

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

---



**Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal**  
**Programa G13 “Gestión sostenible de los recursos agrarios, forestales y alimentarios de Castilla y León”**



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN TUTELADO**

**DESCRIPCIÓN, SANIDAD Y CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA  
DE LA VARIEDAD TINTA RUFETE EN LA SIERRA DE FRANCIA  
(SALAMANCA)**

**JUNIO DE 2005**

**Autora: Sonia García Muñoz**

**Director: Jesús Yuste Bombín**

**ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>5</b>
3.1    ÁREA DE ESTUDIO.....	5
3.2    MATERIAL VEGETAL.....	6
3.2.1    Descripción de la variedad .....	6
3.2.2    Estudio sanitario y agronómico .....	6
3.3    MÉTODOS EMPLEADOS.....	7
3.3.1    Etiquetado de las cepas.....	7
3.3.2    Descripción de la variedad .....	7
3.3.3    Estado sanitario .....	8
3.3.4    Caracterización agronómica .....	8
3.4    TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....	8
3.4.1    Descripción de la variedad .....	8
3.4.2    Estado sanitario .....	9
3.4.3    Caracterización agronómica .....	9
<b>4.- RESULTADOS.....</b>	<b>10</b>
4.1    RESULTADOS DE DESCRIPCIÓN VARIETAL .....	10
4.2    RESULTADOS DE SANIDAD .....	13
4.3    RESULTADOS DE CARATERIZACIÓN AGRONÓMICA .....	15
4.3.1    San Esteban de la Sierra (P2) .....	15
4.3.2    Garcibuey (P3).....	16
4.3.3    Villanueva del Conde (P4) .....	17
4.3.4    Villanueva del Conde (P5) .....	18
4.3.5    Las Casas del Conde (P9).....	20
4.3.6    Miranda del Castañar (P10).....	21
4.3.7    Mogarraz (P11) .....	22
4.3.8    Otras zonas.....	23
<b>5.- DISCUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
5.1    DISCUSIÓN DE LA DESCRIPCIÓN VARIETAL .....	24
5.2    DISCUSIÓN DE LA SANIDAD .....	25
5.3    DISCUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA .....	25
<b>6.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>28</b>
6.1    CONCLUSIONES DE LA DESCRIPCIÓN VARIETAL .....	28
6.2    CONCLUSIONES DE SANIDAD.....	28
6.3    CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA .....	28
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>30</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

En Castilla y León se está siendo muy consciente del grave problema de despoblamiento y de abandono de la actividad agrícola y ganadera, al ser esta región uno de los territorios más ruralizados, más envejecidos y más despoblados de España (Franco y Manero, 2002). Esta es la comunidad que más población ha perdido en la última década, tanto en valores absolutos (-66808 habitantes), como en valores relativos (-2,62%) (Hernández, 2002). Todo ello se une al grave problema del envejecimiento poblacional (Bardají, 1998), no cuanto por la presencia de personas mayores en sí misma, sino por la carencia de jóvenes que impulsen nuevas actividades (Molina, 2003).

Estos problemas son aún más importantes en áreas de montaña, como la zona objeto de estudio, Sierra de Francia (Salamanca), que son regiones fuertemente afectadas por la emigración, con claro abandono de superficies de cultivo (Reig y Picazo, 2002) y que pueden dar lugar a riesgos de deterioro ambiental por el progresivo despoblamiento y abandono de la actividad agrícola (Bardají, 1998).

Uno de los cultivos tradicionales de la zona, citados ya en el s. XVIII (Huetz, 2001) y que ha sufrido en gran medida esta problemática es el viñedo, representado en una gran mayoría por la variedad tinta Rufete. En la provincia de Salamanca esta superficie de viñedo ha sufrido un fuerte descenso, pasando de 15900 ha que se cultivaban en 1962 a 3741 ha que se mantenían en 1999 (Alonso *et al.*, 2003), lo cual indica un descenso del 76% de la superficie del viñedo cultivada en 37 años. En el 2005 quedan únicamente 2322 ha de viñedo (M.A.P.A., 2005), es decir, en tan sólo seis años se ha perdido un 38% de superficie. Este problema viene asociado al arranque de plantaciones más viejas, que es donde se conserva la mayor parte de la riqueza varietal (Cabello, 2004) traducándose este hecho en una lógica pérdida de material vegetal originario. La falta de diversidad clonal es un déficit real, ya que gran parte de los cultivares viejos y singulares están infectados por virus y no podrán ser reemplazados fácilmente por material vegetal mejor y más sano (Jung y Maul, 2004a).

La continua demanda por parte de los consumidores de productos nuevos y originales presiona a la difusión en el ámbito de la enología nacional de variedades de importación, especialmente francesas, como Cabernet sauvignon, Syrah, Chardonnay y Merlot (Domingo, 2004). A la misma vez que en tiempos más recientes se está favoreciendo la recuperación de variedades de vid minoritarias o raras, del riquísimo germoplasma nacional (Mannini *et al.*, 2004) para evitar la introducción de variedades foráneas, que poco a poco desplazan a las locales, ya que son más fáciles de cultivar y más productivas (Maigre *et al.*, 2003).

La implantación de las Denominaciones de Origen en Castilla y León parece correr pareja, pues, con el proceso de recuperación del viñedo que, conviene aclararlo, se hace sobre la base de las variedades autóctonas tradicionales de cada comarca, siguiendo una estrategia de diferenciación geográfica de los caldos que los vincula a las variedades de uva tradicionales de cada zona, por lo que la revalorización de la viña y el vino deriva finalmente de una imagen de prestigio y calidad para el territorio que los hace posibles (Pilleboue, 1999). La economía aparece así ligada a los valores y convenciones culturales característicos de cada lugar (Sánchez *et al.*, 2003).

La creciente interacción del sector vitivinícola con el entorno social y económico se manifiesta en iniciativas de restauración y hostelería que han venido a fortalecer la imagen pública del sector al vincularse estrechamente con las actividades de ocio y turismo enológico (Alonso *et al.*, 2003).

La adaptación al ambiente de cultivo y la calidad intrínseca o de originalidad del vino pueden ser un instrumento de diferenciación de la viticultura y de la enología local, en este sentido, de valorización y promoción del territorio (Schneider *et al.*, 2003).

El sistema de producción vitivinícola se viene mostrando capaz de retener población joven e inducir a nuevas actividades en el medio rural y, por tanto, se ha revelado como agente atemperador del despoblamiento (Alonso *et al.*, 2003).

La variedad tradicional y más importante en la comarca de la Sierra de Francia es la variedad tinta Rufete, que es la variedad objeto de estudio en el presente trabajo. La evolución a lo largo de los siglos de estas poblaciones de cepas de Rufete y su difusión en áreas diversas de su lugar de origen ha podido permitir que a lo largo del tiempo se acumulase variabilidad genética, gracias a fenómenos de mutación espontánea, selección antrópica, deriva genética, presencia de virus y fenómenos naturales (Stefanini, 1999), así como diferente exposición, relieve, inclinación, fertilidad del suelo, humedad del suelo y microclima, reflejándose las preferencias de cultivares individuales y prácticas de los viticultores. Es posible que aunque algunos viñedos estén separados unos pocos kilómetros, diferentes áreas tengan sus cultivares dominantes, fruto de sus diferencias de suelo y microclima (Jung y Maul, 2004b).

La selección clonal no consiste sólo en obtener viñas con características de calidad, sino también en una reserva amplia de clones, capaz de resolver problemas en un futuro, imprevisibles en la actualidad, además de mantener la variabilidad del viñedo (Stefanini, 1996; Colungati, 1999). Los objetivos de la viticultura durante los años sesenta y setenta eran netamente diferentes a los actuales: cantidad contra calidad (Rabino *et al.*, 2000), puesto que en los inicios de la selección vegetal la elección del material se realizaba teniendo en cuenta sólo criterios como buena fertilidad, alto rendimiento y seguridad de la cosecha (Schöffing y Stellmach, 1993).

Por tanto hay que tomar el proceso de selección clonal como un proceso dinámico, de adaptación a las necesidades enológico-productivas, que sin duda, serán variables a lo largo del tiempo. Cantidad y calidad son opciones antitéticas en el mundo del vino y las tendencias recientes de inversión en estas zonas emergentes con volúmenes de producción limitados, dan prioridad a la segunda frente a la primera (Sánchez, 2003).

A lo largo del tiempo, la fuerte selección de material vegetal por parte de los viticultores hace que las variedades que han llegado hasta la actualidad presenten un buen comportamiento en aspectos productivos y enológicos (Scienza, 1993). La selección clonal del viñedo es el punto de partida para obtener un vino de calidad (Rabino *et al.*, 2000).

Esta selección de individuos, debe estar basada siempre en una experimentación previa en el ambiente específico de cultivo (Moriondo *et al.*, 1997). Cobra especial importancia la observación de individuos en los viñedos de procedencia y su comportamiento a lo largo de los años, para la valoración preliminar de los principales parámetros agronómico-productivos y sanitarios, poniendo particular atención a la manifestación de virus o virus-similitud (Mannini *et al.*, 1992), ya que según la legislación vigente española (B.O.E. 25 de Febrero de 2003), una planta certificada de vid ha de encontrarse exenta de las siguientes virosis: entrenudo corto infeccioso (GFLV), enrollado (GLRaV 1 y GLRaV 3) y jaspeado (GFkV). La conservación de material vitícola debe ser de cepas sanas (Audeguin, 1999; Rühl, 1999; Maigre *et al.*, 2003), evitando de este modo que se extiendan las cepas con virosis (Mannini *et al.*, 1994; Maigre *et al.*, 2003) puesto que se ha demostrado que estos virus interfieren en los parámetros productivos y enológicos (Yamakawa, 1989; Borgo, 1991; Guidoni *et al.*, 1997; Kovacs *et al.*, 2001; Darias-Martín *et al.*, 2002).

La selección clonal ha de basarse en la sanidad del material vegetal, en la ausencia de síntomas virales y en un buen comportamiento (producción constante y alta calidad del vino) (Rühl, 1999).

El objetivo de este trabajo es describir la variedad tinta Rufete, ver la sanidad general del viñedo de Rufete en la Sierra de Francia así como también determinar la calidad enológica potencial de esta variedad para la introducción de las cepas estudiadas en un proceso de selección clonal, de este modo, los viticultores de la zona podrán disponer de material vegetal sano procedente de su lugar de origen.

Manteniendo el pasado se garantiza el futuro de la variedad Rufete.

## **2.- OBJETIVOS**

Con este trabajo se pretenden alcanzar los siguientes objetivos:

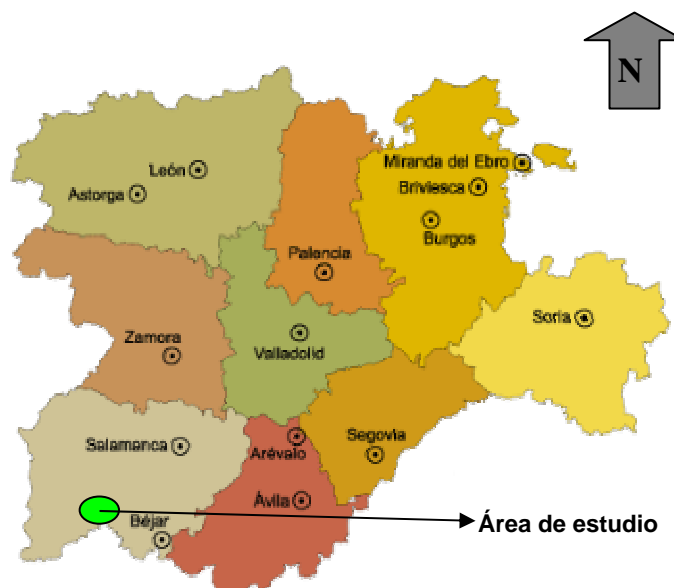
- Describir la variedad tinta Rufete en la Sierra de Francia, con el fin de poder establecer las posibles diferencias fenotípicas con descripciones previas de la variedad realizadas por otros autores y con cepas de otro origen geográfico (Garrido, 2002; Chomé *et al.*, 2003). Así como ver los caracteres que son más discriminantes para la variedad Rufete.
- Determinar la sanidad del viñedo estudiado.
- Conocer las características del comportamiento agronómico y su potencial enológico así como la variabilidad existente en las diferentes zonas de cultivo dispersas por la Sierra de Francia. También dar a conocer las características de esta variedad de uva, pudiendo hacer que la variedad Rufete sea una buena alternativa enológica para la obtención de vinos de alta calidad.
- Poder llegar a elegir las mejores cepas de cada parcela de Rufete representativas de la zona de estudio, que cubran una necesidad de plantaciones futuras con material vegetal sano y de buenas cualidades agronómicas y enológicas.

Este estudio forma parte de un proyecto más ambicioso que se está realizando en la zona, por lo que todos los clones estudiados se plantarán en una misma parcela para una mejor comparación entre ellos y también para ponerlos en relación a su comportamiento en su lugar de origen.

### 3.- MATERIAL Y MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDIO

La zona vitivinícola Sierra de Francia se localiza geográficamente al S.O. de la provincia de Salamanca (Figura 1). Es una comarca que se extiende por una zona orográficamente muy accidentada, atravesada por los ríos Francia y Alagón. Esta comarca es una de las variadas zonas vitivinícolas de Castilla y León con unas condiciones climáticas y geomorfológicas especiales, lo que ha influido en el cultivo de la vid y en las variedades que se han adaptado a la zona, como el caso de la variedad tinta Rufete, que si bien está reconocida oficialmente (Chomé *et al.*, 2003), su cultivo no se ha extendido más que en algunas zonas restringidas de Castilla y León y en alguna zona de Portugal (D.R.A.T.M., 2000).



**Figura 1:** Área de estudio. Fuente: [http://209.15.138.224/inmonacioal/m\\_castilla\\_leon.htm](http://209.15.138.224/inmonacioal/m_castilla_leon.htm) y elaboración propia.

En la Sierra de Francia se cultiva de forma mayoritaria la variedad tinta Rufete, en unas condiciones excepcionales, definidas por un relieve accidentado, con suelos originados en el cámbrico, con un tanto por ciento menor sobre granitos degradados y aún en menor escala sobre suelos silurianos. La climatología es de inviernos y veranos relativamente húmedos y sin brusquedades climáticas en primavera y otoño. Las heladas que se producen son la consecuencia lógica de la altitud más que de las variantes climáticas. La pluviosidad es del orden de los 800 a los 1200 litros por año. El viñedo se encuentra situado entre los 500 y los 900 metros de altitud (De Casanova, 1993). Su cultivo se realiza en laderas y muy a menudo en terrazas o bancales. Se caracterizan estas parcelas de viñedo por su minifundismo, contando cada una de estas parcelas con una superficie media aproximada de 0,17 ha (Gómez-Limón, 2003).

La comarca objeto de estudio está comprendida por los siguientes municipios: Cepeda, Garcibuey, Miranda del Castañar, Mogarraz, Molinillo, Monforte de la Sierra, San Esteban de la Sierra, San Martín del Castañar, San Miguel de Valero, Santibáñez de la Sierra, Sequeros, Sotoserrano y Villanueva del Conde (De Casanova, 1993). De todos ellos, ocho han entrado a formar parte del estudio de caracterización agronómica de la variedad Rufete (Tabla 1), por contar cada uno de ellos con las siguientes características comunes: presentan viñas de más de cincuenta años, cuentan con ejemplares de Rufete

característicos del lugar y por último, son representativos de su disposición geográfica, a fin de diversificar el origen del material vegetal (Maigre *et al.*, 2003).

**Tabla 1:** Parcelas seleccionadas para el estudio. Altitud y número de parcelas.

<i>Población</i>	<i>Altitud</i>	<i>Nº de parcelas seleccionadas</i>
San Esteban de la Sierra	623	2 (P1 y P2)
Garcibuey	691	1 (P3)
Villanueva del Conde	798	2 (P4 y P5)
Sequeros	922	3 (P6, P7 y P8)
Las Casas del Conde	663	1 (P9)
Miranda del Castañar	649	1 (P10)
Mogarráz	766	1 (P11)
Monforte de la Sierra	839	1 (P12)

## 3.2 MATERIAL VEGETAL

### 3.2.1 Descripción de la variedad

Para la descripción de la variedad, se realizó un estudio ampelográfico, iniciado en 2004, que será ampliado un año más a fin de que se complete su estudio. Para este trabajo se escogieron aquellas parcelas que disponían al menos de cinco cepas sanas cada una, puesto que un clon solamente puede ser correctamente identificado por su morfología cuando se encuentra libre de los principales tipos de virus (Mannini *et al.*, 2000). Además de este requisito, también se escogieron teniendo en cuenta su disposición geográfica. Las parcelas elegidas para este fin fueron las situadas en los municipios de Casas del Conde, Mogarráz, Garcibuey y Villanueva del Conde. Se muestrearon finalmente 20 cepas correspondientes a la variedad Rufete.

### 3.2.2 Estudio sanitario y agronómico

El presente trabajo abarca los años 2002-2005. Al comienzo del proyecto, en el año 2002, se prestó especial atención al etiquetado de las cepas, con una atención particular en elegir cepas que representasen bien a la variedad Rufete (*Vitis vinifera* L.). Estas cepas se seleccionaron por control visual, pasando después a realizar el análisis de virus por el test ELISA a todas las cepas que finalmente entraron a formar parte del proyecto (Gugerli *et al.*, 1984).

Todas las cepas fueron podadas en vaso según la forma tradicional de la zona, sobre un marco de plantación de 3,0 m x 1,5 m.

Las cepas seleccionadas se asimilan potencialmente a clones diferentes pertenecientes a la variedad Rufete (García *et al.*, 2005) según las características descritas por otros autores (Garrido, 2002; Chomé *et al.*, 2003). En cada parcela se seleccionó un número representativo de cepas que varía entre 3 y 15, dependiendo del tamaño de la parcela y de la orografía de ésta, puesto que gran parte de estas parcelas están plantadas en terrazas. Los parámetros estudiados se refieren al desarrollo vegetativo, al productivo y a la calidad de la uva.

### 3.3 MÉTODOS EMPLEADOS

#### 3.3.1 Etiquetado de las cepas

Todas las cepas seleccionadas, quedaron marcadas por tres dispositivos: el primero formado por dos etiquetas iguales pero colocadas en diferentes lugares de la cepa, mostrando los datos pertenecientes a la parcela y a su número correspondiente para facilitar su identificación y evitar pérdidas; otra marca fue la colocación de cinta adhesiva en la parte inferior del tronco de la cepa. La última marca fue la colocación de una cinta de baliza alrededor de la cepa para facilitar su visión en periodos de máxima vegetación.



**Figura 2:** Cepa de Rufete con sus marcas identificativas. Fuente: Elaboración propia.

#### 3.3.2 Descripción de la variedad

La descripción se realizó a lo largo del año 2004, utilizando un total de 71 descriptores ampelográficos y siguiendo los Códigos de los Caracteres de las variedades del género *Vitis* establecido por la O.I.V. (1984), con algunas modificaciones sugeridas por el Instituto Madrileño de Investigación Agraria (IMIA).

La toma de datos fue realizada por tres ampelógrafos, muestreándose un total de 10 pámpanos distintos de cada una de las cepas. Se obtuvieron un total de diez datos por cada descriptor, para cada una de las parcelas, eligiéndose la moda de los mismos para obtener el dato final. Las observaciones se tomaron según las especificaciones de época, órganos y desarrollo de las plantas que indica la O.I.V. (1984). Es decir, las observaciones sobre la sumidad se tomaron cuando los brotes tenían una longitud entre 10 cm y 30 cm; los descriptores del pámpano joven se tomaron en la época de floración sobre el tercio medio del pámpano; las determinaciones de la hoja adulta se efectuaron entre cuajado y envero, siempre realizadas sobre la 8ª o 9ª hoja del pámpano; los caracteres del racimo se determinaron sobre los racimos maduros; las determinaciones de las bayas se hicieron sobre bayas maduras en la parte central de los racimos y las observaciones sobre el sarmiento se realizaron después de la caída de la hoja en su tercio medio.

Para la descripción y posterior identificación de variedades de vid, el método utilizado hasta hace algunos años ha sido la ampelografía. Es un método normalizado que ha contado a lo largo de las últimas décadas con la aportación de diversos investigadores (Alleweldt y Dettweiler, 1985; Galet, 1985; Dettweiler, 1991; Antonacci y Placco, 1997) y con descriptores definidos de manera oficial (O.I.V., 1984). La combinación de las técnicas moleculares y la descripción ampelográfica permite a numerosos investigadores identificar de manera rigurosa las distintas variedades



existentes (Cabello y Ortiz, 1995; Cartechini, 1999; Martínez de Toda, 2000; Rodríguez-Torres *et al.*, 2000; Cervera *et al.*, 2001).

### 3.3.3 Estado sanitario

Para conocer el estado sanitario, se realizó el test serológico ELISA (Stefanini, 1999; Malossini *et al.*, 2001; Schneider *et al.*, 2003; Borgo *et al.*, 2004), mediante el método DAS directo (Duque *et al.*, 2005). Los anticuerpos utilizados fueron de la marca Bioreba para todos los virus (Duque *et al.*, 2005; Jung y Maul, 2004b).

Los virus testados fueron entenuado corto infeccioso (GFLV), enrollado, serotipos 1, 3 y 6 (GLRaV 1, 3 y 6) y jaspeado de la hoja (GFkV).

### 3.3.4 Caracterización agronómica

Para la caracterización agronómica, se tomaron datos pertenecientes a tres grupos:

- Parámetros de desarrollo vegetativo: estos datos se tomaron después de la caída de la hoja. Están formados por peso de madera de poda, número de sarmientos y peso del sarmiento, este último parámetro no se midió en campo, sino que se toma como la relación entre peso de madera de poda y el número de sarmientos.
- Parámetros de producción: estos datos se corresponden con el peso total de vendimia por cepa (rendimiento), número de racimos, peso del racimo (parámetro no tomado en campo, es la relación entre el rendimiento y el número de racimos), peso de la baya (recogiendo en campo 100 bayas, pesándolas posteriormente y hallando su peso individual). El último parámetro de producción tenido en cuenta fue la fertilidad, expresada como la relación entre el número de racimos y el número total de sarmientos. Estos datos se tomaron durante todo el periodo de estudio la segunda quincena de septiembre.
- Parámetros de calidad de la uva: formados por pH, grado alcohólico probable y acidez total de los mostos. Estos parámetros se midieron en maduración. Para obtener el mosto de cada una de las muestras analizadas, se estrujaron las uvas de forma manual, para no dañar las pepitas. Estos datos se tomaron durante todo el periodo de estudio la segunda quincena de septiembre.

Estos parámetros que se utilizan para la caracterización agronómica, han sido utilizados con anterioridad por otros autores (Colugnati y Gottardo, 1997; Moriondo *et al.*, 1997; Colugnati, 1999; Rühl, 1999; Stefanini, 1999; Cancellier *et al.*, 2003; Malossini *et al.*, 2004; Mannini *et al.*, 2004; Pérez-Hugalde *et al.*, 2004; Rabino *et al.*, 2000; Borgo *et al.*, 2004). Los parámetros más utilizados en la evaluación agronómica de los clones son el peso de la uva por cepa, el peso de madera de poda, la riqueza de azúcar y la acidez total (Muñoz-Organero *et al.*, 2001).

## 3.4 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

### 3.4.1 Descripción de la variedad

Una vez obtenidos los datos ampelográficos, se realizó una primera matriz de la que se eliminaron los caracteres invariables en todas las cepas y por tanto que carecían de poder discriminante (Martínez de Toda y Sancha, 1997). A partir de esta primera matriz se elaboró una matriz de distancias con el coeficiente de correlación (Martínez de Toda y Sancha, 1997; Cervera *et al.*, 2001), para la realización de un análisis

multivariante tipo cluster por el método “Unweighted pair-group method analysis” (UPGMA) y el dendrograma correspondiente.

Para conocer la dispersión de las observaciones y cuales son las variables que más influyen en esta dispersión se realizó un análisis factorial de correspondencias (CA). En primer lugar se efectuó un primer análisis de correspondencias incluyendo todos los caracteres, tras el cual se realizó un nuevo análisis de correspondencias escogiendo únicamente aquellos caracteres que más discriminaban es decir, aquellos cuya contribución relativa a los ejes fue mayor (Sotés *et al.*, 1995).

El análisis estadístico de los datos en ambos casos se realizó con el programa Numerical Taxonomy System (NTSYS v.2.1).

### **3.4.2 Estado sanitario**

Tras los resultados obtenidos por el test ELISA se determinaron los porcentajes de cepas infectadas, así como los porcentajes de infección de cada virus dentro de las cepas infectadas y el porcentaje de cepas infectadas por virus. En todos los casos los porcentajes se calcularon tanto por parcela como para el conjunto de parcelas estudiadas.

### **3.4.3 Caracterización agronómica**

Para comparar estadísticamente las diferencias entre los parámetros de desarrollo (peso de madera de poda, peso del sarmiento y número de sarmientos), de producción (rendimiento, número de racimos, peso del racimo, peso de la baya y fertilidad) y de calidad (pH, acidez y grado alcohólico probable) entre las diferentes cepas de cada parcela, se ha utilizado el Análisis de la varianza (ANOVA), acompañado de contrastes a posteriori mediante el test de Duncan (Bettiga, 2003a; Bettiga, 2003b; Colugnati y Gottardo, 1997). En todos los casos se han llevado a cabo ANOVAs de una vía, tras comprobar previamente la normalidad y la homocedasticidad de los datos de partida (Sokal y Rohlf, 1996).

El nivel de confianza con el que se ha trabajado es del 95% ó 99%, hablándose de diferencias estadísticamente significativas (\*) o altamente significativas (\*\*), respectivamente. En algunos casos se han encontrado diferencias a un nivel de confianza del 99,99%, en cuyo caso se ha utilizado la notación (\*\*\*) hablándose de diferencias muy significativas.

Con el fin de observar como se agrupaban las cepas en función de los parámetros de desarrollo, de producción y de calidad (conjunto de variables), se ha realizado un análisis discriminante (DA) por parcela para cada uno de estos parámetros. Con tal fin, se ha considerado cada cepa como un individuo y cada año de muestreo como una repetición.

Por último, con las 4 variables que más veces han sido significativas entre todas las parcelas (rendimiento, acidez, grado probable y peso total de sarmientos), se ha realizado un análisis de componentes principales por parcela (PCA). Su fin es representar los datos originales (cepas y variables) en un espacio de menos dimensiones que facilite su análisis y permita observar cuales de las variables utilizadas son las que más influyen y si existe correlación entre ellas (Jonson y Wichern, 1992).

El programa utilizado en los tres tipos de análisis fue el XLSTAT-Pro versión 7.1.

## 4.- RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS DE DESCRIPCIÓN VARIETAL

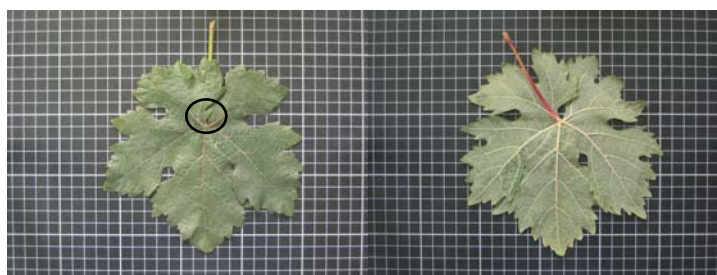
De los 71 descriptores utilizados para identificar y describir las cepas de Rufete, 16 no presentan variabilidad entre las diferentes cepas. Dichos caracteres son: OIV001, OIV002, OIV012, OIV016, OIV072, OIV078, OIV083-1, OIV083-2, OIV088, OIV089, OIV091, OIV092, OIV102, OIV103, OIV202 y OIV203.

Hay 15 caracteres que debido a su escasa variabilidad no se han considerado. Estos caracteres son: OIV006, OIV011, OIV015, OIV067, OIV075, OIV077, OIV081-2, OIV085, OIV087, OIV093, OIV220, OIV230, OIV236, OIV237 y OIV241. Los datos modales de los descriptores ampelográficos que sí difieren entre las cepas de las diferentes parcelas, aparecen recogidos en la Tabla 2.

En función de los caracteres estudiados y de los valores obtenidos (Tabla 2), la descripción de la variedad se corresponde con una sumidad totalmente abierta, mostrando una pigmentación antociánica de la extremidad media. El color del pámpano joven en la cara dorsal de los entrenudos aparece verde con rayas rojas, no así en la cara ventral, que es completamente verde al igual que en los nudos, que tienen esa misma coloración. En cuanto a los pelos del pámpano joven, en general son muy laxos. Los zarcillos tienen una longitud corta, de 14 cm a 16 cm.

La hoja joven es amarilla con zonas bronceadas y la densidad de los pelos tumbados entre los nervios principales es densa. La hoja adulta es de tamaño medio, con una forma orbicular, presentando siete lóbulos y un perfil ondulado con hinchazón del haz media. Presenta los dientes en ambos lados convexos, con una longitud media y con una relación longitud-anchura también media. El seno peciolar de la hoja adulta es cerrado y se encuentra limitado por nervios. Los senos laterales superiores se presentan ligeramente superpuestos y en forma de lira, presentando un diente en el seno lateral superior que aparece siempre en algún clon de todas las parcelas de origen, excepto en aquellos procedentes de la parcela de origen P9: P9-C1, P9-C2, P9-C3, P9-C4 y P9-C8.

La densidad de los pelos tumbados entre los nervios del envés es media, no así la densidad de los pelos erguidos de la misma zona que es laxa. La hoja presenta una longitud igual entre la relación peciolo-nervio central (Figura 3).



**Figura 3:** Haz y envés de una hoja adulta de Rufete con diente en el seno peciolar. Fuente: Elaboración propia.

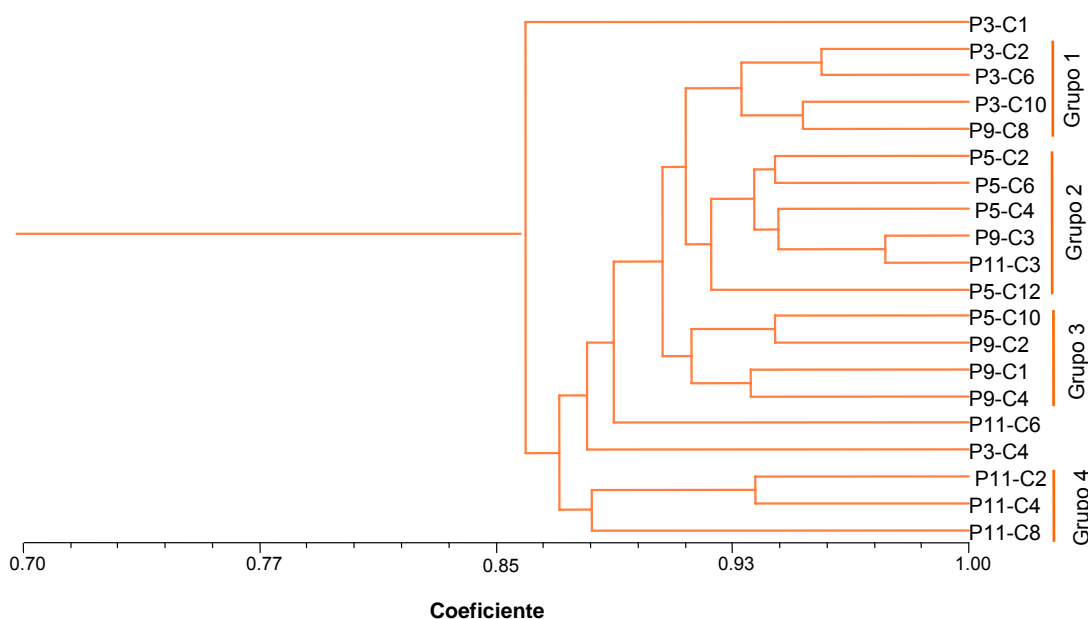
El racimo es pequeño, compacto y con menos de 50 bayas. El pedúnculo del racimo presenta una longitud muy corta y no muy lignificado. La baya es de tamaño medio y uniforme; la forma de la baya es redondeada, no presentando sabores particulares. Presenta un color de la epidermis azul negra. Sus pepitas están bien desarrolladas con un peso importante de 51 a 59 mg/semilla.

El sarmiento presenta una superficie estriada con un color general marrón amarillento.

**Tabla 2:** Valores modales de los descriptores ampelográficos que presentan variabilidad entre las cepas de Rufete en la Sierra de Francia (Salamanca).

	GARCIBUEY					VILLANUEVA					CASAS DEL CONDE					MOGARRAZ				
	P3-C1	P3-C2	P3-C4	P3-C6	P3-C10	P5-C2	P5-C4	P5-C6	P5-C10	P5-C12	P9-C1	P9-C2	P9-C3	P9-C4	P9-C8	P11-C2	P11-C3	P11-C4	P11-C6	P11-C8
OIV003	5	7	5	7	7	7	5	7	5	5	3	5	3	5	7	5	5	3	5	7
OIV004	9	9	7	9	7	7	9	7	9	9	7	7	7	9	7	7	7	7	7	7
OIV007	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1
OIV008	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1
OIV009	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1
OIV010	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1
OIV013	1	1	1	3	3	1	1	1	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	3
OIV014	3	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	3	1	3
OIV017	5	5	7	5	3	3	3	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	1	5
OIV051	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OIV053	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9	7	9	5	7	7	7	7	7
OIV065	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OIV066	3	3	5	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OIV068	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
OIV070	1	1	1	3	1	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV071	1	1	1	2	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV074	4	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5
OIV076	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
OIV079	4	5	5	5	6	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
OIV080	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
OIV081-1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
OIV082	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
OIV084	5	7	7	7	7	7	5	5	5	5	7	7	5	7	7	3	5	5	5	5
OIV086	3	5	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OIV090	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	1	1
OIV101	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1
OIV201	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	1
OIV204	3	3	3	4	3	4	5	3	4	3	3	4	4	4	3	2	3	2	3	2
OIV205	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1
OIV206	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
OIV207	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OIV208	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2
OIV209	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1
OIV221	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5
OIV222	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
OIV223	3	2	1	2	1	2	3	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1
OIV224	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2
OIV225	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	5	5	6	5	5	6	6	6	5	5
OIV242	5	5	5	5	5	5	5	5	7	3	5	7	5	5	5	5	5	5	5	5
OIV243	7	7	7	7	7	5	5	5	7	5	7	7	5	5	7	7	5	7	5	5
OIV503	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3

En cuanto a la agrupación de datos (Figura 4) el factor parcela parece ser un factor importante aunque no decisivo a la hora de discriminar dichas cepas, ya que todas las cepas independientemente de su origen presentan una gran similitud, mínima del 86%.



**Figura 4:** Dendrograma correspondiente a las relaciones morfológicas entre los clones de la variedad Rufete en la Sierra de Francia (Salamanca), método UPGMA.

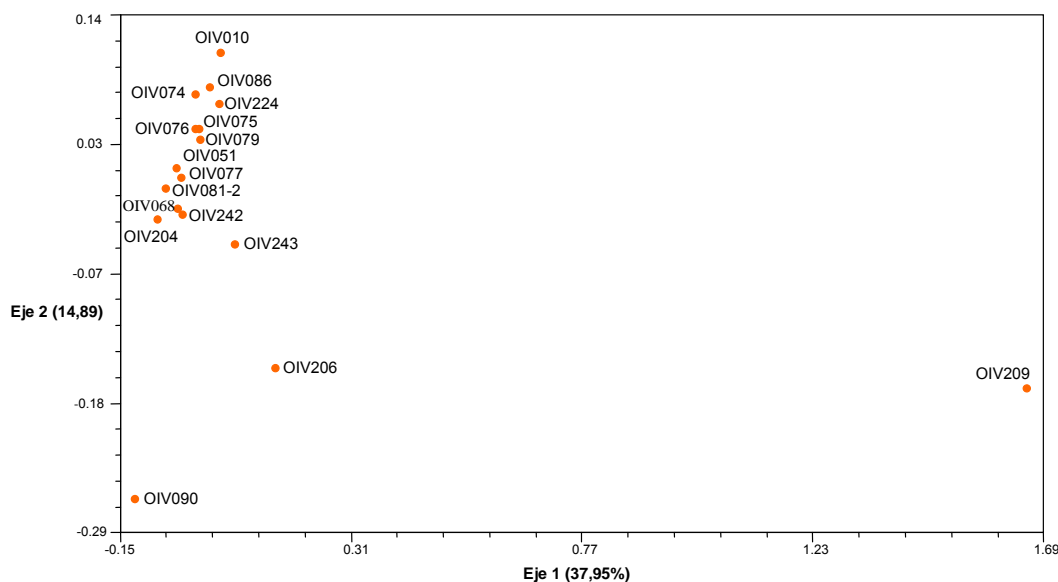
En cuanto a la agrupación de las cepas sólo la cepa P3-C1, se diferencia ligeramente del resto, aunque presenta una similitud con todas ellas del 86% (Figura 4).

Las cepas objeto de estudio pueden aparecer en cuatro grupos (Figura 4). Un primer grupo (Grupo 1) que iría desde la P3-C2 hasta la P9-C8 con una similitud superior al 93%. Las cepas que se encuentran muy próximas son la P3-C2 y P3-C6, con una similitud del 96%, en este grupo aparecen casi todas las cepas procedentes de Garcibuey.

Un segundo grupo (Grupo 2) recoge principalmente las cepas de Villanueva del Conde. Este grupo engloba las cepas desde la P5-C2 hasta P5-C12, todas ellas con una similitud del 94%, sólo se desmarca la cepa P5-C12, que presenta una similitud menor con las cepas del resto del grupo (92%). En este grupo también se encuentran las cepas P9-C3 y P11-C3 que aunque pertenecen a diferentes parcelas de origen, presentan una similitud del 98%, correspondiente a la mayor similitud entre todas las cepas estudiadas. El tercer grupo (Grupo 3) es aquel que comprende las cepas desde la P5-C10 hasta la P9-C4, con una similitud del 92%. Todas las cepas comprendidas en los tres grupos anteriores, tienen una similitud común del 90%, presentándose dos clones que presentan una similitud algo menor, el P11-C6 (88,5%) y el P3-C4 (88,2%).

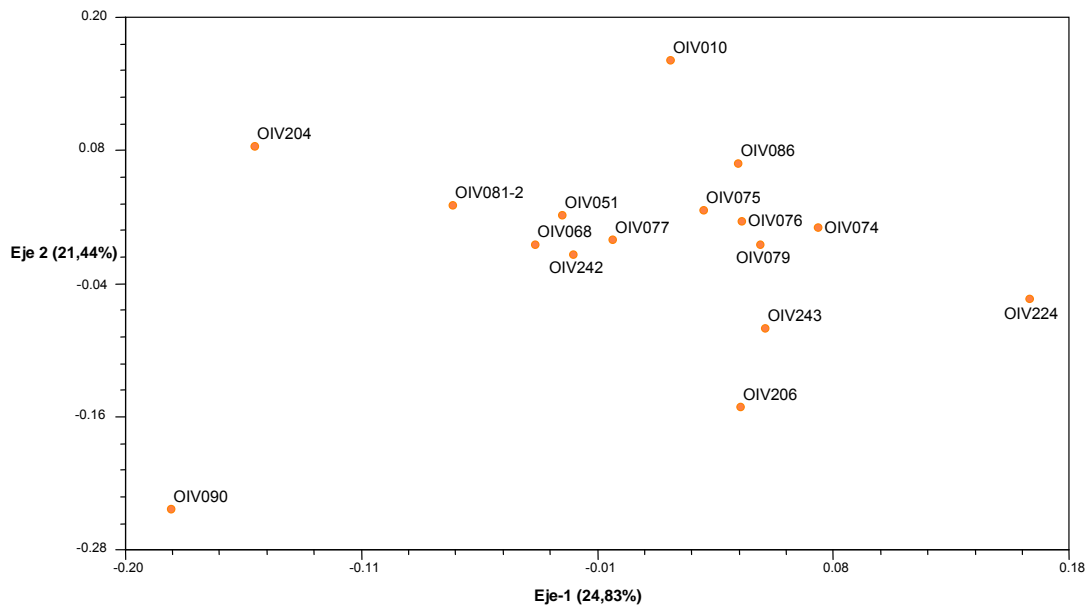
El último grupo (Grupo 4) estaría formado por las cepas P11-C8, P11-C2 y P11-C4 que tienen una similitud del 88%. Aunque con una similitud del 94% aparecen más próximas las cepas P11-C2 y P11-C4 (Figura 4) todas estas cepas proceden de Mogarraz.

En cuanto a los caracteres más discriminantes tras un primer análisis de correspondencias incluyendo todos los caracteres, se realizó un nuevo análisis de correspondencias escogiendo aquellos caracteres que más discriminaban. Con tan sólo 17 caracteres, se puede explicar el 52,84% de la varianza. El Eje 1, absorbe el 37,95% de la varianza y está influenciado fuertemente por el carácter OIV209, que hace que el resto de los caracteres aparezcan muy juntos, así como por los caracteres OIV224 y OIV204 con menor importancia. El Eje 2 que absorbe el 14,89% de la varianza, está influenciado por los caracteres OIV010, OIV090 y OIV206 (Figura 5).



**Figura 5:** Representación gráfica de los ejes del Análisis de Correspondencias de los caracteres más discriminantes de la variedad tinta Rufete en la Sierra de Francia (Salamanca).

Si se elimina del análisis el carácter OIV209, se puede observar más claramente cómo influye cada uno de los caracteres anteriormente citados en los ejes (Figura 6), aunque obviamente, se explica una menor cantidad de la varianza (46,27%), pasando el Eje 1 a absorber el 24,84% de la varianza y el Eje 2 el 21,44%.

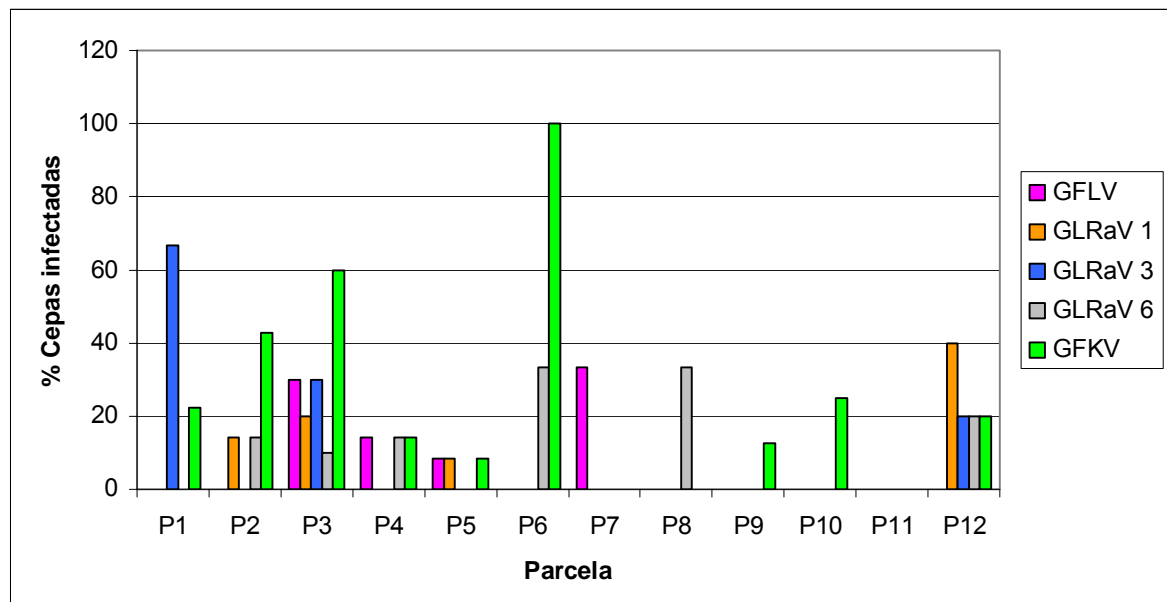


**Figura 6:** Representación gráfica de los ejes del Análisis de Correspondencias de los caracteres más discriminantes de la variedad tinta Rufete en la Sierra de Francia (Salamanca), excluyendo del análisis el carácter OIV209.

## 4.2 RESULTADOS DE SANIDAD

Una vez realizado el test ELISA a todas las cepas incluidas en el proyecto de selección clonal, de forma general, se puede afirmar que el 41% de las cepas se encuentran infectadas por algún tipo de virus.

Se debe destacar que los virus encontrados difieren tanto en número como en el tipo de virus según la parcela analizada (Figura 7).



**Figura 7:** Representación gráfica de los resultados del Test ELISA. Las columnas muestran los porcentajes de cepas que se encuentran infectadas por parcela para cada virus estudiado. Sólo aparecen los virus que han resultado positivos en cada parcela.

La mayoría de las cepas infectadas, considerando cada serotipo del enrollado, presentan sólo un tipo de virus (71%), siendo menos frecuente que aparezcan dos (23%), tres (3%) o incluso 4 tipos de virus simultáneamente (3%). En ningún caso una cepa ha sido portadora de todos los virus estudiados.

Entre las cepas testadas un 23,5% estaban infectadas de jaspeado (GFkV) y un 11,8% de enrollado serotipo 3 (GLRaV 3). En menor medida aparecen los virus entrenado corto infeccioso (GFLV), enrollado serotipo 1 (GLRaV 1) y enrollado serotipo 6 (GLRaV 6) con un 7% de cepas infectadas para cada uno de ellos.

Si se tienen en cuenta conjuntamente los serotipos de enrollado, este virus aparecería en un 21% de los casos.

Considerando únicamente las cepas infectadas, el virus más frecuente es el jaspeado, que aparece en un 57,1% de los casos, seguido del enrollado que aparece en un 51,4% de los casos. Teniendo en cuenta cada serotipo del enrollado por separado, éstos aparecen con diferentes porcentajes: enrollado serotipo 3 tiene una frecuencia de aparición del 28,6%, enrollado serotipo 1 y enrollado serotipo 6 aparecen con la misma frecuencia, el 17,1%. De las cepas que presentan enrollado, un 11% portan los serotipos 1 y 3, con la misma frecuencia (5,5%) aparecerían asociados los serotipos 1 y 6 y los serotipos 3 y 6.

En la parcela de San Esteban de la Sierra (P1) aparecen dos tipos de virus (Figura 7), el enrollado serotipo 3 (GLRaV 3) y el entrenado corto infeccioso (GFkV), el primero aparece con más frecuencia que el segundo. En la otra parcela de San Esteban de la Sierra (P2), están presentes todos los tipos de virus excepto el entrenado (GFLV) y el GLRaV 3, aunque el más abundante es el jaspeado (GFkV) (Figura 7).

Garcibuey (P3) es el único caso en el que aparecen todos los tipos de virus estudiados, siendo el más importante el GFkV puesto que aparece con una frecuencia del 60% (Figura 7).

En la parcelas de Villanueva del Conde (P4) aparecen con la misma frecuencia (14,3%) los virus GFLV, GLRaV 6 y GFkV. En la parcela P5 aparecen de igual modo representados los virus GFLV, GFkV y GLRaV 1 (8,3%). Como se puede observar hay diferencias en el tipo de virus que aparecen en ambas parcelas aunque pertenecen al mismo municipio, puesto que en la parcela 4 aparece GLRaV 6 que no aparece en la parcela 5, por el contrario en esta última parcela aparece GLRaV 1 que no aparece en la parcela 4 (Figura 7).

En las parcelas de Sequeros (P6, P7 y P8) aparecen diferentes tipos de virus, en la parcela P6 aparece el virus GFkV en todas las cepas estudiadas y además en una tercera parte de estas cepas aparece también el virus GLRaV 6, por lo que no se ha podido obtener material vegetal libre de virus perteneciente a esta zona. En la parcela 7 sólo aparece GFLV en una tercera parte de las cepas estudiadas y por último, en la parcela 8 sólo aparece GLRaV 6, con la misma frecuencia que en el caso anterior (33,3%).

En las parcelas de Las Casas del Conde (P9) y de Miranda del Castañar (P10), el único virus que aparece es GFkV, aunque en la parcela de Las Casas del Conde, la frecuencia de aparición de este virus es de un 12,5% y en Miranda del Castañar, es superior a este valor, puesto que asciende a un 25%.

La parcela de Mogarraz es la única parcela en la cual no se ha encontrado ninguno de los virus estudiados. La última parcela estudiada es la parcela de Monforte (P12), en la que aparecen cuatro de los cinco tipos de virus estudiados, el más importante es el virus GLRaV 1, puesto que aparece en un 40% de los casos, el virus que no aparece es el GFkV. El resto de los virus estudiados se manifiesta en el mismo porcentaje, un 20%.

### 4.3 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA

Con el fin de llegar a conocer mejor la variabilidad de las cepas de Rufete, se ha abordado el estudio de cada una de las parcelas a partir de las cepas que están sanas y que por lo tanto podrán pasar a la siguiente fase de plantación en la parcela de comparación.

La metodología aplicada para exponer los resultados de cada parcela será en todos los casos común, para facilitar su comprensión y análisis posterior. En primer lugar, aparecerá una tabla que recoge la información más relevante de cada uno de los parámetros estudiados, seguido de las figuras más representativas derivadas de aplicar el análisis estadístico oportuno.

#### 4.3.1 San Esteban de la Sierra (P2)

Las cepas analizadas presentan diferencias muy significativas para los parámetros de desarrollo peso de madera de poda y número de sarmientos, en cambio las diferencias son altamente significativas en el peso del sarmiento (Tabla 3). Todas las cepas para los parámetros de desarrollo, se agrupan en conjunto a excepción la cepa 6 (Figura 8A), al presentar los mayores valores en todos los parámetros estudiados (significativamente distintos a los demás). Respecto a los parámetros de producción sólo hay diferencias altamente significativas para el peso del racimo, que separa claramente la cepa 4 del resto, debido a que ésta es la que presenta un menor valor (50 g) frente al resto de las cepas cuyo valor es mucho más elevado (de 86 a 110 g) (Tabla 3).

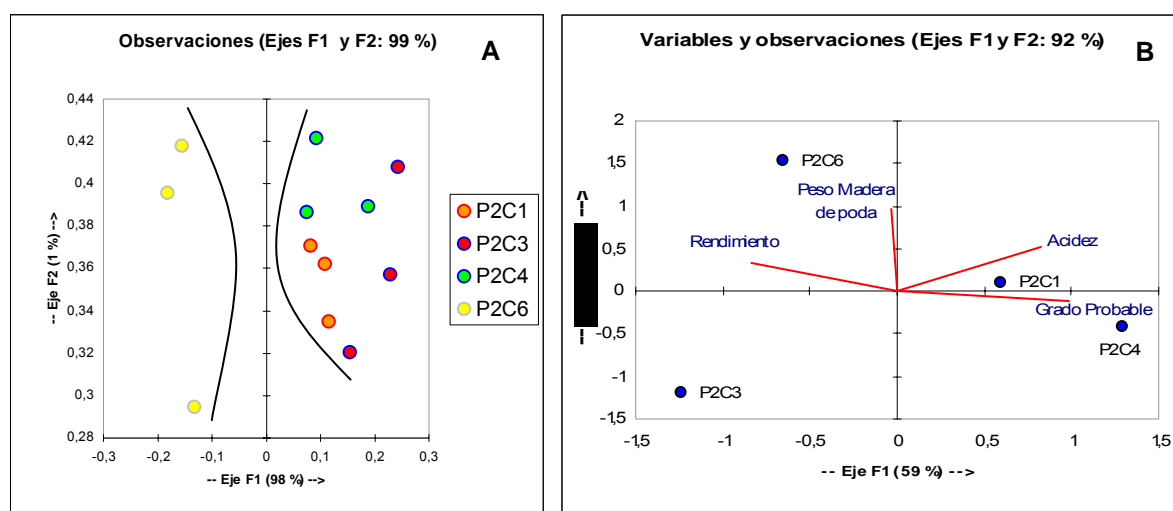
En cuanto a los parámetros de calidad, en las cepas no se observan diferencias significativas ni en pH, acidez total ni en grado alcohólico probable. Se puede observar que estos parámetros están muy equilibrados, ya que el pH varía de 3,21 a 3,39, la acidez total varía de 5,6 a 6,9 g/l de TH<sub>2</sub> y el grado alcohólico probable de 11,6 a 12,8 (Tabla 3).

**Tabla 3:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para cada una de las cepas de la Parcela 2. Las letras por columnas indican las diferencias significativas entre cepas para cada uno de los parámetros estudiados ( $\alpha=0,05$ ).

CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN					PARÁMETROS DE CALIDAD		
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> /l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P2C1	0,7±0,04 ab	25±0,97 a	30±0,27 a	4,0±0,11	37±0,24	110±2 b	2,7±0,1	1,2±0,02	3,21±0,03	6,9± 0,6	12,6±0,3
P2C3	0,5±0,03 a	21±0,87 a	25±1,36 ab	4,5±1,40	43±0,39	101±9 b	2,6±0,1	1,7±0,31	3,30±0,07	5,6±0,3	11,6±0,8
P2C4	0,8±0,07 b	27±1,53 a	29±1,25 b	1,6±0,32	30±1,91	50±9 a	2,5±0,2	1,0±0,04	3,39±0,03	6,8±0,3	12,8±0,4
P2C6	1,3±0,09 c	36±2,75 b	40±1,44 c	4,9±0,74	57±8,09	86±5 b	2,4±0,1	1,7±0,26	3,32±0,00	6,5±0,2	11,7±0,6
p-valor	0,000 ***	0,005 **	0,001 ***	0,158	0,158	0,006 **	0,506	0,232	0,188	0,221	0,506

Teniendo en cuenta conjuntamente los parámetros de peso de madera de poda, rendimiento, acidez total y grado alcohólico probable, la cepa 4 muestra un buen grado y una buena acidez (Figura 8B) aunque es la que presenta un menor rendimiento. La cepa 3 presenta un rendimiento relativamente alto con respecto al resto de las cepas pero por el contrario es la que presenta menores niveles de acidez total, grado probable y peso de madera de poda. La cepa 6 es la que presenta mayores valores de peso de madera de poda y de rendimiento.





**Figura 8:** A: Análisis discriminante de las observaciones anuales de cada una de las cepas de la Parcela 2 para los parámetros de Desarrollo. B: Análisis de Componentes Principales de los valores medios de cada cepa de la Parcela 2, para las variables: Peso de madera de poda, Rendimiento, Acidez y Grado Probable.

#### 4.3.2 Garcibuey (P3)

En esta parcela las cepas difieren muy significativamente en todos los parámetros de desarrollo analizados (Tabla 4). Las cepas 5, 8 y 9 son las que presentan los mayores valores de peso de madera de poda y de número de sarmientos. Las cepas 1 y 4 se diferencian del resto al presentar el menor número de sarmientos (17 cada uno), que se traduce en un mayor peso del sarmiento. Las cepas con mayor número de sarmientos son las cepas 8 y 9, que se corresponden con el mayor peso de madera de poda. La cepa que se diferencia significativamente del resto al presentar el menor peso de madera de poda es la cepa 7.

**Tabla 4:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para cada una de las cepas de la Parcela 3. Las letras por columnas indican las diferencias significativas entre cepas para cada uno de los parámetros estudiados ( $\alpha=0,05$ ).

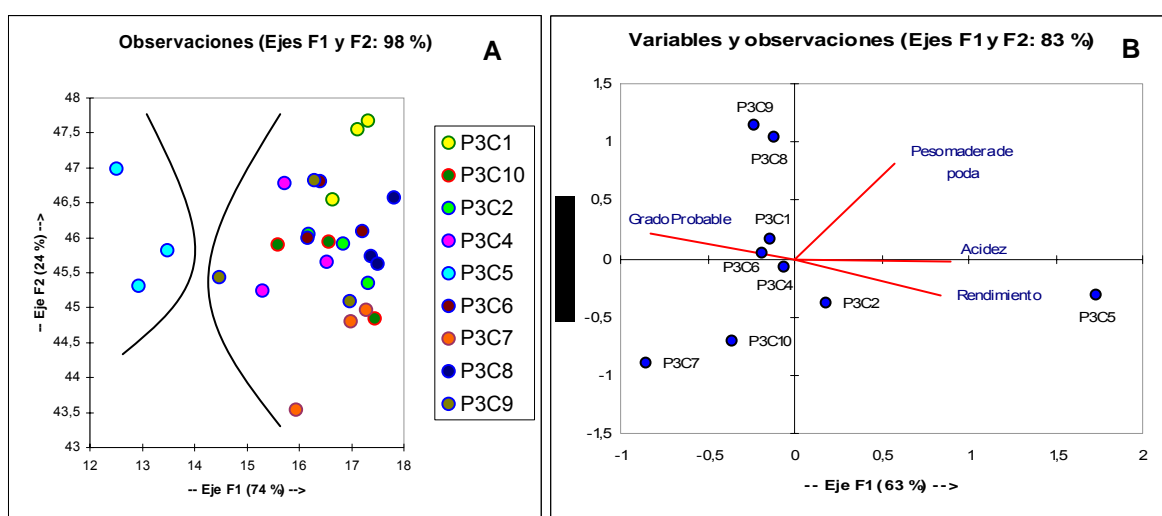
CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN				PARÁMETROS DE CALIDAD			
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> /l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P3C1	0,7±0,06 c	40±1,78 d	17±0,72 a	3,5±0,27 a	29±2,16	123±16 bc	2,2±0,1	1,7±0,1	3,65±0,07	4,6±0,6 abc	12,7±0,3
P3C2	0,7±0,05 bc	32±0,83 cd	21±1,25 abc	5,9±0,45 a	39±4,23	154±7 cd	2,7±0,2	1,8±0,1	3,56±0,05	4,3±0,3 abc	12,3±0,8
P3C4	0,7±0,05 bc	40±5,33 d	17±1,52 ab	5,8±0,66 a	38±7,58	162±12 cd	2,6±0,1	2,1±0,2	3,44±0,01	4,7±0,3 c	13,5±0,4
P3C5	0,9±0,09 d	35±2,60 cd	27±0,72 bd	9,1±2,72 b	51±3,57	181±21 d	2,3±0,1	1,9±0,1	3,37±0,07	5,8±0,2 d	11,7±0,6
P3C6	0,7±0,08 bc	33±3,65 cd	21±0,94 abc	5,9±0,99 a	39±3,34	153±21 cd	2,6±0,2	1,8±0,1	3,51±0,04	4,5±0,6 abc	13,7±0,3
P3C7	0,3±0,01 a	15±1,70 a	22±2,16 abc	4,2±1,13 a	34±6,95	119±7 bc	2,4±0,1	1,5±0,2	3,40±0,02	4,1±0,3 a	13,5±0,8
P3C8	1,0±0,03 d	31±2,45 cd	33±1,70 cd	5,2±0,63 a	55±6,60	94±0 ab	2,4±0,2	1,7±0,3	3,57±0,03	4,1±0,3 ab	13,2±0,6
P3C9	0,9±0,09 d	26±2,14 bc	36±0,47cd	3,2±0,50 a	55±2,60	60±12 a	2,1±0,2	1,5±0,1	3,44±0,00	4,7±0,2 bc	13,4±0,7
P3C10	0,5±0,02 ab	19±1,96 ab	24±2,23 bc	5,1±1,12 a	41±6,80	121±10 bc	2,4±0,1	1,7±0,2	3,48±0,00	4,4±0,2 abc	13,2±0,7
p-valor	0,000 ***	0,000 ***	0,000 ***	0,015 *	0,089	0,002 **	0,406	0,624	0,148	0,000 ***	0,908

En los parámetros de producción aparecen diferencias significativas entre cepas para el rendimiento y altamente significativas para el peso del racimo (Tabla 4). Respecto al peso del racimo, destaca el escaso valor que tiene la cepa 9 (60 g), que es lo que origina su diferencia significativa del resto de las cepas estudiadas. El que la cepa 5

además del mayor peso del racimo (181 g) presente un elevado número de racimos por cepa (51), produce que el rendimiento sea el más elevado en comparación con el resto de las cepas (diferencias significativas).

En los parámetros de calidad sólo aparecen diferencias muy significativas entre cepas en la acidez total, separándose claramente la cepa 5, que presenta un valor de 5,8 g/l de TH<sub>2</sub> muy superior al valor que presentan el resto de las cepas de esta parcela, que oscila entre 4,1 y 4,7 g/l de TH<sub>2</sub>. Estos elevados valores de acidez, hacen que presente los menores valores de pH y de grado alcohólico probable, por lo que aparece separada del resto (Figura 9A).

Teniendo en cuenta conjuntamente los parámetros de peso de madera de poda, rendimiento, acidez total y grado alcohólico probable, se puede ver que la cepa 7 es la que presenta un menor valor de peso de madera de poda. La cepa que presenta mayor rendimiento y mayor acidez (menor grado alcohólico) es la cepa 5. En una posición contraria se encuentra la cepa 7, puesto que es la que presenta menores valores de acidez (mayores de grado alcohólico) y bajo rendimiento (Figura 9B).



**Figura 9:** **A:** Análisis discriminante de las observaciones anuales de cada una de las cepas de la Parcela 3 para los parámetros de Calidad. **B:** Análisis de Componentes Principales de los valores medios de cada cepa de la Parcela 3, para las variables: Peso de madera de poda, Rendimiento, Acidez y Grado Probable.

#### 4.3.3 Villanueva del Conde (P4)

Dentro de los parámetros de desarrollo, el número de sarmientos introduce diferencias altamente significativas entre las cepas separando de forma clara las cepas 3, y 7, con menores valores, de la cepa 8 que presenta el mayor número de sarmientos (Tabla 5). El peso del sarmiento también introduce diferencias entre cepas, sobretodo por el elevado peso que presenta la cepa 7 frente al resto (34 g), mientras que el peso de madera de poda introduce diferencias altamente significativas al diferenciar las cepas 7 y 8 de la cepa 2. La cepa que se más se diferencia del resto es la cepa 8 al presentar para los tres parámetros de desarrollo los mayores valores.

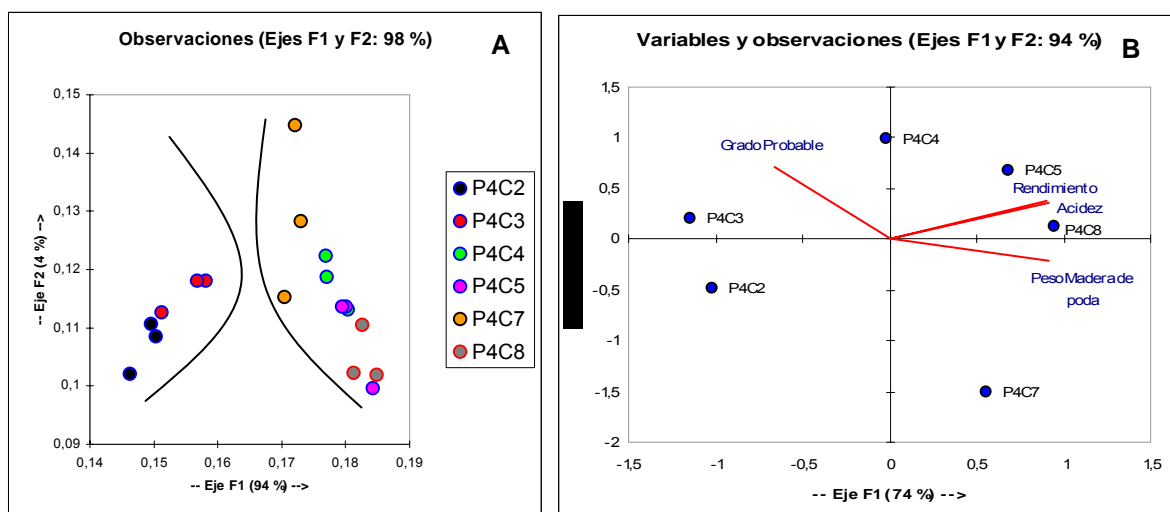
En los parámetros de producción se encuentran diferencias significativas en el rendimiento, que varía entre 2,0 kg/cepa que tiene la cepa 2 y 5,6 kg/cepa que presenta la cepa 5. Se encuentran también diferencias altamente significativas en el peso del racimo, que diferencia claramente las cepas 2 y 3 con el menor peso del racimo (64 g) de la cepa 5 con el mayor peso (149 g). Por último, hay diferencias muy significativas en el peso de la baya, ya que mientras las cepas 2 y 3 presentan un peso de 1,9 g y 2,1 g respectivamente, el peso de las bayas del resto de las cepas es superior a 2,4 g. Las diferencias que aparecen en este grupo de parámetros, debido sobretodo a los escasos

valores que presentan las cepas 2 y 3, originan que éstas aparezcan claramente separadas del resto (Figura 10A).

Teniendo en cuenta conjuntamente los parámetros de peso de madera de poda, rendimiento, acidez total y grado alcohólico probable, se observa que las cepas que tienen un mayor grado probable son la cepas 3 y 4. Las que tienen un mayor rendimiento y una mayor acidez son las cepas 5 y 8. La cepa 2 es la que presenta un menor rendimiento y menor acidez (Figura 10B).

**Tabla 5:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para cada una de las cepas de la Parcela 4. Las letras por columnas indican las diferencias significativas entre cepas para cada uno de los parámetros estudiados ( $\alpha=0,05$ ).

CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN					PARÁMETROS DE CALIDAD		
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> /l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P4C2	0,3±0,04 a	13±1,89 a	24±1,25 ab	2,0±0,38 a	31±5,68	64±1 a	1,9±0,0 a	1,3±0,2	3,38±0,03	4,6±0,3	13,2±0,9
P4C3	0,4±0,05 ab	18±2,06 a	22±0,47 a	2,1±0,34 a	33±4,65	64±7 a	2,1±0,1 a	1,5±0,2	3,35±0,11	4,5±0,2	14,2±0,7
P4C4	0,5±0,04 abc	18±1,17 a	25±1,09 ab	4,0±0,66 ab	32±2,05	121±14 b	2,5±0,1 b	1,3±0,1	3,32±0,03	5,3±0,3	13,8±0,2
P4C5	0,5±0,02 bcd	19±1,58 a	29±1,63 bc	5,6±0,93 b	37±1,36	149±21 b	2,7±0,0 b	1,3±0,1	3,27±0,04	5,4±0,2	12,8±0,2
P4C7	0,7±0,08 cd	34±4,62 b	20±2,37 a	3,6±0,42 ab	33±1,78	107±9 ab	2,4±0,0 b	1,7±0,1	3,39±0,04	5,0±0,3	11,4±0,6
P4C8	0,7±0,05 d	23±2,62 a	33±1,52 c	5,2±0,42 b	43±4,01	122±8 b	2,7±0,0 b	1,3±0,1	3,33±0,02	5,4±0,2	12,6±0,3
p-valor	0,003 **	0,012 *	0,005 **	0,012 *	0,437	0,007 **	0,000 ***	0,479	0,217	0,274	0,134



**Figura 10:** A: Análisis discriminante de las observaciones anuales de cada una de las cepas de la Parcela 4 para los parámetros de Producción. B: Análisis de Componentes Principales de los valores medios de cada cepa de la Parcela 4, para las variables: Peso de madera de poda, Rendimiento, Acidez y Grado Probable.

#### 4.3.4 Villanueva del Conde (P5)

En esta parcela dentro de los parámetros de desarrollo aparecen diferencias muy significativas para el peso de madera de poda y número de sarmientos y altamente significativas en el número de sarmientos (Tabla 6). Separándose claramente la cepa 6 (Figura 11A), debido a que es la cepa que tiene los mayores valores de peso de madera de poda (1,7 kg) y el mayor número de sarmientos (40). Respecto a los parámetros de producción, sólo aparecen diferencias muy significativas en el rendimiento y en el número de racimos. En el rendimiento se diferencian claramente la cepa 2 (1,9 kg/cepa) de las cepas 5 (6,1 kg/cepa) y 6 (6,0 kg/cepa). Para el número de racimos, se puede observar

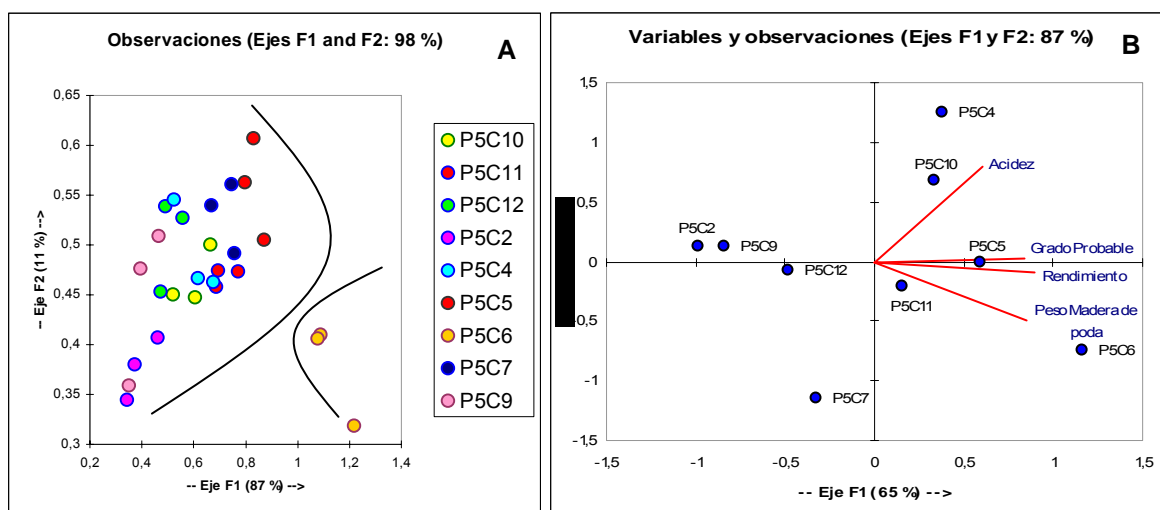
que la cepa que tiene un menor valor es la cepa 2 (17) y la que tiene un mayor valor es la cepa 6, que alcanza los 69 racimos.

En los parámetros de calidad se observan diferencias altamente significativas para el pH, donde se diferencia la cepa 4 por su menor valor (3,29) y la cepa 7 por su mayor valor (3,59), del resto de cepas de esta parcela. Aparecen también diferencias muy significativas en la acidez, que varía de 3,5 g/l de TH<sub>2</sub> para la cepa 7 a 5,3 g/l de TH<sub>2</sub> que tiene la cepa 4 (Tabla 6).

**Tabla 6:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para cada una de las cepas de la Parcela 5. Las letras por columnas indican las diferencias significativas entre cepas para cada uno de los parámetros estudiados ( $\alpha=0,05$ ).

CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN					PARÁMETROS DE CALIDAD		
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> /l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P5C2	0,3±0,04 a	14±1,25 a	18±1,78 abc	1,9±0,20 a	17±0,54 a	112±9	2,6±0,1	0,9±0,1	3,47±0,03 b	4,1±0,1 ab	12,4±0,4
P5C4	0,6±0,05 cd	32±2,68 bcd	21±2,14 bcd	3,3±0,61 ab	30±5,19 abc	113±5	2,8±0,2	1,4±0,1	3,29±0,05 a	5,3±0,1 e	13,4±0,6
P5C5	1,2±0,04 f	51±1,25 e	23±1,94 cd	6,1±0,20 d	42±4,38 bc	150±13	3,0±0,2	1,8±0,1	3,43±0,02 b	4,7±0,1 cde	12,9±0,4
P5C6	1,7±0,11 g	43±2,87 de	40±4,70 e	6,0±0,37 cd	69±2,36 cd	88±4	2,3±0,2	1,2±0,3	3,48±0,02 b	4,5±0,0 bcd	13,6±0,4
P5C7	0,9±0,04 e	42±1,25 cde	22±1,90 bcd	2,4±0,08 a	31±0,72 abc	80±1	2,3±0,1	1,4±0,1	3,59±0,03 c	3,5±0,1 a	13,1±0,3
P5C9	0,3±0,05 ab	25±0,94 ab	14±4,46 a	2,3±0,15 a	24±2,16 ab	99±16	2,6±0,0	1,7±0,1	3,46±0,04 b	4,2±0,3 abc	12,5±0,4
P5C10	0,6±0,07 cd	27±1,70 b	23±5,75 cd	4,5±0,55 bc	39±4,50 abc	115±2	2,3±0,2	1,7±0,1	3,45±0,02 b	4,8±0,2 de	13,3±0,6
P5C11	0,8±0,07 de	31±1,19 bc	27±3,25 d	5,1±0,63 cd	38±5,19 abc	146±28	2,4±0,1	1,4±0,2	3,45±0,01 b	4,3±0,1 bcd	13,0±0,3
P5C12	0,5±0,04 bc	32±0,82 bcd	16±2,62 ab	2,1±0,38 a	24±1,70 ab	90±16	2,2±0,2	1,5±0,1	3,42±0,01 b	4,1±0,1 ab	13,0±0,6
p-valor	0,000 ***	0,000 ***	0,010 **	0,000 ***	0,000 ***	0,074	0,106	0,082	0,002 **	0,000 ***	0,818

Si se valoran conjuntamente los parámetros de peso de madera de poda, rendimiento, acidez total y grado alcohólico probable, se observa que las cepas que presentan una mayor acidez son las cepas 4 y 10, la que tiene un mayor rendimiento es la cepa 5 y la que tiene un mayor peso de madera de poda es la cepa 6, que es también la cepa que tiene un mayor grado alcohólico (Figura 11B). La cepa 2, es la que presenta menor rendimiento, menor peso por sarmiento y menor grado probable.



**Figura 11:** A: Análisis discriminante de las observaciones anuales de cada una de las cepas de la Parcela 5 para los parámetros de Desarrollo. B: Análisis de Componentes Principales de los valores medios de cada cepa de la Parcela 5, para las variables: Peso de madera de poda, Rendimiento, Acidez y Grado Probable.

### 4.3.5 Las Casas del Conde (P9)

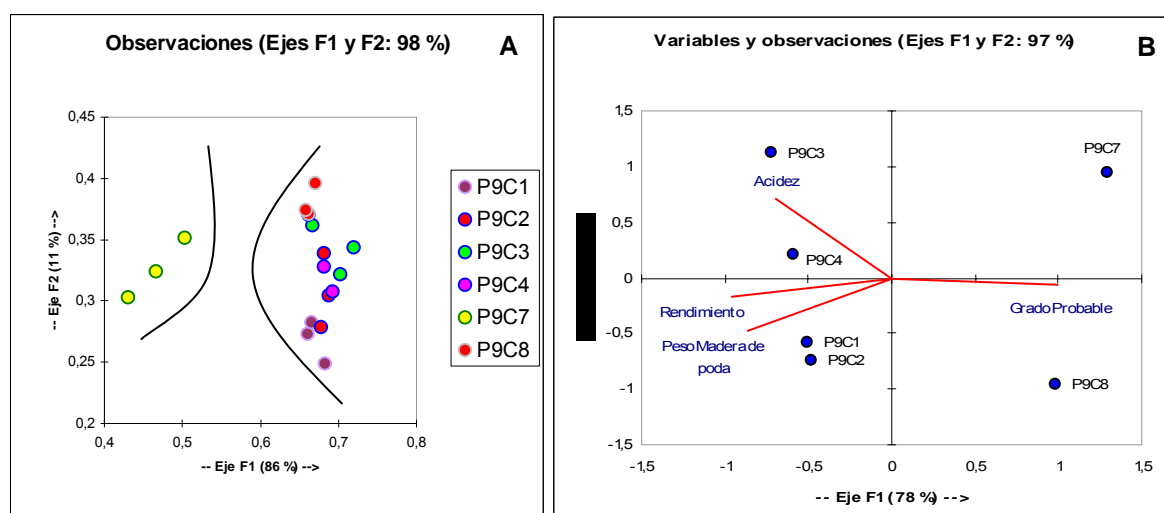
En esta parcela, aparecen diferencias muy significativas para todos los parámetros de desarrollo (Tabla 7), la cepa que claramente es diferente al resto es la cepa 7 (Figura 12A), debido a que es la cepa que presenta los menores valores en todos los parámetros estudiados. En los parámetros de producción, se dan diferencias muy significativas en rendimiento diferenciándose la cepa 7 (1,5 kg) y la cepa 8 (4,7 kg) del resto de las cepas. En el número de racimos también aparecen diferencias muy significativas, volviendo a ser las cepas 7 (21 racimos) y 8 (48 racimos) diferentes al resto. En el peso del racimo aparecen diferencias altamente significativas, destacando por su mayor valor la cepa 2 (133 g) y por un peso muy inferior al resto la cepa 7 (75 g). Para la fertilidad se dan diferencias significativas, pudiendo ser sus valores de 1,0 a 1,9 que presentan las cepas 7 y 4 respectivamente. En el peso de la baya no se encuentran diferencias significativas.

Con respecto a los parámetros de calidad destacar que no se encuentran diferencias significativas para ninguno de los parámetros estudiados. Se puede ver que los valores del conjunto de estos parámetros se encuentran muy equilibrados, presentando un buen potencial para la vinificación.

**Tabla 7:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para cada una de las cepas de la Parcela 9. Las letras por columnas indican las diferencias significativas entre cepas para cada uno de los parámetros estudiados ( $\alpha=0,05$ ).

CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN					PARÁMETROS DE CALIDAD		
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> /l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P9C1	1,4±0,02 d	25±1,22 b	55±3,14 d	9,7±1,11 b	84±10,40 b	117±6 bc	2,9±0,1	1,5±0,13 a	3,31±0,08	5,3± 0,5	11,5±0,4
P9C2	1,1±0,07 cd	21±0,72 b	54±1,78 cd	12,7±0,77 b	97±9,71 b	133±9 c	2,9±0,1	1,8±0,20 ab	3,30±0,06	5,2±0,4	11,5±0,4
P9C3	1,0±0,06 bc	18±0,59 b	53±3,68 cd	11,2±1,42 b	87±9,44 b	127±3 bc	2,7±0,1	1,6±0,09 bc	3,24±0,05	5,7±0,5	11,4±0,7
P9C4	1,2±0,19 cd	26±4,37 b	45±2,42 bc	11,0±1,73 b	86±9,90 b	126±5 bc	2,9±0,1	1,9±0,13 c	3,27±0,05	5,5± 0,5	11,5±0,6
P9C7	0,2±0,02 a	10±0,84 a	21±0,54 a	1,5±0,12 a	21±0,12 a	75±7 a	2,6±0,1	1,0±0,10 a	3,30±0,04	5,2±0,5	12,3±0,3
P9C8	0,8±0,03 b	19±1,59 b	40±1,89 b	4,7±0,47 a	48±0,47 a	100±13 ab	2,8±0,1	1,2±0,10 ab	3,36±0,02	4,9±0,4	12,3±0,2
p-valor	0,000 ***	0,000 ***	0,001 ***	0,000 ***	0,001 ***	0,010 **	0,739	0,012 *	0,852	0,966	0,732

Si se tienen en cuenta los parámetros de peso de madera de poda, rendimiento, acidez total y grado alcohólico probable de forma conjunta, se puede observar que la cepa que presenta menores valores de rendimiento y de peso de madera de poda es la cepa 7 (Figura 12B). Las cepas 7 y 8 son las que presentan mayor grado, las cepas 7 y 8 son las que tienen una acidez mayor y las cepas 1 y 2 son las que tienen mayores valores de rendimiento y peso de madera de poda.



**Figura 12:** A: Análisis discriminante de las observaciones anuales de cada una de las cepas de la Parcela 9 para los parámetros de Desarrollo. B: Análisis de Componentes Principales de los valores medios de cada cepa de la Parcela 9, para las variables: Peso de madera de poda, Rendimiento, Acidez y Grado Probable.

#### 4.3.6 Miranda del Castañar (P10)

En esta parcela los datos correspondientes a los parámetros de desarrollo y la fertilidad se corresponden sólo al año 2004 puesto que el resto de los años fue imposible realizar la toma de datos. Por este mismo motivo no ha sido posible realizar el análisis estadístico y las casillas correspondientes al p-valor aparecen tachadas (Tabla 8).

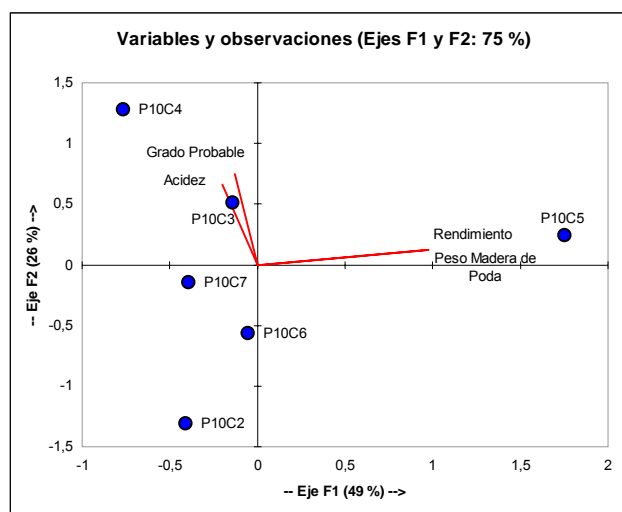
En los parámetros de producción sólo aparecen diferencias significativas para el peso de la baya, diferenciándose la cepa 8 (2,8 g) del resto de cepas a excepción de la cepa 5 (2,6 g). El rendimiento medio de esta parcela oscila entre 3,7 kg/cepa para la 7 y 9,3 kg/cepa correspondiente al máximo valor que aparece para la cepa 5 (Tabla 8). En los parámetros de calidad no aparecen diferencias significativas para ninguno de los parámetros estudiados.

**Tabla 8:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para cada una de las cepas de la Parcela 10. Las letras por columnas indican las diferencias significativas entre cepas para cada uno de los parámetros estudiados ( $\alpha=0,05$ ).

CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN				PARÁMETROS DE CALIDAD			
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P10C2	0,5	28	17	4,1±1,44	35±9,82	107±10	2,4±0,1 ab	1,5	3,46±0,07	3,9± 0,2	11,6±0,5
P10C3	0,8	45	17	4,8±1,01	47±9,42	102±8	2,4±0,1 ab	1,8	3,37±0,05	4,3±0,2	12,0±0,6
P10C4	0,4	37	12	4,2±0,74	43±4,28	94±8	2,0±0,1 a	1,6	3,33±0,05	4,5±0,3	12,4±0,6
P10C5	1,5	38	40	9,3±2,80	76±19,40	115±17	2,6±0,1bc	1,9	3,36±0,03	4,2± 0,1	11,7±1,1
P10C6	0,7	27	25	5,3±1,23	48±12,36	112±6	2,3±0,1 ab	1,0	3,37±0,02	4,4±0,1	11,2±0,8
P10C7	0,8	19	39	3,7±0,52	32±4,28	117±10	2,8±0,2 c	1,2	3,37±0,04	4,5±0,3	11,2±0,9
p-valor				0,323	0,324	0,792	0,012 *		0,752	0,664	0,944

Teniendo en cuenta conjuntamente los parámetros de peso de madera de poda, rendimiento, acidez total y grado alcohólico probable, se puede ver que la cepa que presenta mayores valores de rendimiento y peso de madera de poda es la cepa 5, aunque presenta también unos valores intermedios de acidez y de grado alcohólico probable. La cepa que presenta mayores valores de grado alcohólico probable y de

acidez es la cepa 4, por el contrario la cepa que muestra los menores valores en estos parámetros es la cepa 2 (Figura 13).



**Figura 13:** Análisis de Componentes Principales de los valores medios de cada cepa de la Parcela 10, para las variables: Peso de madera de poda, Rendimiento, Acidez y Grado Probable.

#### 4.3.7 Mogarráz (P11)

En esta parcela se dan diferencias significativas en el peso de madera de poda, al presentar la cepa 8 un valor muy superior al del resto de cepas analizadas (0,9 kg) (Tabla 9). En el peso del sarmiento se dan diferencias muy significativas, diferenciándose claramente las cepas 8 (48 g) y 9 (41 g) por presentar los mayores valores. Para el número de sarmientos también aparecen diferencias muy significativas puesto que las cepas de esta parcela pueden tener desde 18 (cepa 9) hasta 27 sarmientos (cepa 7).

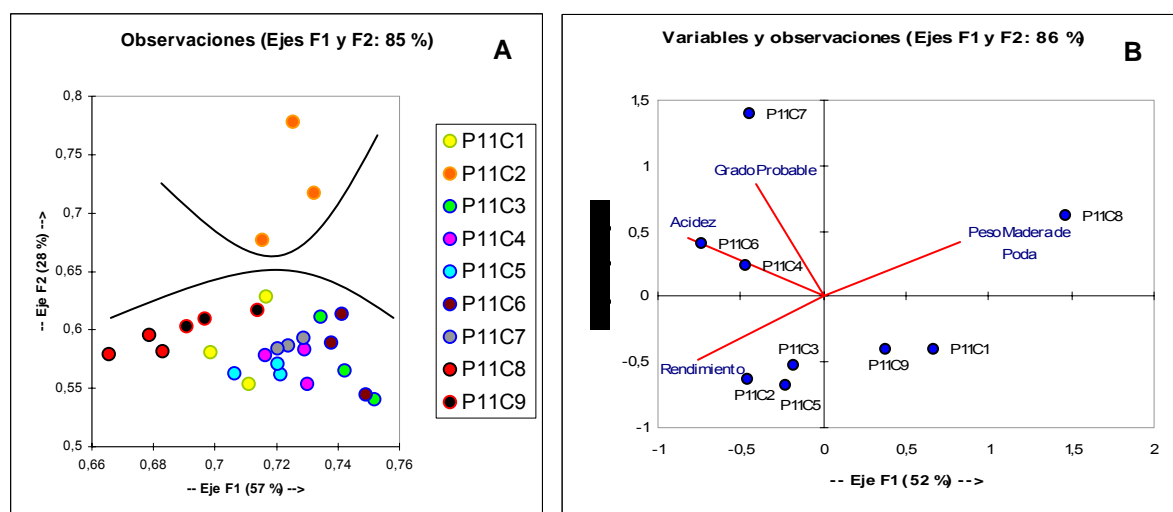
Para los parámetros de producción, aparecen diferencias altamente significativas en el número de racimos, que oscilan entre 17 de la cepa 8 y 37 de la cepa 5. También aparecen diferencias significativas en el peso de la baya, que varía de 2,1 g de la cepa 1 a 2,9 g de la cepa 2. Todo esto hace que se separe la cepa 2 claramente del resto de las cepas de esta parcela, puesto que es la que presenta mayores valores de peso de la baya y del peso del racimo (Figura 14A).

**Tabla 9:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para cada una de las cepas de la Parcela 11. Las letras por columnas indican las diferencias significativas entre cepas para cada uno de los parámetros estudiados ( $\alpha=0,05$ ).

CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN					PARÁMETROS DE CALIDAD		
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> /l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P11C1	0,6±0,08 ab	32±3,18 ab	20±0,82 ab	2,0±0,17	23±2,18 ab	86±3	2,1±0,2 a	1,2±0,1	3,55±0,01 abcd	3,5±0,2	11,2±0,6
P11C2	0,4±0,04 a	24±2,58 a	19±1,09 a	3,3±0,12	25±1,19 ab	137±10	2,9±0,1 b	1,3±0,0	3,44±0,00 ab	3,9±0,2	11,5±0,7
P11C3	0,6±0,06 ab	24±0,93 a	26±1,52 c	3,7±0,18	35±2,36 bc	107±10	2,2±0,1 a	1,3±0,1	3,43±0,02 a	4,0±0,2	11,2±0,7
P11C4	0,6±0,06 ab	22±2,57 a	26±0,98 c	3,3±0,59	33±3,30 abc	97±8	2,3±0,0 a	1,3±0,2	3,48±0,03 abc	4,1±0,3	12,3±0,8
P11C5	0,5±0,08 ab	23±2,82 a	24±0,54 bc	3,8±1,07	37±4,71 bc	98±22	2,5±0,1 ab	1,6±0,2	3,48±0,04 abc	3,6±0,1	11,6±0,7
P11C6	0,6±0,04 ab	25±0,22 a	23±1,70 bc	3,9±0,10	34±0,71 bc	115±5	2,5±0,2 ab	1,2±0,2	3,59±0,06 cd	4,0±0,3	13,0±0,7
P11C7	0,7±0,03 ab	24±0,71 a	27±0,47 c	2,2±0,23	28±1,19 abc	80±5	2,5±0,1 ab	1,0±0,1	3,45±0,04 abc	4,5±0,2	13,1±0,7
P11C8	0,9±0,10 c	48±6,59 c	20±1,44 ab	1,3±0,00	17±0,94 a	77±4	2,4±0,1 a	0,9±0,1	3,66±0,05 d	3,2±0,1	12,0±0,7
P11C9	0,7±0,01 bc	41±1,13 bc	18±0,47 a	3,3±0,91	33±5,00 bc	94±14	2,6±0,1 ab	1,8±0,2	3,58±0,04 bcd	3,6±0,1	11,4±1,0
p-valor	0,015 *	0,000 ***	0,000 ***	0,089	0,010**	0,101	0,034 *	0,067	0,016 *	0,065	0,713

Para el grupo de parámetros de calidad sólo aparecen diferencias significativas en el pH, que fluctúa entre 3,43 de la cepa 3 hasta 3,66 de la cepa 8.

Si se tratan en conjunto los parámetros de peso de madera de poda, rendimiento, acidez total y grado alcohólico probable, se puede observar que la cepa 8 es la que presenta un mayor peso de madera de poda, la cepa 7 es la que presenta un mayor grado probable y la cepa 6 la que presenta una mayor acidez (Figura 14B).



**Figura 14:** A: Análisis discriminante de las observaciones anuales de cada una de las cepas de la Parcela 11 para los parámetros de Producción. B: Análisis de Componentes Principales de los valores medios de cada cepa de la Parcela 11, para las variables: Peso de madera de poda, Rendimiento, Acidez y Grado Probable.

#### 4.3.8 Otras zonas

En este epígrafe se incluyen las parcelas correspondientes a los municipios de San Esteban de la Sierra (P1C6), Sequeros (P7C2, P7C3, P8C1 y P8C3) y Mogarraz (P12C1 y P12C5) (Tabla 10), para los cuales, el número de ejemplares sanos que ha quedado en la parcela no ha sido suficiente como para realizar el análisis estadístico. Este hecho se debe a que en estas parcelas se dan problemas de virosis muy acusados, como ya se ha comentado en epígrafes anteriores.

**Tabla 10:** Valores medios (2002-2004) y error estándar para los parámetros: Desarrollo, Producción y Calidad, para las parcelas de Sequeros (P7C2, P7C3, P8C1 y P8C3), San Esteban de la Sierra (P1C6) y Mogarraz (P12C1 y P12C5).

CEPA	PARÁMETROS DE DESARROLLO			PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN					PARÁMETROS DE CALIDAD		
	Peso Madera de Poda (kg)	Peso del sarmiento (g)	Número de Sarmientos	Rendimiento (kg/Cepa)	Número de racimos	Peso del racimo (g)	Peso de la baya (g)	Fertilidad	pH	Acidez (g TH <sub>2</sub> /l)	Grado Alcohólico Probable (%VOL)
P1C6	0,4±0,05	20±2,65	22±0,54	2,7±0,24	32±3,57	88±5	2,4±0,1	1,4±0,17	3,31±0,07	7,0± 2,0	14,9±2,0
P7C2	1,6±0,22	36±4,28	43±0,98	9,5±2,42	63±10,25	142±2	2,9±0,2	1,5±0,23	3,27±0,08	5,8±0,6	11,2±0,6
P7C3	0,9±0,06	26±2,34	36±1,25	6,1±0,98	55±1,25	111±17	2,8±0,1	1,5±0,06	3,33±0,10	5,5±0,8	9,6±0,8
P8C1	0,6±0,16	19±5,25	31±2,42	4,3±1,56	36±10,78	111±11	2,5±0,2	1,2±0,24	3,45±0,04	4,5±0,3	10,5±1,7
P8C3	1,0±0,03	25±1,88	40±4,01	6,6±0,15	65±6,90	103±5	2,7±0,1	1,6±0,04	3,26±0,08	5,7±0,5	9,6±0,6
P12C1	0,9±0,03	26±1,30	34±0,47	5,1±0,43	40±2,45	130±17	2,6±0,1	1,2±0,05	3,38±0,07	6,7±0,4	12,1±0,3
P12C5	1,2±0,12	20±0,52	59±4,48	5,8±0,19	77±7,54	80±10	2,8±0,1	1,4±0,05	3,27±0,07	6,9±0,9	12,8±0,5



## 5.- DISCUSIÓN

### 5.1 DISCUSIÓN DE LA DESCRIPCIÓN VARIETAL

Los resultados de los caracteres ampelográficos obtenidos no distan mucho de otros estudios realizados sobre la misma variedad llevados a cabo por Chomé *et al.* (2003) en la finca el Encín y por Garrido (2002) en los Arribes del Duero. Las ligeras diferencias estriban en la pigmentación antociánica de la extremidad, más fuerte en el estudio de Garrido (2002).

Se han encontrado diferencias en el color del entrenudo de la cara ventral del pámpano respecto a la descripción realizada por Chomé *et al.* (2003) que viene descrita como verde y en este estudio resulta ser verde con rayas rojas además de presentar una menor presencia de los pelos tumbados situados en el pámpano.

En la descripción de la hoja adulta, Chomé *et al.* (2003) la describe con lóbulos superpuestos, Garrido (2002) como ligeramente superpuestos y en forma de U o V y en este estudio aparecen también ligeramente superpuestos pero en forma de lira. Se han encontrado discrepancias en la forma general de la hoja adulta, que Garrido (2002) la describe como pentagonal mientras que en este estudio y en el de Chomé *et al.* (2003) resulta orbicular. Con respecto a los dientes presentes en las hojas, aunque en todos los casos son convexos en ambos lados, la variedad Rufete de este estudio tiene los dientes medios con relación longitud-anchura media y Chomé *et al.* (2003) encuentran longitud y relación longitud-anchura grandes.

La presencia de un diente en el seno lateral superior en tres de las cuatro zonas estudiadas, parece indicar una evolución diferenciada.

En cuanto al sarmiento, Garrido (2002) encuentra aspectos de color ligeramente diferentes frente a los obtenidos en el presente estudio y en la descripción oficial de Chomé *et al.* (2003). Las características de la baya coinciden en todos los estudios citados.

En el dendrograma que representa las relaciones entre las cepas estudiadas se aprecia en general una alta similitud (mayor de 0,85) entre las cepas de las cuatro zonas de procedencia, que indica una alta homogeneidad fenotípica intravarietal en Rufete, aunque como se ha comentado, existen ligeras diferencias morfológicas. El nivel de similitud fenotípica intravarietal observado es ligeramente superior al encontrado por Rubio y Yuste (2004) estudiando 17 clones certificados de Tempranillo y muy similar al encontrado por Cervera *et al.* (2002) en el estudio de 31 accesiones de Tempranillo.

Los caracteres más discriminantes son aquellos que su contribución relativa en los ejes es mayor (Sotés *et al.*, 1995). Los niveles de discriminación más selectivos son aquellos que se corresponden con una particularidad de la cepa, los cuales los distinguen claramente de otras variedades (Truel y Boursiquot, 1986). En el presente estudio el carácter más discriminante resulta ser el OIV209 número de alas del racimo, seguido del carácter OIV224 sección transversal de la baya, OIV204 compacidad del racimo que aparece también como carácter discriminante por Sotés *et al.* (1995) y Martínez de Toda y Sancha (1997), OIV10 color de la cara ventral de los nudos, OIV90 densidad de los pelos tumbados del peciolo de la hoja adulta citado también como carácter discriminante por Martínez de Toda (2000), aunque Cervera *et al.* (2002) afirmaron que la densidad de los pelos del peciolo o el sabor de la baya, que son caracteres “subjetivos”, pueden dar lugar a variaciones significativas en el análisis estadístico. El último carácter discriminante es el OIV206 que se corresponde con la longitud del pedúnculo del racimo.

La caracterización ampelográfica clásica presenta grandes limitaciones a la hora de establecer la identidad de un determinado cultivar como ya han citado otros autores (Martínez de Toda y Sancha, 1997).

La causa de la variabilidad intravarietal puede deberse al origen policlonal de las poblaciones de cepas (Ribéreau-Gayon y Peynaud, 1982), aunque éstas mantengan en el viñedo una sorprendente homogeneidad fenotípica.

## 5.2 DISCUSIÓN DE LA SANIDAD

Según los resultados obtenidos, se puede afirmar que el virus de mayor importancia en la zona es el jaspeado (GFkV), que coincide con otros estudios realizados por otros autores en viñedos viejos (Jung y Maul, 2004b) y en otras variedades como para la variedad Traminer (Stefanini, 1999). Este porcentaje tan elevado se puede deber a que es una virosis en la que los síntomas son casi inapreciables y por otro lado a que numerosas viníferas y patrones presentan esta virosis de forma latente, siendo pues la posibilidad de propagación elevada (Padilla, 1998).

Dentro del estudio de los serotipos del enrollado el GRLaV 3 es el más importante, al igual que en Portugal (Gomes *et al.*, 2004). Es de destacar la presencia del enrollado serotipo 6, que está presente en esta zona y ni siquiera está considerado en estudios de otros países europeos por prácticamente su nula aparición en Suiza (Maigre *et al.*, 2003), en Alemania (Jung y Maul, 2004b) o en un país del área mediterránea como Italia (Borgo *et al.*, 2005), este tipo de virus ha sido poco referenciado en los estudios sobre detección de virosis realizados en España (Rubio *et al.*, 2005).

Con respecto a los estudios realizados en nuestro país, estos resultados concuerdan con los hallados por diferentes autores en cuanto a la elevada presencia del jaspeado en los viñedos españoles (Fresno *et al.*, 2001), así como la mayor representatividad del GLRaV 3 frente al GLRaV 1 (Cabaleiro, 1995; Fresno *et al.*, 2001; Duque *et al.*, 2004). Sin embargo, en los valores de cepas infectadas por jaspeado, que en este estudio no superan el 23,5%, si que se diferencia este estudio del realizado por Fresno *et al.* (1997), en el que afirma que los porcentajes de infección para este virus rondaban el 40%. En cambio, los resultados obtenidos son sensiblemente inferiores a los obtenidos por Martelli en 1993, que estimaba que en la cuenca mediterránea un 30% aproximadamente de las cepas muestreadas se encuentran infectadas de jaspeado.

Los resultados obtenidos están de acuerdo con lo asegurado por Jung y Maul (2004b), que afirman que un grupo de cultivares puede estar completamente infectado en un viñedo, mientras que un grupo de cultivares cercano puede estar libre de virus e incluso, mostrar otro tipo de virus. Esto se puede observar en este estudio, puesto que en Garcibuey, situado en una parte central de la zona de estudio, aparecen todos los tipos de virus estudiados, motivado posiblemente por un mayor intercambio del material vegetal. Este hecho confirma que cada uno de estos viñedos tiene su propia historia correspondiente a diversos orígenes del material vegetal (Jung y Maul, 2004b).

## 5.3 DISCUSIÓN DE LA CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA

Se puede afirmar que para el conjunto de todas las parcelas estudiadas, los *parámetros de desarrollo vegetativo* son capaces de discriminar en mayor medida que el resto de los parámetros de producción y de calidad puesto que son significativos, aunque difiere el grado de significación, para todos los parámetros estudiados al igual que en otros estudios (Colungati y Gottardo, 1997; Malossini *et al.*, 2001; Borgo *et al.*, 2004; Malossini *et al.*, 2004).

Para este grupo de parámetros, el peso de madera de poda es significativo para las cepas de la parcela de Mogarraz, altamente significativo para las cepas de la parcela de Villanueva del Conde (P4) y muy significativo para las cepas de la parcela de Garcibuey (P3), Villanueva del Conde (P5) y Las Casas del Conde. El peso del sarmiento muestra diferencias significativas para las cepas de la parcela de Villanueva del Conde (P4), altamente significativas para las cepas de la parcela de Garcibuey y muy significativas para las cepas de las parcelas de Villanueva del Conde (P5), Las Casas del Conde y Mogarraz. El número de sarmientos muestra diferencias altamente significativas para las cepas de las parcelas de Villanueva del Conde (P4 y P5), mostrando diferencias

muy significativas en las cepas de las parcelas Garcibuey, Las Casas del Conde y Mogarraz.

En cuanto a los *parámetros de producción*, sólo el rendimiento es capaz de diferenciar las cepas en las parcelas de Villanueva del Conde (P4 y P5) y en la parcela de Las Casas del Conde, siendo las diferencias detectadas significativas para la primera parcela y altamente significativas para las dos últimas parcelas citadas. Para las cepas de la parcela de Villanueva del Conde (P5) y Las Casas del Conde el número de racimos es un parámetro muy significativo, no así para las cepas de la parcela de Villanueva del Conde (P4), que es significativo. Para el resto de las parcelas estudiadas, el parámetro número de racimos no muestra diferencias significativas.

Con respecto al peso del racimo, es altamente significativo para las cepas de las parcelas de Garcibuey, Villanueva del Conde (P4) y Las Casas del Conde. Para el peso de la baya, sólo las parcelas de Miranda del Castañar y Mogarraz muestran diferencias significativas, siendo muy significativas para la parcela 4 de Villanueva del Conde.

Para la fertilidad, sólo se muestran diferencias significativas para las cepas de la parcela de Las Casas del Conde.

Con respecto a los *parámetros de calidad*, en general, se puede observar que tienen un menor poder discriminatorio que el resto de los parámetros estudiados de desarrollo y de producción, puesto que sólo el pH muestra diferencias significativas para las cepas de la parcela de Mogarraz y altamente significativas para las cepas de la parcela 5 de Villanueva del Conde; en la acidez, sólo se muestran diferencias muy significativas para las cepas de la parcela 5 de Villanueva del Conde, no mostrando diferencias para el resto de las parcelas estudiadas y, por último, el grado alcohólico probable, no es capaz de dar diferencias significativas para ninguna de las parcelas estudiadas.

Estudiando la relación que existe entre las variables más importantes en cada uno de los grupos considerados, podemos observar que existe una relación positiva entre el peso de madera de poda y el rendimiento, es decir, a mayor rendimiento mayor peso de madera de poda, estos resultados son comunes a los resultados que se han encontrado para la variedad Tempranillo en la Ribera del Duero (Pérez-Hugalte *et al.*, 2004). El peso de madera de poda es un índice de vigor y está relacionado con la producción de uva (Rabino *et al.*, 2000). Esta relación se cumple para todas las parcelas, excepto para la parcela de Mogarraz, cuya relación es negativa, a mayor peso de madera de poda menor rendimiento, pudiendo ser debido a que estas cepas tienen tendencia a favorecer la producción de madera en detrimento de la producción de racimos.

Las variables acidez y grado alcohólico probable también están relacionadas para la variedad Rufete, de modo que a medida que aumenta la acidez disminuye el grado alcohólico, algo común a lo encontrado en la variedad Tempranillo (Pérez-Hugalte *et al.*, 2004) y a lo encontrado para la variedad Chardonnay (Canciller *et al.*, 2003). Esta relación es inversa para la parcela 10, es decir, para las cepas de esta parcela se cumple que a medida que aumenta la acidez también lo hace el grado alcohólico probable. Esta relación no está clara para las cepas de Mogarraz.

Para la variedad Rufete, también se cumple que a mayor rendimiento por cepa, menor acidez total (Canciller *et al.*, 2003), aunque no se cumple por igual en todas las parcelas estudiadas, como en la parcela 5 de Villanueva del Conde, en la que esta relación no se cumple, al igual que ocurre en los resultados obtenidos por Pérez-Hugalte *et al.* (2004).

Uno de los parámetros estudiados que está más relacionado con la estabilidad a la variación de las condiciones ambientales es el contenido en azúcares (Cancillier *et al.*, 2003), medido en este estudio a través del grado alcohólico probable. La mayor estabilidad ambiental se manifiesta en la cepa 1 de San Esteban de la Sierra (P2), en las cepas 1 y 6 de Garcibuey, en las cepas 4 y 5 de Villanueva del Conde (P4), también es más estable en las cepas 7 y 11 de Villanueva del Conde (P5) y en las cepas 7 y 8 de Las

Casas del Conde. En la parcela de Miranda del Castañar, aunque su estabilidad es considerablemente menor que en el resto de las parcelas, la cepa 2 muestra la mayor estabilidad, caso idéntico se encuentra en la cepa 1 de Mogarraz.

La menor estabilidad a las condiciones ambientales, se mide como una mayor variabilidad en los datos de contenido en azúcar (Cancillier *et al.*, 2003), las cepas que muestran una menor estabilidad a las condiciones ambientales son las cepas 3 de San Esteban de la Sierra (P2), las cepas 2 y 7 de Garcibuey y la cepa 2 de Villanueva del Conde (P4). Este parámetro también es menos estable en las cepas 4 y 10 de Villanueva del Conde (P5) y en la cepa 3 de Las Casas del Conde. En la parcela de Miranda del Castañar, su estabilidad es considerablemente menor que en el resto de las parcelas, la cepa que muestra una menor estabilidad es la cepa 5. En la parcela de Mogarraz, se encuentra la mayor inestabilidad en la cepa 9. En el resto de parcelas se puede observar que la cepa que muestra una inestabilidad muy superior al resto de las cepas es la cepa 6 de la parcela de San Esteban de la Sierra (P1), seguida de la cepa 1 de una de las parcelas de Sequeros (P8).

Las manifestaciones agronómicas negativas son exceso de vigor, escasa o excesiva productividad, grado de azúcar insuficiente y comportamiento anormal de la acidez, se pueden achacar a que el material vegetal seleccionado es poco idóneo (Moriondo *et al.*, 1997). Estos síntomas se observan claramente en la cepa 2 de Villanueva del Conde (P5), ya que presenta menores valores de rendimiento, de peso de madera de poda (menor vigor) y de grado probable, síntomas que demuestran que esta cepa se encuentra poco adaptada al ambiente considerado (Colugnati y Gotardo, 1997).

Para las cepas de las parcelas de San Esteban de la Sierra, Garcibuey, Villanueva del Conde (P4 y P5), Sequeros (P8) y Las Casas del Conde, se cumple que a medida que aumenta el rendimiento, disminuye también el grado alcohólico probable.

Teniendo en cuenta el pH y la acidez, se puede observar que existe una relación inversa entre estos parámetros para la variedad Rufete. Esta relación entre pH y acidez no se cumple de forma clara para las parcelas de Miranda del Castañar y de Mogarraz, premisa en la que están de acuerdo otros autores (Moriondo *et al.*, 1997; Stefanini, 1999).

## **6.- CONCLUSIONES**

### **6.1 CONCLUSIONES DE LA DESCRIPCIÓN VARIETAL**

Todos los clones estudiados a través del estudio ampelográfico pertenecen a la variedad Rufete, demostrando este estudio que no hay ninguna cepa que se diferencie lo suficiente como para afirmar lo contrario, puesto que la descripción de los 20 clones pertenecientes a la citada variedad, a través de los 71 descriptores estudiados, muestra en general una gran similitud morfológica entre ellos. No obstante, existen pequeñas diferencias fenotípicas entre clones, ejemplo de cierta variabilidad intravarietal o de diferente origen de dicho material vegetal, como ha quedado contemplado a lo largo de este trabajo.

El carácter más discriminante para la variedad Rufete es el carácter OIV209 número de alas del racimo, seguido de los caracteres OIV224 sección transversal de la baya, OIV204 compacidad del racimo, el carácter OIV10 color de la cara ventral de los nudos, el carácter OIV90 densidad de los pelos tumbados del pecíolo de la hoja adulta y el carácter OIV206 longitud del pedúnculo del racimo.

Cabe destacar que la homogeneidad general del cultivar es muy elevada, aunque existen ligeras diferencias entre clones potenciales. Hay que reseñar también que se está repitiendo un año más la descripción ampelográfica, a fin de asegurar que todo el material vegetal corresponde enteramente a la variedad Rufete, aunque para más seguridad sería conveniente realizar un análisis molecular del material vegetal del que se dispone.

### **6.2 CONCLUSIONES DE SANIDAD**

El porcentaje de virus detectado en la zona es elevado, pudiendo dar en el futuro problemas a la hora de elegir material de propagación.

Los virus de mayor importancia en la zona de estudio son el jaspeado (GFKV) y el enrollado. Dentro de los serotipos del enrollado, el serotipo 3 (GLRaV 3) es el más importante. Los virus de menor importancia en la zona son el entrenudo corto infeccioso (GFLV) y enrollado serotipos 1 y 6 (GLRaV 1 y 6).

El hecho de que cada parcela tenga un porcentaje diferente, tanto en cantidad como en tipo de virus, confirma que el material vegetal con el que se está trabajando tiene distintos orígenes.

### **6.3 CONCLUSIONES DE LA CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA**

Dentro de cada una de las parcelas estudiadas, con los datos que se tienen en la actualidad, se pueden elegir algunas cepas de cada parcela, que en su lugar de cultivo originario muestran las mejores características productivas y cualitativas. Estas cepas podrían ser las siguientes:

- Parcela 2: las cepas que parecen mostrar mejores características, son las cepas número 1 por sus buenas características enológicas, aunque sus racimos tienen un peso medio de 110 g y la cepa 4 que tiene los racimos mucho más pequeños (50 g).
- Parcela 3: las cepas elegidas podrían ser las cepas 4 y 10, puesto que ambas tienen buenas aptitudes enológicas. Se diferencian en el peso del racimo, siendo los racimos de la cepa 4 de mayor tamaño que los de la cepa 10.
- Parcela 4: la cepa que parece tener las mejores cualidades enológicas es la cepa 4, aunque es la segunda cepa más productiva de esta parcela, tiene muy buenas características enológicas, síntoma de un buen equilibrio endógeno.

- Parcela 5: las cepas con mejores características serían las cepas 5, 6 y 11, ya que otras cepas que serían muy interesantes, serían las cepas 4 y 10, pero muestran una elevada influencia a los factores ambientales.
- Parcela 7: la cepa 2 parece comportarse mejor que el resto en su lugar de origen, puesto que posee mejores cualidades enológicas, pero tiene sus racimos y bayas más grandes que la otra cepa de esta parcela.
- Parcela 8: no hay una diferencia muy clara entre las cepas, por lo que no resulta fácil elegir entre ellas.
- Parcela 9: las cepas 3 y 7 podrían considerarse las mejores cepas de esta parcela. Aunque la cepa 3 posea elevado rendimiento, tiene también buenos valores enológicos, de acidez total, pH y grado probable, aunque está más influenciada por el ambiente. La cepa 7 en cambio, aunque es menos productiva que la cepa 3, presenta también buenas características enológicas y unos racimos más pequeños.
- Parcela 10: la cepa más interesante podría ser la cepa 4, pues tiene unos racimos de menor tamaño, un rendimiento intermedio y buenos parámetros enológicos.
- Parcela 11: la que parece más interesante, pues tiene unos valores intermedios de rendimiento, de tamaño de racimo y buenas cualidades enológicas, es la cepa 4.
- Parcela 12: la cepa que parece mostrar mejores características es la cepa 5, pues tiene mejores cualidades enológicas, es más productiva y además sus racimos son más pequeños que la otra cepa de esta misma parcela.

La cepa que parece no estar adaptada a las condiciones de cultivo es la cepa 2 de la parcela 5 de Villanueva del Conde, ya que presenta los menores valores de rendimiento, de peso de madera de poda (menor vigor) y de grado probable comparándola con las cepas de su misma parcela.

Teniendo en cuenta todas las zonas de cultivo, las parcelas P7, P9 y P12 se diferencian del resto debido fundamentalmente a los parámetros de desarrollo vegetativo, mientras que las parcelas de Garcibuey (P3), Villanueva de Conde (P5) y Mogarraz (P11) se diferencian básicamente en los parámetros de calidad de la uva.

La variabilidad observada entre las parcelas de Rufete hace necesario una plantación de todos los clones en la misma parcela de referencia, para eliminar las posibles variaciones debidas a las características particulares de cada parcela. Además sería conveniente a la hora de elegir los mejores clones para vinificación, la realización de microvinificaciones pues no siempre los mejores datos analíticos se corresponden con las mejores cualidades enológicas.

La variedad Rufete cultivada en la Sierra de Francia presenta un comportamiento en viñedos viejos descrito de forma general por un rendimiento moderadamente alto basado en el número de racimos, pues sus bayas tienen un tamaño medio, presentando un racimo con un peso reducido. El desarrollo vegetativo es escaso, con poca madera de poda y sarmientos muy poco vigorosos, pero elevado número de éstos. La composición cualitativa de la uva está muy equilibrada en términos de concentración de azúcares y ácidos, lo que vislumbra un potencial de calidad elevado, a pesar de la variación cuantitativa observada en algunos casos.

Fdo: Sonia García Muñoz

**BIBLIOGRAFÍA**

- Alleweldt, G. y Dettweiler, E. (1985). Ampelographic studies to characterize grapevine varieties. University Hohenheim: 56-59.
- Alonso, J.L.; Aparicio, L.J. y Sánchez, J.L. (2003). Los espacios vitivinícolas en Castilla y León: la evolución hacia un sistema productivo de calidad. Boletín de la A.G.E., 35: 101-122.
- Antonacci, D. y Placco, L. (1997). Greco di Rogliano B. Vignevini 7/8: 9-11.
- Audeguin, L. (1999). La selezione clonale dei vitigni bianchi in Francia. Vignevini 1/2: 54-58.
- Barjadí, I. (1998). La actividad agraria en Castilla y León. En: El sector agrario. Análisis desde las Comunidades Autónomas. Mundi-Prensa. Madrid.
- Bettiga, L.J. (2003a). Comparison of four Merlot clonal selections in the Salinas Valley. Am. J. Enol. Vitic. 54 (3): 207-210.
- Bettiga, L.J. (2003b). Comparison of seven Chardonnay clonal selections in the Salinas Valley. Am. J. Enol. Vitic. 54 (3): 203-206.
- Borgo, M. (1991). Effect of grapevine leafroll virus on some production parameters. Rivista di Viticoltura e di Enologia 44(2): 21-30.
- Borgo, M.; Angelini, E.; Costacurta, A. y Scalabrelli, G. (2005). Preservation and protection of genetic resources of autochthonous varieties in central Italy: occurrence of virosis. Bull. O.I.V. 887-888: 17-19.
- Borgo, M.; Cartechini, A.; Lovat, L. y Moretti, G. (2004). Nuove selezioni clonali dei vitigni umbri. Vignevini 5: 73-80.
- Cabaleiro, C. (1995). Capítulo 2: Estado sanitario del viñedo gallego. En: El enrollado de la vid (GLRaV): incidencia, epidemiología y daños en *Vitis vinifera* L., cv. Albariño en la D. O. "Rias Baixas". Tesis doctoral. Univ. Politéc. De Madrid. Dpto. de biotecnología. ETSIA: 81-83.
- Cabello, F. (2004). Situación del patrimonio varietal de la especie *Vitis vinifera* L. ACE 47: Julio. En: [www.acenologia.com/ciencia\\_y\\_tecnologia\\_index.asp](http://www.acenologia.com/ciencia_y_tecnologia_index.asp). 01-06-2005.
- Cabello, F. y Ortiz, J.M. (1995). Caracterización de variedades españolas de vid (*Vitis vinifera* L.) mediante caracterización morfológica, morfométrica e isoenzimática. Bull. O.I.V. Vol. 775-776: 720-745.
- Cancillier, S.; Giacobbi, P.; Coletti, A.; Coletti, M.; Soligo, S. y Michelet, A. (2003). Considerazioni sull'evoluzione di alcuni parametri produttivi ed enologici di cloni de Chardonnay coltivati in ambienti diversi. Vignevini 6: 81-85.

- Cartechini, A.; Moretti, G.; Segheti, L. y Ventura, A. (1999). Confronti ampelografici, isoenzimatici ed attitudini enologiche di alcuni vitigni autoctoni ad uva bianca. Vigevini 10: 86-95.
- Cervera, M.T., Cabezas, J.A., Rodríguez-Torres, I., Chávez, J., Cabello, F. y Martínez-Zapater, J.M. (2002). Varietal diversity within grapevine accessions of cv. Tempranillo. Vitis 41 (1): 33-36.
- Cervera, M.T., Rodríguez, I., Cabezas, J.A., Chávez, J., Martínez-Zapater, J.M. y Cabello, F. (2001). Morphological and molecular characterization of grapevine accessions known as Albillo. Am. J. Enol. Vitic. 52 (2): 127-134.
- Chomé, P.; Sotés, V.; Benayas, F.; Cayuela, M.; Hernández, M.; Cabello, F.; Ortiz, J.; Rodríguez-Torres, I. y Chaves, J. (2003). Variedades de vid. Registro de variedades comerciales. M.A.P.A.. Secretaría General Técnica. Madrid.
- Colugnati, G. (1999). Strategie de selezione clonale per la viticoltura degli anni 2000. Vigevini 1/2: 48-50.
- Colugnati, C. y Gottardo, L. (1997). Primi risultati all'adattamento di alcune selezioni clonali della cv. Chardonnay all'ambiente di coltivazione della pianura friulana. Vigevini 4: 17-20.
- Darias-Martín, J.; Martín-Galarza, F.; Pomar-García, M.; Hontoria-Fernandez, M.; Diaz-Diaz, E. (2002). Winemaking potential of clones of winemaking grape cultivars traditionally grown in Tenerife, Spain: effect of vine viruses. Alimentaria 339: 85-88.
- De Casanova, U. (1993). Comarcas vinícolas de Castilla y León. Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- Dettweiler, E. (1991). Preliminar minimal descriptor list for grapevine varieties. Institute for Grapevine Breeding Geilweilerhof, Siebeldingen, FRG.
- Domingo, C. (2004). Variedades autóctonas (Xarel.lo, Trepát y Picapoll). Interés, perspectivas y trabajos de selección. ACE 45: Mayo. En: [www.acenologia.com/ciencia\\_y\\_tecnologia\\_index.asp](http://www.acenologia.com/ciencia_y_tecnologia_index.asp). 01-06-2005.
- D.R.A.T.M. (2000). Catálogo das Castas mais cultivadas das Regiões vitivinícolas: Chaves, Planalto Mirandês, Valpaços. Ministerio de Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.
- Duque, C.; Hita, I.; Gallego, B.; Ruiz, J.; García, B.; Fresno, J. y Padilla, V. (2004). Virosis en los viñedos de Castilla-La Mancha. Viticultura/Enología Profesional 93: 4-14.
- Duque, M.C; Hita, I; García, B; Padilla, C.V.; Velasco, L. y Padilla, V. (2005). Efecto de las virosis de la vid sobre el color del hollejo. En: V Congreso Ibérico de ciencias hortícolas. Oporto (Portugal). Vol. 3, 59-63.
- Franco, F. y Manero, F. (2002). Valoración global y perspectivas de futuro. En: Envejecimiento y mundo rural en Castilla y León. Caja España. Madrid.



- Fresno, J.; Arias, M.; Del Moral, J. y Romero, J. (1997). Grapevine leafroll (GLRaV), Fleco (GFkV) and Grapevine fanleaf (GFLV) Xiphinema index in the vineyards of the Guadiana Basin. Spain. En: 12<sup>th</sup> Meeting of the ICVG. Lisbon (Portugal) 115-116.
- Fresno, J.; Arias, M. y; López-Pérez, J.A. (2001). Influencia de las técnicas de cultivo sobre las poblaciones de nematodos vectores de virus y la dispersión de GFLV en los viñedos de Castilla-La Mancha. Bol. San. Veg. Plagas 27: 419-428.
- Galet, P. (1985). Précis d'ampélographie pratique. 5ème édition, Déhan, Montpellier.
- García, S.; Martín, A.; Yuste, J.; Arranz, C. y Rubio, J.A. (2005). Caracterización ampelográfica de la variedad tinta de vid Rufete (*Vitis vinifera* L.) en viñedos de la Sierra de Francia (Salamanca). En: V Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas, Oporto (Portugal). Vol. 2: 376-383.
- Garrido, B. (2002). Terrazgo vitícola y tradición vinícola en Arribes del Duero. Asociación Vino de la Tierra Arribes del Duero. Pereña de la Ribera. Salamanca (España).
- Gomes, S., Pereira, A.M. y Pinto-Carnide, O. (2004). Effect of the culture medium on meristem differentiation and plant regeneration in *Vitis vinifera* L. Acta Hort. (ISHS) 652: 425-432.
- Gómez-Limón, J.A. (2003). Legislación vitivinícola de Castilla y León. Guía práctica para viticultores y bodegueros. I.N.E.A.. Valladolid.
- Gugerli, P.; Brugger, J.J. y Bovey, R. (1984). L'enroulement de la vigne: mise en évidence de particules virales et développement d'une méthode immuno-enzymatique poru le diagnostic rapide. Revue Suisse Vitic., Arboric., Hortic. 16: 299-304.
- Guidoni, S.; Mannini, F.; Ferrandino, A.; Argamante, N. y Stefano, R. di. (1997). The effect of grapevine leafroll and rugose wood sanitation on agronomic performance and berry and leaf phenolic content of a Nebbiolo clone (*Vitis vinifera* L.). Am. J. Enol. Vitic. 48(4): 438-442.
- Hernández, A. (2002). La realidad social del envejecimiento en el mundo rural en Castilla y León. En: Envejecimiento y mundo rural en Castilla y León. Caja España. Madrid.
- Huetz, A. (2001). Vinos y viñedos de Castilla y León. Colección Mundo Rural. Consejería de Agricultura y Ganadería. Junta de Castilla y León. Valladolid (España).
- Johnson, R.A. y Wichern, D.W. (1992). Applied multivariate statistical analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Jung, A. y Maul, E. (2004a). Historische weinberge bei Heidelberg. Vorträge zur Pflanzenzüchtung 62: 132-149.
- Jung, A. y Maul, E. (2004b). Preservation of grapevine genetic resources in Germany, based on new findings in old, historical vineyards. Bull. O.I.V. (883-884): 615-630.

- Kovacs, L.G.; Hanami, H.; Fortenberry, M. y Kaps, M.L. (2001). Latent infection by leafroll agent GLRaV-3 is linked to lower fruit quality in French-American hybrid grapevines Vidal blanc and St. Vincent. Am. J. Enol. Vitic. 52(3): 254-259.
- Maigre, D.; Brugger, J.J. y Gugerli, P. (2003). Sauvegarde, conservation et valorisation de la diversité génétique de la vigne en Valais (Suisse). Bull. O.I.V. 76 (865-866): 229-241.
- Malossini, U.; Nicolini, G.; Roncador, I. y Mattivi, F. (2004). Caratterizzazione vitienologica dell vitigno Lagrein e sue selezioni clonali. Vignevini 11: 117-121.
- Malossini, U.; Rondador, I.; Nicolini, G.; Mattivi, F. y Vindimian, M.E. (2001). Selezione clonale di un vitigno autoctono: il caso dell'Enantio (sin. Lambrusco a foglia frastagliata). Vignevini 6: 105-111.
- Mannini, F.; Argamante, N. y Credi, R. (2000). Leaf morphological modifications induced by different viruses in clones of *Vitis vinifera* cultivars. Acta Hort. (ISHS) 528:765-768.
- Mannini, F.; Credi, R.; Gerbi, V.; Argamante, N. y Zeppe, G. (1994). Il punto della selezione clonale in Piemonte: risultati e prospettive future. Quad. Vitic. Enol. Univ. Torino 18: 29:53.
- Mannini, F.; Rolle, L.; Gerbi, V.; Zeppa, G. y Boccacci, P. (2004). Caratterizzazione genetica e fenolica degli incroci Albarossa e Cornarea (*Vitis vinifera* L.). Vignevini 11: 123-127.
- Mannini, F.; Scheider, A.; Gerbi, V.; Rigazio, L. y Avetrani, R. (1992). Selezione clonale dei principali vitigni valdostani: aspetti ampelografici, agronomici ed enologici. Vignevini 6: 39-47.
- Martelli, G.P. (1993). Advances in grapevine virology: 1991-1993. En: 11<sup>th</sup> Meeting ICVG. Montreux, Switzerland: 13-18.
- M.A.P.A. (2005). Estadística de la superficie de viñedo en la provincia de Salamanca. En: [www.mapa.es/estadistica/pags/superficie/pdf/cuaderno\\_marzo05.pdf](http://www.mapa.es/estadistica/pags/superficie/pdf/cuaderno_marzo05.pdf). Junio de 2005.
- Martínez de Toda, F. (2000). Heterogeneidad genética del Tempranillo. Necesidad de su preservación. Estrategias. Viticultura y Enología Profesional 69: 25-30.
- Martínez de Toda, F. y Sancha, J.C. (1997). Diferenciación ampelográfica de cultivares blancos de vid (*Vitis vinifera* L.) presentados en Rioja. Sevi 2677: 4310-4315.
- Molina, M. (2003). Reflexiones sobre desarrollo rural en Castilla y León: problemática y estrategias futuras. En: Jornadas autonómicas de Castilla y León. Libro blanco de la agricultura y el desarrollo rural. Valladolid (España).
- Moriondo, G.; Praz, G.; Rigazio, L. y Duverney, C. (1997). Selezione clonale dei vitigni nero, Pinot grigio e Gamay in Valle d'Aosta. Vignevini 7/8: 24-30.

- Muñoz-Organero, G.; Rodríguez-Torres, I. y Cabello, F. (2001). Importancia de la selección clonal de variedades de vid. ACE 12, Agosto. En: [www.acenologia.com/ciencia\\_y\\_tecnologia\\_index.asp](http://www.acenologia.com/ciencia_y_tecnologia_index.asp). Junio de 2005.
- O.I.V. (1984). Codes des caractères descriptifs des variétés et espèces de *Vitis*. A. Dedon. Paris.
- Padilla, V. (1998). Virosis. Capítulo X. En: Los parásitos de la vid. Estrategia de protección razonada. M.A.P.A. y Mundi-Prensa. Madrid.
- Pérez-Hugalte, C.; Júdez, L.; Litago, J.; Yuste, J. y Fuentes-Pila, J. (2004). Statistical procedure for clonal preselection of *Vitis vinifera* L. cv. Tempranillo in the Duero Valley, Spain. Am. J. Enol. Vitic. 55 (4): 335-345.
- Pilleboue, J. (1999). La qualité agro-alimentaire et ses territoires productifs. Avant-propos. Sud-Ouest Européen. Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, 6: 1-8.
- Rabino, M.; Bonifacino, G.; Trangni, R. y Regio, R. (2000). Considerazione vitienologiche su selezioni clonali di cortese. Vignevini 5: 42-46.
- Reig, E. y Picazo, A. (2002). La agricultura española: crecimiento y productividad. Caja de Ahorros del Mediterráneo. Alicante.
- Ribéreau-Gayon, J. y Peynaud, E. (1982). Ciencias y Técnicas de la viña. Tratado de ampelología. Edit. Hemisferio Sur, S.A. Buenos Aires (Argentina).
- Rodríguez-Torres, I.; Chávez, J.; Ortiz, J.M. y Cabello, F. (2000). Avance sobre la resolución de sinonimias y homonimias de variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) autorizadas en las diferentes Denominaciones de Origen (D.O.) españolas. Sevi 2815/16: 2677-2686.
- Rubio, J.A.; Arranz, C. y Yuste, J. (2005). Detección de virosis en variedades autóctonas minoritarias de vid en las zonas vitivinícolas "Sierra de Francia" y "Arribes del Duero". Tierras de Castilla y León 111: 86-90.
- Rubio, J. y Yuste, J. (2004). Ampelographic differentiation of Tempranillo clones from different area of origin, according to their synonyms. Acta Hort. 652: 73-79.
- Rülh, E.H. (1999). La selezione clonale in Germania: ieri, oggi e domani. Vignevini 1/2: 51:53.
- Sánchez, J.L. (2003). Capital exógeno y procesos de innovación en la industria vinícola de la denominación de origen Toro. Boletín de la A.G.E. 36: 61-79.
- Sánchez, J.L.; Aparicio, J.L. y Alonso, J. (2003). Densidad institucional, gestión del conocimiento y procesos de innovación en la industria vinícola de Castilla y León. Ería 61: 177-195.

- Schneider, A.; Carra, A.; Boccacci, P.; Akkak, A. y Botta, R. (2003). Indagini ampelografiche e analisi con marcatori molecolari per la verifica di sinonimie tra vitigni minori. Vignevisini 1/2: 104-111.
- Schöffling, H. y Stellmach, G. (1993). Klonzüchtung bei weinreben in Deutschland. Waldkircher Verlag.
- Scienza, A. (1993). Vigneti policlonali e valorizzazione della diversità dei vini. Vignevisini 12: 23-24.
- Scienza, A.L.; Valenti, L.; Brancadoro, L. y Vila, P.L. (1993). Analisi della variabilità del Pinot negro in Oltrepo Pavese. Vignevisini 12: 31-44.
- Sokal R.R. y Rohlf F.J. (1996). Biometry. Freeman, San Francisco.
- Sotés, V.; Gómez del Campo, M. y Ruiz, C. (1995). Comparación ampelográfica de dos variedades de vid. E.T.S.I. Agrónomos de Madrid.
- Stefanini, M. (1996). Vigneto policlonale e adattabilità ambientale. L'Informatore Agrario 4: 65-69.
- Stefanini, M. (1999). Nuove strategie di selezione clonale per la salvaguardia della variabilità intravarietale: l'esempio del Traminer. Vignevisini 1/2: 60-69.
- Truel, P. y Boursiquot, J.M. (1986). Etudes sur le matériel introduit dans les collections ampelographiques en vue de son identification et de la recherche des synonymes. Vignevisini 12: 81-85.
- Yamakawa, Y. (1989). Virus reinfection on virus-free Cabernet Sauvignon and Cabernet Franc vines. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 58(2): 297-302.