años de control agronómico y 8 años de vinificación.

02.05 Características

Los principales datos del ensayo quedan resumidos en la tabla siguiente:

02.06 Programas de riego ensayados

El ensayo se diseñó buscando el mínimo consumo de agua, pero sin impedir la observación de los efectos que pueden tener las lluvias caídas tras los riegos sobre las características del fruto.

| Ensayo de aplicación controlada de agua en la Garnacha negra en condiciones de la DO Empordà | |
|--|---|
| Disposición plantación | |
| Marco plantación | 2,50 x 1,10 m |
| Densidad plantación | 3.600 cepas/ha |
| Tipos de conducción | Emparrado en espaldera móvil a 2 posiciones (1+2+2) a 60 a 100 y 120 cm de altura |
| Tipo de poda | Poda Royat (M de 4 pulgares/cepa) |
| Carga poda | 25/30.000 yemas/ha |
| Diseño estadístico | |
| Tipo | Bloques al azar |
| Número de repeticiones | 3 |
| Número de ensayos | 4 programas de riego |
| Número de cepas controladas | 144 cepas |
| Número observaciones | 2 observaciones ensayo/bloque |
| Cepas observación elemental | 6 cepas/observación |
| Disposición cepas control | Tratamiento de tres filas y control de la fila central |
| Material vegetal | |
| Portainjerto | 110-Richter |
| Variedad de vinífera | Garnacha negra |

Tabla 1. Datos del ensayo.

Los ensayos son los siguientes:

- Testigo no regado.
- Aportación para completar los déficits mensuales hasta finales de julio, respecto a la pluviometría histórica. No se consideran los superávits de agua que son debidos a lluvias producidas tras el riego.
- Aportaciones de agua para cubrir el 60% ETP_c en el periodo mayo - julio.
- Aportaciones de agua por cubrir el 60% ETP_c en el periodo mayo - agosto.

La fórmula y los coeficientes utilizados para calcular la Evapotranspiración de cultivo (ETP_c) fueron:

$ETP_c = ETP_0 Kc$ donde ETP₀ es la evapotranspiración potencial y Kc el coeficiente de cultivo estimado.

Los coeficientes de cultivo utilizados en el ensayo serían: mayo 0,5; junio 0,6; julio 0,5; y agosto

0,4. Estos coeficientes fueron estimados según referencias de varios autores en situaciones climáticas y/o de cultivo similares (2)(3)(4).

03 Factor climático

03.01 La pluviometría

Las características pluviométricas del Empordà son las propias del clima mediterráneo, con lluvias concentradas en la primavera y el otoño, y fuertes periodos de sequía durante los meses de julio-agosto y febrero-marzo. La media anual del observatorio de Cabanes (1990-2008)(5) es de 738 l/m², siendo el mes más seco julio, con sólo 27,4 l/m², y el más lluvioso octubre, con 98,1 l/m².

03.02 Las temperaturas

Las temperaturas de la zona son muy suaves, siendo los meses más calurosos julio y agosto con temperaturas medias de 23,4 y 23,3 °C, respectivamente, y el más frío enero con 7,8°C



Se llevaron a cabo cuatro ensayos:

1. Testigo no regado
2. Aportación para completar los déficits de agua mensuales hasta finales de julio
3. Aportaciones de agua para cubrir el 60% del ETP₀ de mayo a julio
4. Aportaciones de agua para cubrir el 60% del ETP₀ de mayo a agosto

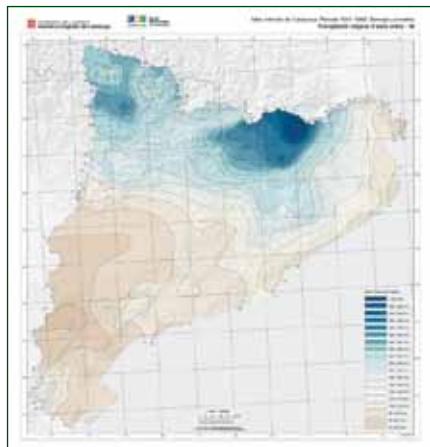


Foto 2. Precipitación media de verano. Atlas climático de Cataluña (6).

por término medio. La integral térmica eficaz es de unos 1975°C correspondiente a las zonas III y IV de Winkler -Amerine. Los días de heladas son muy escasos, puesto que la proximidad del mar atenúa los rigores invernales.

03.03 Evapotranspiración

Los principales factores que contribuyen a la evapotranspiración son la temperatura, la duración noche/día, las horas de insolación, la humedad relativa del aire, la intensidad y la dirección del viento. La Evapotranspiración potencial (ETP_0) se expresa en mm/día y tiene su máxima intensidad durante los meses de junio, julio y agosto. En la zona del ensayo puede llegar a valores de más de 150 mm/mes (meses de julio de 2005, 2006 y 2008) y las elevadas



Las características pluviométricas del Empordà son las propias del clima mediterráneo, con lluvias concentradas en primavera y en otoño. La media anual del observatorio de Cabanes es de 738 l/m²

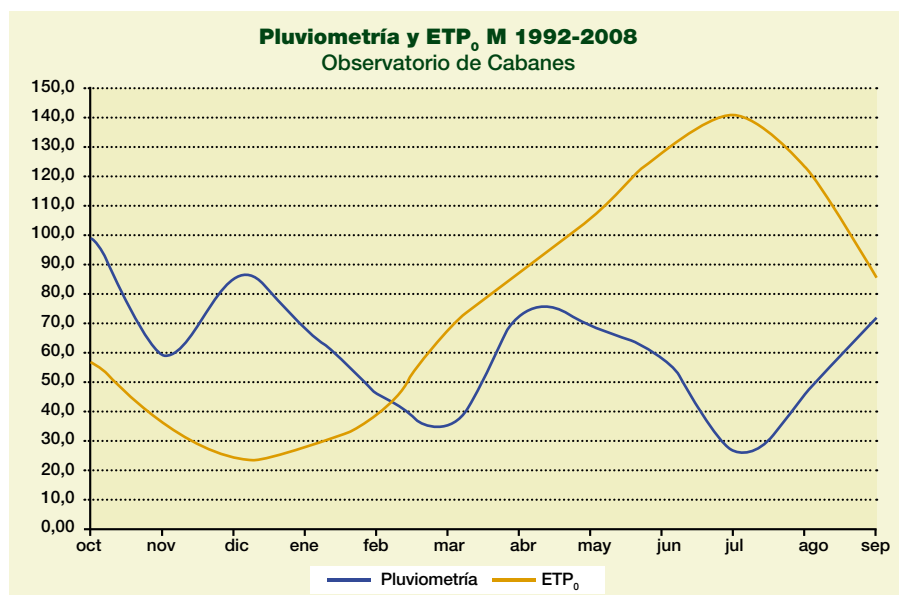


Gráfico 1. Precipitaciones (azul) y ETP_0 (rojo) durante el periodo 1992-2008.

temperaturas y la intensidad de la Tramontana contribuyen mucho a esta intensa evapotranspiración.

03.04 Factores climáticos destacables

Durante el periodo del ensayo, hay que destacar las fuertes sequías de los veranos de 2004 y 2005, con solo 14,6 y 39,6 l/m² de lluvia en el periodo junio-agosto. Los veranos más lluviosos serían los del año 2000 y 2002, con pluviometrías respectivas de 153 y 135 l/m² cuando las medias históricas se sitúan por debajo de los 120 l/m². También son de remarcar las extraordinarias temperaturas del mes de agosto de 2003 que con una media mensual de 25,3°C, superó en casi dos grados la media histórica de 23,4°C.

04 Factor edáfico

04.01 Naturaleza geológica de los suelos

El Empordà es una llanura de inundación entre el Pirineo y el Sistema Mediterráneo, esta llanura asciende lentamente desde las playas arenosas y humedales litorales (Empuriabrava y el Parc Natural dels Aiguamolls) hasta unos 200 m de altitud, donde topa con el macizo de les Alberes en la parte Norte del Alt Empordà. El límite entre la llanura y la montaña es debido a una serie de fallas que siguieron a los plegamientos del Mioceno y que originaron la entrada del mar en las postrimerías del Terciario (7), dejando un conjunto de sedimentos que cubren gran parte de la llanura y dan lugar a los suelos actuales de la zona en la que se encuentra ubicado el ensayo.

04.02 Características del suelo

Las características del suelo de la parcela de ensayo pueden definirlo como un suelo fácil de trabajar, ácido, con muy poca capacidad de retención de agua, de bajo contenido en materia orgánica y en potasio.

05 Características de aplicación de los programas de riego

05.01 Sistema de riego utilizado

El sistema de riego utilizado es el de goteo, con goteros de un caudal de 2 l/h, situados a ambos lados de cada cepa y con la tubería de riego dispuesta a 40 cm del suelo. Cada ensayo de riego tiene conducción con cierre manual.

05.02 Volúmenes de agua aplicados

Las aportaciones anuales han variado en función de la pluviometría y de ETP_0 , y los datos de estos parámetros se han obtenido de la estación meteorológica más próxima, la de Cabanes (XAC) situada a menos de 1,5 km en línea recta.

05.03 Época de las aplicaciones

Se han escogido los momentos de riego en función de los déficits hídricos calculados entorno a los estados fenológicos siguientes: entre el cuajado y la baya de tamaño guisante (Estados J/K de Baggioolini), entorno al cerrado o "apiñado" de la uva (Estado L), al inicio del envero (Estado M) y al inicio de la maduración - aproximadamente hasta 15 días antes de la vendimia.



Foto 4. Válvula manual cierre de cada ensayo. Autor: Ester Pérez



Foto 5. Situación de los goteros. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 6. Ubicación de la sonda dieléctrica. Autor: Agustí Villarroya.



Foto 7. Sonda dieléctrica. Autor: Agustí Villarroya.

brir el 60% de la ETPc hasta finales de julio. Las comparaciones entre los programas de riego, no manifestaron diferencias significativas entre ellos en cuanto a producción.

06.02 La graduación

La graduación o cantidad de glúcidos, especialmente glucosa y fructosa que tiene la uva se puede expresar mediante diferentes unidades o parámetros -Grados Brix, Oechsle, Beaumè, Babo, Alcohol probable...-. Por su uso generalizado y por su operatividad, se ha utilizado en la valoración de los ensayos el grado Brix -grado refractométrico expresando posteriormente los resultados en forma de Grado Alcohólico Probable (°Ap), esta transformación se ha rea-

lizado mediante la equivalencia de las tablas oficiales de la UE (9). Los resultados obtenidos son los indicados en la tabla 5.

La graduación media del testigo no regado ha sido claramente superior -aproximadamente en un grado- a los ensayos regados con mayor aportación de agua. El ensayo de corrección de los déficits de la pluviometría media, aunque con una graduación inferior al testigo, no se ha diferenciado estadísticamente de este, pero sí de los otros dos ensayos.

06.03 Acidez Total y pH

La acidez total informa sobre el total de ácidos orgánicos existentes en la uva, mosto o vino y

| Agua aplicada en cada programa de riego l/m ² | | | | |
|--|-----------|--------------------------------------|--|---|
| Tesis ensayo Campaña | No regado | Correcciones déficits pluviometría M | Garantizar 60% ETPc hasta finales de julio (*) | Garantizar 60% ETPc hasta mediados de agosto (**) |
| 1998/1999 | 0 | 20 | 64 | 74 |
| 1999/2000 | 0 | 35 | 85 | 105 |
| 2000/2001 | 0 | 72 | 109 | 143 |
| 2001/2002 | 0 | 54 | 51 | 63 |
| 2002/2003 | 0 | 152 | 156 | 166 |
| 2003/2004 | 0 | 57 | 64 | 76 |
| 2004/2005 | 0 | 64 | 77 | 87 |
| 2005/2006 | 0 | 68 | 97 | 122 |
| 2006/2007 | 0 | 67 | 37 | 57 |
| 2007/2008 | 0 | 73 | 90 | 90 |
| M 1999 - 2008 | 0 | 66,2 | 83 | 98,3 |

NOTA: Anualmente se ha comprobado el caudal de los goteros y se han aplicado los coeficientes de corrección adecuados. (*) Inicio del invierno (**) Hasta unos 15 días antes de la cosecha.

Tabla 3. Agua aplicada en cada programa de riego.

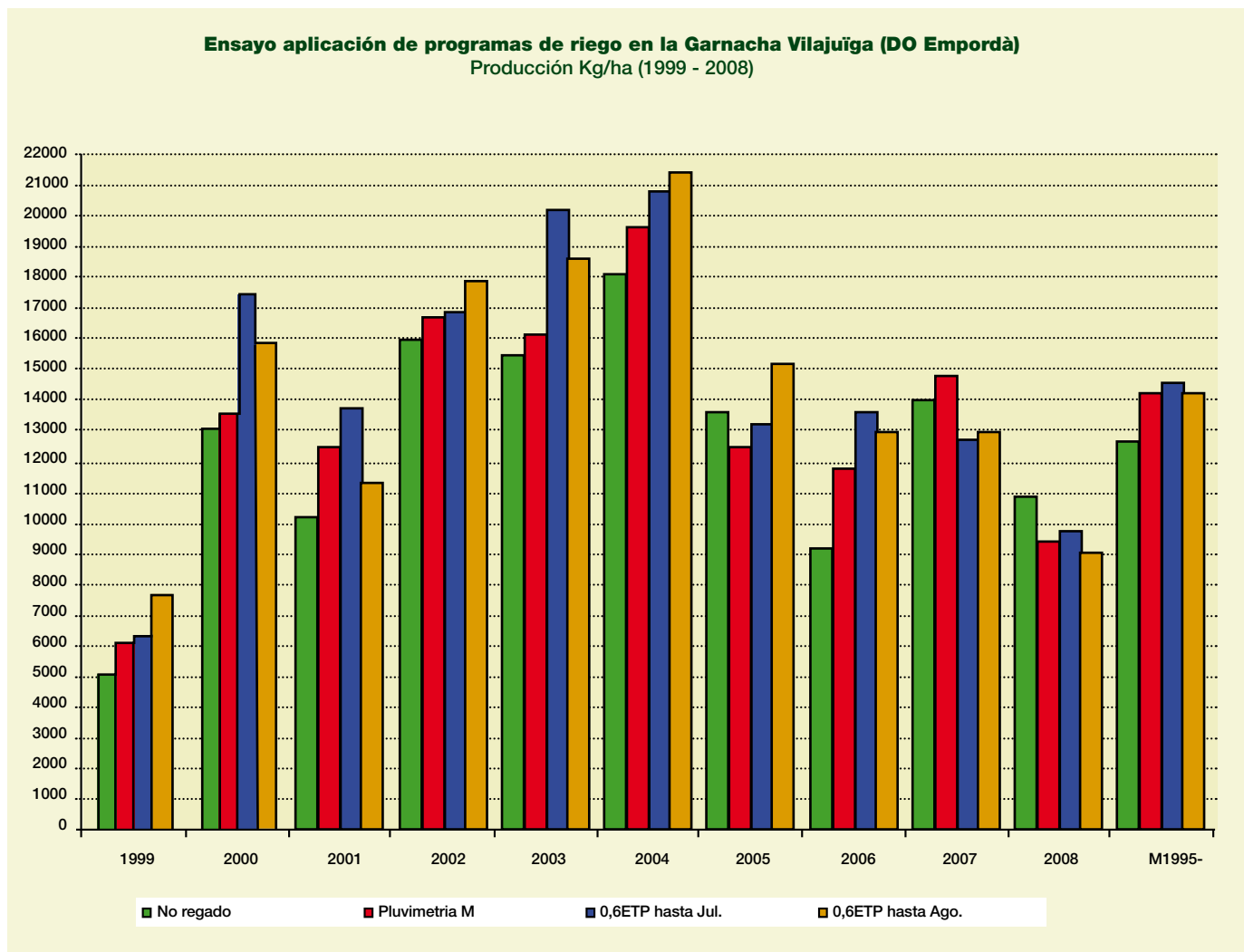


Gráfico 2. Resultados ensayo aplicación de programas de riego en la Garnacha Vilajuïga (DO Empordà). Producción hg/ha (1999-2008)

| Producción de uva de Garnacha Negra en el ensayo de Vilajuïga por campaña (periodo 1999-2008). | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------|---------|
| Años Tesis | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M 1999-08 | Sig. estd. | Índ 100 |
| | No regado | 5195 | 13288 | 10230 | 16215 | 15525 | 18163 | 13584 | 9104 | 14046 | 10897 | 12624 | b |
| Corrección Pluv M | 6186 | 13775 | 12650 | 16912 | 16162 | 19764 | 12435 | 11798 | 14860 | 9412 | 13395 | ab | 106 |
| 0,6 ETPc hasta julio | 6430 | 17712 | 13898 | 17042 | 20225 | 20852 | 13178 | 13583 | 12734 | 9690 | 14534 | a | 115 |
| 0,6 ETPc hasta mitad agosto | 7742 | 16068 | 11564 | 17595 | 18744 | 21460 | 15130 | 12907 | 13020 | 9081 | 14331 | a | 113 |

Mds (0,95) 1136,11 C.V.=22,99%

Tabla 4. Producción de uva de Garnacha negra en el ensayo de Vilajuïga por campaña (Periodo 1999-2008).



Foto 8. Uvas de Garnacha negra normales y afectados por "corrimiento". Ensayo de Vilajuïga 05/09/2006. Foto: Agustí Villarroya

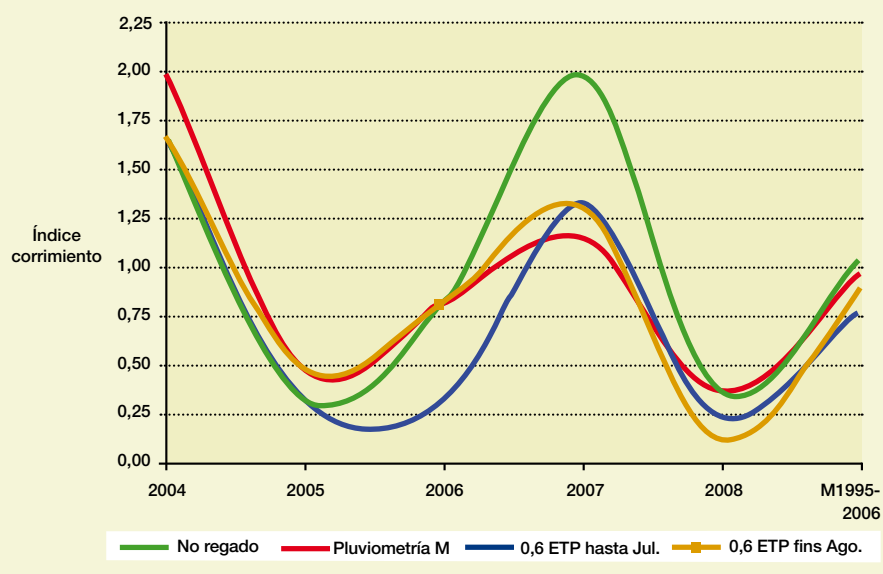
puede expresarse en g/l de ácido sulfúrico (ATS) o en g/l de ácido tartárico (ATT). En las valoraciones de la uva y mosto se han expresado en forma de ácido sulfúrico, mientras que en las determinaciones referidas al vino se han expresado en forma de acidez tartárica. El nivel de acidez total en la uva refleja fundamentalmente el contenido de ácido tartárico y málico y en menor medida de cítrico y algunos otros ácidos que se encuentran en pequeñas cantidades. La acidez total expresa sólo la suma de ácidos libres, sin tener en cuenta su fuerza ácida y por tanto no define suficientemente la acidez. Una solución de ácido tartárico o málico, teniendo la misma acidez total, tiene diferente pH, puesto que el ácido más fuerte -el tartárico- está más ionizado y por lo tanto libera más iones hidrógeno que el ácido málico, que es más débil.

Durante el proceso de maduración el AT disminuye por progresiva degradación de los ácidos. Los valores de la acidez total varían fundamentalmente según las características varietales, la climatología anual, el grado de maduración de la uva, el equilibrio productivo y el vigor de las cepas. La Garnacha negra es una variedad caracterizada por una baja acidez total.

Los ensayos regados con más aportación de agua han conseguido acideces totales más altas, diferenciándose estadísticamente del testigo y de la aportación de la pluviometría media. Son remarcables los bajos niveles de acidez que se obtuvieron en 2003 y en 2008, con veranos secos y muy calurosos.

El pH o grado de acidez o alcalinidad de la uva aumentan progresivamente durante el proceso de maduración y es un claro indicador para determinar dicho grado de madurez.

Ensayo aplicación de programas de riego en Garnacha negra en Vilajuïga (DO Empordà) Apreciación corrimiento (2004 - 2008)



Gràfic 3. Ensayo aplicación de programas de riego en Garnacha negra en Vilajuïga (DO Empordà) Apreciación corrimiento (2004-2008).

Graduación de la uva de Garnacha negra en el ensayo de riego de Vilajuïga 1999-2008. (°Ap)

| Años | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M 1999-08 | Sig. estd. | Índ 100 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|------------|---------|
| Tesis | | | | | | | | | | | | | |
| No regado | 12,75 | 12,93 | 13,40 | 13,27 | 12,68 | 11,75 | 13,07 | 14,88 | 14,35 | 13,92 | 13,29 | a | 100 |
| Corrección Pluv M | 12,40 | 12,60 | 12,98 | 12,95 | 12,96 | 11,56 | 12,83 | 13,82 | 14,03 | 14,13 | 13,02 | a | 98 |
| 0,6 ETPc hasta julio | 11,69 | 11,40 | 11,88 | 12,45 | 12,05 | 11,03 | 12,57 | 13,80 | 13,00 | 14,08 | 12,39 | b | 93 |
| 0,6 ETPc hasta mitad agosto | 11,84 | 11,12 | 12,10 | 11,03 | 11,68 | 10,68 | 12,12 | 13,68 | 13,65 | 14,02 | 12,19 | b | 92 |

Mds (0,95) 0,331 C.V.=7,72%.

Tabla 5. Graduación de la uva (°Ap) de Garnacha negra en el ensayo de riego de Vilajuïga 1999-2008.

Ensayo aplicación de programas de riego en la Garnacha negra en Vilajuïga (DO Empordà)
Graduación °Ap (1999 - 2008)

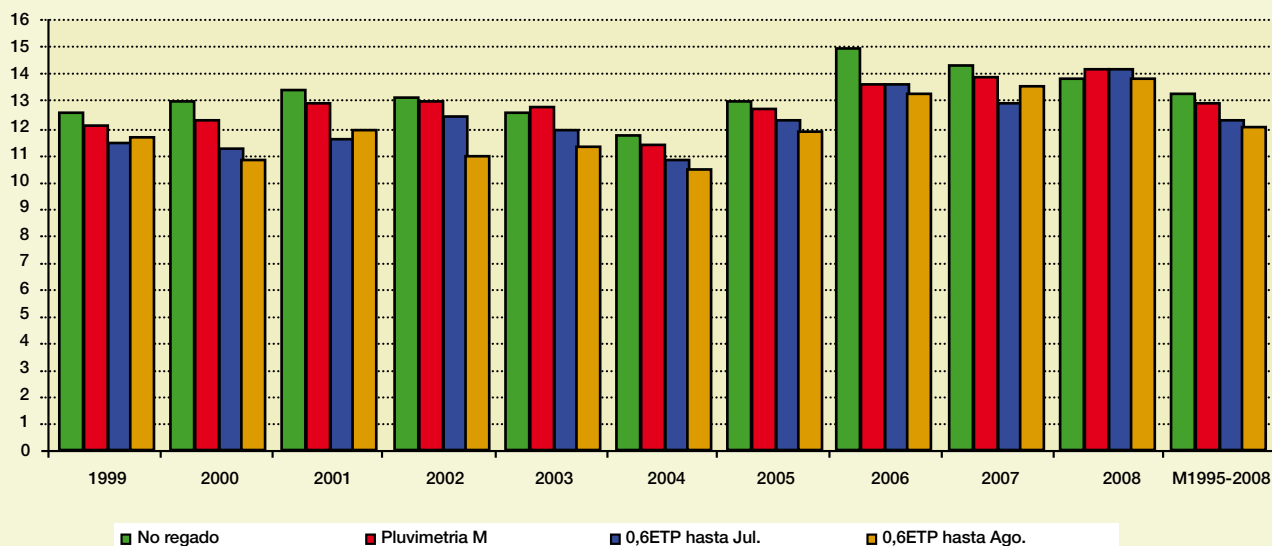


Gráfico 4. Ensayo aplicación de programas de riego en la Garnacha Vilajuïga (DO Empordà) Graduación °Ap (1999-2008).

pH de la uva de Garnacha negra en el ensayo riego Vilajuïga 1999-2008.

| Años | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M 1999-08 | Sig. estd. | Índ 100 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------------|---------|
| No regado | 3,13 | 3,15 | 3,22 | 3,08 | 3,49 | 3,31 | 3,32 | 3,59 | 3,51 | 3,52 | 3,29 | a | 100 |
| Corrección Pluv M | 3,13 | 3,18 | 3,12 | 2,99 | 3,42 | 3,35 | 3,34 | 3,49 | 3,49 | 3,5 | 3,25 | a | 99 |
| 0,6 ETPc hasta julio | 3,09 | 3,22 | 2,99 | 3,06 | 3,39 | 3,25 | 3,32 | 3,49 | 3,48 | 3,48 | 3,23 | b | 98 |
| 0,6 ETPc hasta mitad agosto | 3,06 | 3,17 | 3,05 | 3,04 | 3,35 | 3,28 | 3,27 | 3,51 | 3,50 | 3,46 | 3,21 | b | 98 |

Mds (0,95) 0,024 C.V.= 2,06 %.

Tabla 6. pH de la uva de Garnacha negra. Ensayo de Vilajuïga 1999-2008.

Acidez total de la uva de Garnacha negra en el ensayo de riego de Vilajuïga 1999-2008 (g/l ATS)

| Años | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M 1999-08 | Sig. estd. | Índ 100 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|------------|---------|
| No regado | 4,45 | 3,62 | 3,4 | 3,55 | 2,7 | 3 | 3,52 | 3,82 | 4,12 | 2,87 | 3,5 | a | 100 |
| Corrección Pluv M | 4,18 | 3,52 | 3,3 | 3,62 | 3,07 | 3,05 | 3,63 | 3,6 | 4,25 | 2,9 | 3,51 | a | 100 |
| 0,6 ETPc hasta julio | 4,57 | 3,92 | 3,43 | 3,53 | 3,18 | 3,48 | 3,2 | 3,85 | 4,15 | 3,02 | 3,63 | b | 104 |
| 0,6 ETPc hasta mitad agosto | 4,7 | 3,75 | 3,63 | 3,40 | 3,30 | 3,50 | 3,50 | 4,02 | 4,30 | 2,82 | 3,69 | b | 105 |

Mds (0,95) 0,094 C.V.= 7,30 %

Tabla 7. Acidez total de la uva de Garnacha negra en el ensayo de riego de Vilajuïga. Periodo 1999-2008.

Ensayo aplicación de programas de riego en Garnacha negra en Vilajuïga (DO Emporda) 1999 - 2008 Niveles de ataque de *Botrytis*

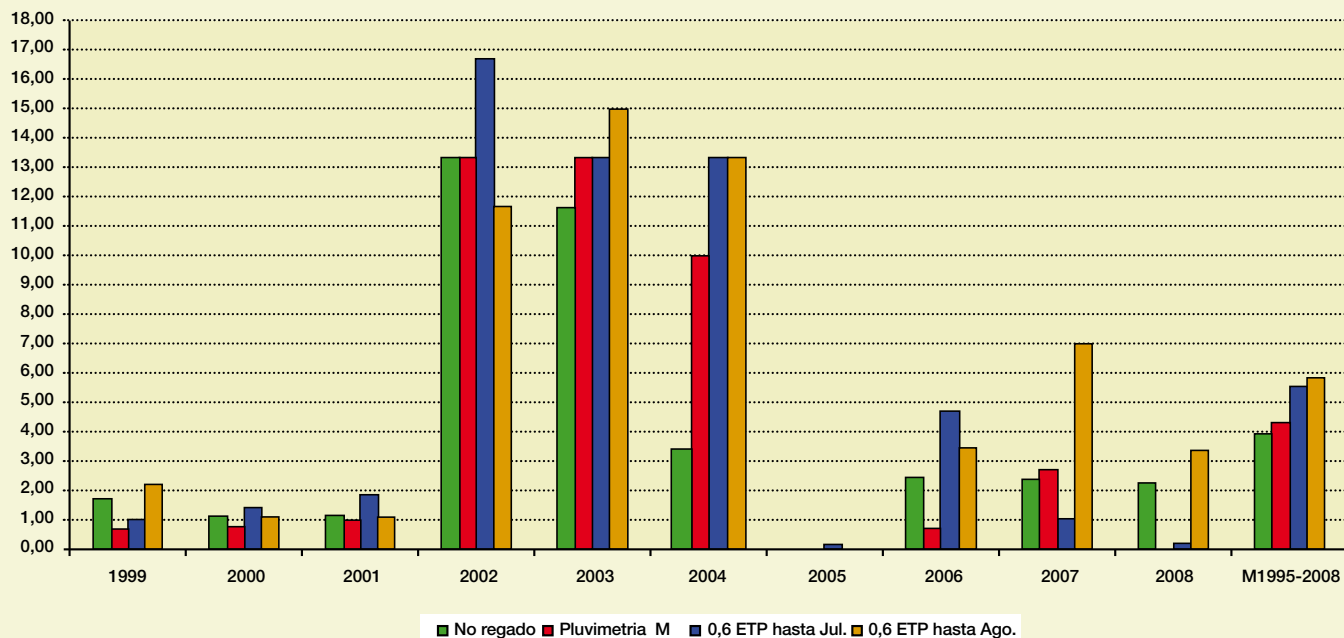


Gráfico 5. Ensayo aplicación de programas de riego en Garnacha negra en Vilajuïga (DO Emporda) 1999 - 2008. Niveles de ataque de *Botrytis*.

La Garnacha negra se caracteriza por poseer un pH alto en el momento de la maduración. Todos los factores que inciden sobre las variaciones de la acidez total inciden asimismo sobre las variaciones del pH.

Igual que en la acidez, los ensayos con mayor aportación de agua tienen un pH más bajo, es decir, un mayor grado de acidez; este factor en la Garnacha negra se valora positivamente.

06.04 Peso medio del racimo

El tamaño y el peso del racimo son fundamentalmente características varietales, pero muy modificables por las condiciones del medio -climatología, fertilidad y perfil del suelo especialmente-, así como por las técnicas de cultivo aplicadas -sistema de conducción y poda, abonado, riego...-. El peso del racimo está muy condicionado por su tamaño y compacidad y por el peso de las bayas. El deficiente cuajado -"corrimento" etc.- y el deficiente desarrollo de las bayas -"millerandage"- contribuyen mucho a originar variaciones del peso. La Garnacha negra es una variedad bastante sensible al mal cuajado, especialmente en situaciones de vigor poco equilibrado.

En las condiciones del ensayo, se ha constatado un incremento del peso unitario del racimo

en los ensayos regados respecto al testigo no regado. Estos incrementos han variado entre un 1% y un 7%, pero solo ha tenido significación estadística en los ensayos con aportación de agua hasta mediados de agosto. Esto llevaría a considerar que esta aportación puede tener gran incidencia en el incremento del peso unitario del racimo durante el periodo de maduración. El factor corrimento se manifiesta muy variable en función de las condiciones climáticas en el periodo de la floración. Cuando el corrimento no es muy intenso, se puede equilibrar la pérdida de peso, que es debida a las bayas no formadas por el aumento de peso de las bayas restantes, y esto comporta pocas variaciones del peso medio del racimo.

06.05 Incidencia sobre el estado sanitario de la uva

La presencia de podredumbre gris (*Botrytis cinerea*) conlleva una grave pérdida de calidad de la vendimia y en niveles de ataque elevado -superiores al 10-15%- la imposibilidad o dificultad de obtener vinos de calidad superior. Los principales factores que pueden desencadenar ataques de *Botrytis* son muy variados: deficiente control de la "polilla del racimo" (*Lobesia botrana*), exceso de vigor y microclima húmedo en torno al racimo,

lesiones en la piel de las bayas motivadas por granizo, crecimiento excesivamente rápido de las bayas, excesiva compacidad del racimo... El buen control de *Botrytis* exige combinar medidas preventivas como la poda en verde y mantener un buen equilibrio vigor/producción con el control de *Lobesia*, y tratamientos específicos contra *Botrytis*. La Garnacha negra, especialmente por la finura de piel de las bayas y la compacidad del racimo, es una variedad bastante sensible a los ataques de este hongo.

Los niveles de ataques registrados durante el periodo de ensayo han sido en general moderados -con medias de ataque inferiores al 5% -excepto durante los años 2002, 2003 y 2004, que especialmente por régimen pluviométrico muy elevado (2002), para una uva de piel poco flexible (2003) o para lluvias irregulares y mayor incidencia de *Lobesia* (2004) tuvieron niveles superiores al 10% de ataque. La valoración del nivel de ataque se hace sobre uva cosechada y en el momento de pesado, con la escala de valoración visual 0-10 y con el cálculo del nivel de ataque según la fórmula Abbott's (10). Los ensayos con aportación de agua hasta mediados de agosto han tenido un nivel de ataque ligeramente superior, que se ha

Peso medio del racimo de Garnacha negra en el ensayo de riego en Vilajuïga 1999-2008.

| Años Tesis | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M 1999-08 | Sig. estd. | Índ 100 |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|---------------|------------|
| | No regado | 133 | 253 | 216 | 343 | 319 | 226 | 318 | 364 | 303 | 296 | 272 | a |
| Corrección Pluv M | 151 | 260 | 228 | 282 | 346 | 253 | 337 | 369 | 324 | 252 | 278 | ab | 101 |
| 0,6 ETPc hasta julio | 131 | 307 | 230 | 304 | 356 | 270 | 321 | 399 | 386 | 250 | 290 | ab | 103 |
| 0,6 ETPc hasta mitad agosto | 155 | 276 | 214 | 355 | 375 | 273 | 342 | 367 | 367 | 252 | 295 | b | 107 |
| M anual | 142 | 274 | 222 | 321 | 349 | 256 | 329 | 375 | 321 | 263 | 284 | | |

Mds (0,95) 20,07 C.V.= 19,56 %

Tabla 8. Peso medio del racimo de Garnacha negra en el ensayo riego Vilajuïga 1999-2008.

Nivel de ataque de *Botrytis cinerea* en Garnacha negra en el ensayo de riego Vilajuïga. 1999-2008 (% Ataque)

| Años Tesis | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M 1999-08 | Sig. estd. | Índ 100 |
|-----------------------------------|-----------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------------|---------------|------------|
| | No regado | 1,67 | 1,17 | 1,17 | 13,33 | 11,67 | 3,50 | 0,00 | 2,50 | 2,33 | 2,33 | 3,97 | a |
| Corrección Pluv M | 0,83 | 0,83 | 1,00 | 13,33 | 13,33 | 10,00 | 0,00 | 0,83 | 2,67 | 0,00 | 4,28 | ab | 108 |
| 0,6 ETPc hasta julio | 1,00 | 1,50 | 1,83 | 16,67 | 13,33 | 13,33 | 0,17 | 4,83 | 1,17 | 0,17 | 5,40 | ab | 136 |
| 0,6 ETPc hasta mitad agosto | 2,17 | 1,17 | 1,17 | 11,67 | 15,00 | 13,33 | 0,00 | 3,50 | 7,00 | 3,33 | 5,83 | b | 147 |
| M anual | 1,42 | 1,17 | 1,29 | 13,75 | 13,33 | 10,04 | 0,04 | 2,92 | 3,49 | 1,46 | 4,87 | | |

Mds (0,95) 1,807 C.V.= 103,11 %

Tabla 9. Nivel de ataque de *Botrytis cinerea* en Garnacha negra en el ensayo de riego de Vilajuïga. Periodo 1999-2008

Nivel de color en la uva de Garnacha negra en el ensayo de riego de Vilajuïga. 1999-2008. (índice 1/3)

| Años Tesis | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | M 1999-08 | Sig. estd. | Índ 100 |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|------|--------------|---------------|------------|
| | No regado | 2,50 | 2,50 | 1,83 | 2,25 | 2,22 | 3,00 | 2,38 | a |
| Corrección Pluv M | 1,67 | 2,50 | 1,83 | 2,25 | 1,40 | 3,00 | 2,11 | ab | 88 |
| 0,6 ETPc hasta julio | 1,67 | 1,83 | 1,17 | 1,75 | 1,49 | 3,00 | 1,82 | b | 77 |
| 0,6 ETPc hasta mitad agosto | 1,83 | 1,67 | 1,50 | 2,13 | 1,68 | 2,87 | 1,95 | b | 82 |
| M anual | 1,92 | 2,12 | 1,58 | 2,09 | 1,69 | 2,97 | 2,06 | | |

Mds(0,95)=0,286 C.V.= 29,71 %

Tabla 10. Nivel de color en la uva de Garnacha negra en el ensayo de riego de Vilajuïga. Periodo 1999-2008.

diferenciado estadísticamente del testigo no regado, pero no de los ataques registrados en otros programas de riego.

06.06 Coloración de la uva

La coloración de la uva negra es debida a un conjunto de pigmentos vegetales del grupo de las antocianidinas, conocidos corrientemente con el nombre genérico de antocianos. Su presencia en la uva está localizada generalmente en la piel, excepto las variedades tintoreras, que se encuentran también en la pulpa. Su contenido varía en función de las características varietales, características del medio -clima, suelo, topografía...-, así como de las diferentes técnicas culturales aplicadas -sistema de conducción, poda, abonado, riego, exposición de la uva... (11). El contenido en antocianos se incrementa a lo largo del proceso de maduración y es un indicador indispensable en la denominada maduración fenólica. La intensidad y la uniformidad de la coloración se utiliza a menudo como el primer criterio para hacer una selección de uva en la viña previa a la recolección. Para su valoración en campo, se ha utilizado una escala visual de 1 a 3, correspondiendo este último valor a la máxima intensidad colorante de la uva.

Se constata una mejor coloración media en las uvas procedentes de cepas no regadas. Esta diferencia tiene valor estadístico respecto a los dos ensayos en que se ha aplicado un mayor volumen de agua.

06.07 Índice de Ravaz

Este índice relaciona la producción y el peso de la madera de poda -kg de uva /kg madera de poda- y permite determinar el equilibrio de una viña. Al final de la campaña del 2008 se aplicó al ensayo de Vilajuïga para determinar qué incidencia habían tenido los programas de riego sobre el vigor de las cepas de los diferentes ensayos. Los valores medios obtenidos fueron:

- Cepas no regadas, una media de 4,29.
- Cepas con corrección déficits de pluviometría, 3,66.
- Cepas con aportación 0,6 ETPc hasta julio, 4,37
- Cepas con aportación 0,6 ETPc hasta agosto, 3,83

Los valores obtenidos están comprendidos entre los valores óptimos, 3 y 8 (12). Esto permite afirmar que ninguno de los programas ha



Foto 9. Racimos de Garnacha negra, el de abajo a la derecha de coloración normal, el resto con coloraciones deficientes -Ensayo Vilajuïga 7/92006- Foto: Agustí Villarroya



Foto 10. Deficiencias de color en racimos de Garnacha negra de los ensayos regados - Ensayo de Vilajuïga 15/09/2007- Foto: LI.Serra.

incrementado o disminuido excesivamente el vigor de las cepas.

07 Resultados enológicos y valoraciones

07.01 Vinificaciones

La uva procedente de las diferentes tesis ensayadas se ha vinificado en la Estación de Viticultura y Enología del INCAVI en Vilafranca del Penedès. Las elaboraciones se han realizado sobre unos 100-120 kg de uva de cada ensayo de acuerdo con el protocolo estándar utilizado para vinificaciones experimentales de variedades tintas. Los

vinos obtenidos según los procedimientos enológicos habituales de la elaboración en tintos han sido sometidos a completos análisis químicos y valorados sensorialmente por el equipo de "catadores" del EVE de acuerdo con el procedimiento fijado por la UIE (Unión Internacional de Enólogos).

07.02 Determinaciones realizadas

El mosto y el vino obtenidos se han sometido a las determinaciones analíticas siguientes:

- Mosto: Graduación ($^{\circ}$ Ap), Acidez total (g/l ATT), pH, Ácido Tartárico (g/l), Ácido Máfico(g/l)

• Vino: Graduación alcohólica (% volumen), Acidez total (g/l ATT), Acidez volátil (g/l), pH, Polifenoles totales (Absorbancia 280), Taninos (mg/l), Antocianos totales (mg/l) y Antocianos libres (mg/l).

07.03 Resultados y observaciones de las determinaciones realizadas en el mosto

Las determinaciones realizadas en el mosto confirman en general los resultados agronómicos. Disminución de la graduación en los ensayos regados, graduación que es más notoria en los ensayos con mayor aporta-

ción de agua. Ligero incremento de la acidez total e incremento del contenido medio de ácidos tartárico y málico en los ensayos regados cubriendo el 60% del ETPc. No se detectan diferencias importantes en la composición del mosto en los riegos aplicados hasta finales de julio o hasta mediado agosto.

07.04 Resultados y observaciones de las determinaciones realizadas en el vino

Las determinaciones realizadas en los vinos elaborados con las uvas procedentes de los diferentes ensayos confirman las tendencias

detectadas con los controles agronómicos y en los análisis del mosto. Disminuciones moderadas de las graduaciones alcohólicas e incremento ligero de las acideces en los ensayos con mayor aportación de agua. También se detecta una disminución del contenido de polifenoles totales y taninos. La intensidad colorante también disminuye a medida que se incrementa la producción fruto de la aportación de agua. Este parámetro ya es por característica varietal muy bajo en la Garnacha negra.

| Resultados de los parámetros analíticos del mosto de Garnacha negra Ensayo de riego en Vilajuïga 2001-2008 | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|--------|--------------|-------------------------|--------|--------------|---------------------------|--------|--------------|----------------------------|--------|--------------|
| Tesis parámetros | Testigo no regado | | | Corrección pluviómtr. M | | | Aport. 0,6 ETPc hasta VII | | | Aport. 0,6 ETPc hasta VIII | | |
| | Máximo. | Mínimo | M | Máximo. | Mínimo | M | Máximo. | Mínimo | M | Máximo. | Mínimo | M |
| Grado (°Ap) | 15,79 | 12,08 | 13,54 | 14,28 | 10,72 | 13,29 | 14,96 | 10,32 | 12,94 | 14,78 | 10,72 | 13,02 |
| Acidez (g/l) ATT | 6,20 | 3,70 | 5,13 | 6,10 | 4,30 | 5,10 | 7,5 | 4,20 | 5,34 | 7,20 | 3,60 | 5,35 |
| pH | 3,53 | 3,23 | 3,34 | 3,57 | 3,24 | 3,33 | 3,52 | 3,21 | 3,31 | 3,47 | 3,21 | 3,32 |
| Ácido Tartárico (g/l) | 6,31 | 2,90 | 4,93 | 6,60 | 3,10 | 5,23 | 6,28 | 3,50 | 5,26 | 6,20 | 2,76 | 5,10 |
| Ácido Málico (g/l) | 1,20 | 0,50 | 0,83 | 1,30 | 0,60 | 0,97 | 1,41 | 0,60 | 1,01 | 1,30 | 0,66 | 1,00 |

Tabla 11. Resultados de los parámetros analíticos del mosto de Garnacha negra

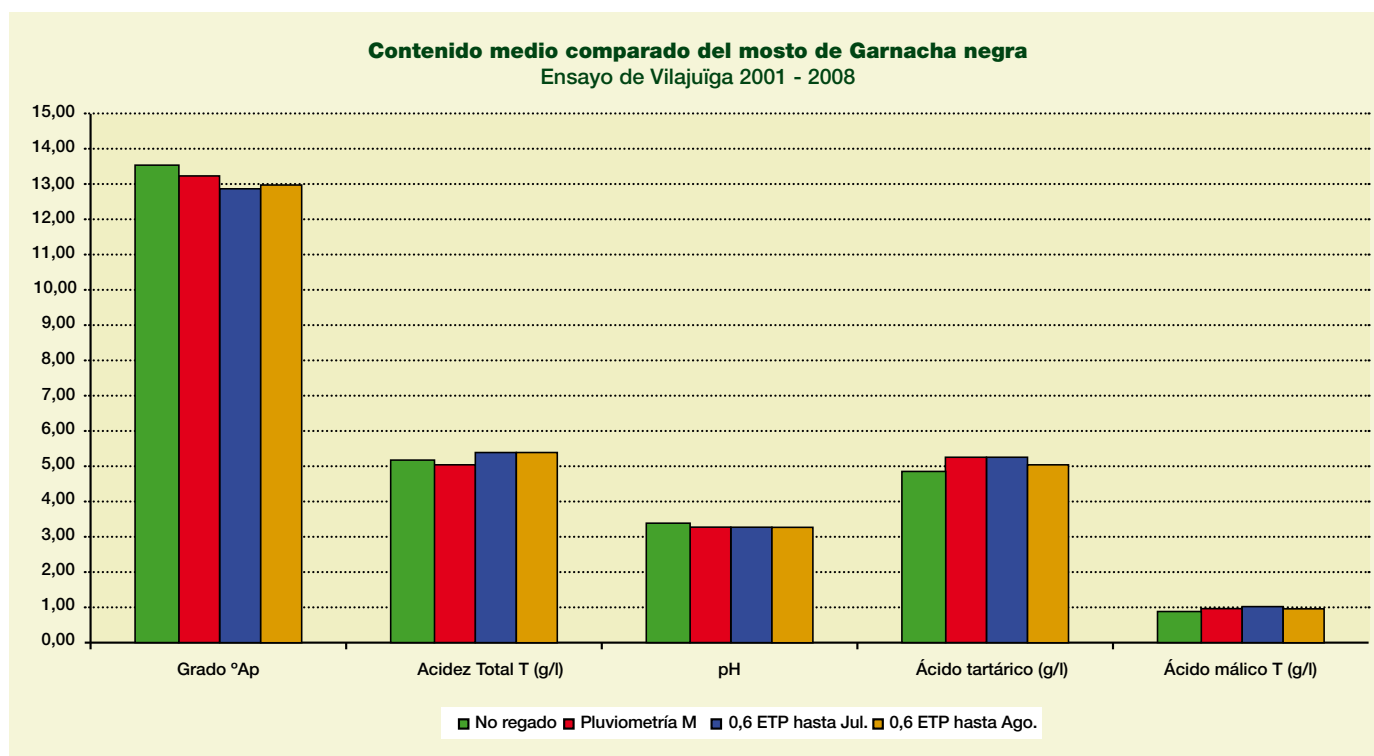
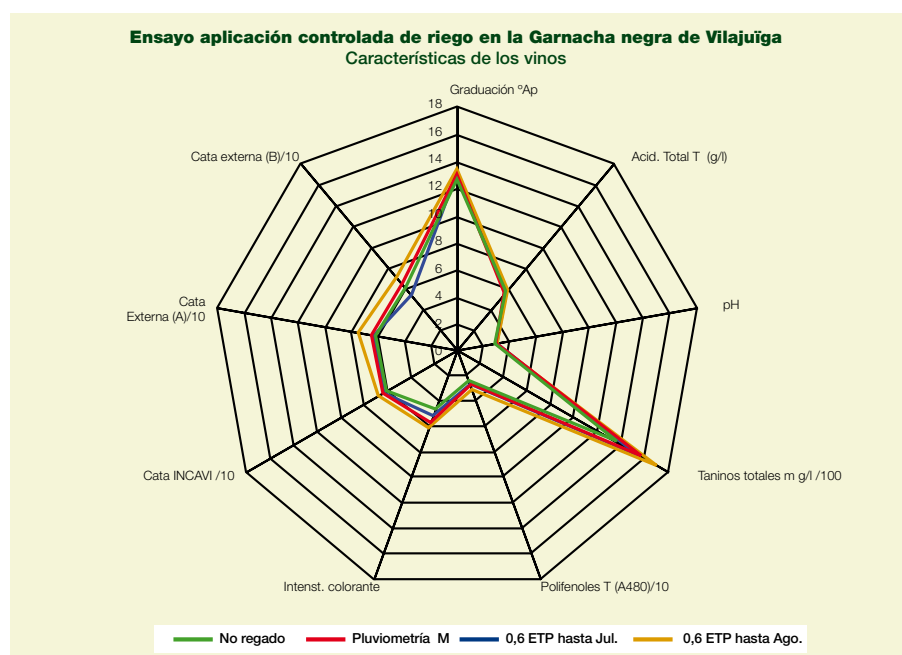


Gráfico 6. Contenido medio comparado del mosto de Garnacha negra. Ensayo de Vilajuïga 2001-2008

| Resultados de los parámetros analíticos de los vinos de Garnacha negra Ensayo de riego en Vilajuïga 2001-2008 | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|--------|--------------|-------------------------|--------|--------------|---------------------------|--------|--------------|----------------------------|--------|--------------|
| | Testigo no regado | | | Corrección pluviometr M | | | Aport. 0,6 ETPc hasta VII | | | Aport. 0,6 ETPc hasta VIII | | |
| | Máximo | Mínimo | M | Máximo | Mínimo | M | Máximo | Mínimo | M | Máximo | Mínimo | M |
| Grado (%) | 15,39 | 11,95 | 13,6 | 14,88 | 11,00 | 13,55 | 14,84 | 10,70 | 13,19 | 15,03 | 10,90 | 13,17 |
| ATT (g/l) | 7 | 3,90 | 6,01 | 6,90 | 3,80 | 5,63 | 7,50 | 4,10 | 6,10 | 7,40 | 4,00 | 5,89 |
| A.Volátil (g/l) | 0,50 | 0,22 | 0,33 | 0,47 | 0,23 | 0,32 | 0,68 | 0,22 | 0,36 | 0,70 | 0,18 | 0,36 |
| pH | 3,51 | 3,19 | 3,31 | 3,52 | 3,20 | 3,37 | 3,48 | 3,15 | 3,30 | 3,50 | 3,15 | 3,34 |
| Polifenoles T (A280) | 60,10 | 18,84 | 32,63 | 48,42 | 18,79 | 29,80 | 49,75 | 18,30 | 29,22 | 40,56 | 17,60 | 28,03 |
| Taninos (mg/l) | 2759 | 680 | 1768 | 2638 | 557 | 1625 | 2775 | 480 | 1582 | 2353 | 510 | 1510 |
| Antocianos T (mg/l) | 396 | 86 | 250 | 414 | 104 | 211 | 285 | 73 | 174 | 414 | 72 | 186 |
| Antocianos LL (mg/l) | 349 | 53 | 207 | 376 | 9 | 166 | 223 | 19 | 125 | 374 | 22 | 146 |
| Intensidad colorante (A420, 520, 620) | 8,816 | 3,484 | 6,31 | 10,434 | 3,44 | 6,03 | 11,105 | 2,339 | 5,49 | 9,96 | 2,94 | 5,15 |
| Valoración sensorial (100) | 73,50 | 60,10 | 65,44 | 71,20 | 52,80 | 64,38 | 70,50 | 57,10 | 63,63 | 70,70 | 50,80 | 62,83 |

Tabla 12. Resultados de los parámetros analíticos de los vinos de Garnacha negra. Período 2001-2008.



Gráfica 7. Características de los vinos obtenidos. Ensayo aplicación controlada de riego de Vilajuïga.

08 Observaciones y conclusiones

08.01 Resultados agronómicos

• **Claro incremento de la producción** con las aportaciones de agua que cubren 0,6 de la ETPc hasta finales de julio o hasta mediados de agosto. Estos incrementos se sitúan entre el 13 y el 15% por término medio.

• **Disminución del grado (°Ap) de la uva** de las cepas con las aportaciones que cubren el 0,6 de la ETPc, hasta julio o agosto.

Esta disminución se sitúa entre el 7 y el 8 %. Los ensayos con aportaciones para cubrir los déficits de la pluviometría, han comportado una reducción inferior de la graduación.

• **Incremento moderado de la acidez** de la uva en los ensayos con aportación de agua para cubrir la ETPc. Este incremento se ha situado en torno al 4-5 %. La aportación de corrección de la pluviometría media no ha incidido prácticamente sobre la acidez. El pH sigue la misma tendencia y significación de la acidez.

• **Incremento del peso unitario medio del racimo** especialmente en las aportaciones de agua hasta agosto. Los resultados parecen indicar que las aportaciones de agua compensan las pérdidas de peso debidas al corrimiento con un incremento de peso de las bayas. Esto es un factor a valorar positivamente en variedades sensibles al corrimiento como la Garnacha negra.

• **Se constata un muy pequeño incremento de la incidencia de *Botrytis cinerea*** en los racimos de las cepas con aportación de agua, incluido en las aportaciones en agosto. Hay que constatar que los niveles de ataque son muy bajos tanto en el testigo como en los otros ensayos y en caso alguno ni estos incrementos ni los niveles de ataque han comprometido seriamente la calidad.

• **Disminución de color de las uvas en los ensayos regados.** Esta disminución es más clara en los ensayos con mayor aportación de agua.

• **Las aportaciones medias anuales** de agua en la Garnacha negra en la zona objeto del ensayo tendrían que oscilar normalmente como máximo entre los 60 y los 90 l/m² por campaña.

• **Buen control del vigor.** Las dosis de agua aplicadas no han alterado de forma significativa el equilibrio producción /vigor a lo largo del periodo de 10 años.

08.02 Resultados enológicos

• **Disminución de la graduación del mosto** más clara en los ensayos más regados y en las añadas de inferior graduación.

• **Incremento de la acidez total y del contenido de ácido málico** del mosto, especialmente en los ensayos con mayor aportación de agua. El pH tiene también una ligera disminución, paralela en la variación de la acidez pero menos marcada.

• **Disminución ligera de la graduación alcohólica de los vinos** en los ensayos regados, es de constatar que pese a esta moderada disminución, los valores medios se sitúan todavía entre los normales de la zona.

• **Disminución ligera del contenido de polifenoles** en los tres ensayos regados, esta disminución es ligeramente más marcada en los ensayos con aportación de agua en agosto.

• **Disminución del contenido de taninos** en los ensayos regados, esta disminución es más marcada en los ensayos con aportación de agua hasta agosto.

• **Disminución del contenido de antocianos totales y libres** en los tres ensayos regados.

• **Disminución ligera** de la coloración de los vinos en los ensayos regados. Esta disminución se acentúa más en las añadas de bajo color.

• **Disminución moderada de la valoración sensorial** de los vinos procedentes de ensayos regados.

09 Recomendaciones agronómicas

Las experiencias acumuladas durante los años de ensayo permiten indicar algunas recomendaciones y orientaciones agronómicas prácticas para mejorar u orientar futuros programas de riego en viticultura.

• Para el establecimiento de un programa de riego en viticultura es indispensable un buen conocimiento de:

a) La climatología de la zona especialmente el régimen pluviométrico - volumen e intensidad de las precipitaciones, evapotranspiración, régimen termométrico.

b) Características del suelo -Textura, % arcilla, perfil, velocidad de infiltración...- y de las características del agua de riego.

c) Características de la variedad cultivada -compacidad del racimo, coloración, grosor de la piel, sensibilidad a *Botrytis cinerea* y otros hongos,...-.

d) Características de los vinos de la variedad y niveles máximos y mínimos de las exigencias legislativas y económicas a las que esta condicionada la producción - Valoración de precios según características de la uva o vino, Reglamento de las DO,...-.

• **En las fijaciones de los programas y estrategias de riego**, es indispensable completar el balance hídrico con un seguimiento del nivel de humedad del suelo y del estado vegetativo de la cepa - estado fenológico, flujo de savia, nivel de deshidratación de la uva....-.

• **Valoración del coste económico y de la rentabilidad de los programas**, partiendo de que "el agua es un bien escaso" y que la viña sometida a adecuadas prácticas de cultivo "tiene una gran capacidad de producción con buenos niveles de calidad en condiciones de escasa pluviometría".

10 Participantes y colaboradores en los ensayos

Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural:

- Oficina Comarcal del DAR del Alt Empordà (Rosa Geli y Eva Torrentà)

- Unidad Asesoramiento Vitícola del DAR (Agustí Villarroya y Lluís Serra)

- INCAVI- EVE de Vilafranca del Penedès (Margarita Vilavella, Enric Bartra, Concepció Campamà, F. Capdevila).

Otros colaboradores: Familia y Bodega Espelt (Anna Espelt, Ester Perez)

11 Bibliografía y fuentes consultadas

- (1) Reglamento de la Denominación de Origen Empordà. Orden ARP/63/2006 de 16 de febrero DOGC núm.4585-3.3.2006
- (2) Iacomo, F. "Fertirrigazione e irrigazione a goccia". Revista: Vignevini núm. 7/8 -1990
- (3) Giménez Montesinos M. "Fertirrigación por goteo de la viña". Revista: Vitivinicultura núm. 1/1991
- (4) Baeza P., Lissarrague J.R., Sanchez P. "Fundamentos, aplicación y consecuencias del Riego en la Vid" ISBN: 84-85441-86-9. Madrid 2007
- (5) Red Agrometeorológica de Cataluña, Generalitat de Catalunya Departamento de Medio ambiente.

- (6) Atlas Climático de Catalunya. Precipitaciones verano periodo 1961-1990 núm.16. Instituto Cartográfico de Cataluña
- (7) Solé y Sabarís, Lluís. (1958). Geografía de Cataluña Editorial Aedos. Tomo I, Cap. VI. Barcelona.
- (8) Reglamento de la Denominación de Origen Empordà. Orden ARP/63/2006 de 16 de febrero DOGC núm. 4585-3.3.2006.
- (9) Diario Oficial de las Comunidades Europeas. 03101990
- (10) <http://www.ehabsoft.com/idpline/habbott.htm>
- (11) Margalit, Y., "Elementi di Chimica del Vino" ISBN 978-88-88792-05-8 Milano 2005
- (12) Champagnol, F. "Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale" -Dehan- Montpellier 1984

12 Autores



Agustí Villarroya Serafini
Unidad de asesoramiento vitícola del DAR
avillarroya@gencat.cat



Lluís Serra Antoli
Unidad de asesoramiento vitícola del DAR
lserra@gencat.cat



Rosa Geli Anglada
O. C. DAR Alt Empordà
rosa.geli@gencat.cat



Eva Torrentà Costa
O. C. DAR Alt Empordà
etorrenta@gencat.cat



Margarita Vilavella Araujo
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
mvilavella@gencat.cat



Enric Bartra Sebastian
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ebartra@gencat.cat



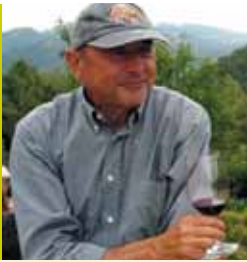
Concepció Campamà Ferret
INCAVI-EVE Vilafranca del Penedès
ccampama@gencat.cat



Anna Espelt
Bodega Espelt Vilajuïga
www.cellerespelt.com



Esther Perez
Bodega Espelt Vilajuïga
www.cellerespelt.com



Francesc Blanch es el presidente de la Bodega de Capçanes (Priorat) desde el año 1985. En este tiempo ha sido testigo y participe de los grandes cambios que ha vivido la cooperativa, que le han convertido en un referente en investigación y en la elaboración de vinos de calidad. Cuando en el año 1995 la Bodega lanzó al mercado el Flor de Primavera, primer vino kosher producido en España desde el 1492, inició una nueva etapa de reconocimiento nacional e internacional, que ya no ha abandonado.

Ya hace unos cuantos años que llegó a la presidencia de la Bodega de Capçanes. ¿Qué modificaciones ha sufrido la bodega en este periodo?

La Bodega de Capçanes ha sufrido un cambio radical debido a dos factores. Alrededor de los años 90 el Priorat experimentó un gran auge gracias a un grupo de enólogos que potenciaron las dos maravillas que nos caracterizan: el suelo: mineral, pedregoso, y agradecido, y las viñas viejas, casi centenarias de Garnacha. En la bodega abrimos los ojos y contratamos un enólogo: esto supuso dejar de lado la producción de vino a granel para pasar a hacer vinos de calidad en botella.

El otro gran paso aconteció con la llegada de la comunidad judía al pueblo y el acuerdo de vinificar el primer vino kosher de España. Tuve que modificar instalaciones, modernizar la bodega en definitiva. Nuestro kosher, Flor de Primavera, tiene la particularidad de ser elaborado y manipulado sólo por manos judías bajo la atenta supervisión del rabino de la comunidad judía de Barcelona. Esto sí, un vez embotellado puede ser consumido por un judío o por cualquier otra persona.

¿Qué diferencias, hay entre un vino kosher (apto según la religión judía) y uno que no lo es?

El proceso kosher empieza cuando se descarga la uva en la bodega por parte del rabino (cualquiera puede vendimiar, no hay que ser judío). La mezcla la decide el equipo de enólogos de la bodega pero el rabino da las directrices, los miembros de la bodega

LA ENTREVISTA

Francesc Blanch Malet.
Ingeniero Técnico agrícola
Presidente Bodega Capçanes
Capçanes (Priorat)

“LA VENDIMIA DE ESTE AÑO HA SIDO FORMIDABLE”

no pueden tener ningún tipo de contacto con el vino hasta que esté embotellado. Es por este motivo que se considera un vino puro, higiénicamente perfecto. Nuestro primer Flor de Primavera nació en 1995 y desde entonces, solo hemos ganado prestigio. Exportamos actualmente el kosher (y el resto de vinos) a más de 40 países de todo el mundo aunque la comunidad judía de EEUU pesa mucho y evidentemente, cada vez exportamos más allí.

Entre todos los caldos que se comercializan en la cooperativa solamente hay uno que es monovarietal, mientras que todo el resto son coupages. ¿Puede explicar qué calidades organolépticas diferencian a un tipo de vino y el otro?

La Garnacha es una variedad de uva excelente, con mucho peso de fruta, pero a la vez muy oxidativa y difícil de trabajar. Cabrida es nuestro único monovarietal en la bodega (100% Garnacha de las viñas viejas) un vino con mucho carácter y una gran elegancia en boca, de una frescura extraordinaria y representativo sin duda de nuestra casa.

El resto de los vinos de la bodega tienen como protagonistas las dos variedades autóctonas (Garnacha y Samsó) y los coupages se han hecho con Syrah, Cabernet Sauvignon, Merlot y Ull de Llebre (variedades de más reciente cultivo) para redondear los vinos dando más notas especiadas, florales...pero siempre con la filosofía de mantener el alma de nuestra tierra.

“La Garnacha es una variedad de uva excelente, con mucho peso de fruta, pero a la vez muy oxidativa y difícil de trabajar.”

En Capçanes se está ensayando con clones de Garnacha Negra. ¿Qué importancia tiene investigar en este campo? ¿qué resultados se espera obtener de estos ensayos?

Ya hace 10 años que hacemos estos ensayos y es básico para reconocer los clones que dan más calidad. Hemos llegado a la conclusión de que el clon autóctono, Garnacha lisa, es el mejor.

En otras regiones catalanas se está ensayando la aplicación de riego de forma controlada. ¿Qué ventajas tienen la implantación de estos sistemas en las explotaciones vitícolas?

En la DO Montsant ya hay viticultores que aplican el riego controlado en las zonas más secas y castigadas por el sol, pero hay que enfatizar que es un riego controlado, de apoyo, que permite a la uva madurar

mejor, pero que se usa sólo cuando hace falta. El cambio climático obligará cada vez más a aplicar esta medida.

Los vinos catalanes en general, y en concreto los de la DO Montsant, tienen cada vez más renombre a nivel internacional. ¿A qué se debe esta mejora cualitativa?

La DO Montsant es joven, pero con una gran vocación de aprendizaje y una capacidad extraordinaria de adaptarse al mercado. Vinos de gran calidad que buscan representar un territorio y una política de precios con mucha cordura, son las llaves del éxito creciente de nuestros vinos.

“La DO Montsant es joven, pero con una gran vocación de aprendizaje y una capacidad extraordinaria de adaptarse al mercado”

¿Qué estrategias de futuro se están planteando en la DO?

La ampliación del territorio no es demasiado viable y la exportación, obviamente es creciente y expandiéndose en busca de nuevos mercados (Asia, Sud-América...). Lo que es una iniciativa bien recibida y acertada es el estudio de los clones y la mejora consecuente de la calidad del vino.

Últimamente se ha debatido, a nivel europeo, sobre la posibilidad de producir vinos rosados a partir de la mezcla de blancos y tintos. ¿Qué postura mantenéis desde la Bodega respecto a este tema?

Un buen rosado es el juego de la maceración de los hollejos, cuidado del color y parada en la fermentación cuando es conveniente. Debido al gran excedente de vino que sufre el mercado es una opción viable legalizar este mezcla, pero a nuestro parecer las bodegas que lo quieran hacer deberán mencionarlo en la contra etiqueta, para no defraudar al consumidor. En Capçanes tenemos muy poca producción de vino blanco, así pues, no es nuestro caso.

Por último, ¿podría hacer un balance de la vendimia de este año?

La vendimia de este año ha sido formidable. Como el verano ha sido muy seco, la uva se ha cosechado muy sana. Hemos vendimiado 150.000 kg más que el año pasado y los vinos se prevén frescos, muy francos, limpios y con una buena estructura. También disfrutarán de un poder de envejecimiento muy bueno y esto nos llena de satisfacción.