

Ensayos con Tempranillo

en dos denominaciones de origen a lo largo del valle del río Duero

E. Barajas y J. Yuste.

Departamento de Viticultura. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Valladolid.

El objeto de este trabajo es el estudio del comportamiento vegetativo, productivo y cualitativo de la variedad Tempranillo en tres densidades de plantación en el periodo 2005-07, en las Denominaciones de Origen Ribera de Duero (Alto Duero) y Toro (Bajo Duero), situadas a lo largo del valle del río Duero en España, con el fin de conocer la densidad de plantación más adecuada a las condiciones de cultivo planteadas.

La densidad de plantación es función de dos parámetros: la separación entre líneas (anchura de calle) y la distancia entre cepas dentro de la línea (Pérez, 2002). En la elección de la distancia entre líneas influyen principalmente las posibilidades de mecanización (Murisier y Zufferey, 2003, 2004), mientras que en la elección de la distancia entre cepas influyen más aspectos relacionados con el tipo de poda (Murisier y Ferretti, 1996), la estructura permanente que tendrá la planta (Silvestroni *et al.*, 2003), el nivel productivo y la dinámica de maduración (Intrieri *et al.*, 2003), etc. En cualquier caso, en la elección de la densidad de plantación se deben tener en cuenta sus dos componentes, la distancia entre filas y la distancia entre cepas (Remoué y Lemaitre, 1985).

Al modificar la densidad de las raíces en el suelo, la densidad de plantación influye en el volumen del suelo explorado y por tanto en la absorción de agua y de elementos minerales. En terrenos más fértiles, las diferencias que se encuentran entre los comportamientos de los sistemas radiculares con diversas densidades de plantación son menos observables, y las consecuencias sobre las relaciones entre producción de uva y desarrollo foliar son menos manipulables a fin de lograr su mejor equilibrio (Hunter, 1998).

Archer (1991), investigando sobre el efecto de la densidad de plantación en la distribución de las raíces en vides, observó que la presencia de raíces por cepa es menor en densidades de plantación altas, pero la cantidad de raíces presentes en un metro cuadrado de terreno explorado experimenta un incremento más que proporcional, al pasar de densidades de plantación bajas a altas. Esta diferencia tiene un especial valor en terrenos pobres y áridos, en los que la malla de explo-



Desarrollo vegetativo en ensayo de distancia entre cepas en Castrillo de Duero (Valladolid).

ración de las raíces debe ser particularmente densa y extendida.

La densidad de plantación incide directamente sobre la producción y la calidad de la uva. De esta forma, Planas (1997) observó en densidades de plantación elevadas, que el rendimiento por hectárea es superior y el rendimiento por cepa es inferior a los valores en parcelas con bajas densidades de plantación. Este aumento de la producción por hectárea en un viñedo de fuerte densidad se acompañó, por regla general, de una maduración más completa, más precoz y de una mejor calidad de los vinos (vinos tintos de más color, más concentrados) lo que explicó por una mejor colonización radicular del suelo, una captación eficaz de la energía luminosa y una competencia entre cepas que limita su vigor individual.

El objeto de este trabajo es el estudio del comportamiento vegetativo, productivo y cualitativo de la variedad Tempranillo distribuida con tres distancias entre cepas diferentes y una distancia entre filas común en el periodo 2005-07, en las Denominaciones de Origen Ribera de Duero (Alto Duero) y Toro (Bajo Duero), situadas a lo largo del valle del río Duero en España, con el fin de conocer la densidad de plantación más adecuada a las condiciones de cultivo planteadas.

Material y métodos

Descripción de los ensayos

El trabajo, desarrollado en el periodo 2005-07, se basa en la modificación de la densidad de plantación. Así, las densidades de planta-

ción estudiadas tienen un espaciamiento entre filas de 3 m y una distancia entre cepas de 1,2 m, 1,5 m y 1,8 m. El área de suelo que corresponde a cada cepa según las distancias anteriores es de 3,6 m² (3 x 1,2), 4,5 m² (3 x 1,5) y 5,4 m² (3 x 1,8). Se ha mantenido la misma carga por metro lineal de espaldera, de forma que haya un pámpano cada 10 cm en los tres tratamientos estudiados.

El material vegetal empleado en los dos ensayos es *Vitis vinifera* L., variedad Tempranillo, injertada sobre patrón Richter 110, plantado en el año 2000, y conducido en espaldera, con un sistema de poda del tipo cordón Royat bilateral.

El diseño experimental de los dos ensayos es en bloques al azar con cuatro repeticiones de los tres tratamientos (1,2; 1,5; 1,8). La parcela elemental es de nueve a catorce cepas de control, dependiendo de la distancia entre plantas, y cada repetición consta de líneas contiguas a la fila de control destinadas al efecto borde.

La parcela situada en el Alto Duero pertenece a la Denominación de Origen Ribera del Duero y se encuentra situada en el término municipal de Castrillo de Duero (Valladolid) situado a una altitud de 800 m. La parcela situada en el Bajo Duero pertenece a la Denominación de Origen Toro y se encuentra situada en el término municipal de Toro (Zamora), situado a una altitud de 739 m.

Los aportes hídricos (mm), tanto de riego como pluviométricos (P), que han recibido los ensayos durante los tres años de estudio aparecen reflejados en el **cuadro I**.

Determinaciones experimentales

Se han determinado el peso de madera de poda (t/ha) y el vigor del sarmiento (g) en cada tratamiento como parámetros de desarrollo vegetativo. De la misma forma, como parámetros de producción se han calculado el rendimiento (t/ha), el peso del racimo (g), el número de racimos por metro lineal y el peso de la baya (g). Como parámetros de calidad de la uva se han determinado la concentración de azúcares (°Brix), la acidez total (g/l), el pH y el índice de

polifenoles totales de cada tratamiento estudiado.

Resultados

Desarrollo vegetativo

El peso de madera de poda (t/ha) no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos estudiados en el ensayo del Alto Duero; sin embargo se ha observado una tendencia clara a aumentar el peso de madera de poda por hectárea a medida que aumenta la densidad de plantación. Esta tendencia es la misma en el ensayo del Bajo Duero, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos sólo en 2005, entre los tratamien-

tos 1,2 y 1,8. Se ha observado una tendencia a aumentar el peso de madera de poda por hectárea de los tres tratamientos del año 2005 al 2007 en ambos ensayos. Esta circunstancia está estrechamente relacionada con la cantidad de pluviometría recibida en el periodo de desarrollo vegetativo de la vid, que ha sido creciente del año 2005 al año 2007 (**cuadro II y figura 1**).

Cuadro I.

Aportes hídricos tanto de riego como pluviométricos recibidos en los ensayos.

Localización	P anual			P 1 abr-30 sep			Riego en el ciclo		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Alto Duero	320	430	395	83	162	223	40	30	30
Bajo Duero	280	408	324	78	142	239	-	-	-

Cuadro II.

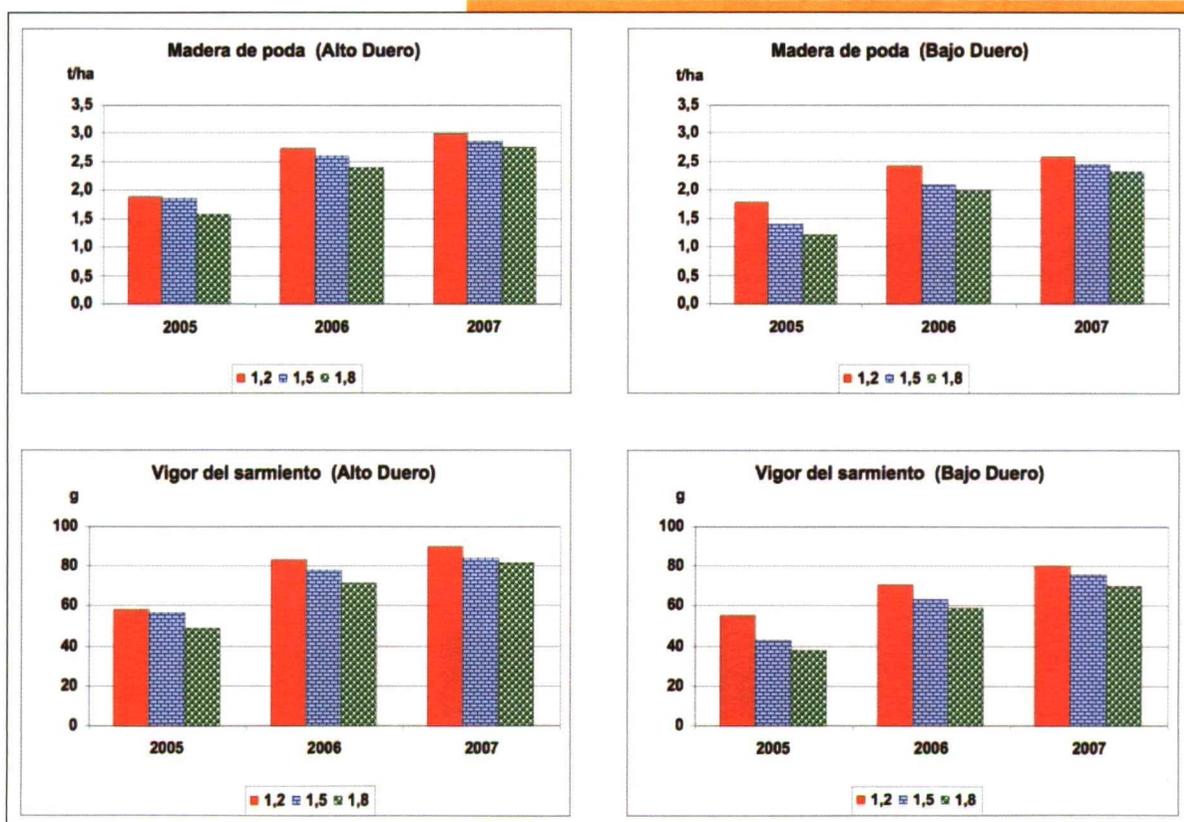
Datos medios de 2005, 2006 y 2007, referentes al desarrollo vegetativo: madera de poda (t/ha) y vigor del sarmiento (g).

T	Peso madera de poda						Vigor del sarmiento					
	Alto Duero			Bajo Duero			Alto Duero			Bajo Duero		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
1,2	1,87	2,73	2,99	1,77a	2,41	2,56	57,8	82,8	89,5	55,3a	70,8	80,4
1,5	1,85	2,59	2,85	1,39ab	2,10	2,45	56,8	78,0	84,1	42,8b	63,2	76,0
1,8	1,57	2,38	2,75	1,22b	1,97	2,31	48,2	71,3	81,4	37,4b	58,9	70,1
sig	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns

Estos datos corresponden a los tratamientos (T) 1,2, 1,5 y 1,8 con distancia entre cepas de 1,2, 1,5 y 1,8 metros respectivamente, en el Alto Duero y en el Bajo Duero. Nivel de significación estadística (sig): ns, no significativo; *, p<0,05.

Figura 1.

Parámetros de desarrollo vegetativo: peso de madera de poda (t/ha) y vigor del sarmiento (g) correspondientes a los tratamientos 1,2, 1,5 y 1,8 en el Alto Duero y en el Bajo Duero.



Cuadro III.

Datos medios de 2005, 2006 y 2007, de los siguientes parámetros productivos: rendimiento (t/ha), peso del racimo (g), número de racimos por metro lineal y peso de la baya (g).

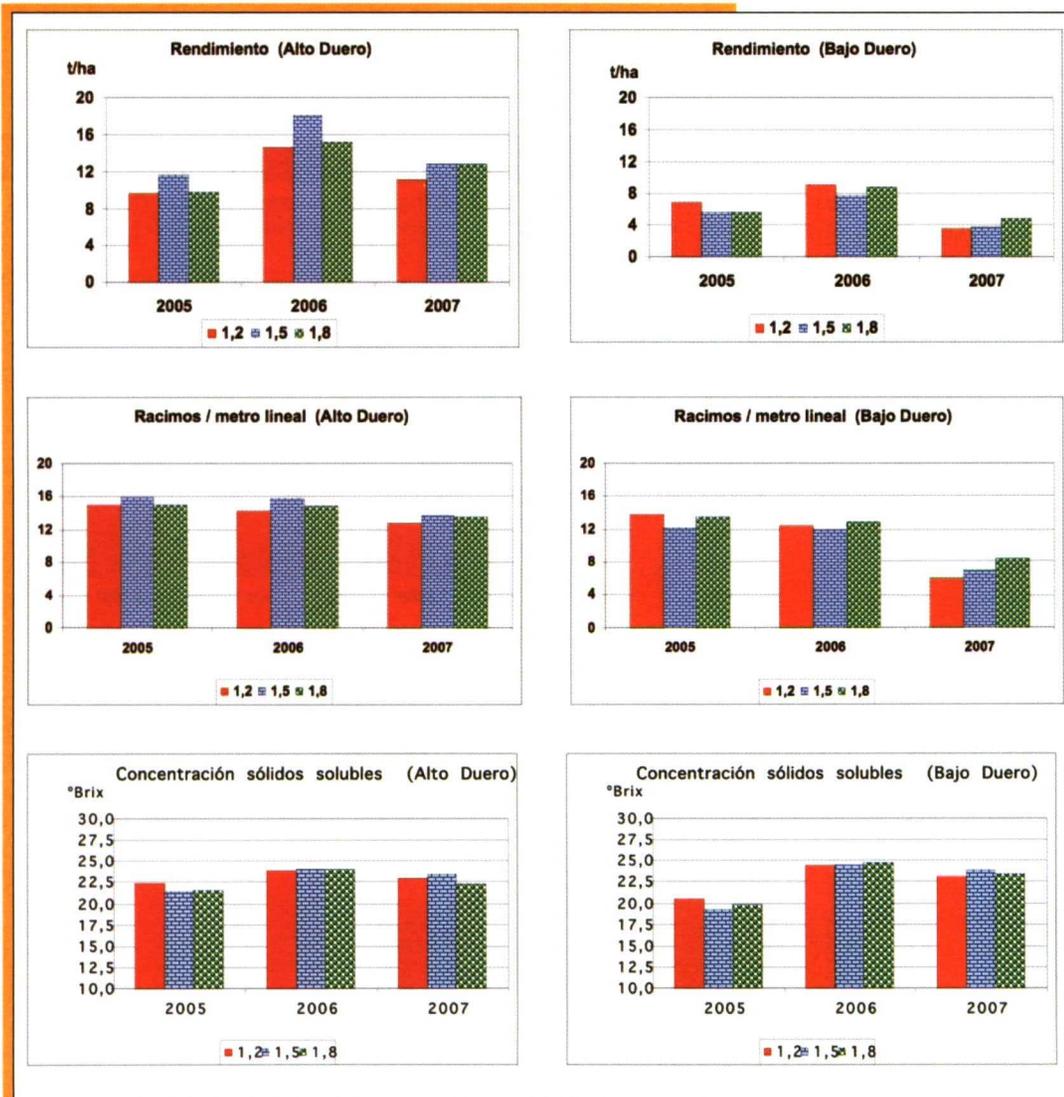
T	Rendimiento						Peso del racimo					
	Alto Duero			Bajo Duero			Alto Duero			Bajo Duero		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
1,2	9,68	14,58	11,21	6,88	9,16	3,46	206	296	264	148	215	168
1,5	11,63	18,13	12,82	5,61	7,62	3,61	231	332	282	139	193	169
1,8	9,81	15,18	12,82	5,61	8,73	4,73	209	296	283	123	206	173
sig	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

T	Número de racimos por metro lineal						Peso de la baya					
	Alto Duero			Bajo Duero			Alto Duero			Bajo Duero		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
1,2	15,06	14,19	12,79	13,74	12,42	5,89a	1,24	2,06	2,12	1,22	1,98	1,90
1,5	15,96	15,83	13,59	12,11	11,91	6,80a	1,33	2,07	2,23	1,15	1,93	1,94
1,8	15,02	14,89	13,48	13,52	12,81	8,28b	1,21	2,11	2,20	1,17	1,94	1,92
sig	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Estos datos corresponden a los tratamientos (T) 1,2, 1,5 y 1,8 con distancia entre cepas de 1,2, 1,5 y 1,8 metros respectivamente, en el Alto Duero y en el Bajo Duero. Nivel de significación estadística (sig): ns, no significativo; *, p<0,05.

Figura 2.

Rendimiento (t/ha), número de racimos por metro lineal, peso de la baya (g) y concentración de sólidos solubles (°Brix), correspondientes a los tratamientos 1,2, 1,5 y 1,8 en el Alto Duero (columna izquierda) y en el Bajo Duero (columna derecha).



El vigor del sarmiento no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en ningún ensayo, excepto en el año 2005 en el ensayo del Bajo Duero entre el tratamiento 1,2 y los otros dos tratamientos, sin embargo se ha observado una tendencia similar al peso de madera de poda, ya que el vigor del sarmiento aumenta con densidades de plantación más elevadas. Al igual que el peso de madera de poda, se ha observado una tendencia a aumentar el vigor del sarmiento del año 2005 al 2007 en ambos ensayos, debido al aumento de pluviometría en el periodo vegetativo del año 2005 al 2007 (cuadro II y figura 1).

Comportamiento productivo

El rendimiento (t/ha) no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en ningún ensayo, aunque en el ensayo del Alto Duero se ha observado una tendencia del tratamiento 1,5 a presentar mayor rendimiento y del tratamiento 1,2 a presentar menor producción en los tres años de estudio; sin embargo, en el ensayo del Bajo Duero no se ha observado ninguna tendencia clara. Por otro lado, el rendimiento fue mayor en el año 2006 en ambos ensayos, circunstancia derivada principalmente, del mayor tamaño de racimo alcanzado en el periodo vegetativo en dicho año (cuadro III y figura 2).

El peso del racimo no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en ningún ensayo. Se ha observado una ligera tendencia del tratamiento 1,5 a presentar un tamaño de racimo más grande en el ensayo del Alto Duero, sobre todo en los años 2005 y 2006. Sin embargo, en el ensayo del Bajo Duero, esta tendencia la ha mostrado el tratamiento 1,2 en los años 2005 y 2006. En el año 2007, los tres tratamientos han mostrado tamaños de racimo muy similares en ambos ensayos. El año 2006 ha sido el que ha mostrado el tamaño de racimo más grande en ambos ensayos, debido probablemente a la mejor distribución de las lluvias en la fase oportuna del periodo vegetativo de la vid (cuadro III).

En el ensayo del Alto Duero, el número de racimos por metro lineal no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas, si bien se ha observado una ligera tendencia del tratamiento 1,5 a presentar mayor número de racimos por metro que los otros dos tratamientos. En el ensayo del Bajo Duero, únicamente se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en el año 2007, entre el tratamiento 1,8 y el resto de tratamientos, no observándose ninguna tendencia clara a favor de ningún tratamiento. En este ensayo, el número de racimos, y por lo tanto la producción, fue menor en el año 2007, debido a un pedrisco ocurrido a mediados de mayo, que afectó a más del 50% de los racimos (cuadro III y figura 2).

El peso de la baya no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en ningún ensayo. No existe una tendencia clara a favor de ningún tratamiento, siendo el



Control de vendimia en ensayo de Tempranillo.



Racimo de Tempranillo en ensayo de distancia entre cepas.

tamaño de la baya muy similar en todos ellos. Se ha observado que el tamaño de la baya fue mucho menor en 2005 en ambos ensayos, debido principalmente a las severas condiciones climatológicas acaecidas durante dicho periodo vegetativo, marcado por una pertinaz sequía y por temperaturas estivales muy elevadas (**cuadro III y figura 2**).

Calidad de la uva

La concentración de sólidos solubles ha mostrado diferencias estadísticamente significativas únicamente en el ensayo del Alto Duero en el año 2005 a favor del tratamiento 1,2. No se ha observado una tendencia clara entre tratamientos en ninguno de los ensayos estudiados, si bien en el año 2005 la concentración de sólidos solubles fue menor que en 2006 y 2007 en ambas situaciones de cultivo en los tres tratamientos estudiados, siendo esta diferencia mayor en el ensayo del Bajo Duero (**cuadro IV y figura 2**).

La acidez total no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en ningún ensayo en el periodo de estudio. Se ha observado una ligera tendencia a aumentar la acidez total en to-



MAYOR RESISTENCIA

Salud Interior, Belleza Exterior

YaraLiva™ es una fuente de Nitrato de Calcio que mantiene la fruta y la verdura fresca durante más tiempo. Mejorando la estructura celular, no solo se alarga la vida postcosecha, sino que también se consigue mayor resistencia y firmeza del fruto, mayor crecimiento de las raíces y un cultivo de mejor calidad en general. El aumento de la calidad del cultivo hará aumentar la rentabilidad.



YaraLiva™

Cuadro IV.

Datos medios de 2005, 2006 y 2007, de los siguientes parámetros de calidad del mosto: concentración de sólidos solubles (°Brix), acidez total (g/l), pH e índice de polifenoles totales.

T	Concentración de sólidos solubles						Acidez Total					
	Alto Duero			Bajo Duero			Alto Duero			Bajo Duero		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
1,2	22,45a	23,85	22,93	20,55	24,50	23,10	4,59	5,56	6,03	6,02	6,11	7,27
1,5	21,43b	23,98	23,48	19,20	24,45	23,83	4,63	5,56	6,08	5,76	5,81	6,97
1,8	21,60b	23,95	22,30	19,83	24,70	23,50	4,55	5,39	5,90	6,11	5,91	6,51
sig	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

T	pH						Índice de Polifenoles Totales					
	Alto Duero			Bajo Duero			Alto Duero			Bajo Duero		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007	2005	2006	2007
1,2	3,47	3,73	3,43	3,37	3,87	3,35	54	47	52	63	65	65
1,5	3,43	3,72	3,39	3,32	3,84	3,34	56	42	50	57	67	65
1,8	3,44	3,68	3,40	3,35	3,88	3,40	56	52	47	59	68	68
sig	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Estos datos corresponden a los tratamientos (T) 1,2, 1,5 y 1,8 con distancia entre cepas de 1,2, 1,5 y 1,8 metros respectivamente, en el Alto Duero y en el Bajo Duero. Nivel de significación estadística (sig): ns, no significativo; *, p<0,05

Las diferentes distancias entre cepas estudiadas no han mostrado la misma tendencia en el número de racimos por metro lineal ni en el peso del racimo en ambas denominaciones de origen, con ligeras diferencias entre tratamientos. Estas diferencias son menores en el tamaño de la baya y en los parámetros de calidad del mosto. En cuanto a la producción de uva por hectárea, ambas situaciones de cultivo han mostrado tendencias diferentes entre tratamientos, con diferencias notables entre las denominaciones de origen contempladas. El aumento del número de plantas en la línea ha favorecido el desarrollo vegetativo y el vigor del sarmiento.



Fila de control podada y bordes sin podar en Castrillo de Duero (Valladolid).



Cepa en cordón bilateral con distancia ente cepas de 1,2 m, antes de la poda.

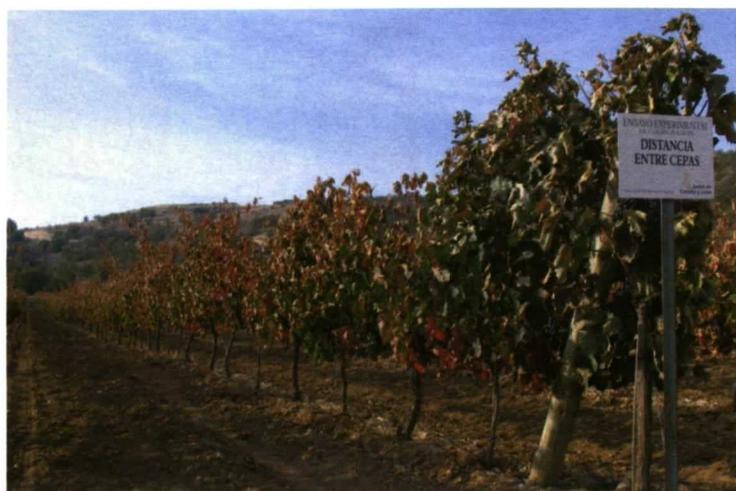
dos los tratamientos del año 2005 al 2007, aunque en el ensayo del Bajo Duero esta tendencia es menos clara, con un aumento general de la acidez total en el año 2007 (cuadro IV).

El pH no ha mostrado ninguna diferencia estadísticamente significativa entre tratamientos en ninguna situación de cultivo. Se han observado valores de pH muy similares entre tratamientos en ambos ensayos, si bien en el año 2006 se observaron valores superiores a los otros dos años.

El índice de polifenoles totales (IPT) no ha mostrado diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en ninguna situación de cultivo estudiada. No se ha observado una tendencia clara entre tratamientos en el ensayo del Alto Duero, si bien los tratamientos 1,2 y 1,5 han mostrado valores de IPT ligeramente más bajos en 2006 que en 2005 y 2007. En el ensayo del Bajo Duero no se ha observado ninguna tendencia clara, siendo los valores de IPT muy similares entre tratamientos en los tres años de estudio (cuadro IV).

Conclusiones

El aumento de la densidad de plantación a través de la reducción de la distancia entre cepas en la fila ha tenido como consecuencia directa un aumento del desarrollo vegetativo medido a través del peso de madera de poda por hectárea y del vigor del sarmiento en ambas situaciones de cultivo. El desarrollo vegetativo ha aumentado del año



Ensayo de distancia entre cepas antes de la caída de hoja.

