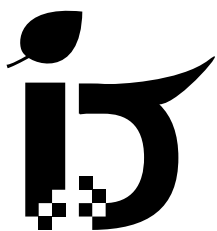


# Estudio de tipos de poda y marcos de plantación en variedades de vid de Asturias

María Dolores Loureiro Rodríguez  
Belén Suárez Valles







# **SERIDA**

## **Estudio de tipos de poda y marcos de plantación en variedades de vid de Asturias**

---

María Dolores Loureiro Rodríguez  
Belén Suárez Valles

© Edita: Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA)  
Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Principado de Asturias

© Autores: M<sup>a</sup> Dolores Loureiro Rodríguez y Belén Suárez Valles

© Fotografías: M<sup>a</sup> Dolores Loureiro

Imprime y encuaderna: Graficas Eujoa S.A.

Maquetación: Iloviendolettras

Depósito Legal: AS 02294-2016

Impreso en España, Printed in Spain

# ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	5
<b>Material y métodos</b> .....	7
Características de la parcela y diseño experimental .....	7
Evaluación agronómica .....	11
Caracterización de parámetros de calidad en uva .....	12
<b>Resultados</b> .....	14
Albarín Tinto .....	15
Carrasquín .....	19
Verdejo Tinto .....	23
Albarín Blanco .....	27
<b>Anexo 1</b> .....	31



## INTRODUCCIÓN

Los viñedos asturianos se sitúan en escarpadas vertientes, caracterizándose por su antigüedad, diversidad varietal, falta de mecanización y elevadas densidades de plantación. En los últimos años se está expandiendo este cultivo, estableciéndose las nuevas plantaciones en bancales, y con menores densidades de plantación para permitir su mecanización, e introduciendo la poda tipo Cordón Royat, más sencilla y económica en cuanto a tiempo de realización, en detrimento de las podas realizadas tradicionalmente en la zona (Guyot en el concejo de Cangas del Narcea, junto con podas en vaso en otros concejos).

La vid es una liana que precisa ser podada para regular su desarrollo y la producción de uva. La obtención de una producción adecuada que alcance una maduración óptima depende de la variedad, edad de la cepa, estado sanitario, clima, suelo y manejo del viñedo. En el manejo del viñedo, donde más puede incidir el viticultor es en la poda. Una poda desacertada afecta a la producción y calidad de uva y puede provocar un envejecimiento prematuro de la cepa.

La poda de formación en los primeros años y las de mantenimiento son de gran importancia para dar forma a la cepa y facilitar las operaciones de cultivo. La elección del sistema de poda más adecuado para cada variedad es de suma importancia. Es primordial conocer la fertilidad de la variedad para decidir el tipo de poda a realizar. La poda en pulgares se utiliza en variedades fértiles, mientras que la poda con varas se aplica en aquellas cuyas yemas basales tienen baja fertilidad. El tipo de poda a aplicar en una denominación de origen y las densidades de plantación máximas y mínimas vienen establecidos en sus reglamentos, dado su efecto en la calidad.

Respecto a la densidad de plantación, antes de la filoxera estaban extendidas las altas densidades de plantación en muchas zonas, llegándose a referir viñedos en Borgoña con más de 60.000 cepas/ha. La filoxera obligó a la realización de nuevas plantaciones, y al disponer de tracción animal, y posteriormente de tractores, los marcos de plantación se fueron ampliando para permitir la mecanización del viñedo.

La densidad de plantación, unida a la fertilidad del suelo, afecta al desarrollo radicular y al potencial vegetativo de la cepa. El aumento de la densidad de plantación disminuye el sistema radicular por cepa, que se compensa con mayor número de cepas por unidad de superficie, lo que origina un incremento de la densidad radicular global. Este incremento produce una mejor absorción del agua y los nutrientes. El aumento en la densidad de plantación también decrece el potencial vegetativo y el vigor de las cepas, compensado igualmente por el mayor número de cepas por unidad de superficie, lo que origina en este caso un incremento en la producción. Densidades elevadas producen una maduración más precoz, y un mejor reparto

de la radiación solar al disponer de una cubierta vegetal homogénea y con mayor superficie foliar expuesta. Sin embargo, el aumento excesivo de la densidad de plantación dificulta las operaciones de cultivo y aumenta los costes, imposibilitando la mecanización, y pudiendo además ocasionar potenciales vegetativos demasiado débiles. En viñas con baja densidad de plantación se puede conseguir elevada calidad con un manejo adecuado de la conducción para conseguir la mayor superficie foliar expuesta.

En este cuaderno técnico se detallan los resultados del estudio realizado con diferentes tipos de poda y marcos de plantación sobre las variedades Albarín Tinto, Carrasquín, Verdejo Tinto y Albarín Blanco.



# MATERIAL Y MÉTODOS

## Características de la parcela y diseño experimental

La parcela experimental, con una superficie de 3.372 m<sup>2</sup>, se encuentra situada en la parroquia de Vallinas, Cangas del Narcea (43° 11' 44.80" N, 6° 32' 15.56" O). El suelo presenta textura franca y profundidad media. En el año 2007 se plantaron, injertadas sobre el portainjerto 110 R, las variedades Albarín Tinto, Carrasquín, Verdejo Tinto y Albarín Blanco. El Albarín Blanco está plantado en una zona de la parcela de ligera pendiente orientada al oeste-noroeste, mientras que las variedades tintas están en terreno llano.

Vista aérea de la parcela experimental  
(<http://sigpac.magrama.es/fega/h5visor/#>)



Se establecieron tres tipos de poda: Guyot simple, Cordón Royat simple y Cordón Royat doble, y cuatro marcos de plantación (Tabla 1). El ancho de la calle fue de 2 m. En la poda invernal la carga de yemas dejada para cada tipo de formación fue la misma (10 yemas/m lineal). De cada combinación variedad/tipo de poda/marco de plantación se plantaron 30 cepas distribuidas en tres repeticiones de 10 cepas cada una (Figuras 1 y 2).

Guyot simple



Cordón Royat simple



Cordón Royat doble



Tabla 1. Densidades de plantación ensayadas para cada tipo de poda

TIPO DE PODA	ESPACIADO ENTRE CEPAS			
	0,8 m	1 m	1,2 m	1,4 m
Guyot simple	6.250 cepas/ha	5.000 cepas/ha		
Cordón Royat simple	6.250 cepas/ha	5.000 cepas/ha	4.167 cepas/ha	
Cordón Royat doble			4.167 cepas/ha	3.571 cepas/ha

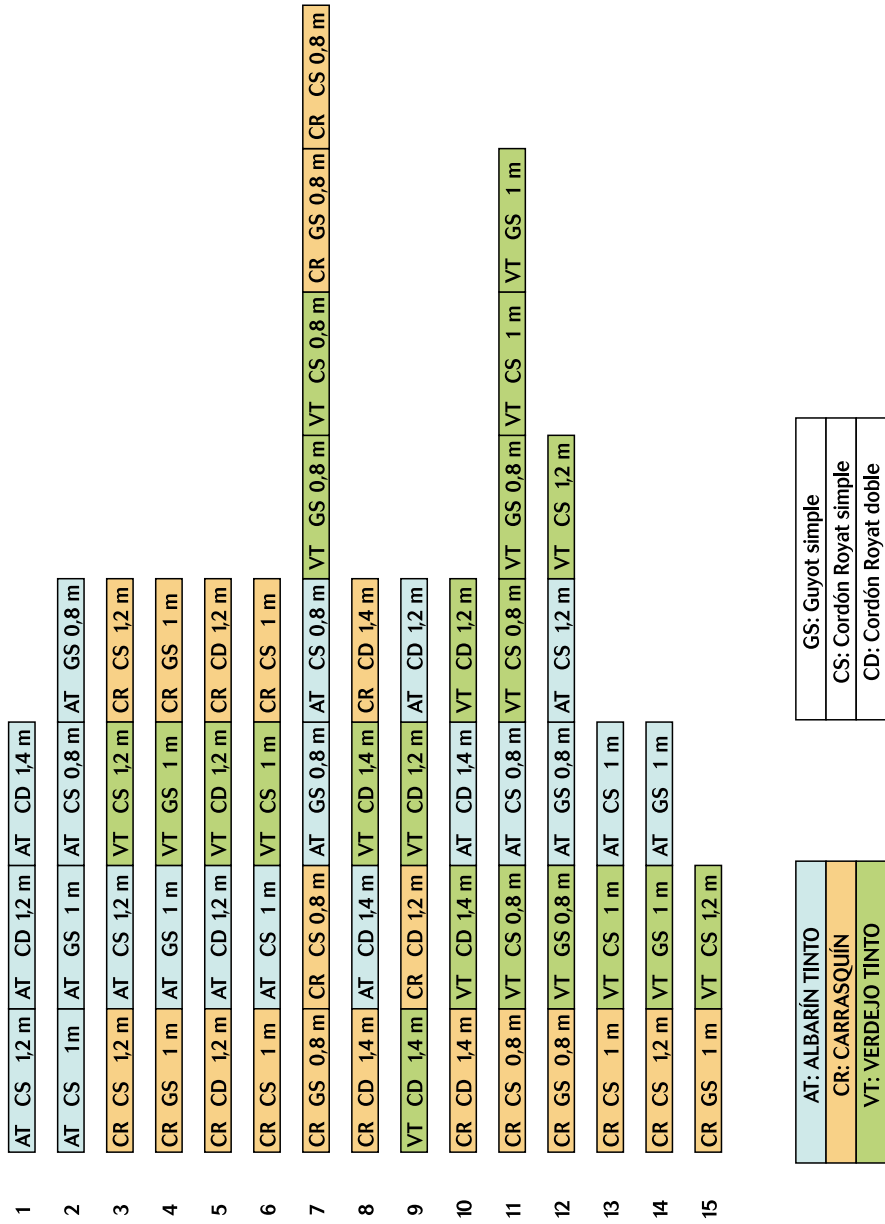


Figura 1. Diseño experimental de las variedades tintas

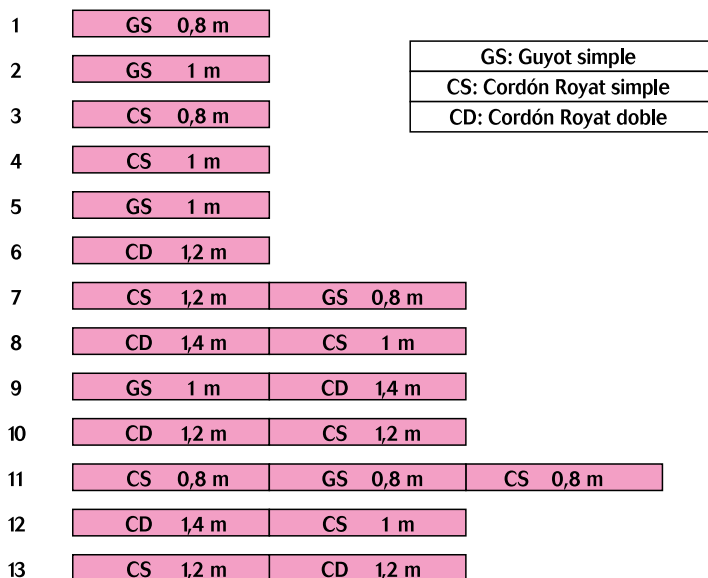


Figura 2. Diseño experimental del Albarín Blanco

Se realizó la caracterización climática de la zona utilizando los datos base proporcionados por <http://www.accuweather.com>. Para hacer los cálculos anuales de los índices climáticos se ha tomado el día de vendimia de la última variedad vendimiada.

## Parcela experimental



### Evaluación agronómica

En ella se incluyeron el control fenológico y la evaluación de parámetros productivos y de desarrollo vegetativo.

Para cada cepa, se anotaron los estados fenológicos de Brotación (C), Floración (I) y Envero (M), de acuerdo a la escala fenológica de Baggiolini (1952). Se estableció la fecha de pleno estado cuando el 50% de los órganos estaban en el estado correspondiente (OIV, 2008).

Brotación (C)



Floración (I)



Envero (M)



El desarrollo vegetativo se evaluó mediante el peso de madera de la poda invernal y la producción de uva mediante el peso de todos los racimos. Para evaluar el equilibrio entre vegetación y producción se calculó el Índice de Ravaz (kg uva/kg de madera poda).

### Peso de madera de poda



### Caracterización de parámetros de calidad en uva

Para determinar el momento óptimo de vendimia se tomaron muestreos periódicos (200 uvas) desde la segunda quincena de septiembre hasta la vendimia. Las uvas se transportaron en nevera portátil a la bodega experimental del SERIDA, y se mantuvieron refrigeradas hasta su análisis. En vendimia se realizó una toma de muestra de 500 uvas para la caracterización enológica. Todas las plantas de la misma variedad se vendimiaron el mismo día. La vendimia se realizó manualmente en cajas de 20 Kg de capacidad.

## Controles analíticos

*Controles de maduración.* Se tomaron datos del grado Brix, pH y acidez total.

*Vendimia.* Se tomaron datos del peso de 100 uvas, grado Brix, pH, acidez total, azúcares, ácidos orgánicos e índice de polifenoles totales (IPT).

## Métodos de análisis

Para la determinación del IPT se siguió el método de la OIV (2014). El resto de los análisis fueron realizados siguiendo métodos acreditados del Laboratorio de Sidras y Derivados (ENAC 430/LE930):

*Grado Brix:* densimetría electrónica.

*pH y acidez total:* potenciometría y valoración ácido-base a pH=7,00.

*Índice de Weaver:* relación entre la densidad (° Brix) y la acidez total (g de ácido tartárico/100 ml).

*Azúcares:* separación por HPLC utilizando una columna de intercambio catiónico Sugar-Pak I y detector de índice de refracción IR 410 (Waters). Las muestras fueron previamente tratadas por Sep-Pack C18.

*Ácidos:* separación por HPLC sobre una columna Spherisorb ODS-2 con detector de fotodiodos DAD 996 (Waters) y visualización a 206 nm.

## Análisis estadístico

Los datos agronómicos y enológicos recogidos entre los años 2012 a 2014 se sometieron a un análisis de varianza de un factor, considerado como la combinación del tipo de poda y marco de plantación (con siete niveles). El año se consideró como factor aleatorio. Se utilizó el paquete estadístico SPSS v. 12.0 para el análisis.

## RESULTADOS

El análisis de suelo, realizado en la parcela en el año 2010, mostró pH bajo, y niveles muy elevados de materia orgánica y fósforo (Tabla 2). Esta cantidad de materia orgánica originó todos los años un retraso en la maduración, y se observaron, además, bastantes problemas de corrimiento y millerandage en la parcela.

**Tabla 2. Características de la parcela experimental**

Textura	Franca 26% arcilla, 46% arena, 28% limo
Materia orgánica	> 3,5 %
pH (medido en H <sub>2</sub> O)	5,21
Caliza activa	< 5 %
Nitrógeno total	> 0,2 %
Fósforo	187 ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Potasio extraíble en acetato amónico	209 ppm K <sub>2</sub> O
Magnesio extraíble en acetato amónico	141 ppm MgO
Capacidad de intercambio catiónico	17,6 meq Na/100 g

Con respecto a la caracterización climática (Tabla 3), se observa que el año 2013 fue menos lluvioso, y que en 2014 el mes previo a vendimia fue muy lluvioso, lo que originó un elevado nivel de podredumbre y un anticipo de la vendimia debido al riesgo de pérdida completa de la cosecha. No hubo diferencias muy acusadas en temperaturas entre los años estudiados, siendo el menos cálido el 2012.

**Tabla 3. Índices climáticos y datos de temperatura y precipitación**

	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Integral térmica activa (abr-oct)	2892,8	2987,8	3005,5
Integral térmica eficaz (Winkler y Amerine) (abr-oct)	1102,8	1207,8	1155,5
Temperatura media en período activo (abr-oct)	15,2	15,5	15,8
Promedio de temperaturas máximas (abr-oct)	20,5	21,0	21,0
Promedio de temperaturas mínimas (abr-oct)	9,9	10,0	10,6
Precipitación en período activo (abr-oct)	671	570	621
Precipitación estival (jun-jul-ag)	198,9	116	201
Precipitación mes antes vendimia (sep)	61	71	169



Por otra parte, todos los años del estudio personas desconocidas accedieron a la plantación y realizaron trabajos no controlados de poda y recogida de madera de cepas de todas las variedades, lo que imposibilitó la toma de datos del peso de madera de poda de dichas cepas.

Respecto al estado sanitario de esta parcela, todos los años se observó un ataque fuerte de excoriosis en pámpano desde el principio de vegetación. En 2012 también se observó ataque de mildiu en racimo. Este mismo año el Carrasquín presentó muchos racimos en nietos, y el Albarín Blanco no presentó apenas uva. En el año 2013 hubo un ataque de oidio que afectó especialmente al Albarín Blanco; en floración se secaron muchos racimos, especialmente de las variedades Verdejo Tinto y Albarín Tinto. Esta última variedad presentó un fuerte corrimiento y millerandage. En el año 2014 hubo un ataque de oidio, aunque con menor intensidad que el año anterior, presentando de nuevo la variedad Albarín Tinto problemas de corrimiento y millerandage. Por otra parte, y a pesar de haber tratado la parcela contra botritis, se observó un elevado porcentaje de podredumbre, especialmente en el Verdejo Tinto, lo que impidió su vendimia.

## Albarín Tinto

Se puede observar que esta variedad en Guyot simple experimenta un adelanto de su brotación con respecto a otros tipos de poda. El más retrasado en iniciar la brotación es el Cordón Royat doble establecido a 1,4 m. Respecto a la floración, se observa también un adelanto, en los dos últimos años, de las plantas podadas en Guyot. En enero se observa un retraso los tres años del Cordón Royat simple a 0,8 m (Tablas 4 a 6).

**Tabla 4. Porcentaje de cepas de Albarín Tinto en brotación**

ALBARÍN TINTO		BROTACIÓN				
Tipo de poda	Marco de plantación	2012	17-abr-13	22-abr-13	14-abr-14	21-abr-14
Guyot simple	0,8 m	sd	100	100	77	100
	1 m	sd	87	96	70	96
Cordón Royat simple	0,8 m	sd	24	83	29	93
	1 m	sd	17	92	28	100
	1,2 m	sd	10	52	22	96
Cordón Royat doble	1,2 m	sd	4	58	23	96
	1,4 m	sd	0	20	15	100

*sd: sin datos*

**Tabla 5. Porcentaje de cepas de Albarín Tinto en floración**

ALBARÍN TINTO		FLORACIÓN			
Tipo de poda	Marco de plantación	26-jun-12	10-jul-13	19-jun-14	23-jun-14
Guyot simple	0,8 m	50	100	68	100
	1 m	77	100	89	96
Cordón Royat simple	0,8 m	48	85	0	65
	1 m	48	100	13	59
	1,2 m	52	77	10	35
Cordón Royat doble	1,2 m	22	83	9	59
	1,4 m	50	77	0	83

**Tabla 6. Porcentaje de cepas de Albarín Tinto en enero**

ALBARÍN TINTO		ENVERO					
Tipo de poda	Marco de plantación	05-sep-12	13-sep-12	12-sep-13	17-sep-13	03-sep-14	09-sep-14
Guyot simple	0,8 m	5	100	22	81	5	60
	1 m	0	89	10	87	20	66
Cordón Royat simple	0,8 m	4	59	4	29	4	19
	1 m	4	100	0	69	0	39
	1,2 m	5	95	5	70	5	61
Cordón Royat doble	1,2 m	0	79	0	80	0	54
	1,4 m	0	75	14	69	0	64

La vendimia se realizó en el mes de octubre, el día 21 en 2012, el 30 en 2013 y el día 15 en 2014. Hubo un importante efecto del año en casi todos los parámetros. Las plantas podadas en Cordón Royat sufrieron un aumento creciente con los años en su producción, siendo el último año mucho más productivas que el Guyot (Figura 3).

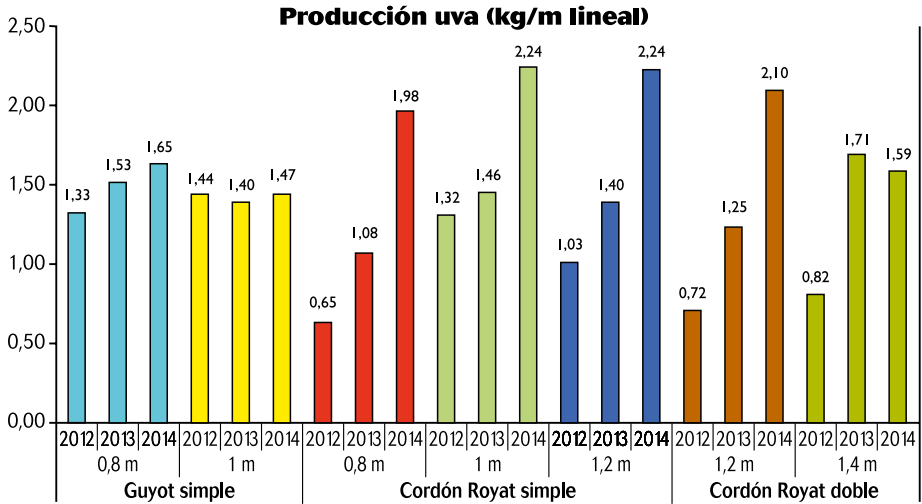


Figura 3. Evolución de la producción de uva de Albarín Tinto con los años

Respecto al efecto del tipo de poda y marco de plantación, las plantas con un menor espaciado entre cepas (0,8 m) presentaron mayor acidez total y menor índice de Weaver (índice dependiente de la acidez total), independientemente del tipo de poda, siendo esas diferencias significativas. Dicho espaciado también originó el menor grado Brix. El Cordón Royat simple a 0,8 m, además, fue el menos productivo y el de mayor concentración de ácido málico (Tabla 7).

En resumen, para esta variedad la poda en Cordón Royat retrasa la brotación respecto al Guyot, lo cual es de interés dado el riesgo de heladas en el suroccidente asturiano. Los marcos de plantación muy estrechos (0,8 m entre cepas) se deberían evitar dado que producen un retraso en la maduración. Por último, la productividad del Cordón Royat va incrementándose con los años llegando a superar al Guyot. Por tanto, una poda en Cordón Royat con marcos amplios es adecuada para esta variedad.

**Tabla 7. Parámetros agronómicos y enológicos en uva de Albarín Tinto en vendimia**

Tipo de poda	Marco de plantación	Año	Producción uva (kg/m lineal)	Peso madera poda(kg/m lineal)	Índice Ravaz	Grado Brix	pH	Acidez total (g ac. tartárico/l)	Índice Weaver	Ác. málico (g/l)	IPT	Peso 100 Bayas
Guyot simple	0,8 m	2012	1,326	1,371	0,97	21,24	3,27	11,22	18,9	7,1	11,2	157,6
		2013	1,527	1,272	1,20	22,73	3,05	12,99	17,5	7,3	9,7	173,4
		2014	1,652	1,461	1,41	18,17	3,12	14,16	12,8	8,6	7,9	186,4
		Prom	1,502	1,368	1,19	20,71	3,15	12,79	16,4	7,7	9,6	172,5
	1 m	2012	1,444	1,172	1,23	19,78	3,38	10,63	18,6	7,5	15,6	154,1
		2013	1,399	1,096	1,28	23,87	3,10	12,66	18,9	7,8	10,2	164,3
2014		1,465	1,321	1,11	19,34	3,22	13,26	14,6	7,6	7,8	178,7	
Prom	1,436	1,196	1,21	21,00	3,23	12,18	17,3	7,6	11,2	165,7		
Cordón Royat simple	0,8 m	2012	0,647	1,182	0,55	20,73	3,39	10,89	19,0	8,2	17,8	160,9
		2013	1,082	1,060	1,02	22,89	3,09	13,60	16,8	8,3	9,0	175,6
		2014	1,985	1,135	2,19	17,52	3,14	13,90	12,6	8,5	7,9	180,1
		Prom	1,238	1,125	1,25	20,38	3,21	12,80	16,2	8,4	11,6	172,2
	1 m	2012	1,316	1,244	1,06	20,95	3,38	10,17	20,6	8,1	13,9	162,8
		2013	1,459	1,042	1,40	23,21	3,12	12,82	18,1	7,8	9,6	161,0
		2014	2,243	0,991	2,26	19,21	3,14	12,58	15,3	6,1	7,6	202,4
	Prom	1,673	1,092	1,57	21,12	3,21	11,86	18,0	7,4	10,4	175,4	
	1,2 m	2012	1,029	1,312	0,78	21,63	3,27	10,63	20,3	7,5	10,8	170,9
2013		1,398	1,012	1,38	23,34	3,09	13,32	17,5	8,3	9,4	178,8	
2014		2,243	1,128	1,66	18,13	3,18	12,28	14,8	7,4	9,1	189,7	
Prom		1,557	1,151	1,27	21,03	3,18	12,08	17,5	7,7	9,8	179,8	
Cordón Royat doble	1,2 m	2012	0,718	1,431	0,50	21,94	3,28	10,86	20,2	7,2	11,0	165,9
		2013	1,249	1,115	1,12	24,05	3,13	13,50	17,8	8,6	9,8	179,3
		2014	2,103	1,110	1,58	18,02	3,14	13,06	13,8	7,6	6,5	185,8
		Prom	1,357	1,219	1,07	21,34	3,18	12,47	17,3	7,8	9,1	177,0
	1,4 m	2012	0,819	1,291	0,63	21,82	3,32	10,16	21,5	7,2	12,8	174,3
		2013	1,708	1,015	1,68	22,52	3,08	12,68	17,8	7,7	9,9	159,7
2014		1,593	1,091	1,04	19,81	3,17	12,34	16,1	6,8	7,3	218,2	
Prom	1,373	1,132	1,12	21,38	3,19	11,73	18,4	7,2	10,0	184,1		
Poda-marco			ns	ns	ns	ns	ns	*	*	ns	ns	ns
Tiempo			***	**	**	***	***	***	***	ns	***	***

Prom: promedio. ns: no significativo. \*\*\* significativo al 0,001. \*\* significativo al 0,01. \* significativo al 0,05.

## Carrasquín



En la variedad Carrasquín, de forma similar al Albarín Tinto, se puede observar un claro adelanto en la brotación de las cepas podadas en Guyot, que se mantiene en la floración (Tablas 8 a 10). En enero este efecto es menos notorio.

**Tabla 8. Porcentaje de cepas de Carrasquín en brotación**

CARRASQUÍN		BROTACIÓN					
Tipo de poda	Marco de plantación	2012	17-abr-13	22-abr-13	29-abr-13	14-abr-14	21-abr-14
Guyot simple	0,8 m	sd	77	96	100	57	100
	1 m	sd	79	97	100	52	100
Cordón Royat simple	0,8 m	sd	0	18	100	0	95
	1 m	sd	0	21	100	0	100
	1,2 m	sd	0	17	100	13	97
Cordón Royat doble	1,2 m	sd	0	12	100	0	100
	1,4 m	sd	4	14	100	0	96

*sd: sin datos*

**Tabla 9. Porcentaje de cepas de Carrasquín en floración**

CARRASQUÍN		FLORACIÓN					
Tipo de poda	Marco de plantación	26-jun-12	02-jul-12	10-jul-13	19-jun-14	23-jun-14	27-jun-14
Guyot simple	0,8 m	16	100	96	15	79	97
	1 m	50	96	90	28	59	100
Cordón Royat simple	0,8 m	8	77	50	0	25	68
	1 m	4	75	50	0	4	79
	1,2 m	14	68	84	0	11	77
Cordón Royat doble	1,2 m	9	70	40	0	10	72
	1,4 m	12	81	57	0	7	68

**Tabla 10. Porcentaje de cepas de Carrasquín en envero**

CARRASQUÍN		ENVERO					
Tipo de poda	Marco de plantación	05-sep-12	13-sep-12	17-sep-13	24-sep-13	09-sep-14	19-sep-14
Guyot simple	0,8 m	0	38	42	100	22	93
	1 m	0	25	32	96	24	93
Cordón Royat simple	0,8 m	0	7	7	94	0	68
	1 m	0	23	10	82	4	97
	1,2 m	0	25	7	93	7	97
Cordón Royat doble	1,2 m	0	23	2	82	11	94
	1,4 m	0	27	21	89	15	94

La vendimia se realizó en el mes de octubre, el día 21 en 2012, el 30 en 2013 y el día 15 en 2014. En la Figura 4 se puede constatar la baja producción del año 2012 del Cordón Royat (exceptuando el Cordón Royat simple a 0,8 m), que se incrementó ampliamente en años posteriores.

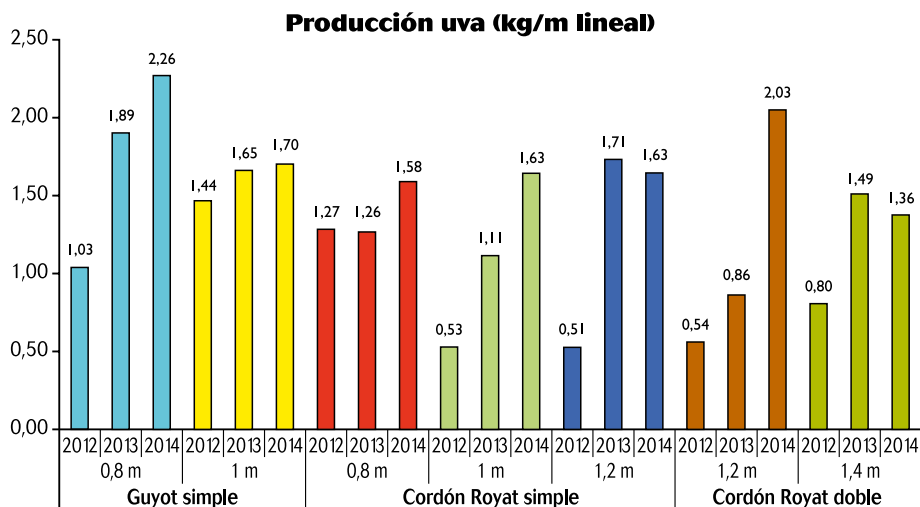


Figura 4. Evolución de la producción de uva de Carrasquín con los años

Se observan en la Tabla 11 diferencias imputables al año en la mayoría de los parámetros, con la excepción del peso de madera de poda y la concentración de ácido málico. En cuanto al tipo de poda y marco de plantación, hay valores significativamente diferentes en peso de madera de poda (mayor en ambos Guyot y en Cordón Royat simple a 0,8 m), acidez total (mayor en Cordón Royat simple a 0,8 m) y peso de baya (menor en el espaciado a 0,8 m). También hay una diferencia importante en cuanto a la producción promedio, siendo mayor en Guyot, si bien no es estadísticamente significativa.

En conclusión, al igual que en Albarín Tinto, la poda en Guyot adelanta la brotación, por lo que no se aconseja en zonas de heladas, aunque tiene como ventaja una mayor producción de uva. El espaciado entre cepas a 0,8 m origina el menor tamaño de uva, de interés para uva de calidad; sin embargo, el Cordón Royat simple a 0,8 m vuelve a presentar, al igual que ocurría en Albarín Tinto, la mayor acidez total y concentración de ácido málico, tendencia desaconsejable dada la elevada acidez de esta variedad.

**Tabla 11. Parámetros agrónomicos y enológicos en uva de Carrasquín en vendimia**

Tipo de poda	Marco de plantación	Año	Producción uva (kg/m lineal)	Peso madera poda(kg/m lineal)	Índice Ravaz	Grado Brix	pH	Acidez total (g ac. tartárico/l)	Índice Weaver	Ác. málico (g/l)	IPT	Peso 100 Bayas
Guyot simple	0,8 m	2012	1,032	0,944	1,09	21,91	3,14	11,37	19,3	6,7	9,5	164,5
		2013	1,886	1,030	1,83	23,69	3,12	12,99	18,2	7,2	7,1	166,4
		2014	2,262	1,183	2,39	19,51	3,14	12,94	15,1	6,7	6,5	185,9
		<b>Prom</b>	<b>1,726</b>	<b>1,052</b>	<b>1,77</b>	<b>21,70</b>	<b>3,13</b>	<b>12,43</b>	<b>17,5</b>	<b>6,9</b>	<b>7,7</b>	<b>172,3</b>
Guyot simple	1 m	2012	1,444	1,135	1,27	21,42	3,13	11,76	18,2	7,1	10,0	171,9
		2013	1,653	1,064	1,55	24,01	3,09	12,36	19,4	6,9	9,6	180,2
		2014	1,703	1,296	1,31	19,24	3,11	14,08	13,7	7,7	6,0	191,5
		<b>Prom</b>	<b>1,600</b>	<b>1,165</b>	<b>1,38</b>	<b>21,56</b>	<b>3,11</b>	<b>12,73</b>	<b>17,1</b>	<b>7,2</b>	<b>8,6</b>	<b>181,2</b>
Cordón Royat simple	0,8 m	2012	1,268	1,168	1,09	22,04	3,16	13,04	16,9	7,8	14,4	155,0
		2013	1,255	1,137	1,10	23,27	3,03	14,09	16,5	8,4	8,7	186,9
		2014	1,575	1,070	1,84	19,87	3,04	14,73	13,5	7,7	6,4	183,0
		<b>Prom</b>	<b>1,366</b>	<b>1,125</b>	<b>1,34</b>	<b>21,73</b>	<b>3,08</b>	<b>13,95</b>	<b>15,6</b>	<b>8,0</b>	<b>9,8</b>	<b>175,0</b>
Cordón Royat simple	1 m	2012	0,528	1,014	0,52	22,42	3,12	11,58	19,4	7,2	9,8	171,1
		2013	1,106	0,987	1,12	23,64	3,03	14,05	16,8	8,1	7,8	197,2
		2014	1,632	0,825	1,98	19,64	3,03	14,03	14,0	7,0	5,2	209,5
		<b>Prom</b>	<b>1,089</b>	<b>0,942</b>	<b>1,21</b>	<b>21,90</b>	<b>3,06</b>	<b>13,22</b>	<b>16,7</b>	<b>7,4</b>	<b>7,6</b>	<b>192,6</b>
Cordón Royat simple	1,2 m	2012	0,510	1,018	0,50	22,84	3,17	11,53	19,8	7,2	13,5	175,7
		2013	1,708	0,933	1,83	24,00	3,05	12,80	18,8	6,8	9,2	192,1
		2014	1,625	0,954	1,42	19,39	3,12	14,35	13,5	7,7	6,0	194,7
		<b>Prom</b>	<b>1,281</b>	<b>0,968</b>	<b>1,25</b>	<b>22,08</b>	<b>3,11</b>	<b>12,89</b>	<b>17,4</b>	<b>7,2</b>	<b>9,6</b>	<b>187,5</b>
Cordón Royat doble	1,2 m	2012	0,544	1,087	0,50	22,20	3,26	11,57	19,2	7,3	16,0	176,2
		2013	0,860	0,898	0,96	23,72	3,02	13,56	17,5	7,3	7,6	195,5
		2014	2,027	0,897	1,88	19,47	3,11	13,78	14,1	7,4	6,7	197,3
		<b>Prom</b>	<b>1,144</b>	<b>0,961</b>	<b>1,11</b>	<b>21,80</b>	<b>3,13</b>	<b>12,97</b>	<b>16,9</b>	<b>7,3</b>	<b>10,1</b>	<b>189,7</b>
Cordón Royat doble	1,4 m	2012	0,799	0,945	0,85	22,47	3,11	11,52	19,5	6,9	10,6	170,4
		2013	1,491	0,888	1,68	22,69	3,06	12,55	18,1	6,8	7,8	185,9
		2014	1,359	0,949	1,02	19,97	3,06	14,17	14,1	7,6	7,7	197,1
		<b>Prom</b>	<b>1,216</b>	<b>0,927</b>	<b>1,18</b>	<b>21,71</b>	<b>3,08</b>	<b>12,75</b>	<b>17,2</b>	<b>7,1</b>	<b>8,7</b>	<b>184,5</b>
Poda-marco			ns	*	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	**
Tiempo			***	ns	**	***	**	***	***	ns	***	***

Prom: promedio. ns: no significativo. \*\*\* significativo al 0,001. \*\* significativo al 0,01. \* significativo al 0,05.



## Verdejo Tinto



En las Tablas 12 a 14 se puede observar el adelanto en brotación del Verdejo Tinto podado en Guyot. Además, el Cordón Royat doble brota ligeramente más retrasado que el Cordón Royat simple. En floración no se observan diferencias claras. En los años 2013 y 2014 hay un ligero adelanto del envero en las plantas podadas en Guyot.

**Tabla 12. Porcentaje de cepas de Verdejo Tinto en brotación**

VERDEJO TINTO		BROTACIÓN				
Tipo de poda	Marco de plantación	2012	17-abr-13	22-abr-13	14-abr-14	21-abr-14
Guyot simple	0,8 m	sd	96	100	54	100
	1 m	sd	100	100	88	94
Cordón Royat simple	0,8 m	sd	24	79	7	89
	1 m	sd	38	94	10	100
	1,2 m	sd	58	79	12	100
Cordón Royat doble	1,2 m	sd	30	82	0	100
	1,4 m	sd	3	47	0	94

*sd: sin datos*

**Tabla 13. Porcentaje de cepas de Verdejo Tinto en floración**

VERDEJO TINTO		FLORACIÓN			
Tipo de poda	Marco de plantación	28-jun-12	10-jul-13	23-jun-14	27-jun-14
Guyot simple	0,8 m	95	96	92	100
	1 m	100	100	100	100
Cordón Royat simple	0,8 m	97	93	55	93
	1 m	100	89	81	87
	1,2 m	91	74	60	100
Cordón Royat doble	1,2 m	88	96	80	96
	1,4 m	59	84	48	97

**Tabla 14. Porcentaje de cepas de Verdejo Tinto en envero**

VERDEJO TINTO		ENVERO					
Tipo de poda	Marco de plantación	05-sep-12	13-sep-12	12-sep-13	17-sep-13	03-sep-14	09-sep-14
Guyot simple	0,8 m	4	70	52	96	52	96
	1 m	7	79	42	80	47	94
Cordón Royat simple	0,8 m	0	76	7	56	3	48
	1 m	0	94	18	88	23	73
	1,2 m	0	81	16	68	21	83
Cordón Royat doble	1,2 m	27	82	14	76	32	81
	1,4 m	4	96	13	64	3	61

La vendimia se realizó en el mes de octubre, el día 21 en 2012, el 23 en 2013 y el día 14 en 2014. En la Figura 5 se observa la baja producción en el año 2012.

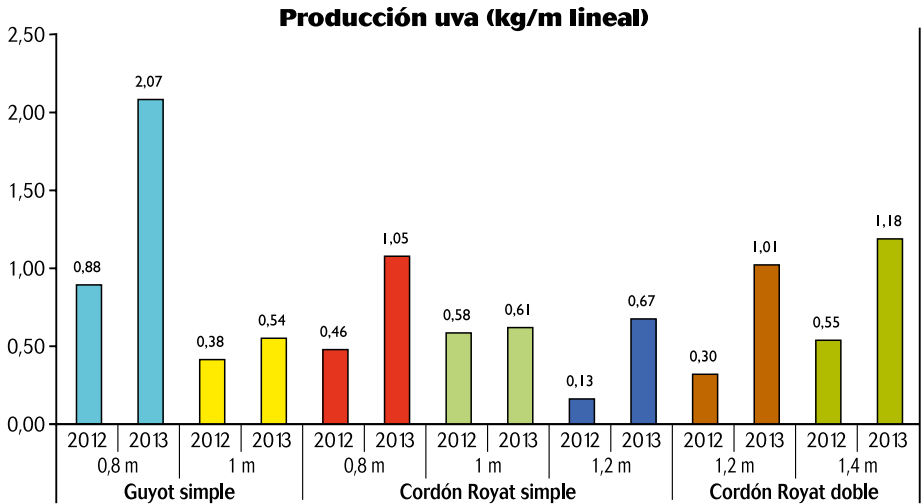


Figura 5. Evolución de la producción de uva de Verdejo Tinto con los años

Todos los parámetros se ven afectados por el año (Tabla 15). Solo se observan diferencias estadísticamente significativas debidas a la combinación del tipo de poda y marco de plantación en cuanto al peso de madera de poda, netamente superior en Guyot a 1 m. Aunque no significativamente, la producción de uva e índice de Ravaz de la poda Guyot a 0,8 m son notoriamente más elevados que para las otras podas y marcos de plantación; a pesar de esta mayor producción, el grado Brix presenta valores similares en todas las combinaciones del estudio.

En conclusión, teniendo en cuenta la baja producción que se obtiene con otros tipos de poda y marcos de plantación, la poda en Guyot a 0,8 m sería la que mejor se comporta. Esta combinación da lugar a las cepas más equilibradas y con adecuado grado alcohólico probable. No obstante, en zonas de riesgo de helada, tiene la desventaja de una brotación más temprana.

**Tabla 15. Parámetros agronómicos y enológicos en uva de Verdejo Tinto en vendimia**

Tipo de poda	Marco de plantación	Año	Producción uva (kg/m lineal)	Peso madera poda (kg/m lineal)	Índice Ravaz	Grado Brix	pH	Acidez total (g ac. tartárico/l)	Índice Weaver	Ác. málico (g/l)	IPT	Peso 100 Bayas	
Guyot simple	0,8 m	2012	0,883	1,317	0,67	23,68	3,44	8,15	29,1	5,2	7,5	226,9	
		2013	2,065	1,177	1,75	23,04	3,33	8,70	26,5	4,8	8,0	235,5	
		2014	sd	sd	sd	21,22	3,23	8,37	25,4	3,5	14,2	255,7	
		Prom	1,474	1,247	1,21	22,65	3,33	8,41	27,0	4,5	9,9	239,4	
	1 m	2012	0,383	1,657	0,23	23,37	3,50	8,71	26,8	6,0	7,0	214,7	
		2013	0,535	1,447	0,37	23,97	3,26	9,22	26,0	4,7	8,1	219,8	
		2014	sd	sd	sd	21,04	3,35	8,14	25,8	3,7	12,3	263,4	
		Prom	0,459	1,552	0,30	22,79	3,37	8,69	26,2	4,8	9,1	232,6	
	Cordón Royat simple	0,8 m	2012	0,455	1,141	0,40	23,73	3,48	8,26	28,7	5,3	8,5	208,1
			2013	1,054	1,068	0,99	23,13	3,27	9,60	24,1	5,4	7,8	244,8
2014			sd	sd	sd	20,05	3,23	9,73	20,6	4,4	12,6	246,6	
Prom			0,754	1,105	0,69	22,30	3,33	9,20	24,5	5,0	9,6	233,2	
1 m		2012	0,582	1,374	0,42	23,83	3,49	8,35	28,5	5,7	11,6	221,2	
		2013	0,614	1,151	0,53	23,46	3,28	9,30	25,2	5,0	8,1	225,1	
		2014	sd	sd	sd	19,84	3,25	9,45	21,0	4,5	11,5	255,4	
		Prom	0,598	1,263	0,48	22,38	3,34	9,03	24,9	5,1	10,4	233,9	
1,2 m		2012	0,129	1,323	0,10	24,44	3,41	8,32	29,4	5,7	10,2	216,4	
		2013	0,665	1,160	0,57	23,54	3,29	9,31	25,3	5,0	8,4	227,2	
	2014	sd	sd	sd	20,29	3,23	8,92	22,7	4,3	12,8	271,2		
	Prom	0,397	1,241	0,34	22,76	3,31	8,85	25,8	5,0	10,5	238,3		
Cordón Royat doble	1,2 m	2012	0,299	1,229	0,24	23,92	3,43	7,83	30,5	5,1	10,1	218,4	
		2013	1,014	1,038	0,98	23,63	3,27	10,02	23,6	5,6	9,3	240,5	
		2014	sd	sd	sd	20,36	3,23	9,48	21,5	4,4	13,0	267,7	
		Prom	0,657	1,134	0,61	22,64	3,31	9,11	25,2	5,1	10,8	242,2	
	1,4 m	2012	0,547	1,176	0,47	23,94	3,48	8,02	29,9	5,6	9,3	234,6	
		2013	1,178	1,106	1,07	23,74	3,30	8,71	27,3	4,6	7,7	253,8	
		2014	sd	sd	sd	20,34	3,22	8,95	22,7	4,2	13,4	244,2	
		Prom	0,862	1,141	0,77	22,67	3,33	8,56	26,6	4,8	10,1	244,2	
	Poda-marco			ns	***	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Tiempo			**	***	**	***	***	**	***	***	***	***

Prom: promedio. ns: no significativo. \*\*\* significativo al 0,001. \*\* significativo al 0,01. \* significativo al 0,05. sd: sin datos.

## Albarín Blanco



A partir de los datos fenológicos disponibles (Tablas 16 a 18) no se puede extraer un comportamiento repetitivo en función de ninguno de los dos factores evaluados.

**Tabla 16. Porcentaje de cepas de Albarín Blanco en brotación**

ALBARÍN BLANCO		BROTACIÓN			
Tipo de poda	Marco de plantación	08-may-12	17-abr-13	03-abr-14	10-abr-14
Guyot simple	0,8 m	100	100	9	100
	1 m	100	90	19	100
Cordón Royat simple	0,8 m	100	87	3	100
	1 m	91	94	9	100
	1,2 m	96	84	0	100
Cordón Royat doble	1,2 m	86	93	0	100
	1,4 m	89	81	4	100

**Tabla 17. Porcentaje de cepas de Albarín Blanco en floración**

ALBARÍN BLANCO		FLORACIÓN			
Tipo de poda	Marco de plantación	28-jun-12	02-jul-13	10-jul-13	19-jun-14
Guyot simple	0,8 m	100	0	100	94
	1 m	64	0	100	97
Cordón Royat simple	0,8 m	85	0	100	76
	1 m	70	0	100	81
	1,2 m	62	0	100	70
Cordón Royat doble	1,2 m	71	0	100	82
	1,4 m	57	0	100	65

**Tabla 18. Porcentaje de cepas de Albarín Blanco en envero**

ALBARÍN BLANCO		ENVERO			
Tipo de poda	Marco de plantación	30-ago-12	05-sep-12	11-sep-13	02-sep-14
Guyot simple	0,8 m	17	100	90	100
	1 m	0	100	100	100
Cordón Royat simple	0,8 m	0	100	75	100
	1 m	11	100	88	100
	1,2 m	0	100	74	100
Cordón Royat doble	1,2 m	0	100	87	100
	1,4 m	0	100	70	100

La vendimia se realizó en el mes de octubre, el día 21 en 2012, el 23 en 2013 y el día 14 en 2014. Esta variedad presentó todos los años unas producciones de uva muy bajas y pámpanos muy engrosados debido al elevado contenido de materia orgánica en la parcela y al elevado vigor de esta variedad. La producción experimentó un aumento con los años, al igual que en las otras variedades (Figura 6).

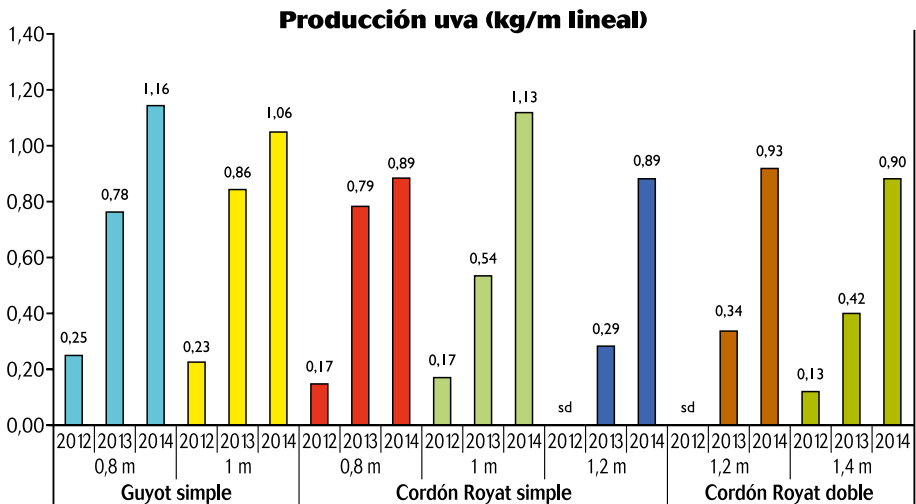


Figura 6. Evolución de la producción de uva de Albarín Blanco con los años (sd: sin datos)

El año tuvo un efecto significativo en todos los parámetros excepto para el grado Brix. Hay diferencias significativas debidas a la combinación tipo de poda/marco de plantación en producción de uva, peso de madera de poda, índice de Ravaz, pH y acidez total. Las plantas podadas en Guyot presentaron mayor producción de uva y pH; el Cordón Royat simple a 1 m produjo en el último año de estudio una cantidad de uva similar al Guyot. El Guyot a 1 m y el Cordón Royat simple a 0,8 m presentaron el mayor peso de madera de poda, y el Cordón Royat doble a 1,4 m el menor. De nuevo las plantas en Cordón Royat simple a 0,8 m, junto con el Cordón Royat doble a 1,4 m, presentaron la mayor acidez total y concentración de ácido málico (Tabla 19).

Teniendo en cuenta que la variedad Albarín Blanco se distingue por ser poco productiva, muy vigorosa y con elevada acidez, la poda en Guyot se perfila como la más adecuada debido a que rinde mayor producción y pH, y con menor peso de baya.

**Tabla 19. Parámetros agronómicos y enológicos en uva de Albarín Blanco en vendimia**

Tipo de poda	Marco de plantación	Año	Producción uva (kg/m lineal)	Peso madera poda (kg/m lineal)	Índice Ravaz	Grado Brix	pH	Acidez total (g ac. tartárico/l)	Ác. málico (g/l)	IPT	Índice Weaver	Peso 100 Bayas	
Guyot simple	0,8 m	2012	0,251	1,016	0,25	23,17	3,22	10,12	5,0	9,7	22,9	172,4	
		2013	0,778	0,811	0,96	22,47	3,10	9,48	4,2	8,3	23,7	181,4	
		2014	1,155	1,015	1,42	22,95	3,10	9,52	3,2	19,6	24,1	183,8	
		Prom	0,728	0,947	0,88	22,86	3,14	9,71	4,1	12,5	23,6	179,2	
	1 m	2012	0,230	1,145	0,20	22,95	3,18	9,54	5,1	10,5	24,1	169,3	
		2013	0,856	0,939	0,91	23,67	3,12	9,34	3,6	9,2	25,3	179,8	
		2014	1,064	1,257	0,85	22,37	3,11	9,62	3,4	18,7	23,3	193,7	
		Prom	0,717	1,114	0,65	23,00	3,14	9,50	4,1	12,8	24,2	180,9	
	Cordón Royat simple	0,8 m	2012	0,167	1,125	0,15	22,88	3,10	11,43	6,1	10,4	20,0	169,4
			2013	0,791	0,956	0,83	23,55	3,04	9,73	3,7	9,1	24,2	175,0
2014			0,893	1,191	0,94	22,37	3,03	10,77	3,9	15,4	20,8	196,1	
Prom			0,617	1,091	0,64	22,93	3,06	10,64	4,6	11,6	21,7	180,2	
1 m		2012	0,172	1,002	0,17	23,62	3,12	9,71	4,7	9,9	24,3	174,0	
		2013	0,543	0,791	0,69	23,18	3,10	9,49	3,9	7,9	24,4	184,2	
		2014	1,130	0,822	1,37	22,73	3,07	9,73	3,3	18,0	23,4	189,8	
		Prom	0,615	0,872	0,74	23,18	3,10	9,64	4,0	11,9	24,0	182,7	
1,2 m		2013	0,294	0,858	0,34	22,98	3,10	10,15	4,5	9,2	22,6	201,2	
		2014	0,885	1,026	0,72	22,76	3,05	9,99	3,6	17,0	22,8	193,5	
	Prom	0,589	0,942	0,53	22,87	3,08	10,07	4,1	13,1	22,7	197,4		
Cordón Royat doble	1,2 m	2013	0,344	0,887	0,39	22,79	3,11	9,88	4,3	9,1	23,1	195,6	
		2014	0,934	1,010	0,77	22,40	3,07	10,03	3,8	16,2	22,3	214,2	
		Prom	0,639	0,948	0,58	22,60	3,09	9,96	4,1	12,7	22,7	204,9	
	1,4 m	2012	0,133	sd	sd	22,98	3,13	10,65	5,9	11,0	21,6	189,9	
		2013	0,417	0,729	0,57	23,89	3,11	9,75	4,0	9,2	24,5	178,2	
		2014	0,897	0,855	0,75	22,65	3,06	10,57	3,9	18,1	21,4	205,4	
Prom	0,482	0,792	0,66	23,17	3,10	10,32	4,6	12,8	22,5	191,2			
Poda-marco			*	**	*	ns	**	*	ns	ns	ns		
Tiempo			***	***	***	ns	***	*	***	***	*	**	

Prom: promedio. ns: no significativo. \*\*\* significativo al 0,001. \*\* significativo al 0,01. \* significativo al 0,05.



## ANEXO 1. Producción de uva (kg/ha)

Tipo de poda	Marco de plantación	Año	Producción de uva (kg/ha)			
			Albarín Tinto	Carrasquín	Verdejo Tinto	Albarín Blanco
Guyot simple	0,8 m	2012	6631	5159	4414	1253
		2013	7634	9428	10323	3891
		2014	8261	11310	sd	5774
		<b>Prom</b>	<b>7509</b>	<b>8632</b>	<b>7368</b>	<b>3639</b>
	1 m	2012	7218	7218	1915	1150
		2013	6996	8266	2675	4282
		2014	7325	8514	sd	5321
		<b>Prom</b>	<b>7180</b>	<b>7999</b>	<b>2295</b>	<b>3584</b>
Cordón Royat simple	0,8 m	2012	3234	6339	2275	833
		2013	5408	6273	5270	3955
		2014	9924	7875	sd	4463
		<b>Prom</b>	<b>6189</b>	<b>6829</b>	<b>3772</b>	<b>3084</b>
	1 m	2012	6582	2640	2912	859
		2013	7294	5531	3069	2713
		2014	11217	8162	sd	5650
		<b>Prom</b>	<b>8364</b>	<b>5444</b>	<b>2990</b>	<b>3074</b>
	1,2 m	2012	5143	2552	646	sd
		2013	6992	8541	3328	1469
		2014	11216	8127	sd	4426
		<b>Prom</b>	<b>7784</b>	<b>6407</b>	<b>1987</b>	<b>2947</b>
Cordón Royat doble	1,2 m	2012	3589	2722	1493	sd
		2013	6247	4302	5069	1722
		2014	10514	10136	sd	4670
		<b>Prom</b>	<b>6783</b>	<b>5720</b>	<b>3281</b>	<b>3196</b>
	1,4 m	2012	4094	3994	2734	667
		2013	8537	7455	5888	2082
		2014	7966	6795	sd	4483
		<b>Prom</b>	<b>6866</b>	<b>6081</b>	<b>4311</b>	<b>2411</b>

Prom: promedio. sd: sin datos





GOBIERNO DEL  
PRINCIPADO DE ASTURIAS  
CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL  
Y RECURSOS NATURALES



SERIDA

Servicio Regional de Investigación  
y Desarrollo Agroalimentario

