

# 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.

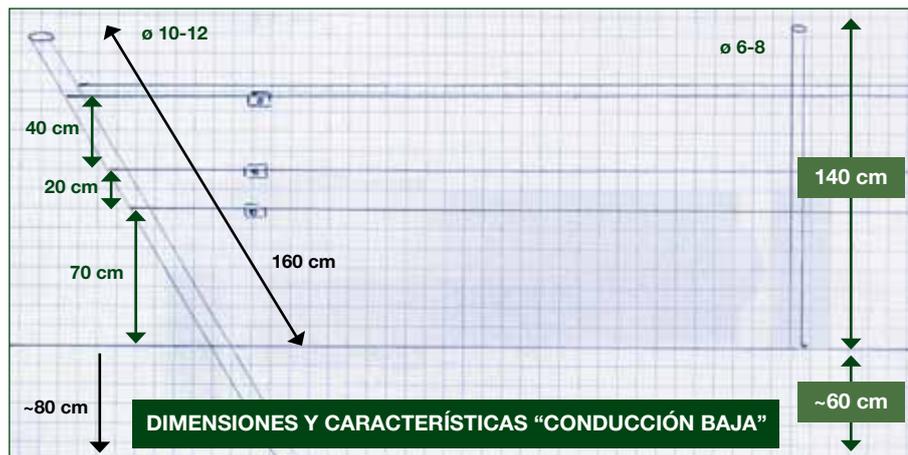
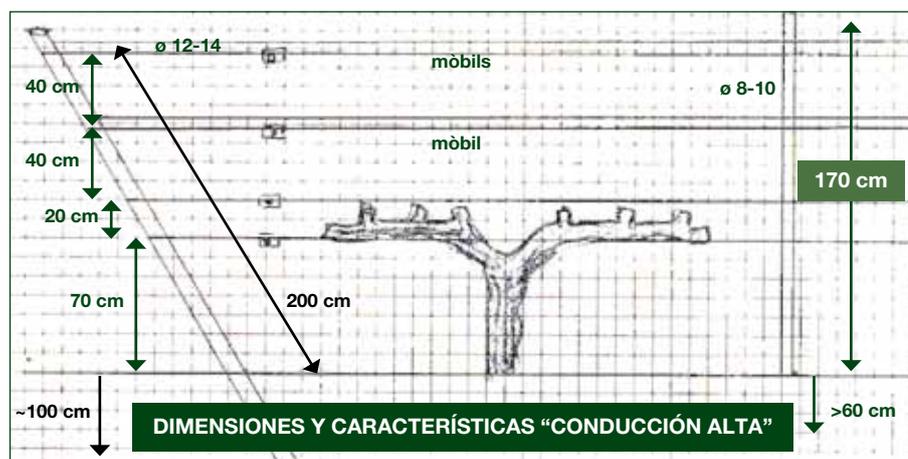


**El objetivo del ensayo es cuantificar la incidencia del sistema de conducción y del tipo de poda sobre la producción y los parámetros cualitativos de la vendimia de la vinífera Chardonnay.**

## 02.05 Características

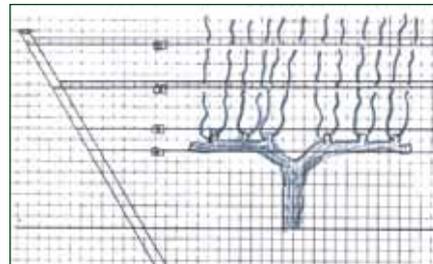
Los principales datos del ensayo quedan resumidos en la tabla siguiente:

MATERIAL VEGETAL	
Portainjerto	140 de Ruggieri.
Variedad	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

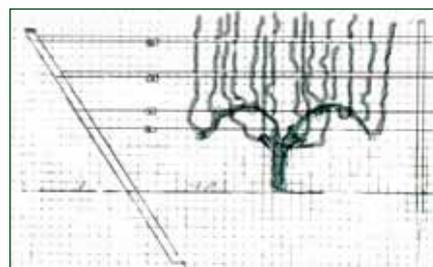


## 02.06 Conducciones ensayadas

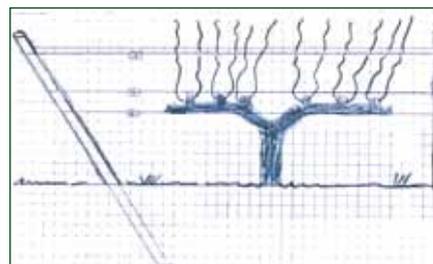
- Conducción alta -Emparrado a 4 niveles- y poda Royat "AR".



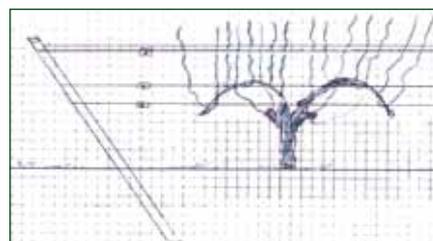
- Conducción alta -Emparrado a 4 niveles- y poda Guyot "AG".



- 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 (m<sup>2</sup> 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/m<sup>2</sup> (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/m<sup>2</sup>) es ligeramente inferior a la media histórica. El año de mayor pluviometría fue 1996 con más de 907 l/m<sup>2</sup> y el menos lluvioso 2006 con sólo 390 l/m<sup>2</sup>; la primavera más seca la de 2005 con 43,7 l/m<sup>2</sup> y el verano de 2007 con menos de 85,3 l/m<sup>2</sup>, 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

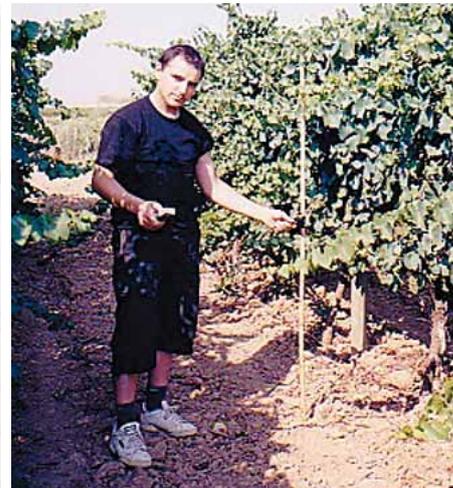
**Tabla 1.** Resultados análisis de suelos de las parcelas del ensayo.



**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 m<sup>2</sup>/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/m<sup>2</sup>. 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)

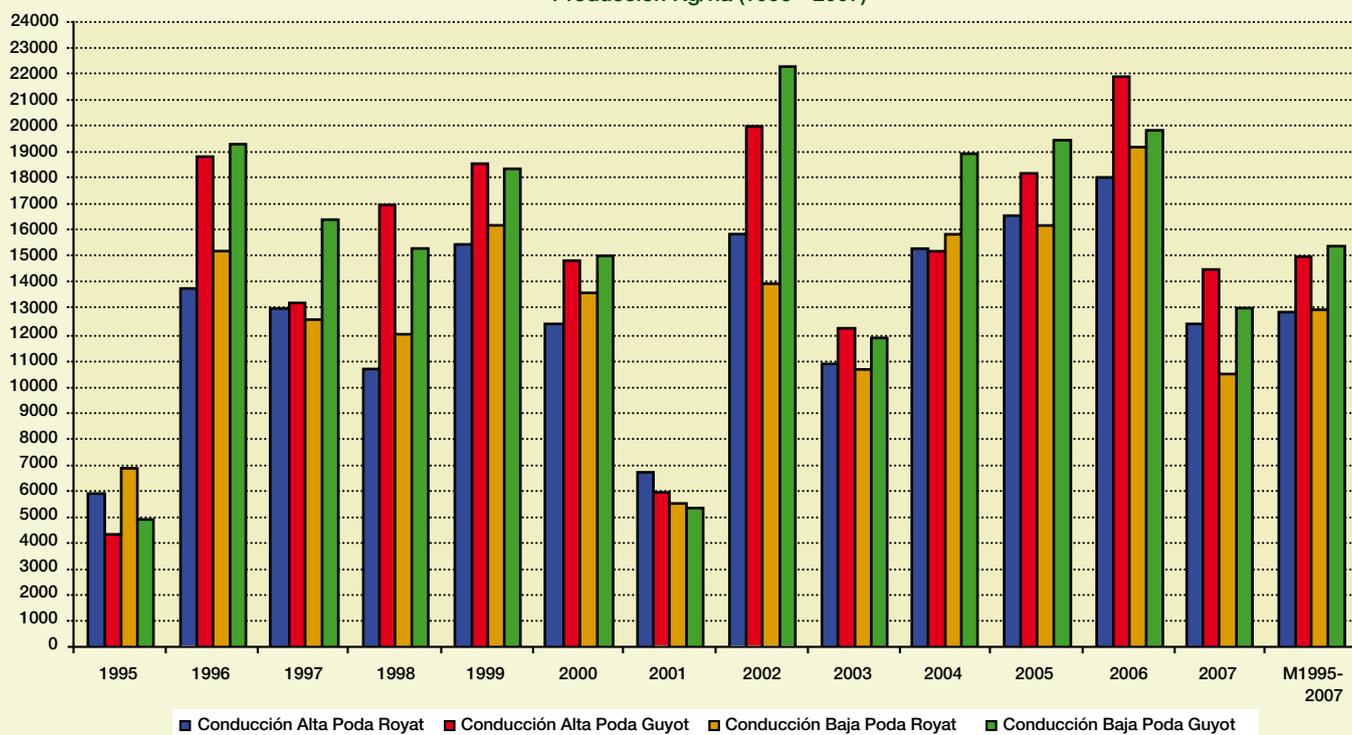


Gráfico 1. Resultados ensayo de conducción-poda del Chardonnay en Olèrdola (Alt Penedès). Producción Kg/ha (1995-2007).

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	<b>12898a</b>
	Guyot	4376	18931	13248	17063	18673	14906	6031	20047	12280	15276	18312	22032	14561	<b>15056b</b>
Baja	Royat	6893	15294	12599	12092	16280	13614	5589	14012	10703	15892	16309	19308	10524	<b>13008a</b>
	Guyot	4913	19343	16495	15356	18410	15085	5322	22333	11943	18960	19522	19864	13120	<b>15436b</b>
<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	<b>13977a</b>
	Baja	5903	17318	14547	13724	17345	14350	5456	18173	11323	17426	17916	19586	11822	<b>14222a</b>
<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	<b>12953a</b>
	Guyot	4644	19137	14871	16209	18541	14995	5677	21190	12112	17118	18917	20948	13840	<b>15246b</b>
<i>Mds (0,95) entre tipos de poda 552,994 C.V.=14,35%</i>															
Medias anuales	-	<b>5518</b>	<b>16847</b>	<b>13866</b>	<b>13815</b>	<b>17226</b>	<b>14006</b>	<b>5925</b>	<b>18068</b>	<b>11458</b>	<b>16382</b>	<b>17697</b>	<b>19822</b>	<b>12667</b>	<b>14100</b>

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	<b>11,34a</b>
	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	<b>11,04b</b>
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	<b>10,86b</b>
	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	<b>10,93b</b>
<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	<b>11,91a</b>
	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	<b>10,89b</b>
<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	<b>11,10a</b>
	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	<b>10,99b</b>
<i>Mds (0,95) entre tipos de poda 0,10 C.V.= 3,35 %</i>															
Media anual	-	<b>10,42</b>	<b>10,16</b>	<b>10,14</b>	<b>11,19</b>	<b>11,00</b>	<b>11,61</b>	<b>12,18</b>	<b>10,79</b>	<b>12,57</b>	<b>10,47</b>	<b>11,58</b>	<b>10,66</b>	<b>10,79</b>	<b>11,04</b>

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

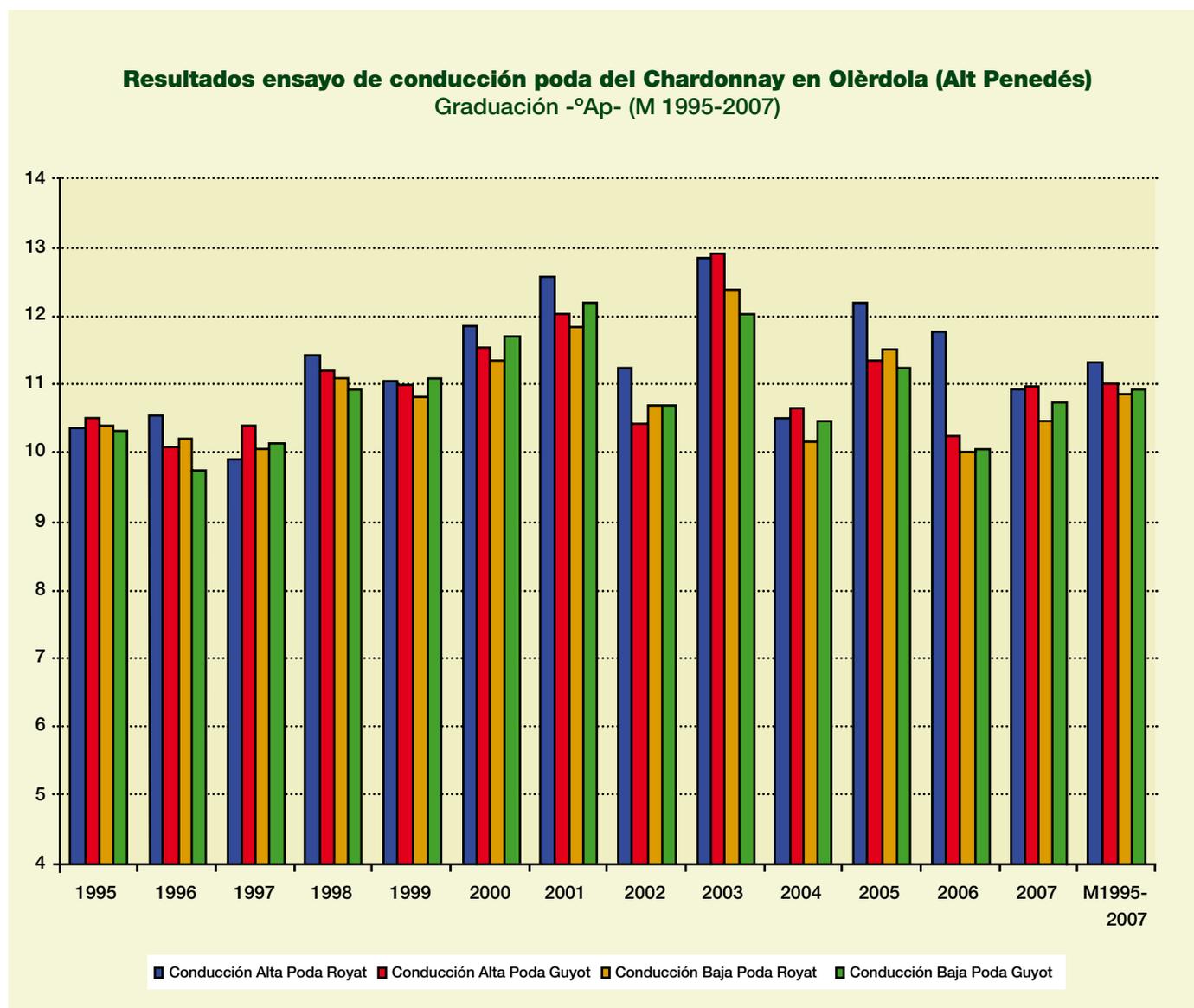


Gráfico 2. Resultados ensayo de conducción-poda del Chardonnay en Olèrdola (Alto Penedés). Graduación -°Ap- (M 1995-2007).

## 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	<b>5,30a</b>
	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	<b>5,42a</b>
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	<b>5,50a</b>
	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	<b>5,34a</b>
<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	<b>5,36a</b>
	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	<b>5,42a</b>
<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	<b>5,40a</b>
	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	<b>5,38a</b>
<i>Mds (0,95) entre tipos de poda 0,113 c.v.=7,65 %</i>															
Medias anuales	-	<b>5,78</b>	<b>6,25</b>	<b>6,24</b>	<b>4,76</b>	<b>5,59</b>	<b>5,26</b>	<b>5,16</b>	<b>5,63</b>	<b>4,8</b>	<b>5,77</b>	<b>5,06</b>	<b>4,57</b>	<b>5,17</b>	<b>5,39</b>
<b>valores del pH</b>															
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	<b>3,16a</b>
	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	<b>3,14a</b>
<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	<b>3,16a</b>
	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	<b>3,13b</b>
<i>Mds (0,95) entre tipos de poda 0,017 c.v.= 1,98 %</i>															
Media anual	-	<b>3,14</b>	<b>3,06</b>	<b>3,18</b>	<b>3,15</b>	<b>3,11</b>	<b>3,06</b>	<b>3,13</b>	<b>3,01</b>	<b>3,32</b>	<b>3,29</b>	<b>3,16</b>	<b>3,01</b>	<b>3,28</b>	<b>3,15</b>

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	<b>176,4a</b>	
	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	<b>170,3b</b>	
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	<b>168,6a</b>	
	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	<b>174,9a</b>	
<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	<b>173,0a</b>	
	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	<b>171,7a</b>	
<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	<b>172,5a</b>	
	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	<b>172,2a</b>	
<i>Mds (0,95) entre tipos de poda 7,802 C.V.= 15,83 %</i>															
Media anual	-	<b>149,6</b>	<b>179,9</b>	<b>154,7</b>	<b>193,2</b>	<b>185,6</b>	<b>111,2</b>	<b>172,6</b>	<b>134,7</b>	<b>190,3</b>	<b>185,8</b>	<b>216,7</b>	<b>194,1</b>	<b>172,3</b>	

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

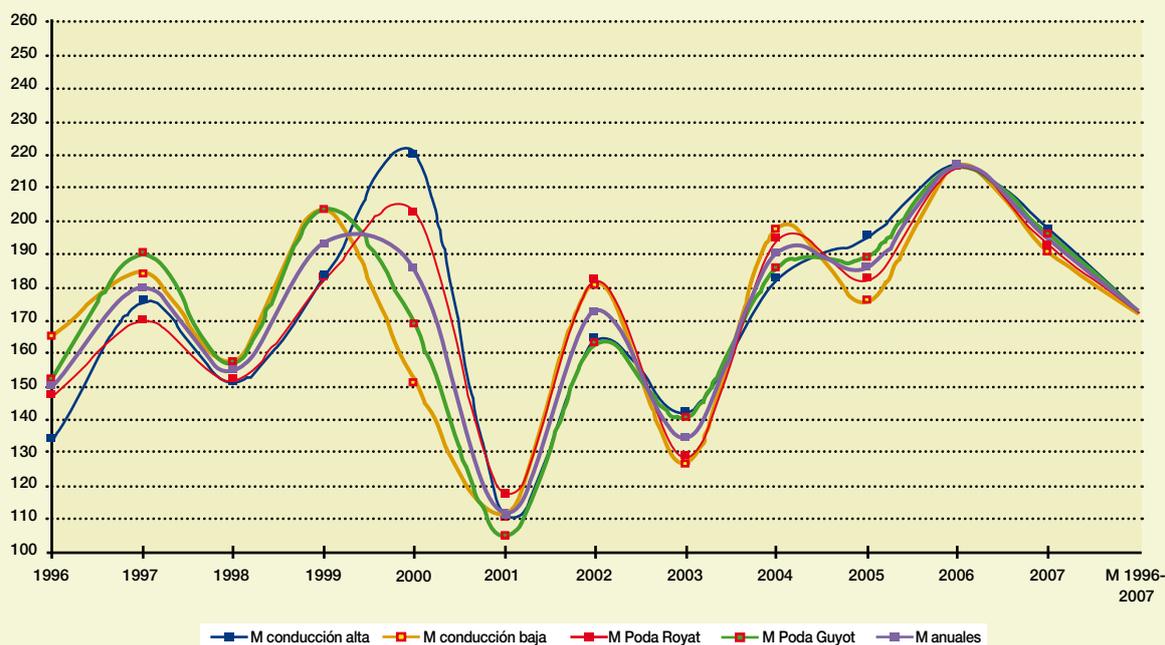


Gráfico 3. Evolución anual del peso medio del racimo de Chardonnay en el ensayo de conducción-poda en Olèrdola 1996-2007.



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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>/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	<b>3,48</b>
	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	<b>3,34</b>
<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	<b>3,83</b>
	Guyot	15,00	0	1,25	2,87	1,50	0,62	0	15,00	0	1,25	0,12	0,12	1,25	<b>3,00</b>
<i>Mds (0,95) entre tipos de poda 1,21 C.V.= 129,22 %</i>															
Media anual	-	<b>14,37</b>	<b>0</b>	<b>2,25</b>	<b>3,25</b>	<b>2,44</b>	<b>0,69</b>	<b>0,06</b>	<b>16,87</b>	<b>0,12</b>	<b>2,5</b>	<b>0,12</b>	<b>0,44</b>	<b>1,25</b>	<b>3,41</b>

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

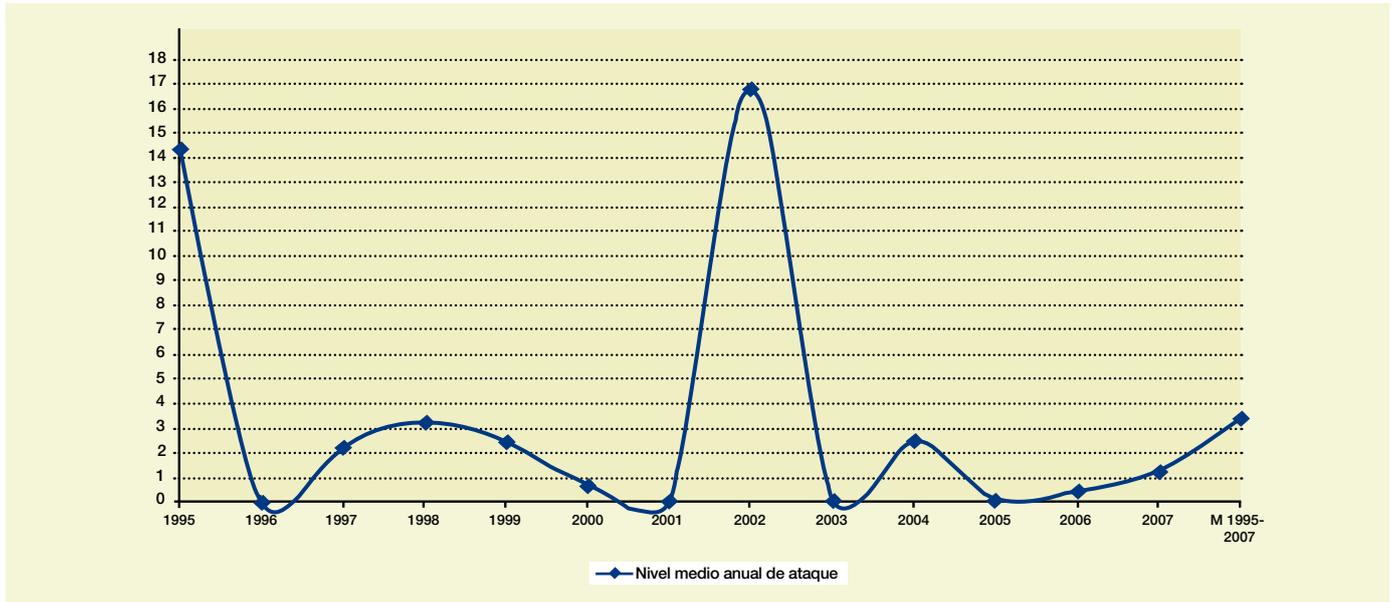


Gráfico 4. Media anual % de ataque de Botrytis en el ensayo de Chardonnay en Olérdola 1995-2007.

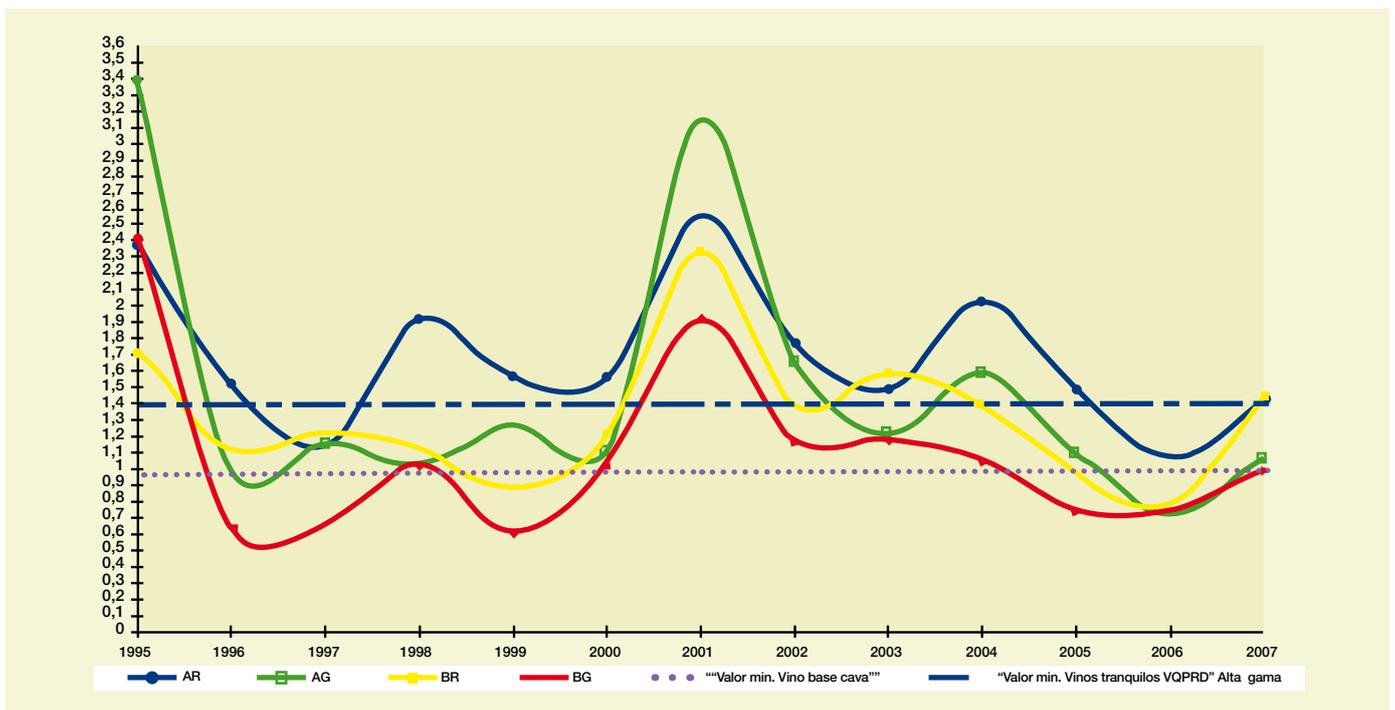


Gráfico 5. Superficie de hoja por Kg de uva (m²/Kg).

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



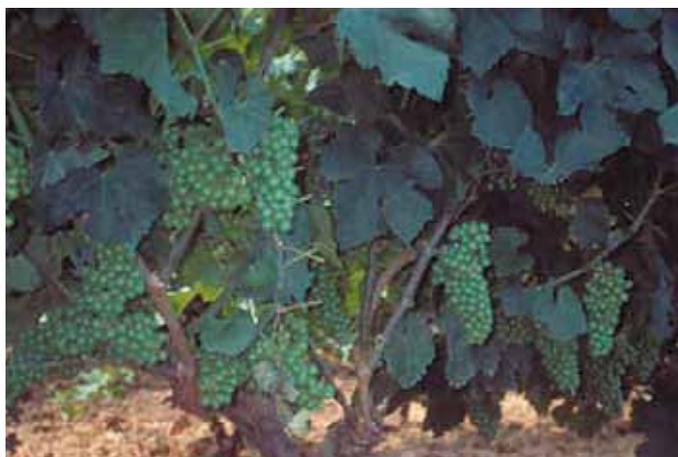
Foto 10. Uva Chardonnay afectada por Botrytis cinerea. Olérdola, agosto 2002. Autor: Agustí Villarroya.



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

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	<b>68,4</b>
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	<b>68,8</b>
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	<b>69,0</b>
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	<b>68,9</b>

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

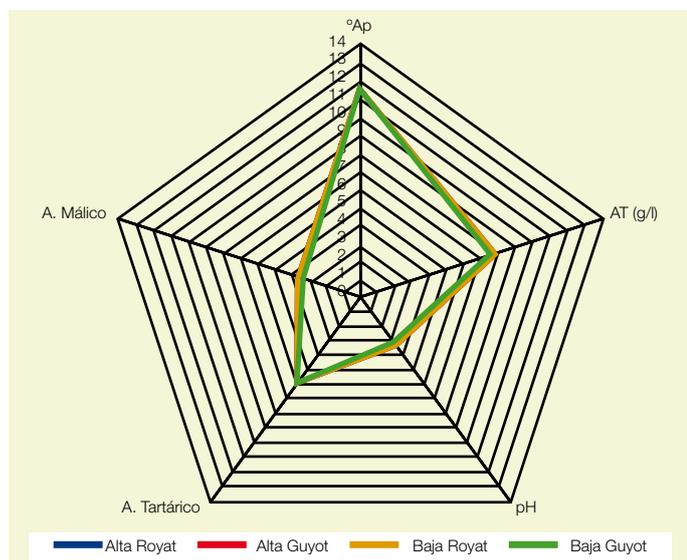


Gráfico 6. Perfil de características del mosto. Ensayo conducción-poda Chardonnay. Olèrdola M1995-2006.

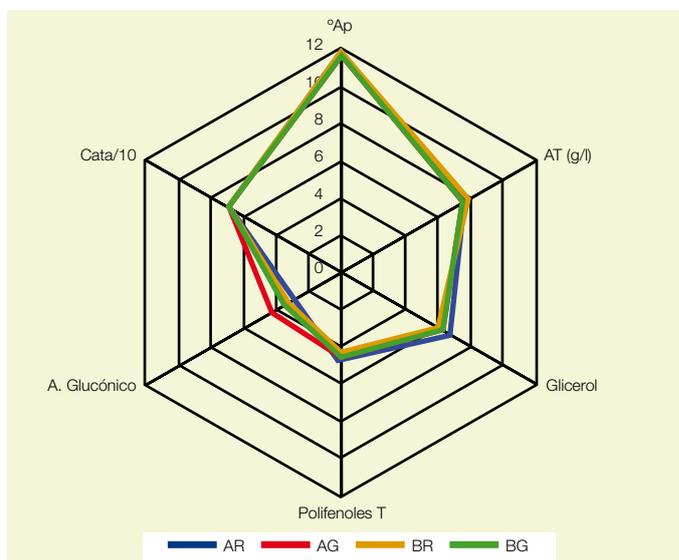


Gráfico 7. Perfil organoléptico de los vinos Ensayo conducción-poda de Chardonnay. Olèrdola M1995-2006.



**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<sup>o</sup>/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<sup>o</sup>/ha; ambas diferencias son significativas estadísticamente al nivel 0,95. El sistema de conducción no ha manifestado diferencias significativas ni en kg ni KG<sup>o</sup>.

### 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 m<sup>2</sup> 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* nº29-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 desee incrementar la graduación y el contenido de antocianos y glicerol, se puede optar preferentemente por conducción Alta y poda Royat.