



Selección clonal de la variedad Mazuela o Cariñena



Introducción

La calidad y variabilidad de vinos que se producen y comercializan, así como las diferentes variedades de uva que se cultivan, nos da idea de la riqueza vitivinícola de una determinada región. En las décadas pasadas el sector se ha decantado, en términos generales, por el uso de ciertas variedades internacionales y por el empleo de tecnologías estandarizadas. El resultado enológico de esta tendencia globalizadora ha sido la aparición de una uniformidad cualitativa en los vinos, en detrimento de la individualidad que proporciona el terruño.

Este modelo resulta poco adecuado para los vinos de zonas tradicionales, entre otros motivos porque no disponen de los recursos financieros suficientes para competir con el potencial económico de las empresas vinícolas de algunos países emergentes. Además, la saturación de los mercados con vinos semejantes está provocando un cierto cansancio en los consumidores, que a su vez van adquiriendo una mayor cultura enológica y, en consecuencia, se convierten en defensores de la individualidad frente a la uniformidad. Este fenómeno comercial ha hecho que las zonas tradicionales se replanteen sus objetivos, dándole mayor protagonismo a los factores diferenciadores del territorio para potenciar las especificidades de los vinos como herramienta de competitividad.

Las variedades tradicionales están adaptadas al entorno de su ámbito de cultivo y manifiestan una predisposición enológica favorable. En este contexto se encuadra la necesidad de potenciar el cultivo de las variedades autóctonas como instrumento diferenciador de los vinos de las respectivas denominaciones de origen, siendo la selección clonal una herramienta eficaz para conseguir plantas sanas, productivas y de calidad enológica. De entre la lista de variedades autorizadas en Aragón, sin lugar a dudas, la Mazuela, como nombre principal o Cariñena, como nombre secundario, es la variedad autóctona, minoritaria más cultivada en Aragón. De hecho, está autorizada en las DOP de Calatayud, Campo de Borja y Cariñena.

Antecedentes

En el año 1993, la Estación de Viticultura y Enología del Gobierno de Aragón, en colaboración con los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen de Calatayud, Campo de Borja, Cariñena y Somontano, inició el proceso de selección clonal de dos variedades tradicionales de Aragón, Garnacha tinta y Moristel. Las prospecciones se llevaron a cabo para la variedad Moristel en el Somontano y para la Garnacha Tinta en Calatayud, Campo de Borja y Cariñena. A partir del año 1997 se incorporan a este proyecto, con la firma de un Convenio de Colaboración, diversas entidades financieras aragonesas (Multicaja, IberCaja, CAI y Cajalón).

En el año 2000, se iniciaron los procesos de selección de Parraleta en el Somontano y de Mazuela en Cariñena. Y posteriormente, se amplió a las variedades Derechero, Vidadillo y Garnacha Blanca, con las que se está trabajando en la actualidad.

Los resultados relativos a la Garnacha tinta y Moristel fueron publicados por el Gobierno de Aragón en el año 2007 (Información Técnica nº 181, Núñez et al., 2007) y los de la Parraleta, en 2018 (Información Técnica nº 266, Andreu et al., 2018).

Estos procesos se entienden desde la perspectiva de su vinculación al territorio, como elemento de desarrollo regional, en el que las variedades de vid locales juegan un importante papel como factor de calidad.

Existe un consenso bastante generalizado de que la variedad Mazuela o Cariñena es originaria de la zona de Cariñena, donde se la denominaba simplemente como "tinto". Sin embargo, su cultivo en la zona se fue abandonando paulatinamente por la extrema sensibilidad a oídio. No es hasta finales de los años 80, con la introducción de nuevos productos para tratamiento de las enfermedades fúngicas, cuando comienzan a recuperarse el cultivo y a establecerse plantaciones monovarietales de la misma. Así, en las declaraciones de cultivo del año 2000 o en el Registro vitícola, ya se declaran poco más de 700 has de cultivo (2,3% de la superficie de vid de Aragón), con una edad media de las plantaciones de 12 años. En los años siguientes, el cultivo de la variedad Mazuela se ha mantenido relativamente estable, con plantaciones de entre 20 y 40 has / año, y la edad media de las plantaciones ha ido creciendo paulatinamente con el paso de los años, hasta situarse, en el año 2015, en unos 23-24 años.

Al contrario de lo sucedido en Cariñena, la variedad se extendió ampliamente por otras zonas vitícolas de Francia (donde ha llegado a ser una de las variedades más importante por superficie y aún hoy se cultivan más de 30.000 has), España (fundamentalmente en Cataluña, La Rioja, Navarra y Castilla La Mancha), Italia (en su mayoría en la isla de Cerdeña, aunque también en el sur y en Sicilia) y el norte de África (sobre todo en Argelia, para abastecer el mercado francés), estableciéndose en zonas cálidas de clima mediterráneo que permite completar la maduración de esta variedad tardía.

Así, la superficie dedicada a esta variedad en la DOP de Cariñena (donde se ubica el 90% de la superficie de la variedad en Aragón), apenas supone el 12-13% de la superficie nacional de esta variedad.

En la actualidad (datos de 2015) la variedad Mazuela ocupa, en Aragón, una superficie de unas 660 ha, con la distribución municipal que se detalla en la **Tabla 1**. La distribución geográfica de las plantaciones la podemos observar en la **Figura 1** (distribución por municipios) y **Figura 2** (distribución de parcelas).

Tabla 1. Superficies de la variedad Mazuela por Municipio.

Municipio	Superficie
AGUARÓN	81,22
AINZÓN	2,00
ALADRÉN	1,11
ALFAMEN	15,24
ALMONACID DE LA SIERRA	45,41
ANIÑÓN	1,51
BORJA	2,90
CARIÑENA	269,86
CERVERA DE LA CAÑADA	7,16
COSUENDA	10,40
ENCINACORBA	5,66
EPILA	0,99
FUENDEJALÓN	3,61
LONGARES	115,48
MAELLA	2,54
MAGALLÓN	4,52
MEZALOGA	1,17
MUEL	5,97
NONASPE	0,96
PANIZA	40,59
POZUELO DE ARAGÓN	0,70
TABUENCA	3,39
TORRALBA DE RIBOTA	0,98
TOSOS	23,71
VILLANUEVA DE HUERVA	6,06
VISTABELLA	1,33
TOTAL COMARCA CARIÑENA	623,21 (95,22%)
TOTAL ARAGÓN	654,47

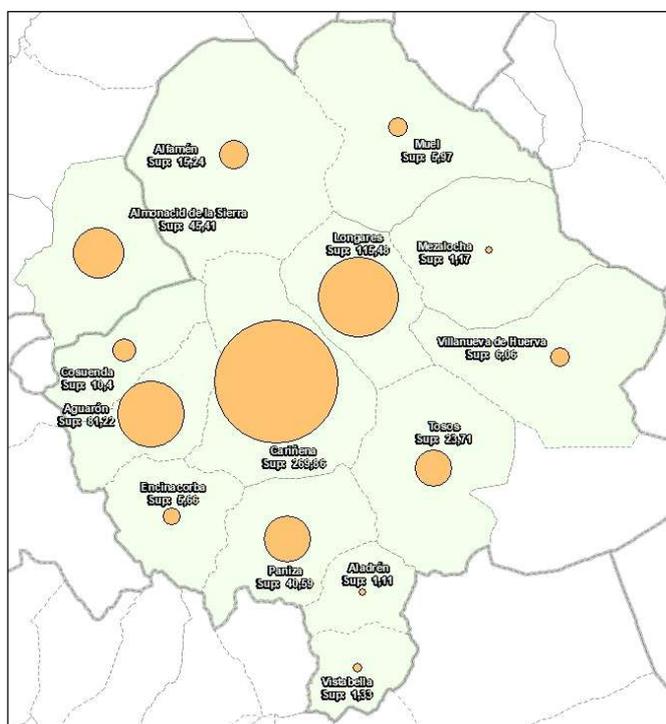


Figura 1. Distribución de la variedad Mazuela por Municipio. Aragón.

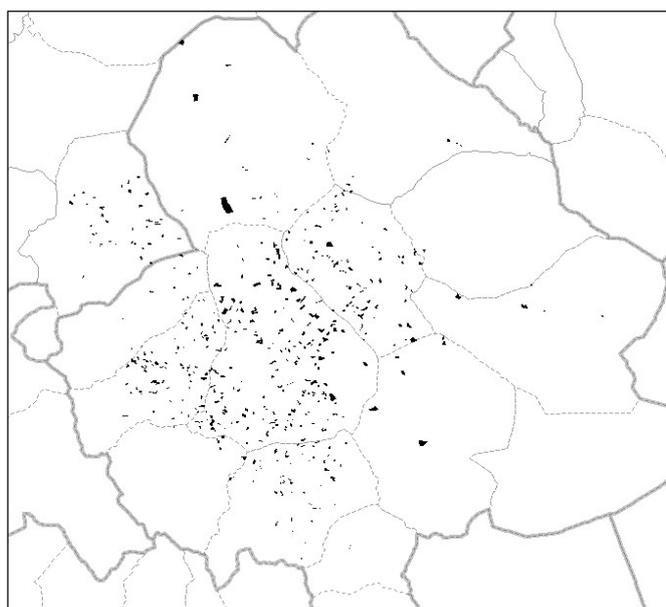


Figura 2. Distribución de las parcelas de vid de la variedad Mazuela.

Las características ampelográficas de la variedad Mazuela se muestran en la **Tabla 2**. Es una variedad de vigor medio y muy sensible a oídio.

Tabla 2: Algunas características ampelográficas de la variedad Mazuela (Fuente, descripciones ampelográficas nacionales, MIEA Comunidad de Madrid).

CARACTERÍSTICAS

- Brotación: precoz
- Pámpano de porte erguido, con nula o muy baja densidad de pelos erguidos en nudos y entrenudos
- Hojas adultas de forma pentagonal de tamaño muy grande, seno peciolar poco abierto y base de seno peciolar en forma de V.
- Sarmientos de superficie lisa
- Racimos: mediano de compacidad medio-alta
- Bayas: forma esférica, tamaño medio, color azul-negro y pulpa incolora.
- Sensible al oídio

La Estación de Viticultura y Enología abordó en 1986 el estudio del potencial enológico de Mazuela o Cariñena como una de sus prioridades. Desde ese año se han realizado 37 vinificaciones (semindustriales con 1200 kg de uva) y crianza en barrica de roble de 225 l, cuyos resultados nos ha permitido describir analítica y sensorialmente la variedad.

Los resultados de 13 años de estudio se muestran en la **Tabla 3**. La uva procedía de parcelas del término municipal de Cariñena, a excepción del 1998, en el que la uva procedió de una parcela del T.M. de Longares y de los 37 vinos estudiados, 35 se corresponden con parcelas de Cariñena y dos de Longares.

Durante el estudio del potencial enológico, se realizaron diferentes vinificaciones: maceración carbónica, atmósfera de carbónico, despalillados parciales, tiempos de maceración, sombreros flotantes y sumergidos, maceración sin fermentación, maceración en frío, fermentación sin orujo, mezcla con otras variedades y adición de fragmentos de roble y taninos.

Los datos mostrados son medias de plantaciones en plena producción. La productividad de la variedad es alta, unos 5.700 kg/ha de viñedos en secano. Hay que tener en cuenta que la productividad media del primer quinquenio del siglo XXI en la D.O.P. Cariñena fue de 4.500 kg/ha, es decir, el 25% menor que la de la Mazuela. La graduación alcohólica es moderada y la acidez elevada, el contenido en potasio es moderado y ligeramente superior a Garnacha Tinta, mientras que el pH es bajo y el ácido málico es medio. Los vinos presentan una coloración media alta, con un contenido fenólico elevado.



Foto 1. Planta de mazuela



Foto 2. Detalle del peciolo

Tabla 3. Análítica de los vinos de Mazuela. Media por años de las vinificaciones realizadas en la bodega piloto de Cariñena.

AÑO	nº V	F.V.	Prod	Grado	A.T.	pH	A.M.	K	I.C.	IPT
1986	3	06-oct		10,56	6,70	3,30	1,41	0,77	5,68	85,50
1987	5	23-sep	4.500	14,56	8,02	3,27	2,18	0,66	11,77	78,80
1988	6	28-sep	5.940	12,26	7,94	3,25	2,04	1,07	11,62	75,60
1989	2	22-sep	2.400	13,04	6,67	3,28	3,09	1,27	11,10	70,80
1990	2	28-sep	9.300	13,24	6,62	3,31	1,53	0,98	7,02	70,00
1991	2	28-sep	5.100	12,75	6,23	3,42	1,38	1,17	10,84	70,40
1992	2	30-sep	8.500	12,69	6,10	3,41	1,43	1,14	13,61	62,40
1993	3	02-oct	5.500	12,70	6,83	3,41	1,83	1,15	14,60	64,20
1994	3	05-sep	3.600	13,25	7,29	3,48	1,04	1,11	16,40	74,80
1997	3	25-sep	6.600	12,40	5,90	3,23	1,86	1,15	14,04	91,00
1998	2	07-oct	9.000	13,05	7,00	3,22	1,88	1,08	11,46	76,00
1999	2	15-oct	4.000	11,41	6,52	3,42	2,23	1,30	8,98	62,40
2000	2	09-oct	4.000	14,54	6,05	3,45	3,23	1,60	18,20	63,90
MEDIA		29-sep	5.703	12,80	6,76	3,34	1,93	1,11	11,95	72,75
MAXIMO		15-oct	9.300	14,56	8,02	3,41	3,23	1,60	18,20	91,00
MINIMO		05-sep	2.400	10,56	5,90	3,22	1,03	0,66	5,68	62,40
DESV		9,8 días	2.246	1,08	0,67	0,09	0,65	0,23	3,51	8,84

nº V: nº de vinificaciones por año. **F.V.:** fecha de vendimia.

Grado (20/20). **A.T.:** acidez total (g./l., ácido tartárico).

K: potasio (g./l.).

I.C.: Intensidad colorante (420+520+620 nm).

Prod: Producción kg/ha.

A.M.: ácido málico (g./l.).

IPT: Abs 280 nm.

Las características organolépticas muestran vinos tintos con una buena coloración, con aromas florales de violeta, con predominio de aroma mineral y fenólico. En boca destaca su elevada acidez, el tanino debe ser maduro para evitar dureza que pueda proporcionar un tanino verde con la acidez. El grado alcohólico moderado y la acidez elevada producen una sensación de ligereza. La variedad Mazuela proporciona vinos singulares que permiten largas crianzas en madera, pero que también se comportan bien en mezclas con otras variedades en vinos sin madera.

Las características de esta variedad, autóctona de Cariñena, han hecho que en la actualidad se comercialicen en la D.O.P. Cariñena varias marcas en las que participa en porcentajes importantes la variedad Mazuela o Cariñena.



Foto 3. Análítica de vinos en el Laboratorio Agroambiental



Foto 4. Muestras de vino para su análisis

Proceso de Selección Clonal

El proceso de Selección Clonal de la variedad Mazuela se ha realizado de acuerdo a la siguiente metodología:

1º Selección Policlonal: esta fase comenzó a finales de los 90 y consistió en el rastreo y seguimiento de viñas viejas de la comarca de Cariñena, con el apoyo e información de los viticultores y de las bodegas, al objeto de localizar parcelas de más de 20-30 años en las que se conocía la existencia de cepas de esta variedad.

Se partió, en el año 2000, de una selección de 347 cepas en 12 parcelas de los municipios en los que se cultiva más del 80% de la superficie de la variedad en Aragón, y de manera bastante proporcional a la importancia del cultivo: Aguarón (2), Cariñena (7), Longares (2) y Paniza (1). En los años sucesivos, mediante continuos cribados por valoración agronómica, estado sanitario, producción y características de los mostos, se fue reduciendo el número de plantas estudiadas a 156 (año 2001), 82 (año 2002), 42 (año 2003) y finalmente 12 plantas (año 2004).

Durante este periodo de cinco años, se determinaron individualmente, de cada cepa, diferentes parámetros: producción de uva, número de racimos, graduación alcohólica probable, acidez, color y otros parámetros del mosto, peso de los sarmientos, maduración y las incidencias de plagas y enfermedades.

A los 12 clones seleccionados en la campaña 2004 se les realizaron pruebas serológicas (test DAS-ELISA), realizadas por la Unidad de Plantas de Vivero del Centro de Sanidad y Certificación Vegetal (CSCV) del Gobierno de Aragón, con el fin de evaluar su estado sanitario, respecto a las virosis de entrenudo corto, enrollado de las hojas y el jaspeado.

Las plantas que superaron esta fase (10) fueron reproducidas vegetativamente y se cultivaron en contenedores con sustrato estéril, siendo denominadas Candidatas a Cabezas de Clon. Su cultivo se realizó en un umbráculo cerrado, situado en la finca de La Alfranca de Pastriz, con objeto de evitar contaminaciones a través de posibles vectores de virosis (nemátodos, insectos, etc).



Foto 5. Labores de búsqueda y evaluación de vides



Foto 6. Marcado de cepa seleccionada

2º Selección Principal: los clones seleccionados en la fase anterior fueron establecidos mediante injerto sobre barbados certificados (Richter 110) en una misma parcela comparativa, en la que todos los individuos fueron cultivados en idénticas condiciones. En la parcela, situada en la localidad de Fueñejalón (D.O. Campo de Borja), se estableció un campo de comparación con tres repeticiones por cada clon, constando cada repetición de 8 plantas. En el año 2011 la parcela entró en producción, realizándose la primera valoración y se ha continuado con el ensayo hasta la campaña 2017-18, es decir, durante 7 campañas.

La parcela está ubicada en una zona de clima mediterráneo continental. En las *tablas 4 y 5* se pueden observar los datos medios de temperaturas, pluviometría, evapotranspiración y balance hídrico de la localidad de Borja, cercana a la parcela donde se desarrolla este trabajo de investigación.

Tabla 4. Temperaturas medias mensuales y anual en la localidad de Borja

Mes	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Año
Temperatura	15,41	10,00	6,32	6,82	6,78	9,86	13,06	16,29	20,91	23,31	23,72	20,28	14,40

Tabla 5. Balance hídrico de las campañas de realización del ensayo

Campaña	Precipitaciones	Evapotranspiración Potencial (ETP)	Balance Hídrico
2010-11	261,90	1.302,01	-1.040,11
2011-12	266,80	1.425,72	-1.158,92
2012-13	523,54	1.166,15	-642,61
2013-14	488,72	1.306,78	-818,06
2014-15	479,77	1.317,04	-837,27
2015-16	355,58	1.279,67	-924,09
2016-17	406,20	1.306,26	-900,06
Promedio	397,50	1.300,52	-903,02

El suelo de la parcela, en el perfil de 0-60 cm de profundidad, es franco-arcilloso de textura media, con una composición, según los criterios U.S.D.A., de un 24% de arena, un 43% de limo y un 33 % de arcilla. Contiene un 1,40% de Materia Orgánica. Se encuentra ubicada a una altura de unos 470 m.s.n.m. y la viña está plantada con la filas de vid en sentido Norte-Sur.

3º Selección Sanitaria: paralelamente a la Selección Principal se procedió a la Selección Sanitaria, con el fin de eliminar los clones que, no habiendo presentado síntomas visuales, resultaron portadores de las virosis no permitidas por el Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vivero de vid: entrenudo corto (GFLV), jaspeado (GFkV) y enrollado (GLRaV).

Para la determinación definitiva de ausencia de estas virosis en el material vegetal, y tras el primer cribado realizado mediante la técnica DAS-ELISA por el CSSV del Gobierno de Aragón, se enviaron muestras al IMIDA de Murcia. Éste centro es el Laboratorio de referencia para análisis de virosis en material vitícola en toda España. Allí se realiza el testaje oficial mediante indexage biológico de las muestras de todos los clones seleccionados. De los 10 clones seleccionados, 8 de ellos resultaron libres de virus y son los que han sido objeto del posterior estudio agronómico y enológico.

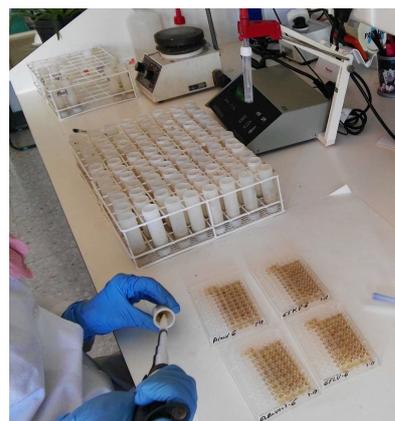


Foto 7. Test sanitarios

Grafico 1. Ombrotérmico Borja 2010-2017

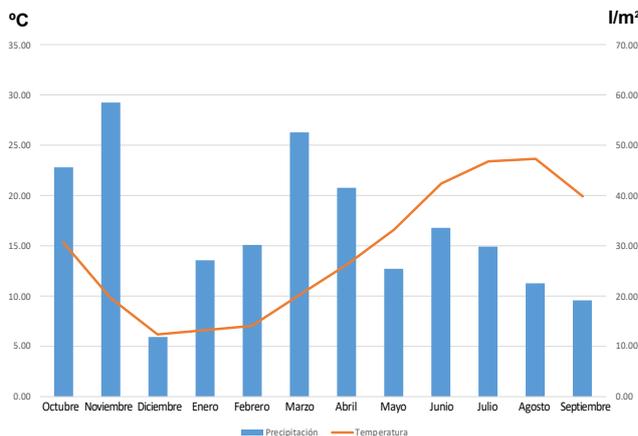
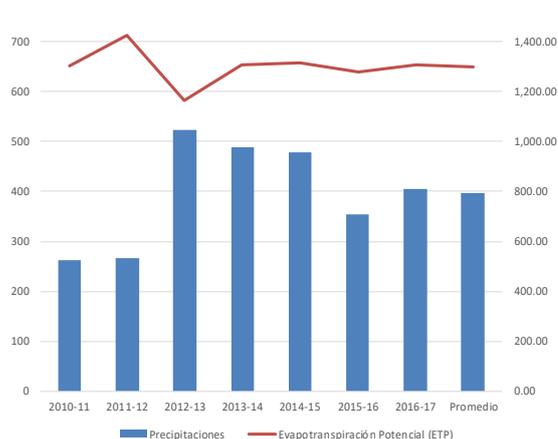
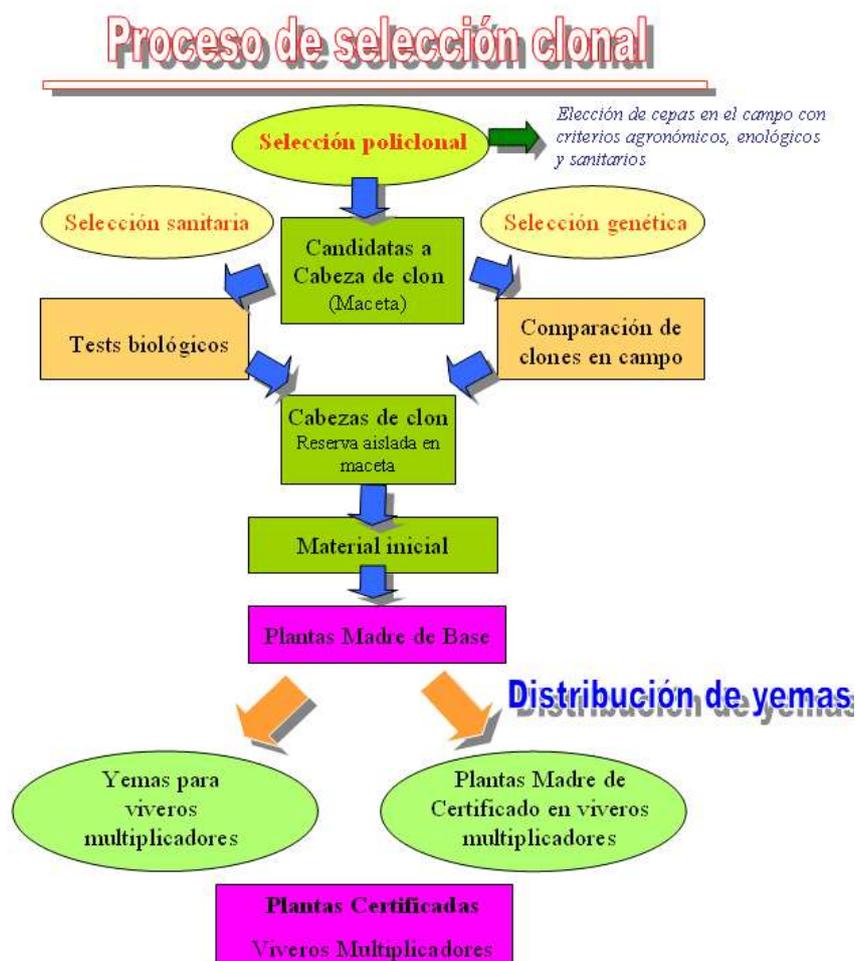


Grafico 2. Precipitaciones y ETP



- 4° **Material inicial:** tras los procesos de Selección Principal y Sanitaria, los clones elegidos se reprodujeron a partir de sus respectivas Cabezas de Clon, para constituir el Material Inicial, formado por diez plantas y que ha de ser el origen de la reproducción posterior.
- 5° **Plantas Madre de Base:** a partir del Material Inicial, se establecieron los campos de Plantas Madre de Base, que son los que producirán las yemas destinadas a la multiplicación comercial de los clones, bien directamente o a través de otras Plantas Madre Certificadas cultivadas por los viveros multiplicadores, cuyas plantas serán Certificadas por el organismo competente.

Figura 3. Esquema del proceso de selección clonal llevado a cabo por el CTA



Evaluación enológica

Para evaluar el potencial enológico se procedió a la vinificación independiente de la uva de cada clon y repetición, según se detalla a continuación. Las uvas se vendimian en cajas de 20 kg y se transportan a la Bodega Piloto de Almonacid de la Sierra para su vinificación, realizando en campo, para cada repetición y clon los siguientes controles: número de cepas, producción, número de racimos y peso de 100 bayas. En la época de poda se obtiene el peso de madera de cada parcela.

Se procede al encubado de la uva de cada clon y repetición en depósitos de acero oxidable de 25 litros de capacidad. Las operaciones que se llevan a cabo son: despalillado-estrujado, dosificación de 50 mg/kg de anhídrido sulfuroso e inoculación de levadura seca seleccionada *Saccharomyces cerevisiae*. La temperatura de fermentación no supera nunca los 22°C, la maceración se prolonga hasta diez días, realizando dos remontados diarios y el prensado se efectúa con una prensa hidráulica vertical. Concluida la fermentación alcohólica, el vino se trasiega y se dosifica anhídrido sulfuroso a razón de 50 mg/l.

Una vez obtenidos los vinos de cada repetición, parcela y clon, éstos se someten al análisis físico-químico, determinando los siguientes parámetros: densidad, grado alcohólico, acidez total, pH, acidez volátil, sulfuroso libre y total, intensidad de color y contenido polifenólico mediante la absorbancia a 280 nm.

El análisis sensorial lo realiza el Comité de Cata del Centro de Transferencia Agroalimentaria, compuesto por siete catadores. En los vinos de cada repetición, parcela y clon se valora el color, aroma y gusto mediante la ficha de cata similar a la que se muestra en la **Figura 4**

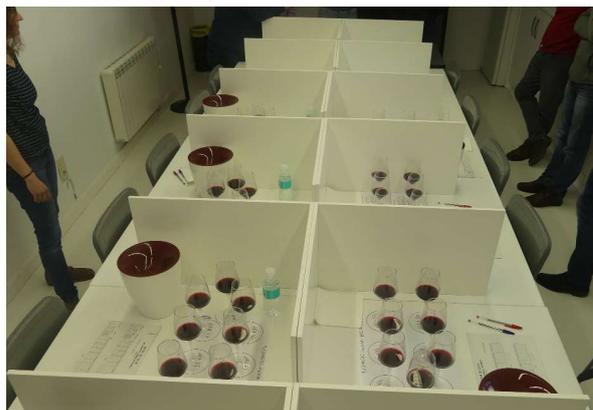


Foto 8. Perspectiva de la sala de catas

Figura 4. Ficha de cata para valorar los vinos de Selección Clonal.

FICHA DE CATA								
SELECCIÓN CLONAL MAZUELA								
Vendimia 2.01X								
Nombre del / de la catador/a:				Fecha: / /201X				
Nº Muestra:								
		Muy bien	Bien	Correcto	Regular	Defecto	Puntuación	Observaciones
Fase Visual		1,5	1,2	0,8	0,4	0		
Fase Olfativa	Intensidad	1,5	1,2	0,8	0,4	0		
	Calidad	1,5	1,2	0,8	0,4	0		
Fase Gustativa	Intensidad	2,0	1,5	1,0	0,5	0		
	Calidad	3,5	2,6	1,7	0,8	0		
Total.....						<input style="width: 50px; height: 15px;" type="text"/>		

Valores entre 0 y 10 puntos, mayor puntuación mejor valoración del clon.

Resultados

Resultados Agronómicos

En la **Tabla 6** se reflejan los datos agronómicos de los 8 clones de la parcela de Fuendejalón. La parcela se plantó en 2007 injertando sobre portainjertos R-110, en un marco de 3x1.5 m, con riego por goteo. El diseño experimental es de tres repeticiones, de 8 plantas cada una, distribuidas al azar.

Tabla 6: Valores agronómicos. Medias de tres repeticiones entre 2011-2017.

CLON	Producción (kg/cepa)	número racimos/cepa	Peso racimo (g)	número bayas/racimo	Peso baya (g)
ARA 42	3,16	20	157	106	1,49
ARA 43	3,63	21	173	109	1,59
ARA 44	3,06	18	174	109	1,60
ARA 47	3,66	19	192	117	1,63
ARA 48	4,13	22	185	110	1,68
ARA 49	3,25	21	158	103	1,53
ARA 50	3,43	20	171	105	1,63
ARA 52	3,71	20	186	111	1,68
Media	3,50	20,08	174	109	1,60
Desviación	0,35	1,39	13	4	0,07

Los datos mostrados son medias de las tres repeticiones: se observa un comportamiento muy similar entre los ocho clones, destacando ARA 48 como el más productivo, mientras ARA 44 es el de menor producción.

En los años 2015 y 2017 se realizaron estudios de la sensibilidad de los clones frente a oídio mediante observación del número de racimos afectados. Previamente, en toda la parcela se espaciaron los tratamientos frente a oídio hasta el fin del cuajado. De esta forma se obtuvo información de la sensibilidad a oídio y a la vez se preservaba la producción. Los resultados se muestran en la **Tabla 7**.



Foto 9. Poda en verde y tratamiento en la parcela experimental

Tabla 7: Valoración de la tolerancia a oídio. % Afeción en las campañas de los años 2015 y 2017.

CLON	2015	2017	Media	Tolerancia estandarizada
ARA 42	73,3	46,7	60,0	0,78
ARA 43	50,0	41,7	45,8	1,02
ARA 44	33,3	55,0	44,2	1,06
ARA 47	50,0	61,7	55,8	0,84
ARA 48	50,0	60,0	55,0	0,85
ARA 49	43,3	40,0	41,7	1,12
ARA 50	30,0	30,0	30,0	1,56
ARA 52	50,0	31,7	40,8	1,14
Media	47,5	45,8	46,7	1,04

Tolerancia estandarizada: mayor valor significa que el clon es más tolerante a oídio.

La sensibilidad a oídio es un factor clave a la hora de seleccionar clones, y cabe destacar que los clones ARA 42, 47 y 48 son los más sensibles al oídio, mientras ARA 50 es, con diferencia, el que más tolerancia presenta. En ARA 43 y 44 la tolerancia es media y media alta en ARA 49 y 52. No obstante, debemos remarcar que, en las condiciones normales de cultivo del ensayo, con 3-4 tratamientos contra oídio (dependiendo del año), todos los clones mantenían un estado sanitario excelente.



Foto 10. Detalle racimo ARA50



Foto 11. Perspectiva de la parcela de Fuendejalón

Resultados analíticos de los vinos.

En la **Tabla 7** se muestran los valores analíticos de los vinos de los ocho clones (medias de las tres repeticiones). Como ha ocurrido en los datos agronómicos, se observa un comportamiento similar entre los clones. De hecho, las diferencias en grado, pH, ácido málico, color e IPT, son mínimas. Solo en acidez total se observa diferencia entre ARA 50 y 52, que es del 8,7%.

Tabla 8: Valores analíticos de los vinos. Medias 2011-2017

CLON	Grado	A. T.	pH	A. M.	I. C.	IPT
ARA 42	15,07	7,88	3,33	1,44	9,88	48,47
ARA 43	15,77	8,02	3,33	1,66	11,23	49,49
ARA 44	15,11	8,14	3,24	1,44	11,26	44,80
ARA 47	15,61	8,17	3,33	1,64	10,45	47,49
ARA 48	15,51	7,83	3,38	1,76	9,73	46,03
ARA 49	15,59	8,19	3,29	1,42	10,62	49,61
ARA 50	15,47	7,66	3,40	1,59	10,16	46,42
ARA 52	15,47	8,39	3,24	1,51	11,07	48,94
Media	15,45	8,03	3,32	1,56	10,55	47,66
Desviación	0,24	0,23	0,06	0,12	0,60	1,77

Grado (20/20). **A.T.:** acidez total (g/l., ácido tartárico). **A.M.:** ácido málico (g/l.). **I.C.:** Intensidad colorante (420+520+620 nm). **IPT:** Abs 280 nm.

Los vinos presentan una analítica adecuada, pero con datos peculiares. En la **Tabla 9** se muestra la comparación de medias de los vinos del estudio del potencial enológico hasta el año 2000 en parcelas de DOP Cariñena y los vinos del estudio de selección clonal en la parcela de Fuendejalón.

La fecha de vendimia es muy similar, si bien teniendo en cuenta la diferencia de grado y de estados fenológicos entre ambas ubicaciones, la vendimia en el proceso de selección clonal se realiza con un criterio de mayor madurez fenólica acorde con los criterios actuales. En el color no se observa gran diferencia, pero sí en el contenido fenólico, lo que podemos achacar mayoritariamente a la diferente vinificación: en el potencial enológico, se trabaja con 1.500 kg de uva mientras en la selección clonal se hace con 50 kg, diferencia en el proceso de vinificación que hace que la extracción de polifenoles sea más dificultosa en pequeño volumen. La acidez observada en los vinos de los clones es un 19% superior a los del potencial, mientras que pH y ácido málico son muy similares. Este efecto puede deberse a la propia selección o bien a que la parcela de clones es de regadío por goteo.

El objetivo principal de la selección clonal es disponer de clones libres de virus, de mayor rendimiento y mejor calidad de vino. En este proceso se ha mejorado la producción de los clones en un 36,4% respecto del estudio del potencial, siendo que la producción media de los clones está dentro los límites de los pliegos de condiciones de las DOP que tienen autorizada la variedad.



Foto 12. Trabajo en el Laboratorio Agroambiental

Tabla 9: Comparación Valores analíticos de los vinos, Medias de tres repeticiones entre 2011-2017.

	F.V.	Prod.	Grado	A. T.	pH	A. M.	K	I.C	IPT
P. Enológico	29-sep	5,703	12,80	6,76	3,34	1,93	1,11	11,95	72,75
S. Clonal	03-oct	7,778	15,45	8,03	3,32	1,56	1,07	10,55	47,66

F.V.: fecha de vendimia.

Prod.: Producción kg/ha.

Grado (20/20).

A.T.: acidez total (g/l., ácido tartárico).

A.M.: ácido málico (g/l.).

K: potasio (g/l.).

I.C: Intensidad colorante (420+520+620 nm).

IPT: Abs 280 nm.

Resultados organolépticos de los vinos

En la **Tabla 10** se muestran los resultados para cada clon por año, los valores se sitúan entre 0 y 10, siendo el mejor valorado el vino con mayor puntuación,

Tabla 10: Valoración organoléptica de los vinos de los clones.

AÑO / CLON	ARA 42	ARA 43	ARA 44	ARA 47	ARA 48	ARA 49	ARA 50	ARA 52	Media
2011	5,94	6,79	6,04	4,94	5,65	6,12	5,53	6,99	6,00
2012	5,00	5,13	6,69	7,07	5,96	6,69	7,31	6,32	6,27
2013	5,59	6,42	7,14	6,19	6,56	6,61	6,01	5,77	6,29
2014	5,91	6,08	5,20	5,45	5,91	5,79	6,06	6,77	5,89
2015	6,57	6,20	5,72	5,16	6,32	6,59	6,27	6,57	6,17
2016	7,26	7,98	7,35	7,48	6,97	7,49	8,32	7,78	7,58
2017	7,12	7,46	6,21	6,99	5,66	7,85	7,26	6,85	6,93
Media	6,20	6,58	6,34	6,18	6,15	6,73	6,68	6,72	6,45
Desviación	0,82	0,94	0,77	1,02	0,49	0,72	0,98	0,62	0,26

* Mayor valor significa que el clon es mejor valorado en cata.

Organolépticamente los tres clones mejor valorados son ARA 49, 52 y 50, mientras ARA 42, 47 y 48 son los peor valorados.



Fotos 13 y 14. Catadora y detalle del puesto de cata.

Elección de clones

Expuestos los datos antecedentes, y con los ocho clones que se evalúan en las fases analítica y organoléptica, se decide realizar una valoración cuantitativa de estos parámetros. Esta evaluación debe de primar las características de los vinos en los que la variedad presenta valores más comprometidos. En el caso de Mazuela, y como se ha observado en los datos presentados anteriormente, la tolerancia a oídio, grado alcohólico, producción, color y contenido fenólico son los parámetros positivos que se deben de considerar en una fórmula polinómica que valoren numéricamente la idoneidad de cada clon, mientras que la elevada acidez total se debe considerar como un factor negativo.

Como en los procesos de selección clonal de Garnacha Tinta, Moristel y Parraleta, los parámetros importantes en la selección de la variedad, se integran en una fórmula que además tiene en cuenta la producción. Para aplicar la fórmula a cada parámetro de cada clon se le asigna un valor estandarizado, que se muestran en la **Tabla 11** para la producción y parámetros analíticos y en la **Tabla 7** para la tolerancia al oídio. Este valor se corresponde con la relación entre el propio valor del parámetro y la media de éste para todos los clones.

Tabla 11: Valores estandarizados de los parámetros tenidos en cuenta en la selección.

CLON	Prod	V.E	Grad	V.E	A.T	V.E	I.C.	V.E	IPT	V.E	Cata	V.E
ARA 42	3,16	0,90	15,07	0,98	7,88	0,98	9,88	0,94	48,47	1,02	6,20	0,97
ARA 43	3,63	1,04	15,77	1,02	8,02	1,00	11,23	1,06	49,49	1,04	6,58	1,03
ARA 44	3,06	0,87	15,11	0,98	8,14	1,01	11,26	1,07	44,80	0,94	6,34	1,00
ARA 47	3,66	1,05	15,61	1,01	8,17	1,02	10,45	0,99	47,49	1,00	6,18	0,97
ARA 48	4,13	1,18	15,51	1,00	7,83	0,97	9,73	0,92	46,03	0,97	6,15	0,96
ARA 49	3,25	0,93	15,59	1,01	8,19	1,02	10,62	1,01	49,61	1,04	6,73	1,06
ARA 50	3,43	0,98	15,47	1,00	7,66	0,95	10,16	0,96	46,42	0,97	6,68	1,05
ARA 52	3,71	1,06	15,47	1,00	8,39	1,04	11,07	1,05	48,94	1,03	6,72	1,06
Media	3,50		15,45		8,03		9,88		48,47		6,45	

Prod: Producción kg/cepa.

I.C: Intensidad colorante (420+520+620 nm).

Grado (20/20).

IPT: Abs 280 nm.

A.T: acidez total (g/l., ácido tartárico).

Cata: valor entre 0 a 10

Cabe preguntarse cuáles son las desventajas que en el cultivo y en la calidad del vino tiene la Mazuela: en el cultivo, su sensibilidad a oídio y en la calidad de vino, su elevada acidez, lo que dificulta su presencia mayoritaria en muchos vinos. Desde este punto de vista, ambos parámetros, tolerancia a oídio y menor acidez total deben de tener elevado peso específico en la valoración de los clones, completando la misma con la aportación de la producción, grado, análisis sensorial, color e IPT.

La aplicación de la fórmula sobre los valores estandarizados, mostrados en las **Tablas 10 y 11**, clasifican los clones en cuanto a su idoneidad para el cultivo con garantía.

$$\text{Idoneidad del clon} = \text{Tolerancia a oídio} * 0,30 + \text{Producción} * 0,30 + \text{Cata} * 0,40 + \text{Grado} * 0,10 + \text{IPT} * 0,10 + \text{Color} * 0,10 - \text{Acidez} * 0,30.$$

En la **Tabla 12** se muestra los resultados de la aplicación de la fórmula.

Tabla 12: Idoneidad del clon. Valores estandarizados.

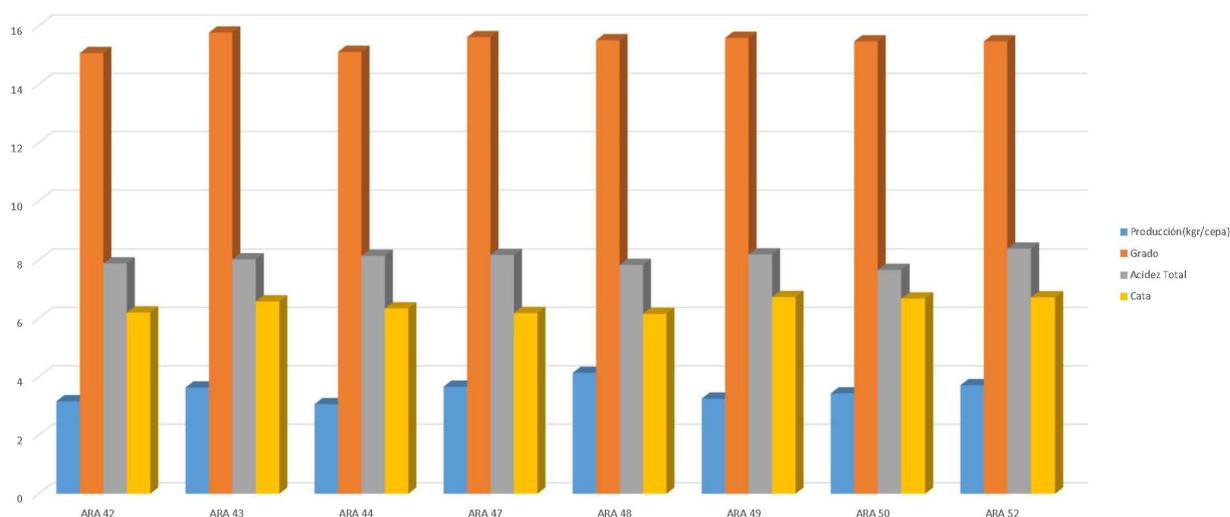
CLON	Valoración estándar	CLON	Valoración estándar
ARA 42	0,89	ARA 43	1,04
ARA 44	0,97	ARA 49	1,04
ARA 47	0,95	ARA 50	1,19
ARA 48	0,96	ARA 52	1,08

Los resultados clasifican los ocho clones en dos bloques claramente diferenciados: Por un lado, ARA 42, 44, 47 y 48 cuya valoración es inferior a la media y por otro, ARA 43, 49, 50 y 52 cuya valoración es superior a la media. Los clones más idóneos, en general, se caracterizan por una buena tolerancia a oídio y valoración en cata, mientras hay diferencias en acidez y producción.

El clon mejor valorado es ARA 50: es el más resistente a oídio y el de menor acidez total, junto una excelente valoración en cata. ARA 52, es el segundo clon mejor valorado y similar a ARA 50: es un 10% más productivo y el vino es más ácido, pero ligeramente mejor valorado en cata y con más color, pero menos tolerante a oídio. ARA 49, es menos productivo, pero con buena tolerancia a oídio y valoración media en cata, estando el resto de parámetros en la media. ARA 43 presenta una producción y acidez intermedia entre ARA 50 y 52, pero es más sensible a oídio y el vino es ligeramente peor valorado en cata.

ARA 49, 50 y 52, son los tres clones que, teniendo buena tolerancia a oídio, presentan peculiaridades que los hacen recomendables. La elección del clon va a depender de las prioridades del viticultor o bodeguero, ARA 50 es más tolerante a oídio, con menor producción y acidez total; ARA 52 tiene mayor acidez, color, IPT y cata; mientras ARA 49 es el menos productivo y más sensible a oídio de los tres, pero con valores de color, de IPT y de cata aceptable.

Grafico 3. Producción, acidez total, grado y nota de cata



Conclusiones

El proceso de selección clonal de la variedad Mazuela comenzó en 2000. Después de 7 años de ensayos de comparación de los distintos clones, el Centro de Transferencia Agroalimentaria está en disposición de ofrecer al sector vitivinícola clones certificados de esta variedad de características enológicas diferentes.

Partiendo de la base de que la DOP Cariñena es la zona con mayor extensión de esta variedad, tanto la prospección como los clones objeto de selección proceden de dicha DOP. La tolerancia a oídio ha sido uno de los parámetros agronómicos más importantes a la hora de valorar la idoneidad del clon, al igual que la acidez total, entre los parámetros enológicos.

Para la valoración de la idoneidad de los clones, se ha utilizado una fórmula polinómica en la que se ponderan los distintos parámetros analizados: tolerancia a oídio, producción, grado alcohólico, acidez total, puntuación de cata, IPT y color.

Los resultados obtenidos muestran dos bloques de clones, uno con los clones ARA 42, ARA 44, ARA 47 y ARA 48 que destacan por su mayor sensibilidad a oídio y peor valoración en cata, y en el otro bloque se enmarcan los clones ARA 43, ARA 49, ARA 50 y ARA 52, que destacan por su mayor tolerancia a oídio y valoración en cata. Los clones de este último grupo son los que consideramos más adecuados.

Dentro del último bloque se observan diferencias entre los clones, y en función de ellas se recomienda la implantación de dos clones: ARA 50 como el más tolerante a oídio, producción intermedia, menor acidez y buena valoración en cata, y ARA 52, algo más sensible a oídio, pero de mayor producción y acidez total, buena valoración de color, IPT y cata.

El material vegetal seleccionado y certificado de estos clones está ya disponible para el sector viverista.

El hándicap enológico de la Mazuela es su elevada acidez, que restringe proporciones elevadas de la variedad en muchos tipos de vinos. Por lo anterior el clon ARA 50 es importante para reducir la acidez total de los vinos y favorecer mayor presencia de la variedad; ARA 52 es un clon más clásico para obtener vinos de mayor acidez y color.

Debido a las diferencias que presentan los clones seleccionados, se recomienda realizar plantaciones comerciales policlonales, mezcladas al azar, con el fin de conseguir un cierto grado de diversidad, priorizando la proporción de uno u otro dependiendo de la orientación comercial de la explotación.

En todo caso, los clones implantados en las parcelas experimentales seguirán siendo objeto de estudio los próximos años, para continuar la evaluación y disponer de más referencias que nos permitan refrendar la información obtenida.

Este proyecto se ha desarrollado en el marco del Convenio de Colaboración suscrito a tal fin entre el Gobierno de Aragón, las actuales Entidades Financieras Ibercaja y Caja Rural de Aragón, con la participación de los Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen Cariñena, Campo de Borja, Somontano y Calatayud.



Foto 15. Planta dispuesta para su plantación



Foto 16. Plantación de nuevas accesiones en el Banco de germoplasma

FICHA CLON SELECCIONADO DE VID

VARIEDAD: MAZUELA	DENOMINACIÓN DEL CLON: ARA-50
OBTENTOR: D.G.A.	CONSERVADOR: D.G.A.
ESTADO SANITARIO: LIBRE DE GFLV, ArMV, GLRV-1 Y GLRV-3.	

**ZONAS DE EVALUACIÓN DEL CLON:**

Fuendejalón.
Datos medios de los años: 2011 a 2017

PRODUCCIÓN:

Kg/cepa: 3,43 Racimos/cepa: 20 Peso 100 bayas: 171 gr

CARACTERÍSTICAS DEL VINO:

Grado: 15,47 Acidez total (gr/l de tartárico): 7,66 PH: 3,40
Acido málico: 1,59 Intensidad colorante:10,16 Índice de Folin:46,42

APTITUDES:

Producción: Medio Acidez total: Medio-bajo Intensidad colorante: Medio
Vigor: Alto Grado alcohólico: Medio Valoración en cata: Alta

FICHA CLON SELECCIONADO DE VID

VARIEDAD: MAZUELA	DENOMINACIÓN DEL CLON: ARA-52
OBTENTOR: D.G.A.	CONSERVADOR: D.G.A.
ESTADO SANITARIO: LIBRE DE GFLV, ArMV, GLRV-1 Y GLRV-3.	

**ZONAS DE EVALUACIÓN DEL CLON:**

Fuendejalón.
Datos medios de los años: 2011 a 2017

PRODUCCIÓN:

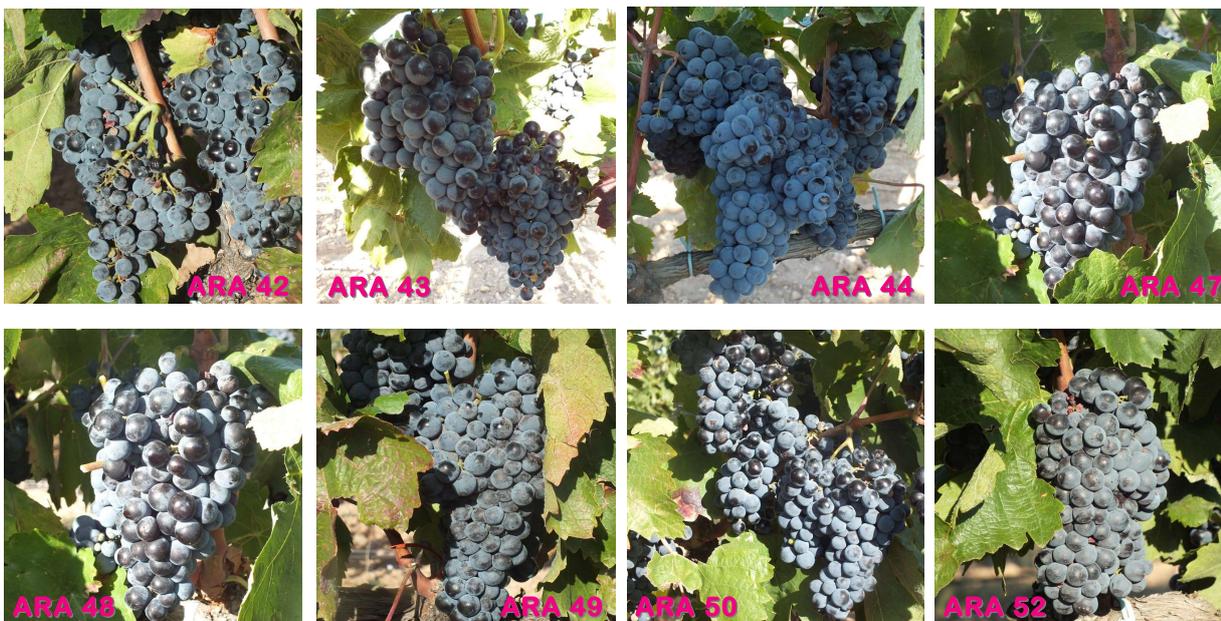
Kg/cepa: 3,71 Racimos/cepa: 20 Peso 100 bayas: 186 gr

CARACTERÍSTICAS DEL VINO:

Grado: 15,47 Acidez total (gr/l de tartárico): 8,39 PH: 3,24
Acido málico: 1,51 Intensidad colorante:11,07 Índice de Folin:48,94

APTITUDES:

Producción: Alta Acidez total: Muy alta Intensidad colorante: Alto
Vigor: Alto Grado alcohólico: Medio Valoración en cata: Alta



Autores:

Ernesto Franco Aladrén	<i>efranco@aragon.es</i>	Unidad de Enología. Centro Transferencia Agroalimentaria
Alberto Pavón Freire	<i>apavon@aragon.es</i>	Unidad de Tecnología y Mejora de la Vid. Centro Transferencia Agroalimentaria
Jesús Juan Usón Ballestar	<i>jjusón@aragon.es</i>	Unidad de Tecnología y Mejora de la Vid. Centro Transferencia Agroalimentaria
Javier Andreu Lahoz	Gobierno de Aragón	
Pablo Bruna Lavilla	Centro de Transferencia Agroalimentaria	
Tatiana Anadón Gonzalvo	Unidad de Enología. Centro Transferencia Agroalimentaria	
Luis Vicén Sanchez	Unidad de Tecnología y Mejora de la Vid. Centro Transferencia Agroalimentaria	
Jose Antonio Olona Sesé	Unidad de Tecnología y Mejora de la Vid. Centro Transferencia Agroalimentaria	

Agradecimientos: Al Laboratorio Agroambiental de Montañana y el Centro de Sanidad y Certificación Vegetal.

Los ensayos presentados en esta Información Técnica han sido financiados con fondos de la Unión Europea (FEADER) y del Gobierno de Aragón (Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2014-2020; Apoyo a las actividades de demostración y acciones de información, medida M01, submedida 1.2)

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED ARAGONESA DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN AGRARIA.

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando sus autores y origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Av. Movera s/n • 50194 Zaragoza • Teléfono 976 58 65 00

Correo electrónico: *cta.sia@aragon.es*