

Estudio Agronómico y Enológico de la Variedad Blanca Gordal Cultivada en la Zona del Altiplano de Granada. Resultados 2013-2018.

Informe Técnico





Estudio Agronómico y Enológico de la Variedad Blanca Gordal Cultivada en la Zona del Altiplano de Granada. Resultados 2013-2018/ [Ramírez Pérez, P. y León Gutiérrez JM.] – Córdoba. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2019. 1-85p. – (Área de Ingeniería y Tecnología Agroalimentaria)

Palabras clave: Blanca Gordal, calidad, diversificación, maduración, vendimia, vinos.



Este documento está bajo Licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No comercial-Sin obra derivada.

Estudio Agronómico y Enológico de la Variedad Gordal Cultivada en la Zona del Altiplano de Granada. Resultados 2013-2018.

© Edita JUNTA DE ANDALUCÍA. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Córdoba, septiembre de 2019.

Autores:

Ramírez Pérez Pilar¹

León Gutiérrez Juan Manuel¹

¹ IFAPA, Centro de Cabra



Responsables del proyecto:

Ramírez Perez, Pilar. Técnica Especialista Coordinadora de IFAPA de Cabra
Román Marín, Antonio. Gerente del GDR Altiplano de Granada

Participantes de IFAPA de Cabra:

Ega Bartual, Carmen. 2015 y 2016
Lasheras Ocaña, Jesús. 2013, 2015 y 2016
León Gutiérrez, Juan Manuel. 2013, 2015, 2016, 2017 y 2018
López Infante Isabel. 2013 y 2014
Marín Ortiz, José. 2013 a 2018
Martín Gómez, Ana M^a. 2013 y 2014

Participantes de GDR Altiplano de Granada:

García Arias, Miguel Ángel. 2013
Gómez Muriel, Años, Enrique. 2013 y 2014
Pérez Arco, Ana Belén. 2015
Requena García, Carmen. 2014
Sánchez Peinado, Mariola. 2015 a 2017

Participantes del sector vitivinícola

Azor Rodríguez, Rafael. Bodegas Jabalcón. 2015 a 2017
Carayol Salcedo, Pedro de Bodegas Carayol y Castellar. 2013 a 2017
Domingo Martínez, Jose Manuel de Bodegas Domingo y Quiles. 2013 a 2017
Navarro Mateos, Francisco de Bodegas Jaraiz. 2013

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	4
3.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DE LA COMARCA DE HUÉSCAR.....	6
3.3. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PARCELAS.....	12
3.4. MATERIAL VEGETAL.....	13
3.5. CRONOGRAMA DEL TRABAJO REALIZADO.....	14
3.6. ESTUDIO AGRONÓMICO.....	16
3.6.1. Componentes de la producción.....	16
3.6.2. Desarrollo vegetativo.....	17
3.7. ESTUDIO ENOLÓGICO.....	17
3.7.1. Seguimiento de maduración y vendimia.....	17
3.7.2. Tratamientos de vinificación 2013.....	18
3.7.3. Tratamientos de vinificación 2014.....	19
3.7.4. Tratamientos de vinificación 2015.....	21
3.7.5. Tratamientos de vinificación 2016.....	22
3.7.6. Tratamientos de vinificación 2017.....	25
3.7.8. Determinaciones analíticas durante los controles de maduración, las caracterizaciones de vendimias, y vinificaciones.....	27
3.7.9. Métodos analíticos.....	27
3.7.9.1. Sólidos solubles.....	27
3.7.9.2. Masa volúmica.....	27
3.7.9.3. Azúcares reductores.....	28
3.7.9.4. Grado alcohólico.....	28
3.7.9.5. pH y acidez total.....	28
3.7.9.6. Ácido tartárico.....	28
3.7.9.7. Ácido málico.....	29
3.7.9.8. Ácido glucónico.....	29
3.7.9.9. Acidez volátil.....	29
3.7.9.10. Nitrógeno fácilmente asimilable.....	29
3.7.9.11. Potasio.....	30
3.7.9.12. Dióxido de azufre libre y total.....	30
3.7.9.13. Polifenoles totales.....	30
3.7.9.14. Intensidad colorante.....	31
3.7.9.15. Parámetros del color CIELab.....	31
3.7.9.16. Presión de CO ₂	32
3.7.10. Análisis sensorial de los vinos embotellados.....	32
3.7.10.1. Prueba de diferenciación.....	32
3.7.10.2. Cata descriptiva.....	33
3.7.10.3. Perfil sensorial.....	33
3.7.11. Maquinaria de la bodega experimental.....	33
3.7.12. Análisis estadístico.....	34
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO.....	35
4.1.1. Producción de uva.....	35



4.1.2. Desarrollo vegetativo.....	36
4.2. COMPORTAMIENTO ENOLÓGICO	38
4.2.1. Evolución de la maduración de la uva.....	38
4.2.2 Composición del mosto en vendimia.....	41
4.2.3. Calidad de los vinos elaborados con la variedad Blanca Gordal.....	42
4.2.3.1. Vinificaciones del año 2013	42
4.2.3.2. Vinificaciones del año 2014	46
4.2.3.3. Vinificaciones del año 2015	49
4.2.3.4. Vinificaciones del año 2016	52
4.2.3.5. Vinificaciones del año 2017	58
5. CONCLUSIONES.....	64
7. ANEXOS	67

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La comarca del Altiplano de Granada posee una amplia tradición en la elaboración de vinos. En el pasado el sector vitivinícola tuvo una notable importancia socioeconómica y cultural, pero con el abandono de la agricultura y la despoblación del medio rural, se perdieron amplias superficies de viñedo y con ellas el cultivo de variedades tradicionales y minoritarias. En la actualidad existen centenares de bodegas tradicionales en el conjunto de los catorce municipios que conforman el Altiplano, pero la superficie de viñedo solo alcanza las 347 ha, lo que denota una escasa importancia en comparación con el resto de los cultivos y/o usos predominantes: cereal, almendro, olivo y pastos.

Sin embargo, la propiedad del viñedo se encuentra ampliamente distribuida en más de 1.000 pequeñas parcelas con una superficie promedio cercana a 0,3 ha, lo que evidencia una gran atomización, así como la abundancia de elaboradores tradicionales de vino para consumo doméstico. En lo que respecta a las variedades cultivadas destacan los viñedos tradicionales con nombres locales tales como Gordal, Blanquilla, De cera, Tinta sencilla, Tinta doble, Huevo de Gallo, etc.; a las que se han sumado en los últimos años plantaciones nuevas de variedades foráneas sobre todo tintas.

La elaboración de vinos propios del territorio está pasando paulatinamente de ser una actividad marginal, ligada al autoconsumo, a convertirse en una actividad profesional y rentable. En este sentido, en los últimos años el sector vitivinícola de la comarca cuenta ya con nueve bodegas y se está reconvirtiendo hacia la producción de calidad, mejorando y modernizando los sistemas de producción en los viñedos y en las bodegas, introduciendo innovaciones y adaptándose a las nuevas exigencias de los mercados. Esta zona está amparada por la Denominación de Origen Protegida (DOP) Vinos de Granada (BOJA, 2011a) y por la Indicación Geográfica Protegida (IGP) Altiplano de Sierra Nevada (BOJA, 2011b).

Las estrategias de competitividad de este tipo de empresas pasan por dos alternativas principales (y no excluyentes); i) la mejora de calidad, (minimizando en la medida de lo posible los costes de producción), y ii) la diferenciación del producto o tipicidad. Para lograr avances en cualquiera de ambas opciones se requiere destinar esfuerzos públicos y privados que se traduzcan en innovaciones. La diferenciación territorial asociada además con la calidad sigue encontrando en las variedades de uva autóctona y en las prácticas productivas locales una baza importante para consolidar y conservar los mercados (Ruiz, 2003; Macías, 2011).

De acuerdo con esta estrategia de diferenciación, bodegueros del Altiplano de Granada con el apoyo del Grupo de Desarrollo Rural promovieron en 2013 la puesta en marcha de una investigación que permitiera determinar el carácter autóctono de una de las variedades de uva tradicionales del territorio, la variedad Gordal. De esta, ya existe constancia escrita desde 1805 donde el ilustre Roxas Clemente la cita en sus memorias *Viaje a Andalucía* el 21 de junio de ese mismo año en su ruta de Huéscar a Orce donde escribe “En ambos pueblos tienen viñas, de riego solamente en Huéscar, mucho más del que necesitan; en Orce algo menos del que consumen. Los vidueños en ambos son el Jaén blanco, el Gordal, el Vendal y la tinta con el jamí o rojal [blanco]” (Clemente y Rubio, 2002). Después en 1807 la vuelve a citar en su *Ensayo sobre las variedades de*

la vid común que vegetan en Andalucía, donde dice de ella que “Gordal de Baza y Huéscar es una de las que más estiman para mosto” y se pregunta si “Jaén Gordal de Castril, será la misma que Gordal de Baza” (Clemente y Rubio, 1807).

El interés por conservar y conseguir un mejor aprovechamiento de un recurso local como la variedad de vid Gordal, ha sido la base de un proyecto de desarrollo socioeconómico que ha aglutinado a un organismo público de investigación el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), al Grupo de Desarrollo Rural (GDR) del Altiplano de Granada, así como a viticultores y bodegueros de la comarca, todos remando en la misma dirección para conseguir la recuperación, conservación y puesta en valor de esta variedad local que puede ser seña de identidad del sector vitivinícola de la comarca del Altiplano de Granada.

La realización de este estudio comenzó por parte del GDR del Altiplano de Granada, con la identificación de parcelas cultivadas con Gordal, así como el registro de las prácticas de cultivo efectuadas por los viticultores locales. Los trabajos de identificación y caracterización morfológica (Anexo I), fueron llevados a cabo por investigadores del Centro IFAPA Rancho de la Merced que recogieron material vegetal de esta variedad en los veranos de 2013 y 2014. Paralelamente investigadores del IFAPA de Málaga realizaron el estudio de marcadores moleculares para poder confirmar el carácter varietal de la Gordal, así como el proceso de certificación fitosanitaria de la misma. Estos trabajos se llevaron a cabo gracias al “Proyecto de investigación complementario al Transforma de vid” (PR.AVA.AVA201301.3).

Por su parte el IFAPA de Cabra, con la colaboración del GDR, viticultores y bodegueros de la comarca, se ha encargado de la evaluación del comportamiento agronómico y enológico de esta variedad en los años 2013 a 2018. Aunque a lo largo de estos años, a través de visitas técnicas, jornadas de transferencia y de informes técnicos, se han ido presentando los resultados parciales al sector, en este informe final se recogen los resultados obtenidos en los seis años de estudio, así como la discusión de estos y las conclusiones. Este trabajo ha sido cofinanciado al 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dentro del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020, a través de los siguientes proyectos:

- Proyecto Transforma de Vid y Vino (TRA.TRA201300.2), desarrollado entre los años 2013 y 2015, mediante el módulo de experimentación número 14 “Elaboración de nuevos vinos con variedades andaluzas”.
- Proyecto de Transferencia de Tecnología e Innovación en Vid y Vino (PP.TRA.TRA.201600.4), desarrollado entre los años 2016 y 2018, mediante el módulo de experimentación número 10 “Estudio de variedades locales y foráneas cultivadas en la zona del Altiplano de Granada”.

Gracias a este importante proceso de colaboración público-privada se ha incorporado en el Registro de Variedades Comerciales a esta variedad con el nombre de Blanca Gordal y en breve con todos los resultados obtenidos y a petición del sector vitivinícola de la zona, se va a solicitar su inclusión en la clasificación de variedades autorizadas de uva de vinificación en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2. OBJETIVOS

De forma específica, a continuación, se detallan los objetivos del presente proyecto de investigación:

2.1. Evaluar el comportamiento agronómico y el potencial productivo de la variedad Blanca Gordal en la comarca del Altiplano de Granada.

2.2. Analizar el potencial enológico de la variedad Blanca Gordal, ensayando distintos tipos de vinificaciones y caracterizando los productos obtenidos mediante análisis fisicoquímico y sensorial.

2.3. Proporcionar al sector vitivinícola del Altiplano de Granada, un informe técnico válido de la variedad Blanca Gordal que permita solicitar su admisión como variedad autorizada en Andalucía.

2.4. Transferir los resultados al sector vitivinícola de la zona de actuación.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El Altiplano de Granada se encuentra situado en el noreste de la provincia de Granada, a unos 150 kms de la capital, limitando con las provincias de Jaén, Albacete, Murcia y Almería. Su superficie representa el 28% del territorio provincial y se estructura en las comarcas de Baza y Huéscar, conformando un territorio que reúne un total de 14 municipios: Baza, Benamaurel, Caniles, Castelléjar, Castril, Cortes de Baza, Cúllar, Cuevas del Campo, Freila, Galera, Huéscar, Orce, Puebla de Don Fadrique y Zújar.

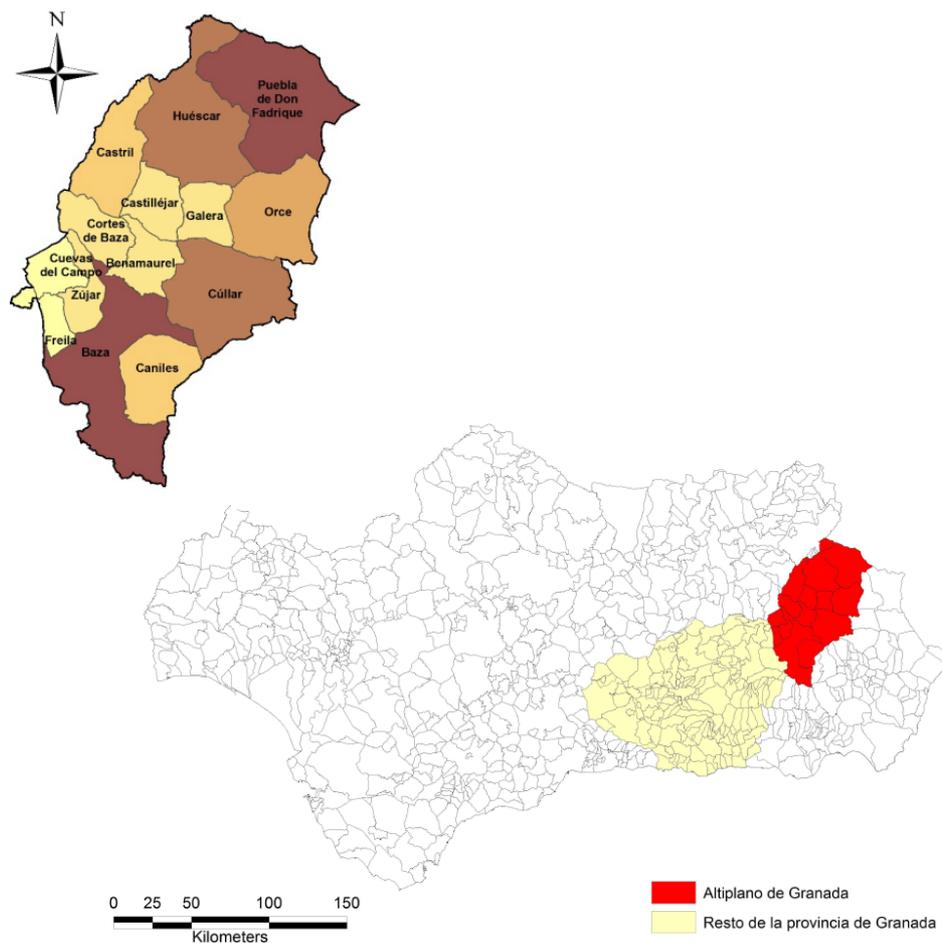


Figura 3.1. Localización del Altiplano de Granada. Fuente: Carceles, J (2013).

Estas comarcas se caracterizan por su elevada altitud media, ya que todos sus municipios se encuentran situados a una altitud de entre 700 y 1.200 metros, y su relativamente suave relieve, que contrasta con el cinturón de sierras que le circundan: Sierra Arana por el Sureste, Cazorla, Segura y La Sagra por el Noroeste, las de Baza y Filabres por el Suroeste, y las de María, Topares y Jara al Este.

Por su posición periférica, tanto del contexto andaluz como del granadino, la comarca de Huéscar constituye la frontera septentrional de Granada con las provincias de

Albacete y Murcia. Por el este, el altiplano oscense se extiende hacia la provincia de Almería, conectando con las sierras calcáreas de María y los Vélez, situadas fuera ámbito granadino; mientras que, por el oeste, la sierra de Castril supone el accidente geográfico limítrofe con la provincia Jaén. Al sur, la sierra de Orce y las cuencas de los ríos Guardal y Castril, marcan una línea imaginaria más o menos difusa con las adyacentes tierras de Baza.

Este espacio se caracteriza por la presencia de una extensa depresión neógena, que se extiende de sur a este-noreste, y el dominio del espacio llano, jalonado por los valles de los ríos Castril y Guardal, procedentes de las alineaciones montañosas septentrionales y encajados profundamente sobre los materiales blandos del altiplano. Es en torno a estos valles, en la zona de contacto con el altiplano, dónde se localizan los núcleos de población con Huéscar como capital comarcal y otros cinco municipios (Castril, Castillejar, Galera, Orce y Puebla de Don Fadrique).

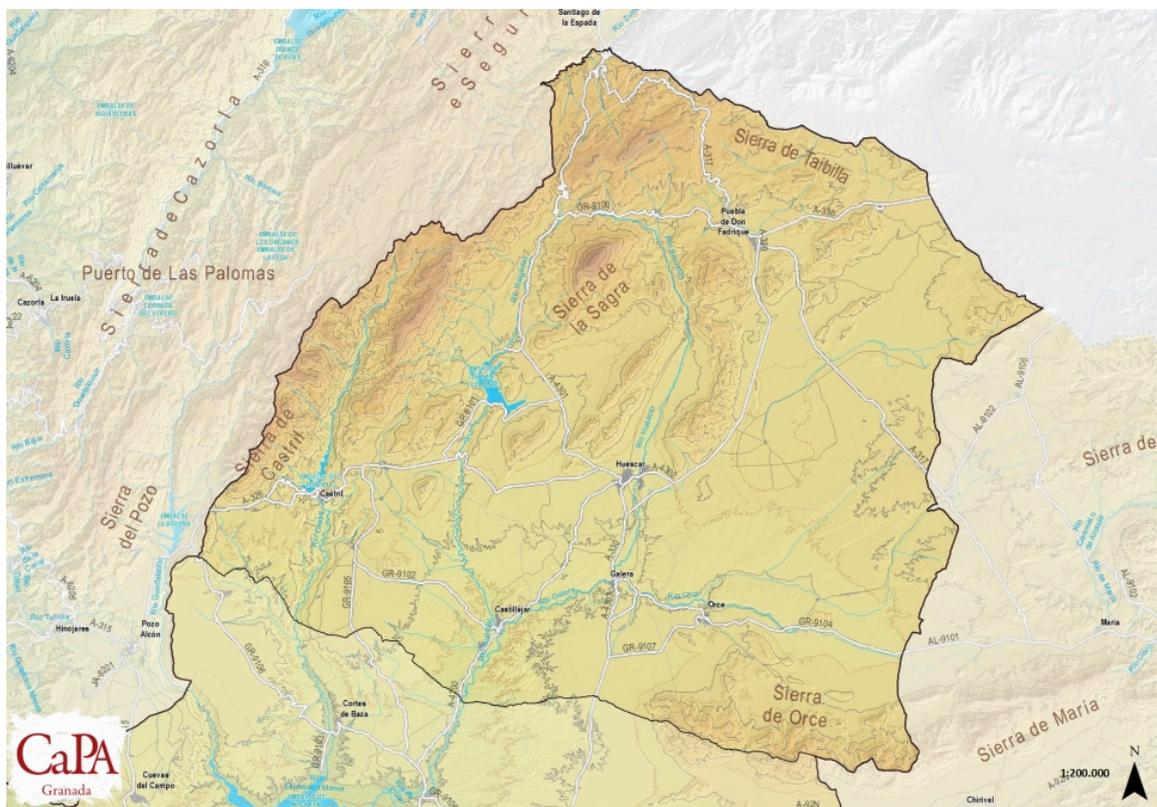


Figura 3.2. Cartografía de la comarca de Huéscar. Fuente: CEPT, (2015).

3.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DE LA COMARCA DE HUÉSCAR

Los suelos más característicos de las áreas de montaña son los litosoles, suelos esqueléticos que están expuestos a una fuerte erosión debido a las elevadas pendientes que presenta el roquedo calcáreo, su susceptibilidad al agua y el escaso matorral que lo cubre. A partir de los 1.800 m y en aquellos lugares donde mejora la topografía, puede aparecer rendsinas, que son suelos de desarrollo intermedio sobre los que se instalan sabinars, pinares y piornales densos. Por otra parte, en las zonas sedimentarias encontramos cambisoles cálcicos, se trata de suelos profundos y desarrollados que presentan costra calcárea y sobre los que se instala una vegetación densa con posibilidad de enraizamiento profundo. Aquellos lugares donde aumenta de la pendiente y/o descende la cobertura vegetal, aparecen suelos rejuvenecidos, escasos en materia orgánica sobre los que se instalan almendros y olivares, son los regosoles. Por último, los fluvisoles son suelos aluviales que se localizan en las riberas y presentan textura diversa (conglomerados, arenas, limos y arcillas), siendo sobre los que se instala el regadío (CEPT, 2015), es en esta zona donde se localizan las parcelas seleccionadas para este estudio (Ver figura 3.3.).

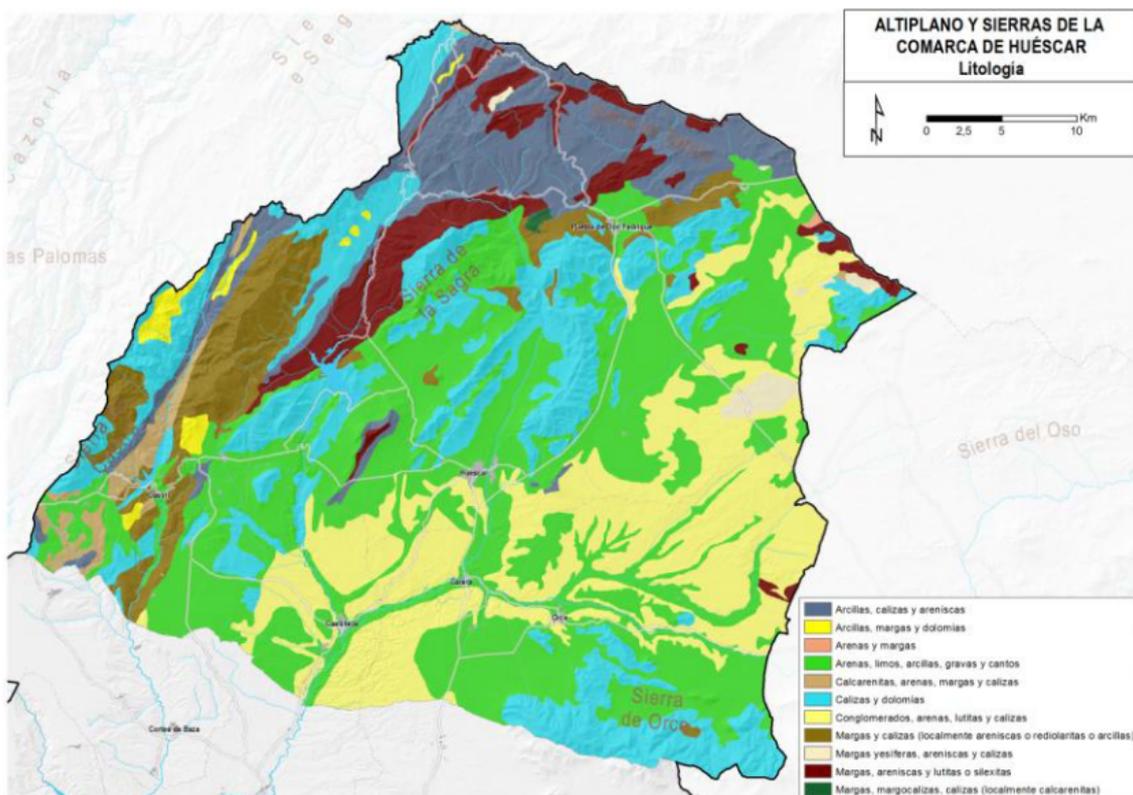


Figura 3.3. Litología de la comarca de Huéscar. Fuente: CEPT, (2015).



Figura 3.4. Vista de Bandlands de Galera. Foto cedida por GDR Altiplano de Granada

La localización de esta comarca en una elevada altiplanicie interior intramontañosa, hace que presente un clima mediterráneo continental semiárido riguroso y extremo. Los inviernos son fríos y largos con una temperatura media inferior a 6 °C, siendo enero el mes más frío con mínimas bajo cero y heladas que pueden durar de noviembre a mayo. Por su parte, los veranos son muy calurosos con una media de 25 °C, lo que determina una amplitud térmica anual elevada. Las precipitaciones son muy escasas, con menos de 400 mm anuales, aunque varían notablemente con la altitud pudiendo llegar a registrarse 1.000 mm en La Sagra, que suelen caer en forma de nieve. Durante el verano, las altas temperaturas y la falta de precipitaciones pueden dar lugar a tormentas de origen convectivo de carácter torrencial.

Estas tierras castigadas por la aridez, la erosión y la falta de precipitaciones, presentan una clara vocación agrícola de secano con un amplio desarrollo latifundista, que se rompe en los encajados valles fluviales, donde prolifera un mosaico minifundista de regadío y dónde además se instalan los principales núcleos de población. (CEPT, 2015).

En los gráficos 3.1. a 3.10, se recogen los datos meteorológicos de temperatura media, temperatura mínima media y temperatura mínima máxima; precipitación y evapotranspiración de referencia por meses en los años 2013 a 2017. Estos se recogieron en la estación agroclimática automática más cercana a la zona de estudio que está situada en Puebla de Don Fadrique e integrada en la Red de Información Agroclimática de Andalucía.

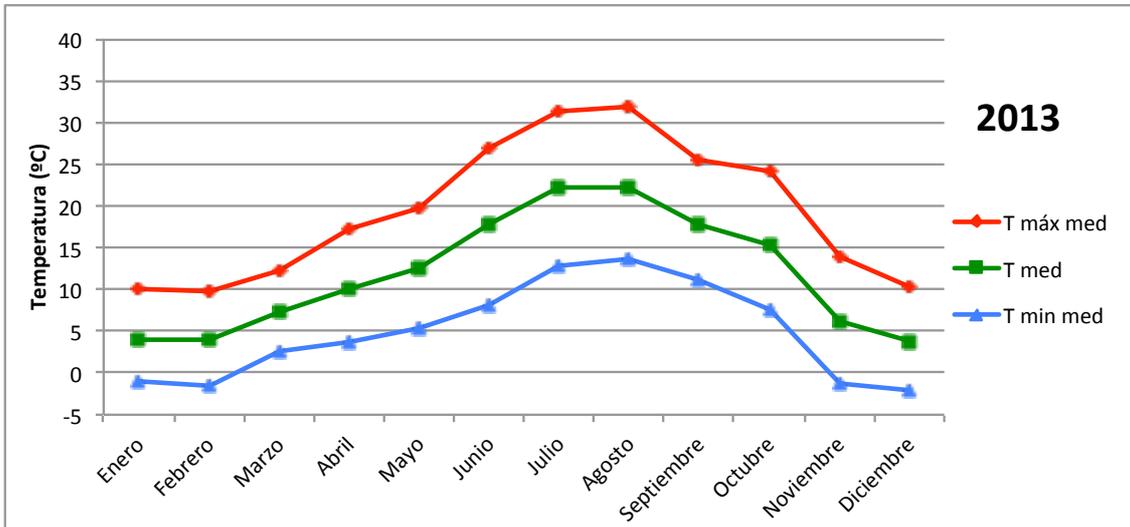


Gráfico 3.1. Temperatura media, temperatura máxima media y temperatura mínima media mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2013.

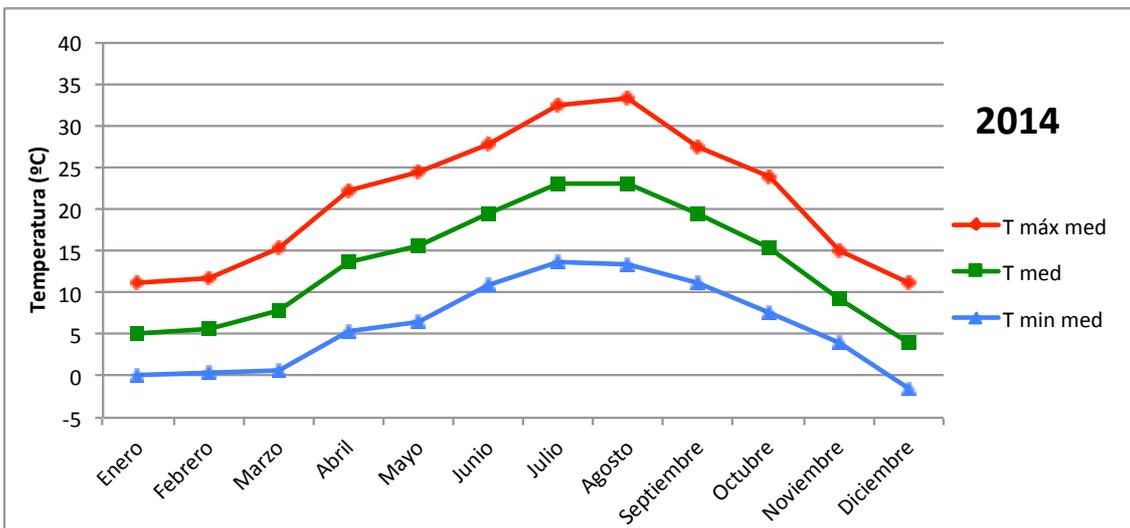


Gráfico 3.2. Temperatura media, temperatura máxima media y temperatura mínima media mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2014.

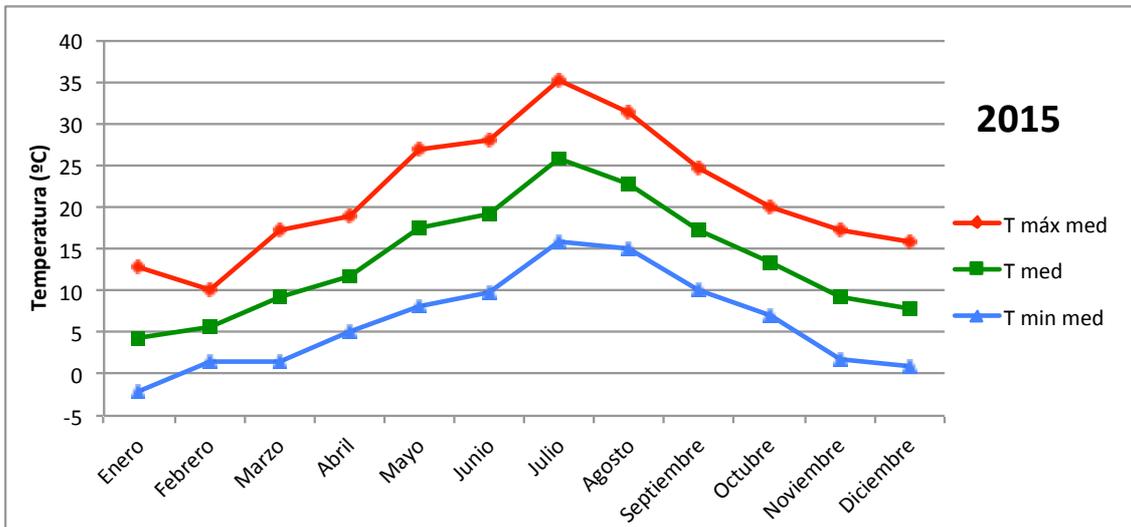


Gráfico 3.3. Temperatura media, temperatura máxima media y temperatura mínima media mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2015.

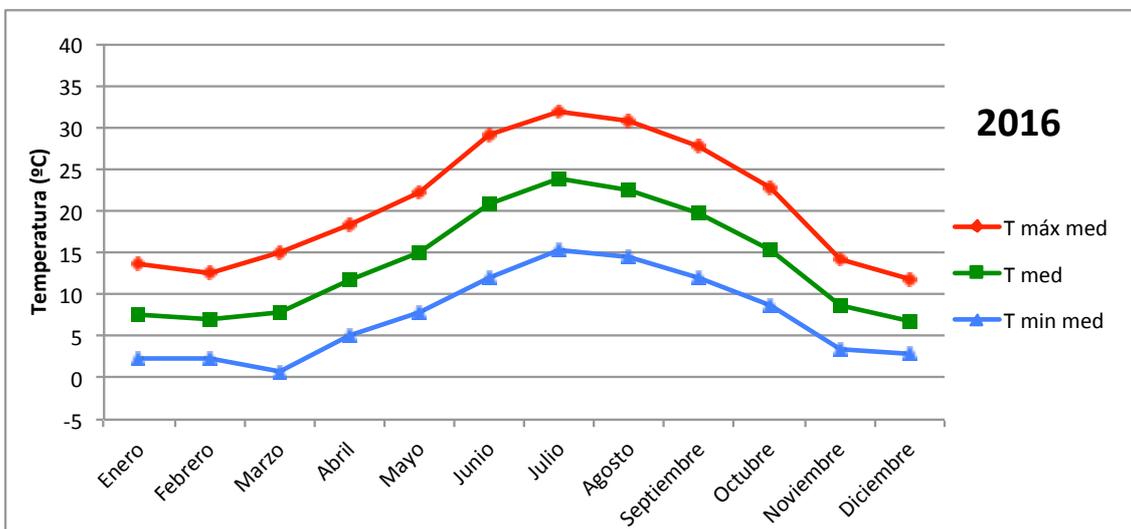


Gráfico 3.4. Temperatura media, temperatura máxima media y temperatura mínima media mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2016.

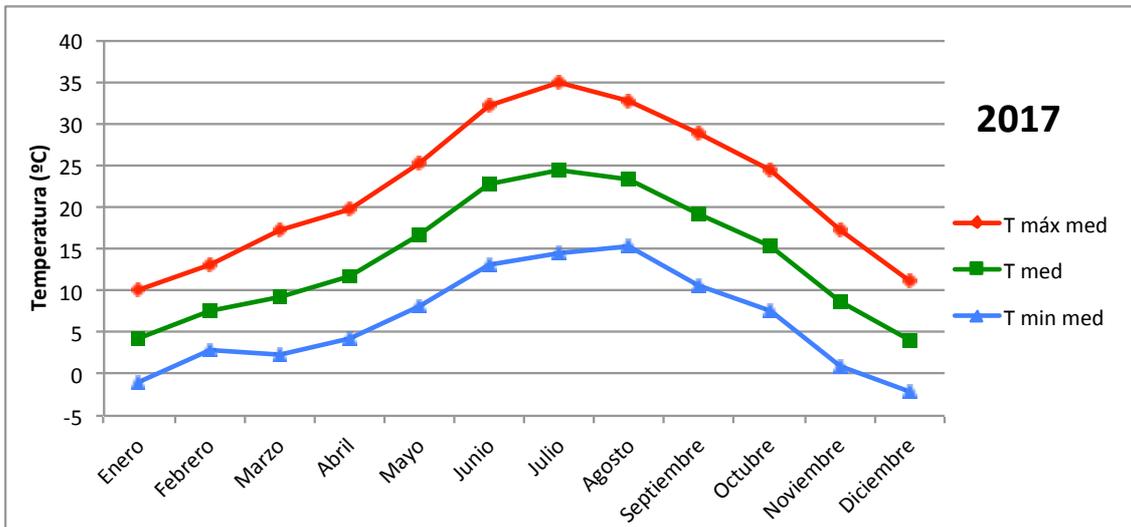


Gráfico 3.5. Temperatura media, temperatura máxima media y temperatura mínima media mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2017.

Las temperaturas durante estos años fueron tal y como se describen, con inviernos con frecuentes mínimas bajo cero, veranos con temperaturas medias cercanas a 25°C sobre todo en los meses de julio y agosto y máximas próximas a los 35°C de media en dichos meses. En los gráficos se aprecia con claridad la amplitud térmica a lo largo del año, acentuada en los meses estivales donde es cercana a los 20°C.

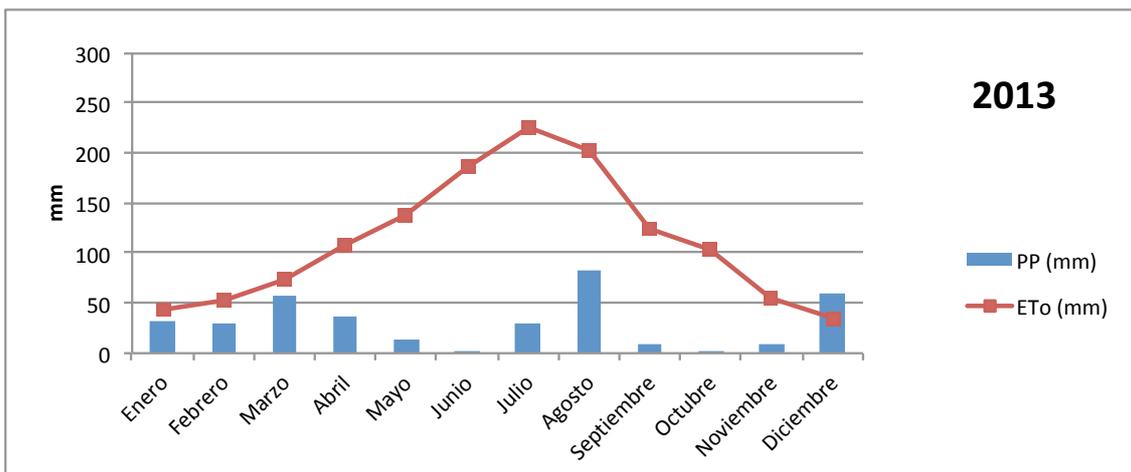


Gráfico 3.6. Precipitación (PP) y evapotranspiración de referencia (ETo) mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2013.

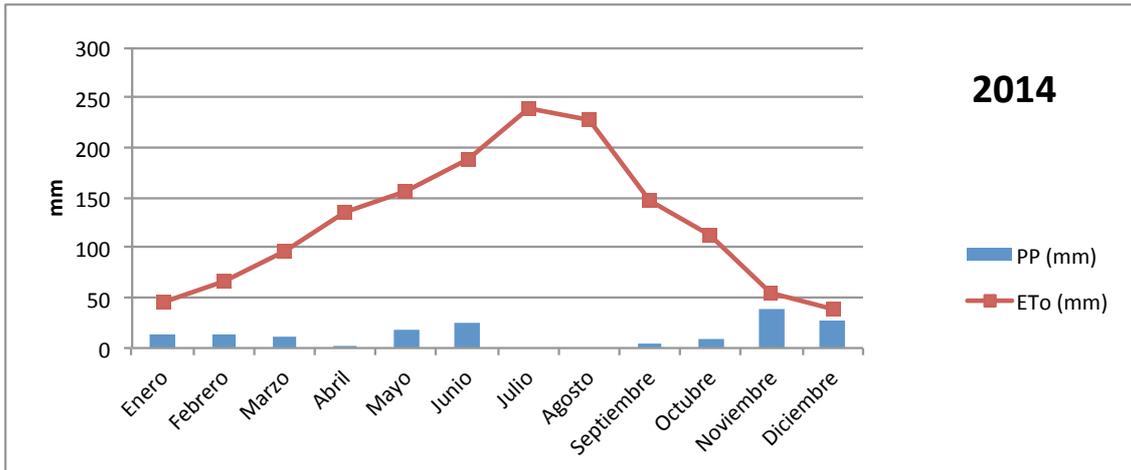


Gráfico 3.7. Precipitación (PP) y evapotranspiración de referencia (ETo) mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2014.

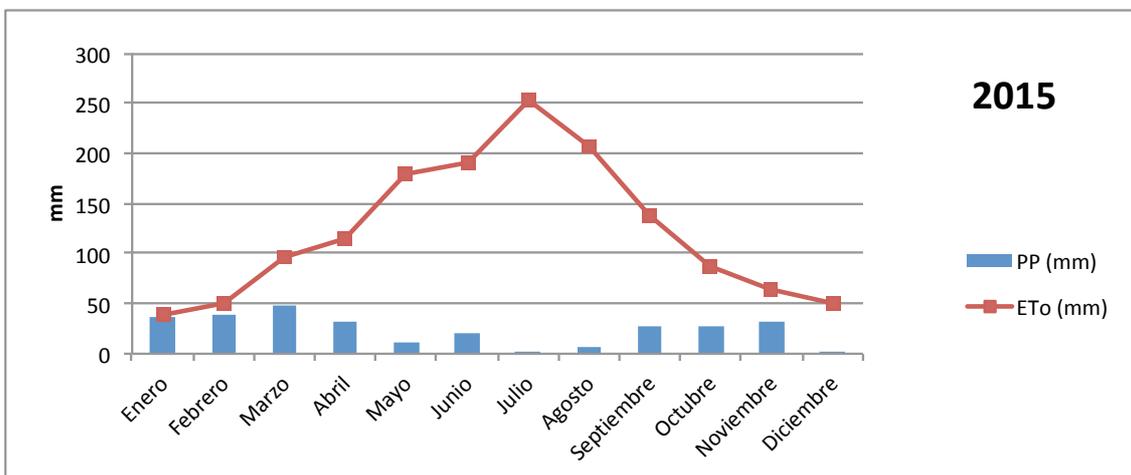


Gráfico 3.8. Precipitación (PP) y evapotranspiración de referencia (ETo) mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2015.

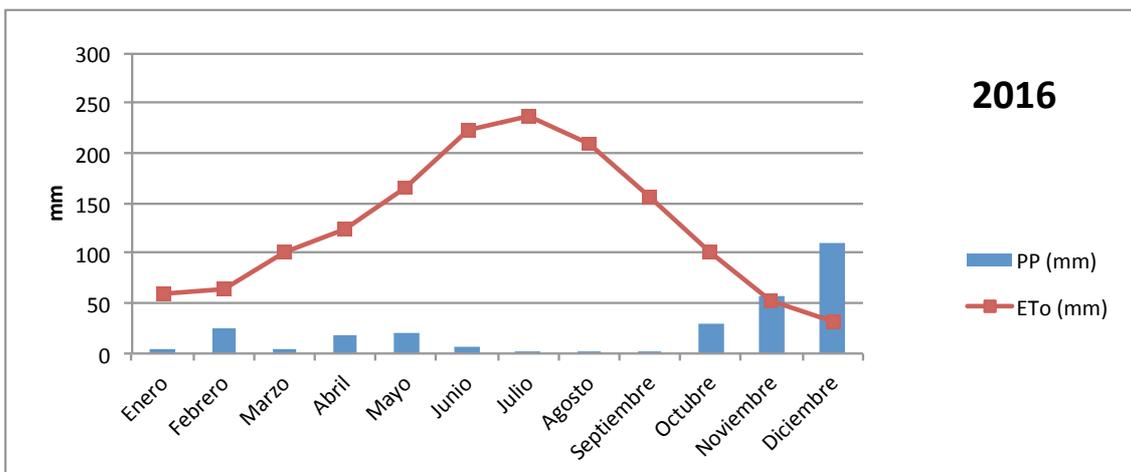


Gráfico 3.9. Precipitación (PP) y evapotranspiración de referencia (ETo) mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2016.

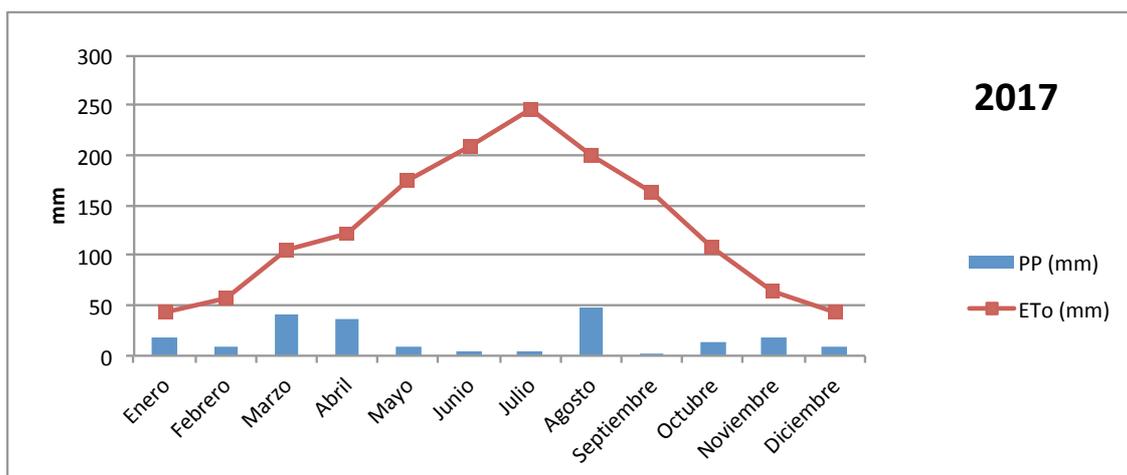


Gráfico 3.10. Precipitación (PP) y evapotranspiración de referencia (ETo) mensual registrada en la estación agroclimática de la Puebla de Don Fadrique durante el año 2017.

Las precipitaciones registradas durante estos cinco años fueron muy escasas, por debajo de los 300 mm todos los años salvo 2013 donde se alcanzaron 363 mm. Estas se encuentran repartidas principalmente en invierno y primavera, con tormentas de verano en los meses de julio y agosto de 2013 y agosto de 2017.

El periodo de evapotranspiración más elevado coincide con los meses de verano donde las precipitaciones son prácticamente nulas. Tan solo las lluvias de primavera coinciden con los periodos de brotación hasta cuajado, sin llegar a cubrir las necesidades hídricas de la vid. Las variedades de vid cultivadas en esta zona, deben estar bien adaptadas a una climatología árida y en muchas ocasiones es muy adecuado regar para soventar las carencias hídricas a las que las plantas se encuentran sometidas.

3.3. IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE PARCELAS

Los registros vitivinícolas disponibles en el Altiplano de Granada no reflejan de forma fidedigna las variedades de viñedo plantadas, especialmente cuando tales plantaciones tienen más de 30 años. Por este motivo, la primera actividad de esta investigación consistió en identificar parcelas plantadas con variedad Blanca Gordal (en adelante Gordal) en los términos municipales de Huéscar y Galera. Para ello se elaboraron fichas identificativas en las que se incluyeron entre otros datos básicos; titularidad, régimen de explotación, ubicación, superficie, año de plantación, marco de plantación y prácticas culturales adoptadas. Desde el GDR Altiplano de Granada se consultó a viticultores locales y se preseleccionaron cuatro parcelas, que fueron confirmadas en una visita efectuada por técnicos del IFAPA en junio de 2013.

Todas ellas, además de un adecuado estado sanitario y agronómico tenían en común la disposición favorable de los propietarios para colaborar en las tareas de investigación y ceder la producción de uva necesaria para la realización de estudios.

3.4. MATERIAL VEGETAL

Durante el año 2013 se trabajó en cuatro parcelas de Gordal ubicadas en el Altiplano de Granada. Entre 2014 y 2017, se continuaron los trabajos en las dos parcelas más homogéneas de las cuatro evaluadas el primer año. Estas son las parcelas G1 y G2. Las características de las parcelas y los sistemas de conducción se muestran en la tabla 3.1.



Figuras 3.5., 3.6., 3.7. y 3.8. Fotografías vía satélite de las parcelas de Gordal evaluadas.

Tabla 3.1. Características de las parcelas evaluadas de Gordal

	G1	G2
Nombre	Río Castillejar	
Ubicación	Galera	
Polígono	9	
Parcela	191-2	221-2
Superficie (ha)	0,47	0,24
Portainjerto	140 Ru; 1103 Paulsen	-
Marco de Plantación	1,1 x 2,4	1,5 x 2
Densidad (plantas/ha)	3788	3333
Sistema de Poda	Cordón doble	Vaso
Sistema de Empalizamiento	Espaldera	Libre
Edad del viñedo (años)	14	28
Secano / Riego	1 riego al año (marzo)	
	G3	G4
Nombre	Rincón de la Cueva	Viña el Taxista
Ubicación	Galera	Huércar
Polígono	4	6
Parcela	672-3	583-1
Superficie (ha)	0,29	0,53
Portainjerto	-	-
Marco de Plantación	1,6 x 1,6	1,5 x 2
Densidad (plantas/ha)	3906	3333
Sistema de Poda	Vaso	Vaso
Sistema de Empalizamiento	Libre	Libre
Edad del viñedo (años)	>100	35
Secano / Riego	1 riego al año (marzo)	

En el anexo I se exponen las características morfológicas de la variedad Blanca Gordal.

3.5. CRONOGRAMA DEL TRABAJO REALIZADO

El estudio se ha desarrollado durante seis años, en los que se ha evaluado el comportamiento de la variedad Gordal a través de distintas determinaciones agronómicas y enológicas. De 2013 a 2017 se han realizado determinaciones en campo para caracterizar el comportamiento agronómico de la variedad. De 2013 a 2018 se ha evaluado también su comportamiento enológico a través del seguimiento de la maduración y del desarrollo experimental de distintas vinificaciones que permitieran comprobar la aptitud de la variedad Gordal para la elaboración de diferentes vinos.

Los cronogramas de trabajo se exponen en las tablas 3.2., 3.3. y 3.4.

Tabla 3.2. Cronograma de actuaciones de la campaña 2013 (similar para 2014 y 2015)

ACTIVIDADES	FECHA APROXIMADA
Selección y señalización de parcelas	Mayo 2013
Seguimiento de maduración	Agosto-octubre 2013
Toma de datos en campo y vendimia	Agosto-octubre 2013
Vinificaciones y controles fisicoquímicos	Octubre-diciembre 2013
Análisis sensorial	Enero 2014
Poda y peso de la madera de poda	Febrero 2014
Tratamiento estadístico de los datos y elaboración de informes	Enero-abril 2014

Tabla 3.3. Cronograma de actuaciones de la campaña 2016-17

ACTIVIDADES	FECHA APROXIMADA
Señalización de parcelas	Mayo 2016
Seguimiento de maduración	Agosto - octubre 2016
Toma de datos en campo y vendimia	Agosto-octubre 2016
Vinificaciones, controles fisicoquímicos y tiraje de los vinos espumosos	Octubre-diciembre 2016
Control de la segunda fermentación y crianza	Enero-diciembre 2017
Poda y peso de la madera de poda	Febrero 2017
Degüelle de los vinos espumosos y controles fisicoquímicos	Noviembre-diciembre 2017
Análisis sensorial	Diciembre 2017
Tratamiento estadístico de los datos y elaboración de informes	Enero-abril 2018

Tabla 3.4. Cronograma de actuaciones de la campaña 2017-18

ACTIVIDADES	FECHA APROXIMADA
Señalización de parcelas	Mayo 2017
Seguimiento de maduración	Agosto - octubre 2017
Toma de datos en campo y vendimia	Agosto-octubre 2017
Vinificaciones, controles fisicoquímicos y tiraje de los vinos espumosos	Octubre-diciembre 2017
Control de la segunda fermentación y crianza	Enero-diciembre 2017
Poda y peso de la madera de poda	Febrero 2018
Degüelle de los vinos espumosos y controles fisicoquímicos	Agosto 2018
Análisis sensorial	Noviembre 2018
Tratamiento estadístico de los datos y elaboración de informes	Noviembre-diciembre 2018

3.6. ESTUDIO AGRONÓMICO

3.6.1. Componentes de la producción

Para este estudio, se seleccionaron en cada parcela de trabajo quince cepas (cepas control). Las determinaciones que a continuación se describen, se realizaron en el momento de la vendimia sobre estas quince cepas.



Figura 3.9. Señalización de cepas en parcela G1.

Producción de uva

En el momento de la vendimia la uva de las cepas control se cosechó y se depositó en bolsas de plástico identificadas que se pesaron en el campo mediante una balanza digital HCB 20K50 de KERN de 20 kg de campo de pesada y 50 g de lectura, así se puede obtener el rendimiento (kg/cepa y kg/ha).

Peso de la baya

De la producción de las quince cepas control se cogió una muestra representativa de racimos entre los cuales se escogieron 100 bayas, se les cortó el pedúnculo por su inserción en la baya con unas tijeras, sin arrancarlo, y se pesaron en una balanza analítica Classic AB304-S de METTLER TOLEDO de 300 g de campo de pesada y 0,1 g de lectura. Esta operación se realizó por triplicado.



Figura 3.10. Preparación de la muestra para determinar el peso de la baya.

3.6.2. Desarrollo vegetativo

Madera de poda

En las quince cepas control de cada parcela, después de la caída de las hojas, en el momento de la poda, se determinó el peso de la madera de poda expresado en kg/cepa, utilizando una balanza digital HCB 20K50 de KERN de 20 kg de campo de pesada y 50 g de lectura.

Índice de Ravaz

El índice de Ravaz se utiliza para evaluar el equilibrio entre la producción de uva y el desarrollo vegetativo. Se calcula mediante el cociente entre la producción de uva (kg/cepa) y el peso de madera de poda (kg/cepa). La relación se obtuvo para las quince cepas control de cada parcela.

3.7. ESTUDIO ENOLÓGICO

Para evaluar el potencial enológico de la variedad Gordal, se llevaron a cabo cada año seguimientos de maduración, desde enero hasta la fecha de vendimia en las parcelas seleccionadas, que nos permitieran conocer el comportamiento en maduración de esta variedad en distintos escenarios meteorológicos.

Además, en cada parcela se ha caracterizado el mosto de las vendimias realizadas en función de las vinificaciones planteadas cada año.

3.7.1. Seguimiento de maduración y vendimia

Desde enero hasta el momento de vendimia se ha realizado un control de maduración semanal en cada parcela. Para ello, se ha realizado un muestreo consistente en la toma de porciones de las distintas partes de un racimo de unas 10 bayas, de racimos situados en todas las orientaciones de la cepa (soleados y sombríos, de la parte alta, media y baja), hasta tomar unos 500 g de muestra. Las cepas muestreadas fueron distintas a las cepas control para evitar afectar el rendimiento de estas hasta la vendimia. Los parámetros determinados fueron el peso de 100 bayas, contenido en sólidos solubles y pH y acidez total.

Para la caracterización del mosto en vendimia, se tomó una muestra representativa de unos 3 kg de uva procedente de las quince cepas control de cada parcela evaluada, que se envió el mismo día refrigerada al laboratorio del IFAPA de Cabra, donde se realizó un análisis físico-químico.

El momento de vendimia se estableció cada año según las vinificaciones que se pretendían hacer cada año. En el año 2013 se establecieron dos momentos de vendimia, el primero cuando se alcanzase un alcohol probable próximo a 10% v/v (17,9 °Brix) y el segundo cuando se alcanzara 12,5% v/v (21,6 °Brix). En el año 2014 se optó por vendimiar cuando se alcanzase un intervalo de entre 10,5 y 11% v/v de alcohol probable (18,6-19,4 °Brix). Para el resto de años se tomó como rango entre 11,5 y 12% v/v de alcohol probable (20,1-20,9 °Brix).

3.7.2. Tratamientos de vinificación 2013

El año 2013, no se conocía el comportamiento de esta variedad, así que, como comienzo, se planteó la elaboración de vinos blancos jóvenes elaborados siguiendo el método tradicional con la vendimia a dos grados de madurez. Teniendo así dos tratamientos con tres repeticiones:

T1. Vendimia a 10% v/v de alcohol probable.

T2. Vendimia a 12,5% v/v de alcohol probable.

Cuando dos de las parcelas seleccionadas para el control de maduración llegaron a los grados de madurez buscados, se vendimiaron las cepas necesarias para obtener 300 kg de uva y se transportaron en cajas de plástico y vehículo refrigerado el día 27/09/2013 la primera vendimia (T1) y otros 300 kg el día 22/10/13 la segunda vendimia (T2), hasta la bodega experimental de IFAPA de Cabra donde se realizaron las vinificaciones, siguiendo el esquema tradicional de elaboración de vino blanco joven (figura 3.11.).

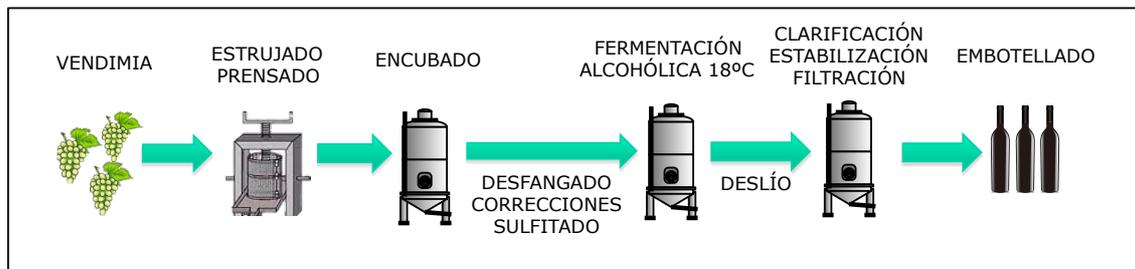


Figura 3.11. Esquema de elaboración tradicional de vino blanco joven.

La uva receptionada fue estrujada y prensada en una prensa vertical aplicando bajas presiones. El mosto obtenido en cada tratamiento fue repartido en tres depósitos de acero inoxidable de 50 litros con camisa para el control de la temperatura. En este momento se realizó la analítica de recepción.



Figura 3.12. Prensado de uva Gordal en IFAPA de Cabra. 27/09/2013.

A cada depósito se le adicionó una dosis de 70 mg/L de SO₂ y se sometió a un desfangado estático de unas 20 horas a 10 °C. Se realizó la analítica de desfangado y con los datos obtenidos se corrigió el pH de los mostos si fue necesario con ácido tartárico hasta alcanzar niveles de pH de 3,3. A continuación, cada depósito se inoculó con levaduras comerciales (AURAviniferm de AGROVIN) a una dosis de 20 g/hL y se adicionó la dosis recomendada de nutrientes comerciales. Las fermentaciones fueron con temperatura controlada a 18 °C, diariamente se midió temperatura y densidad para comprobar la correcta evolución del proceso. El fin de la fermentación se estableció cuando el contenido en azúcares reductores fue inferior a 2 g/L. Después se precedió al deslío mediante un trasiego llevándolo de nuevo a un depósito de las características citadas anteriormente.

Durante su almacenamiento se mantuvo el vino a temperaturas comprendidas entre 10-12 °C para evitar en lo posible las pérdidas de aromas y de gas carbónico y mantener al máximo su potencial aromático. La clarificación se realizó con caseína a dosis de 10-20 g/hL, a los 8 días se trasegaron los vinos para eliminar los turbios de clarificación.

A continuación, se le realizó una estabilización tartárica por frío a -5 °C durante 10 días y se filtró mediante un filtro de placas de celulosa. Finalmente, se corrigió de sulfuroso, para que el vino quedara suficientemente protegido en la botella (nivel de sulfuroso libre entre 15-25 mg/L), y se filtró amicrobicamente con un equipo de filtración de MILLIPORE justo antes del embotellado y etiquetado. El embotellado se realizó en botellas tipo Rhin.

Durante todo el proceso de elaboración, almacenamiento, clarificación, estabilización y hasta su embotellado se controlaron los niveles de anhídrido sulfuroso libre y total, para garantizar la conservación de los vinos y la no alteración de sus características organolépticas. Ya que es necesario tener presente que los vinos blancos son muy sensibles a las oxidaciones y a los pardeamientos que provocarían una depreciación de su color y una modificación indeseable de sus características sensoriales.

Tras el embotellado se realizó un análisis fisicoquímico y un análisis sensorial por parte de un panel de cata entrenado.

3.7.3. Tratamientos de vinificación 2014

En el año 2014, se planteó evaluar la respuesta de la variedad Gordal a la maceración pelicular prefermentativa. Se estableció el momento de vendimia cuando la uva estaba próxima a 10,5-11 % v/v de alcohol probable. En la parcela G1 el 14 de octubre de 2014, se vendimiaron las cepas necesarias para obtener 900 kg de uva y se transportaron en cajas de plástico de 18 kg de capacidad, hasta la bodega experimental de IFAPA de Cabra donde se conservaron en cámara frigorífica hasta el día siguiente. Los tratamientos de vinificación que se llevaron a cabo son los siguientes:

- G: Vinificación de vino blanco joven tradicional (testigo).
- GMP6: Maceración pelicular prefermentativa 6 h a 10° C y después vinificación tradicional.
- GMP18: Maceración pelicular prefermentativa 18 h a 10°C y después vinificación tradicional.



3.13. Preparación para el transporte de uva en cajas desde la parcela G1 a la bodega de IFAPA de Cabra. 14/10/2014.

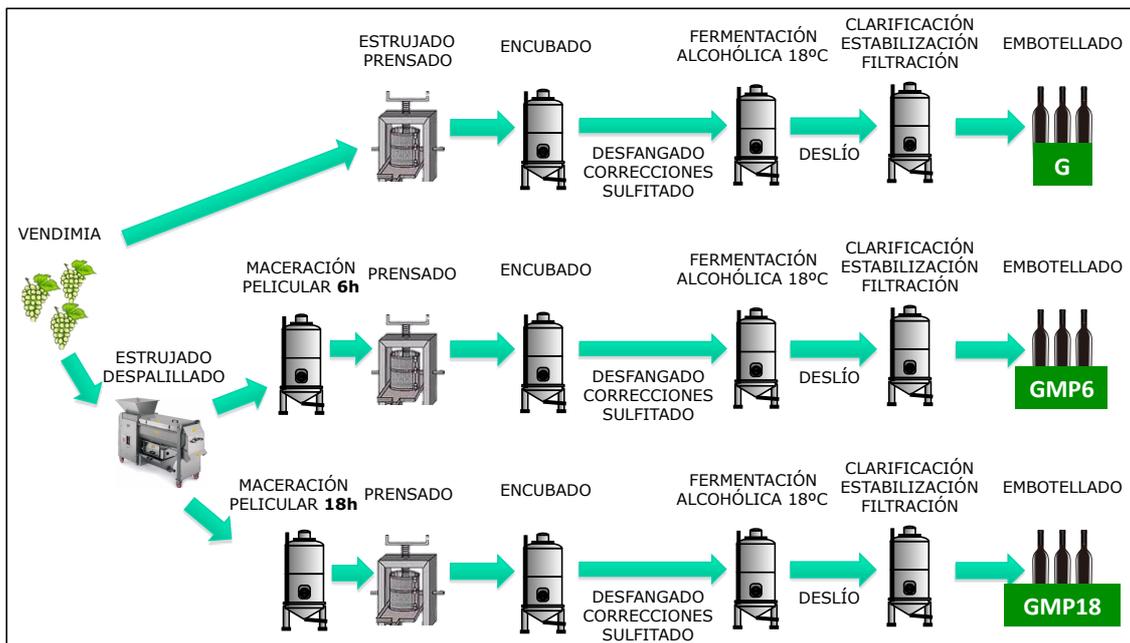


Figura 3.14. Esquema de elaboración de los tratamientos realizados.

Todas las vinificaciones se realizaron por triplicado en depósitos de acero inoxidable de 50 L de capacidad. Se procedió de la siguiente forma:

Los 900 kg de uva recepcionados, se dividieron en 3 lotes de 300 kg de uva que se destinaron a cada uno de los tres tratamientos de vinificación (figura 3.14.).



Figura 3.15. Reparto de la uva Gordal en lotes en lagar de IFAPA Cabra. 15/10/2014.

Vino G, se elaboró siguiendo el mismo protocolo de elaboración que con los vinos del año 2013.

Vino GMP6: El segundo lote de uva de 300 kg, se despalilló y se repartió en 6 bombonas de capacidad 60 kg, cada bombona se llenó con 50 kg de uva despalillada, se le añadió 50 mg/kg de sulfuroso total en forma de metabisulfito y enzimas pectolíticos (Enozym AROME de Agrovín), a la dosis de 3g/100 kg. Las seis bombonas se llevaron a una cámara frigorífica donde permanecieron 6 h a 10°C. Pasadas las 6 horas la masa de cada dos bombonas se prensó y el mosto resultante se pasó a un depósito de acero inoxidable de capacidad 50 L, en total 3 depósitos. A partir de aquí la vinificación se continuó exactamente igual que el *Vino G*.

Vino GMP18: Con el tercer lote de uva de 300 kg, se procedió exactamente igual que con el tratamiento GMP6, solo que en este caso la maceración pelicular prefermentativa fue de 18 horas de duración.

3.7.4. Tratamientos de vinificación 2015

En el año 2015, se continuó evaluando la respuesta de la variedad Gordal a la maceración pelicular prefermentativa. Se estableció en este caso el momento de vendimia cuando la uva estaba próxima a 11,5-12 % v/v de alcohol probable. En la parcela G2 el 22 de octubre de 2015, se vendimiaron las cepas necesarias para obtener 600 kg de uva y se transportaron en cajas de plástico de 18 kg de capacidad, hasta la bodega experimental de IFAPA de Cabra donde se conservaron en cámara frigorífica hasta el día siguiente. Los tratamientos de vinificación que se llevaron a cabo son los siguientes:

- *Vino G*: Vinificación de vino blanco joven tradicional (testigo).
- *Vino GMP18*: Maceración pelicular 18 h a 10°C y después vinificación tradicional.

Los esquemas de elaboración y controles analíticos fueron similares a los descritos en 2014.



Figura 3.16. Depósitos de fermentación en IFAPA de Cabra de vinos G y GMP18 del año 2015.

3.7.5. Tratamientos de vinificación 2016

A partir de 2016, los trabajos descritos se engloban dentro del módulo de experimentación nº 10 “Estudio de variedades locales y foráneas cultivadas en la zona del Altiplano de Granada”. Dentro del Proyecto de Transferencia de Tecnología e Innovación en Vid y Vino (PP.TRA.TRA.201600.4).

Una vez estudiado el comportamiento de la variedad Gordal elaborada como vino blanco joven, se siguió avanzando en la evaluación de la aptitud enológica de esta variedad combinándola con otras variedades, así como su repuesta para los vinos espumosos.

El 13 de septiembre de 2016, se vendimiaron en la parcela G1, 500 kg de uva y se transportaron ese mismo día en cajas de plástico de 18 kg a la bodega experimental de IFAPA de Cabra. Al llegar la uva se conservó en cámara frigorífica a 4°C hasta el día siguiente en el que se comenzaron los tratamientos de vinificación que fueron los siguientes:

Vino G: Vinificación de vino blanco joven. Este vino sirvió de testigo como vino monovarietal de Gordal y para realizar mezclas con monovariales aromáticas como Chardonnay y Moscatel de grano pequeño.

Vino GE: Vinificación de vino blanco base para elaborar vino espumoso.

M y CH: Además de G y GE, se elaboraron vinos monovariales de las variedades Chardonnay (CH) y Moscatel (M) en depósitos de 100 L (solo un depósito de cada vino), igual que el vino G. Estos vinos han servido para hacer mezclas de distintos porcentajes con G.

La elaboración de estos vinos hasta este momento siguió el esquema de elaboración de vino blanco joven ya descrito hasta el momento de embotellado.

Una vez que los vinos estaban listos para embotellar, se realizaron distintas mezclas para seleccionar mediante análisis sensorial por parte de un panel de cata entrenado, las

combinaciones más apropiadas tanto para vinos base de espumosos como para vinos tranquilos. Las mezclas estudiadas fueron las que se describen en las tablas 3.5., 3.6. y 3.7.

Tabla 3.5. Mezclas y proporción seleccionada para la combinación Gordal-Chardonnay

% Gordal	% Chardonnay	
90	10	
80	20	Proporción seleccionada
70	30	

Tabla 3.6. Mezclas y proporción seleccionada para la combinación Gordal-Moscatel

% Gordal	% Moscatel	
90	10	
85	15	Proporción seleccionada
80	20	
70	30	

Tabla 3.7. Mezclas y proporción seleccionada para la combinación Gordal-Chardonnay-Moscatel

% Gordal	% Chardonnay	% Moscatel	
85	10	5	
80	10	10	
80	15	5	
75	15	10	Proporción seleccionada
70	20	10	

Después de esta selección, los vinos obtenidos fueron los siguientes:

- *G*. Vino monovarietal de Gordal. (Repeticiones G1, G2 y G3).
- *G80CH20*. 80% de variedad Gordal y 20% de variedad Chardonnay.
- *G85M15*. 85% de variedad Gordal y 15% de variedad Moscatel.
- *G75CH15M10*. 75% de variedad Gordal, 15% de variedad Chardonnay y 10% de variedad Moscatel.

Elaboración de los vinos espumosos:

Los tratamientos destinados a elaborar espumosos no se embotellaron del mismo modo que los vinos tranquilos, sino que se sometieron al proceso de elaboración que los transformaría en vinos espumosos, este se describe esquemáticamente en la figura 3.17.



Figura 3.17. Esquema de elaboración de vino espumoso por el método tradicional.

El momento de tiraje, que es cuando se acondiciona el vino para que se produzca una segunda fermentación en botella y así adquiera la espuma, se realizó el 21/12/2016. Al vino se le adicionó:

- 24 g/L de azúcar ecológico. Disuelto el día de antes en una porción de vino base. La masa volúmica del vino base al añadir el azúcar ecológica, debe aumentar proporcionalmente (9,6 g/L para 24 g de azúcar).
- Nutrientes: Actimax Natura 10 g/hL.
- Bentonita: Maxibent granulado 5 g/hL.
- 2% pie de cuba. Elaborado a partir de levaduras secas activas seleccionadas.

Una vez realizado el control de masa volúmica, el vino se embotelló en botellas de 75 cL especiales para vinos espumosos y fueron cerradas mediante tapones tipo corona. El control de masas volúmicas se muestran en la tabla 3.8.

Tabla 3.8. Control de masa volúmica de los tratamientos

	Masa volúmica inicial (g/L)	Masa volúmica final (g/L)
G1	992	1001
G2	992	1001
G3	992	1001
G80/CH20	992	1001
G85/M15	992	1001
G75/CH15/M10	992	1001

Las botellas se colocaron en posición horizontal y se mantuvieron a temperatura controlada a 15°C para que se produjese la toma de espuma y la crianza. Una vez la presión de las botellas se estabilizó, y a los 9 meses de crianza se realizaron controles analíticos donde se controlaron los mismos parámetros que a los vinos embotellados.

A los 13 meses de crianza se realizó el degüelle de los tratamientos. Para no modificar las cualidades de los vinos, no se utilizó licor de expedición. Tan solo se adicionó 75

mg/L de ácido ascórbico, se elevó la dosis de SO₂ libre a 25 mg/L y se rellenaron las mermas con vino de la misma partida. Las botellas fueron cerradas con tapón de corcho tipo champiñón y aseguradas mediante bozal.

Tras el cierre definitivo, se realizó un último análisis fisicoquímico donde se estudiaron los mismos parámetros que en el embotellado y también la presión de CO₂. Además, unos meses después se realizó el análisis sensorial de los vinos.

3.7.6. Tratamientos de vinificación 2017

En el año 2017, se decidió ensayar la aptitud de la variedad Gordal para la elaboración de vinos espumosos rosados. Estos se han realizado mezclando vino blanco joven de la variedad Gordal con vino tinto joven de variedades tintas. La mezcla de vinos blancos y tintos para elaborar rosados está prohibida, con la excepción de su uso para la obtención de vino base para la elaboración de vinos espumosos o de aguja (Reglamento (CE) N° 606/2009 y Reglamento (CE) N° 479/2008).

En la parcela G1 se vendimió el 4 de septiembre las cepas necesarias para obtener unos 600 kg de uva y se transportaron ese mismo día en cajas de 18 kg hasta la bodega experimental de IFAPA de Cabra. Al llegar la uva se conservó en cámara frigorífica a 4 °C hasta el día siguiente en el que se vinificó el vino blanco base (G) para elaborar vino espumoso. Anteriormente y procedente de uva del viñedo experimental de IFAPA Cabra, se elaboraron vinos monovarietales de tempranillo (TR) y Syrah (SY). Las vinificaciones que se llevaron a cabo en este año fueron:

- **G:** Vinificación de vino blanco base para elaborar vino espumoso de la variedad Gordal siguiendo el esquema tradicional. Por triplicado en depósitos de 50L.
- **TR** y **SY:** Vinificación de vinos monovarietales de las variedades Tempranillo (TR) y Syrah (SY) en depósitos de 50 L (solo un depósito de cada vino), mediante el método tradicional de vinificación en tinto (figura 3.18). Estos vinos han servido para hacer mezclas de distintos porcentajes con G.

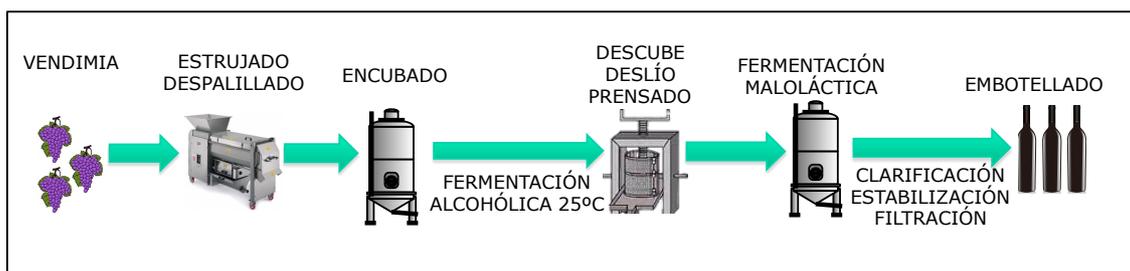


Figura 3.18. Esquema de elaboración tradicional de vino tinto joven.

Una vez que los vinos estaban listos para embotellar, se realizaron distintas mezclas para seleccionar mediante análisis sensorial por parte de un panel de cata entrenado, las combinaciones más apropiadas para vinos tranquilos y vinos base de espumosos. Las mezclas estudiadas fueron las que se describen en las tablas 3.9. y 3.10.

Tabla 3.9. Mezclas y proporción seleccionada para la combinación Gordal-Tempranillo

% Gordal	% Tempranillo	
90	10	
85	15	
80	20	
75	25	Proporción seleccionada

Tabla 3.10. Mezclas y proporción seleccionada para la combinación Gordal-Syrah

% Gordal	% Syrah	
90	10	
85	15	Proporción seleccionada
80	20	
75	25	

Estas proporciones elegidas son las que se han utilizado como tratamientos junto a Gordal monovarietal, Los tratamientos resultantes fueron los siguientes:

- **G.** Vino monovarietal de Gordal.
- **G75TR25.** 75% de variedad Gordal y 25% de variedad Tempranillo.
- **G85SY15.** 85% de variedad Gordal y 15% de variedad Syrah.

Una vez realizadas las mezclas, se procedió a la elaboración de vinos espumosos del mismo modo descrito para la elaboración de vinos espumosos en el año 2016. Después del control de masa volúmica, el vino se embotelló en botellas de 75 cL especiales para vinos espumosos y fueron cerradas mediante tapones tipo corona. El control de masas volúmicas se muestran en la tabla 3.11.

Tabla 3.11. Control de masa volúmica de los tratamientos

	Masa volúmica inicial (g/L)	Masa volúmica final (g/L)
G	990,5	1000
G75TR25	991	1001
G85SY15	990,5	1000,5

A continuación las botellas se colocaron en posición de rima y se mantuvieron a temperatura controlada de 15 °C para que se produjese la toma de espuma y la crianza.

A los 9 meses de crianza se realizó el degüelle de 20 botellas de cada tratamiento. Para no modificar las cualidades de los vinos, no se utilizó licor de expedición. Tan solo se adicionó 75 mg/L de ácido ascórbico, se elevó la dosis de SO₂ libre a 25 mg/L y se rellenaron las mermas con vino de la misma partida. Las botellas fueron cerradas con tapón de corcho tipo champiñón y aseguradas mediante bozal.

Tras el cierre definitivo, se realizó un último análisis fisicoquímico donde se estudiaron los mismos parámetros que en el embotellado más la presión de CO₂. Además, unos meses después se realizó el análisis sensorial de los vinos.

3.7.8. Determinaciones analíticas durante los controles de maduración, las caracterizaciones de vendimias, y vinificaciones

En cada control de maduración se ha determinado el peso de 100 bayas, sólidos solubles, pH y acidez total.

Para la caracterización de la calidad de la uva en la vendimia, los parámetros determinados fueron: peso de 100 bayas, sólidos solubles, pH, acidez total, ácido tartárico, ácido málico, potasio, ácido glucónico y nitrógeno fácilmente asimilable (NFA).

Durante las vinificaciones se realizaron las siguientes determinaciones:

- En *recepción y desfangado*: sólidos solubles, pH, acidez total, ácido tartárico, ácido málico, potasio y NFA.
- En el *deslío, embotellado y tras el degüelle de los vinos espumosos*: masa volúmica, azúcares reductores, grado alcohólico, pH, acidez total, ácido tartárico, ácido málico, potasio, acidez volátil, dióxido de azufre libre y total, intensidad colorante, polifenoles totales y parámetros CIELab.
- Durante la *toma de espuma* y tras el *degüelle de vinos espumosos*: presión de CO₂.

3.7.9. Métodos analíticos

3.7.9.1. Sólidos solubles

Los sólidos solubles de los mostos constituyen el conjunto de sustancias presentes, diferentes al agua, que se encuentran disueltas en la fase líquida (azúcares, ácidos, sales, etc.). El componente mayoritario de los sólidos solubles en mostos lo forman azúcares reductores (el 99% de los azúcares presentes son glucosa y fructosa).

La determinación se ha realizado mediante el método refractométrico (DOCE, 1990) utilizando un refractómetro digital HI96811 de HANNA con corrección de temperatura a 20 °C. El resultado se ha expresado en grados Brix o Balling (% m/m sacarosa), que indican los gramos de sacarosa por 100 g de líquido, y en grado alcohólico probable (% v/v de alcohol), con el que se estima la producción de alcohol del mosto tras la fermentación alcohólica.

3.7.9.2. Masa volúmica

Durante la fermentación alcohólica se produce un descenso continuado de los sólidos solubles, hasta alcanzar un valor constante al final del proceso. El valor final en el vino está directamente relacionado con el resto de azúcares que contenga y con el grado alcohólico final del mismo. El resultado es expresado en g/mL.

Se realizó la determinación de los sólidos solubles por medio de la masa volúmica. En este caso, se midió siguiendo el método propuesto por DOCE (1990).

3.7.9.3. Azúcares reductores

El análisis de azúcar residual del vino es necesario para evitar fenómenos de refermentación que provocan alteraciones físico-químicas, muy importantes desde el punto de vista técnico y comercial (Pérez y Morales, 1998). También es importante para el cumplimiento de los requisitos legales o comerciales sobre el contenido final de azúcares reductores en función del tipo de vino que se desee elaborar.

Los azúcares reductores presentes en los vinos secos están constituidos por glúcidos monosacáridos de cinco átomos de carbono (pentosas) entre las que destaca la arabinosa y la xilosa. Estos compuestos no contribuyen a la sensación dulce de los vinos y no son metabolizados normalmente por los microorganismos.

Su determinación se realizó mediante el método de Rebelein modificado (Rebelein, 1973a), con un titrador Titromatic + Multiburette 2S de CRISON. El resultado es expresado en g/L.

3.7.9.4. Grado alcohólico

El grado alcohólico volumétrico es igual al número de litros de alcohol etílico contenidos en 100 litros de vino, medidos a 20 °C.

El grado alcohólico es el resultado directo de la fermentación alcohólica de los mostos (conversión de los azúcares en alcohol etílico). El alcohol es uno de los componentes más importantes de los vinos y es frecuentemente utilizado como uno de los parámetros fundamentales en la valoración de los vinos de mesa.

Su medida se realizó mediante ebuliometría, con un Ebuliómetro GAB System, expresando el resultado en % v/v.

3.7.9.5. pH y acidez total

La acidez total o titulable es la suma de todos los ácidos presentes en la muestra cuando se titula con hidróxido sódico hasta pH 7 (DOCE, 1990), mientras que el pH de un mosto o vino constituye una medida de los protones cedidos al agua por parte de las especies con actividad ácida en la muestra. Viene determinado por la fuerza de los ácidos presentes y su valor depende más del tipo de ácido que de la concentración.

La determinación del pH y la acidez titulable se ha realizado con un valorador Titromatic 2S-3B de CRISON, por el método oficial de análisis (DOCE, 1990). Los resultados de acidez total se han expresado en g/L de ácido tartárico.

3.7.9.6. Ácido tartárico

En general, la mitad o más de la acidez total de los mostos y los vinos se debe al ácido tartárico y a sus sales ácidas. Es un ácido diprótico, que se encuentra en el mosto en forma de ácido sin disociar, o parcialmente disociado formando el ion bitartrato, o totalmente disociado como ion tartrato.

Su determinación se realizó mediante el método Rebelein (Rebelein, 1973b), con un autoanalizador Miura One de TDI. El resultado se expresa en g/L de ácido tartárico.

3.7.9.7. Ácido málico

El ácido málico es el ácido mayoritario en el reino vegetal, sin embargo en la uva madura es el segundo en importancia después del ácido tartárico. La uva verde tiene cantidades significativas de este ácido, pero durante el proceso de maduración del fruto se produce una degradación importante del mismo debido principalmente a procesos de combustión.

Se determinó mediante el método enzimático (DOCE, 1990), con un autoanalizador Miura One de TDI. El resultado es expresado en g/L de ácido málico.

3.7.9.8. Ácido glucónico

El ácido glucónico está siempre presente en mostos y vinos. En vendimias sanas y maduras, los niveles no exceden de 0,2-0,3 g/L. Valores superiores suelen estar causados por sobremaduración por pasificación y principalmente por la intervención de *Botrytis cinerea* (OIV, 2019). Valores superiores a 0,5 g/L en uvas no sobremaduras indican porcentajes de uvas con podredumbre que pueden dar lugar a dificultades durante la fermentación y alteraciones organolépticas.

El ácido glucónico se ha medido mediante método enzimático (García Barceló, 1990) con un autoanalizador Miura One de TDI. Este es expresado en g/L de ácido glucónico.

3.7.9.9. Acidez volátil

La acidez volátil es un parámetro de gran interés en enología, fundamental en el control de la calidad de los vinos, ya que la enfermedad más importante de los vinos se caracteriza por una importante subida de acidez volátil (“picado acético” de los vinos originado por la acción de las bacterias acéticas). Existe un límite legal según el Reglamento (CE) 606/2009 (DOUE, 2009) del contenido en acidez volátil de un vino que impide su comercialización, y que es de 1 g/L de ácido acético en blancos y rosados secos, y de 1,2 g/L en tintos. Sin embargo, puede considerarse como un límite de seguridad el intervalo comprendido entre 0,5-0,6 g/L de ácido acético (Pérez y Morales, 1998).

Su determinación está basada en la separación de los ácidos volátiles mediante destilación por arrastre de vapor y posterior valoración con una solución de hidróxido sódico, según método oficial (DOCE, 1990). Para ello se ha utilizado un destilador por arrastre a vapor DE-1626 de J.P. SELECTA. El resultado se expresa en g/L de ácido acético.

3.7.9.10. Nitrógeno fácilmente asimilable

El nitrógeno es el principal nutriente durante de la fermentación de las levaduras y para ello necesitan de unas cantidades mínimas para poder realizar una correcta fermentación. El término “nitrógeno fácilmente asimilable” (NFA) incluye el amoníaco

(nitrógeno inorgánico) y los aminoácidos (nitrógeno orgánico) que son las formas nitrogenadas indispensables para la nutrición de las levaduras, por ello, desde el punto de vista de elaboración es importante la determinación en el mosto. El valor de NFA depende de los sólidos solubles del mosto, del clima, variedad y del suelo. Valores por debajo de 150 mg/L puede producir finales de fermentación difíciles. El NFA ha sido medido mediante el sumatorio del nitrógeno amoniacal y el nitrógeno α -amínico, medidos a su vez mediante método enzimático (Turbow SB, 2002) y espectrofotométrico (Dukes and Butzke, 1998) con un autoanalizador Miura One de TDI. El resultado se expresa en mg/L.

3.7.9.11. Potasio

El potasio es el catión que se encuentra en una concentración más elevada en la uva. Su contenido en el mosto depende de la variedad, las condiciones edafoclimáticas, la época de vendimia, etc.

La importancia enológica del potasio radica en su capacidad de formar sales con el ácido tartárico, precipitando fundamentalmente como bitartrato potásico. Esta reacción influye como es de suponer, sobre la acidez titulable del vino elaborado. Asimismo, puede ocasionar precipitación tartárica en los vinos embotellados a los que se les ha realizado una deficiente estabilización tartárica.

Su determinación se realizó por fotometría de llama según el método oficial de análisis (DOCE, 1990), con un fotómetro de llama CORNING 410. El resultado es expresado en mg/L.

3.7.9.12. Dióxido de azufre libre y total

Se denomina dióxido de azufre total (anhídrido sulfuroso o simplemente sulfuroso) al conjunto de las distintas formas químicas de dicho compuesto presentes en el mosto y en el vino (libre y combinado). El sulfuroso libre comprende la forma no combinada de dicho gas en el mosto o en el vino, mientras que el sulfuroso combinado es aquella fracción del sulfuroso total que se halla ligada a otros compuestos presentes en la muestra, especialmente acetaldehído y azúcares. La suma de ambas representa el sulfuroso total presente en la muestra.

La determinación se realizó en un valorador Titromatic 2S-3B de CRISON, mediante el método oficial rápido de análisis (DOCE, 1990). Los resultados se expresan en mg/L de anhídrido sulfuroso.

3.7.9.13. Polifenoles totales

El método oficial de determinación de los compuestos fenólicos presentes en los vinos blancos y tintos consiste en la evaluación del Índice de Folin-Ciocalteu (DOCE, 1990). Se ha comprobado que este método presenta interferencias debidas al sulfuroso (tanto libre como combinado), al ácido ascórbico y a las sustancias nitrogenadas, ya que estas sustancias reaccionan con el reactivo de Folin-Ciocalteu induciendo errores en la determinación de los polifenoles totales.

Estas interferencias son especialmente significativas en el caso de los vinos blancos y en particular la debida al sulfuroso. Se ha comprobado que la presencia conjunta de sulfuroso y de o-hidroxifenoles, polifenoles, que constituyen la práctica totalidad de los polifenoles presentes en mostos y vinos blancos, induce un error considerable en la determinación. Los vinos blancos tienen un contenido en polifenoles totales muy inferior a los vinos tintos, por lo que los errores anteriormente comentados alcanzan una mayor significación.

Como consecuencia de las interferencias citadas anteriormente, para el caso de los vinos blancos se utiliza el método de Jerumanis (Natera, 1981). Su determinación se realizó mediante un espectrofotómetro UV/V Lambda 25 de Perkin Elmer. El resultado se expresa en mg/L de ácido gálico.

3.7.9.14. Intensidad colorante

El color resulta de la absorción selectiva de ciertas radiaciones elementales que constituyen la luz solar.

El color tiene tres características o atributos: el brillo o intensidad, el matiz o tonalidad y la saturación o pureza. El matiz es el factor de cualidad que define lo que cualquier individuo entiende por color; la intensidad es el factor cuantitativo, que define la “cantidad de color”; y la saturación o pureza, que representa el porcentaje de matiz de un color, por ejemplo si es pálido o intenso.

El color de un vino se debe a los pigmentos y copigmentos presentes en el vino. El espectro de absorción de los vinos blancos, cuyo color dominante está comprendido entre el amarillo dorado y el amarillo verdoso, muestra una curva de crecimiento continuo, desde los 700 nm hasta las proximidades del ultravioleta, zona donde las absorbancias aumentan mucho. El pardeamiento de los vinos se manifiesta por una subida general de la curva en el intervalo 400-440.

Su determinación se realizó mediante un espectrofotómetro UV/V Lambda 25 de Perkin Elmer, siguiendo el método usual de características cromáticas (DOCE, 1990).

3.7.9.15. Parámetros del color CIELab

El color en los vinos es una consecuencia de los factores que concurren en su proceso de elaboración, influido por las variedades de uva, características edafológicas y climáticas de la zona, los sistemas de elaboración, las técnicas de conservación, etc. Es obvio pensar que, al ser un aspecto tan peculiar en los vinos, permita su reconocimiento, utilizado como herramienta objetiva para su caracterización, pero, sin embargo, todavía se encuentra en una fase en la que predomina más su especificación sensorial y por tanto es de carácter subjetivo.

Se determinaron los parámetros CIELAB a^* (rojo-verde), b^* (amarillo-azul) y L^* (claridad), h_{ab} (tonalidad) y C^*_{ab} (croma) de acuerdo con las recomendaciones de la comisión internacional de la Iluminación (C.I.E., 2004), utilizando el iluminante D65 y observador estándar 10°. Los datos fueron medidos con un espectrofotómetro UV/VIS

Lambda 25 de Perkin Elmer y calculados mediante software Colvin (v.1.00.04) de Perkin Elmer.

3.7.9.16. Presión de CO₂

La presión de CO₂ es el principal parámetro diferenciador de los vinos espumosos. La medida de esta es utilizada para el control de la evolución de la segunda fermentación en botella usando afrómetros adecuados para taponos de corona.

El Reglamento 606/2009 (DOUE, 2009), establece presiones de CO₂ mínimas para la clasificación de los distintos tipos de vinos espumosos y de aguja, por lo que tras el taponado definitivo de las botellas de espumoso, este también es medido mediante el método usual descrito en los métodos de análisis comunitarios aplicables en el sector del vino (DOCE, 1990), usando afrómetros de aguja que perforan el bozal y el tapón de tipo champiñón. Los resultados son expresados en bar y en g/L de CO₂.

3.7.10. Análisis sensorial de los vinos embotellados

Con la doble finalidad de analizar y cuantificar cada una de las características organolépticas de los vinos elaborados procedentes de los distintos tratamientos y determinar si había diferencias entre ellos, se realizó un análisis sensorial.

El análisis sensorial fue realizado por parte de un panel de cata entrenado formado por entre 7 y 10 jueces.

Las sesiones de cata de los vinos se realizaron por la mañana, en una sala del IFAPA Centro de Cabra y se utilizaron copas normalizadas según la norma UNE 87022/92 (AENOR, 1992) en los vinos tranquilos y copas tipo flauta SOEC para los vinos espumosos.

La temperatura de presentación de los vinos fue de 18 °C en los vinos tranquilos y 10 °C en los vinos espumosos. La temperatura de la sala estaba regulada a 20 °C y la humedad relativa al 60%. Se empleó luz blanca con una luminosidad de 360 lux.

Para el análisis sensorial se han realizado tres pruebas diferentes:

3.7.10.1. Prueba de diferenciación

Siguiendo la metodología de prueba triangular descrita en la norma EN-ISO 4120 (AENOR, 2004), en la que de un conjunto de tres muestras de las cuales dos son iguales y una distinta, hay que señalar cuál es la diferente. Se cata de izquierda a derecha, anotando el número de la muestra que difiere de las otras. Si no se está seguro se hace una propuesta y se indica en comentarios que se trata de una suposición. Es un procedimiento de elección forzada, donde no se permite la opción de responder “no hay diferencia”.

Dependiendo del número de catadores, se realizaron una o varias series con los mismos vinos, permitiendo discriminar si dos vinos son significativamente distintos sensorialmente. La ficha de cata utilizada en esta prueba y en las siguientes se presenta en el anexo II.

3.7.10.2. Cata descriptiva

En la que los catadores valoran los aspectos que se consideran más importantes en la caracterización sensorial de los vinos, analizando distintos parámetros sensoriales clasificados en tres fases: visual, olfativa y gustativa, siendo el último parámetro la sensación final. La puntuación máxima que puede alcanzar un vino con esta ficha de cata es de 100 puntos. Se han utilizado fichas de cata con distintos parámetros a evaluar para vinos tranquilos y vinos espumosos.

3.7.10.3. Perfil sensorial

Consistente en la evaluación de la intensidad de distintos atributos sensoriales característicos de los vinos evaluados puntuándola en una escala intervalo estructurada y numérica cuyo valor mínimo es el 0 (ausente) y el máximo es 5 (más intenso). Con los resultados obtenidos se elaboraron diagramas radiales donde cada vino forma un polígono que permite la diferenciación de estos de manera visual. Se han utilizado fichas de cata con distintos parámetros a evaluar para vinos tranquilos y vinos espumosos.

3.7.11. Maquinaria de la bodega experimental

Los ensayos del presente trabajo de investigación se han realizado en la bodega experimental del IFAPA Centro de Cabra, que ocupa una superficie de 720 m², con líneas de elaboración de vino blanco y tinto.

La maquinaria de la bodega utilizada para la realización de las vinificaciones fue la siguiente:

- Estrujadora de acero inoxidable con dos rodillos de caucho alimentario acanalados, de COINME.
- Despalilladora-estrujadora horizontal de acero inoxidable de 5000 kg/h con empuje de tornillo sin fin MP3 de MAQUINARIA VINICOLA
- Prensa hidráulica vertical de acero inoxidable modelo Alfa de COINME.
- Depósitos de fermentación de acero inoxidable AISI 316, de 50 litros de capacidad. Sus dimensiones son 45 cm de altura y 40 cm de diámetro. En la parte inferior del depósito existe un pequeño cono de 4 cm para favorecer la decantación de sólidos. Tienen camisa de refrigeración central de 18 cm de longitud.
- Equipo de frío de 80.000 frigorías/hora de potencia modelo Minifrigo tipo C-18 de REVINSA.
- Filtro de placas de celulosa fabricado en acero inoxidable AISI 304 con estructura montada sobre ruedas de AGROVIN.
- Arcones congeladores de REPRI de 1.070 dm³ de capacidad. Se utilizan para la estabilización por frío de los vinos.
- Filtro amicróbico con un caudal máximo de 150 L/h de MILLIPORE.
- Máquina llenadora-taponadora de acero inoxidable AISI 304 con un rendimiento estimado de 1500 botellas/hora mod. 2000 de GAI COSTRUZIONI ENOLOGICHE. El sistema de taponado es mediante taponos de corcho cilíndricos.

- Cámara frigorífica para la conservación de vinos.
- Taponadora neumática para el cierre de botellas con tapón corona de COINME.
- Cava para toma de espuma y crianza de vinos espumosos.
- Congelador de cuellos de botella mediante agua glicolada con una capacidad de 32 botellas, de COINME.
- Máquina manual para el degüelle, dosificado y rellenado de botellas de vino espumoso modelo ALPHA, de URPINAS.
- Encorchadora y abozaladora semiautomática modelo TPM de CUÑAT.

3.7.12. Análisis estadístico

De acuerdo con el diseño experimental completamente al azar, el análisis estadístico de los parámetros fisicoquímicos del mosto y del vino, se realizó aplicando un análisis de la varianza, para una fuente de variación. Cuando el ANOVA resultó estadísticamente significativo, se llevó a cabo un test de separación de las medias mediante el método de la mínima diferencia significativa (LSD). Para todas las variables se comprobó que cumplían los supuestos de homogeneidad mediante el test de Bartlett, y de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk.

El paquete estadístico utilizado para todos los análisis realizados fue el STATISTIX (versión 8.0.)

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO

4.1.1. Producción de uva

Las producciones medias en kg/cepa de las parcelas G1 y G2 a lo largo de los cinco años de evaluación se recogen en el gráfico 4.1. La parcela G1 ha presentado más producción que G2 todos los años evaluados, excepto en 2013 que sufrió los efectos de una helada tardía acontecida el 1 de mayo que mermó notablemente la producción de esta parcela. La mayor producción en ambas parcelas fue en el año 2015, a pesar de no ser el año con más precipitación.

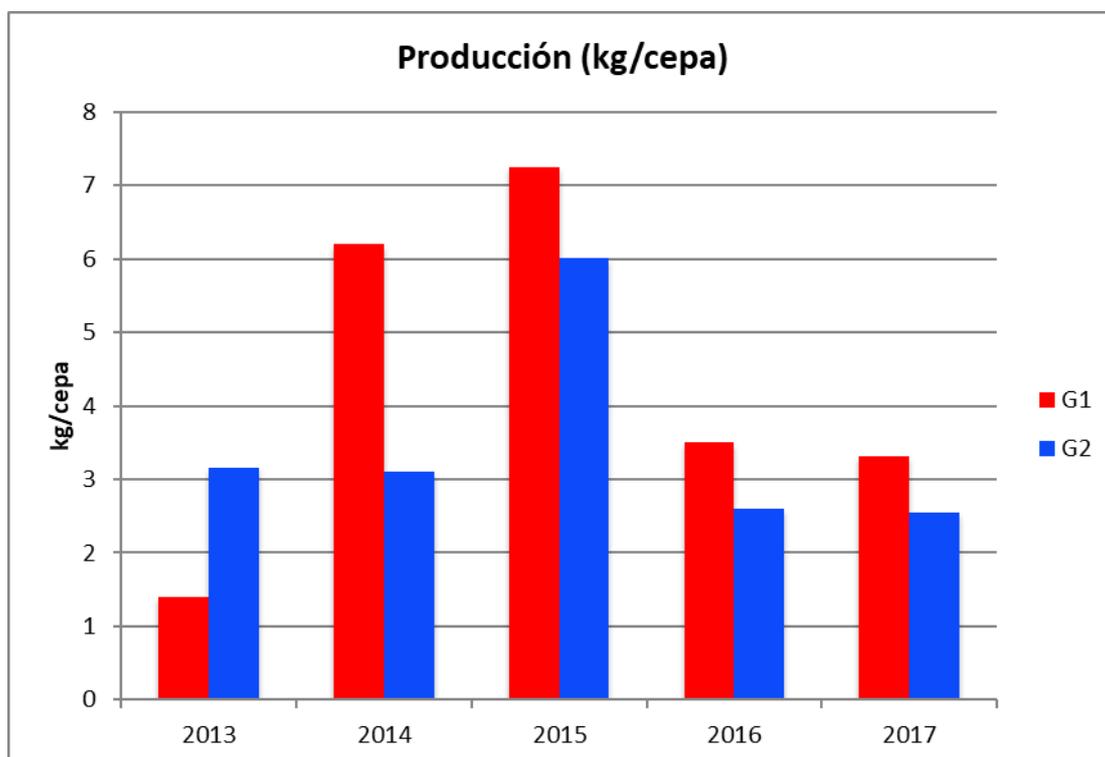


Gráfico 4.1. Producciones medias en kg/cepa de las parcelas G1 y G2 en las cinco vendimias de estudio.

Debido a que cada parcela posee un marco de plantación distinto, y para poder comparar mejor entre ellas, resulta más interesante expresar la producción en kg/ha, ya que es como en las distintas Denominaciones de Origen (DO) e Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP) hacen referencia a las producciones máximas para obtener vinos de calidad.

En el gráfico 4.2. se representan las producciones expresadas en kg/ha. En este caso como la diferencia de densidad de plantación no es muy elevada entre ambas parcelas, al expresar la producción en kg/ha, las diferencias en los cinco años de estudio entre las dos parcelas, son prácticamente iguales que cuando la producción se expresa en kg/cepa. Sin embargo, es interesante considerar este resultado porque dependiendo de la DO o IGP, se establecen límites máximos de rendimientos por hectárea. La zona de

producción de la variedad Gordal podría acogerse, una vez que se llevaran a cabo los trámites administrativos pertinentes a la DOP “Vino de Calidad de Granada”, que en su pliego de condiciones establece una producción máxima de 9000 kg/ha para la uva blanca y de 12000 kg/ha para la uva con destino exclusivamente a espumosos y a la IGP “Altiplano de Sierra Nevada” que se establece un límite para uva blanca de 12000 kg/ha. El caso de las parcelas estudiadas, G2 se mantuvo dentro de estos límites excepto en la vendimia del año 2015, sin embargo, G1 superó los 12.000 kg/ha todas las vendimias salvo 2013.

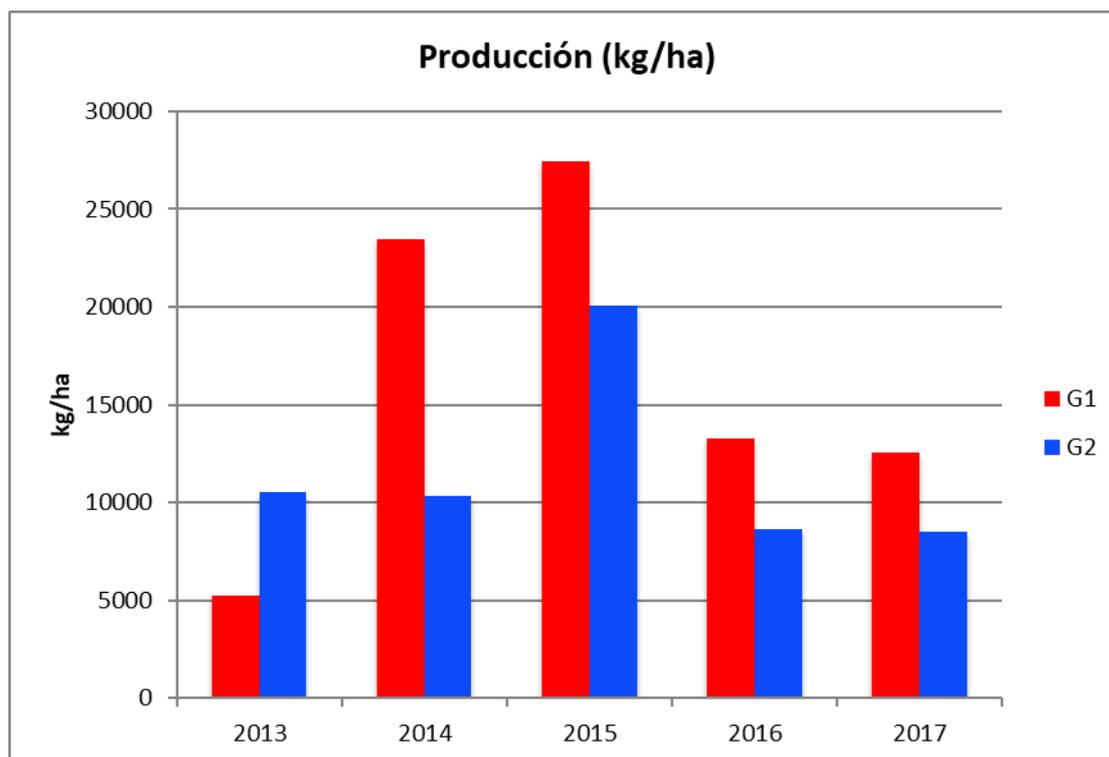


Gráfico 4.2. Producciones en kg/ha de las parcelas G1 y G2 en las cinco vendimias de estudio.

4.1.2. Desarrollo vegetativo

Madera de poda

El peso de la madera de poda es un parámetro indicativo del vigor y el desarrollo vegetativo de las cepas. En el gráfico 4.3. se muestran los valores medios de madera de poda por cepa de las parcelas G1 y G2 en los cinco años de evaluación. Valores adecuados para este parámetro en cepas de secano, estarían en torno a un intervalo de 0,3 a 0,8 kg/cepa. La parcela G2 presentó mayor peso de madera que G1 en todos los años de estudio, con valores más normales según el intervalo antes indicado. El máximo en la parcela G2 coincidió con el máximo de producción de uva en 2015, mientras que en la parcela G1 no se produjo este hecho.

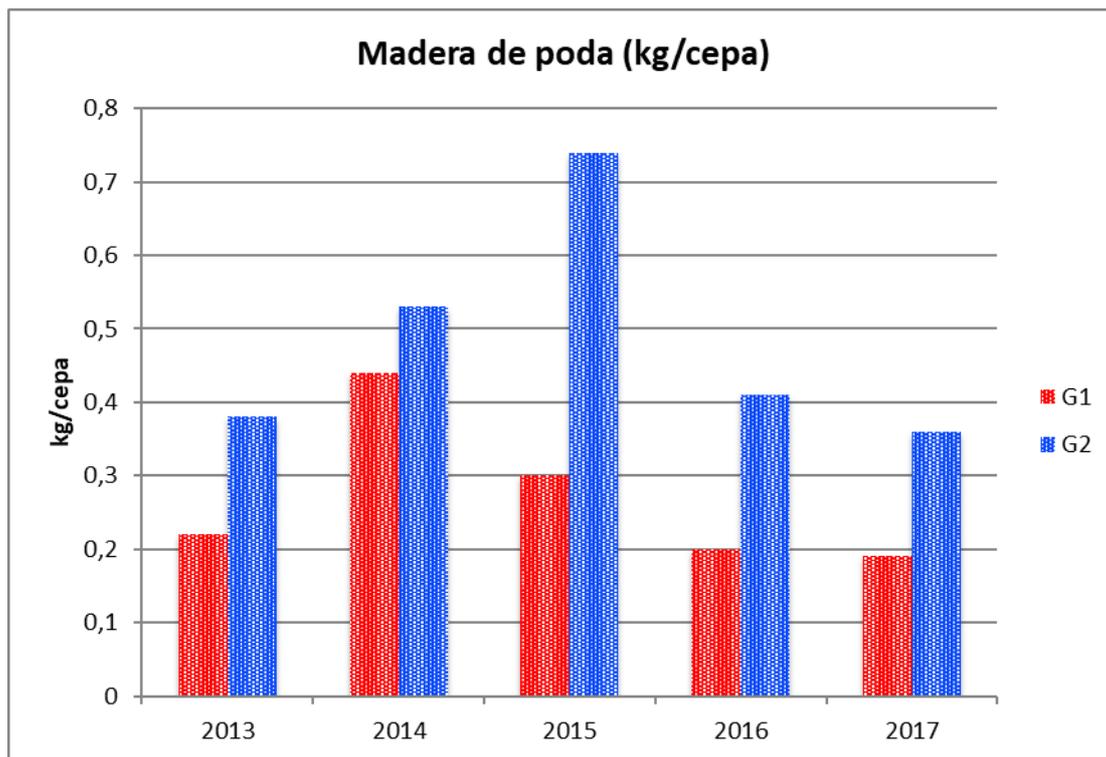


Gráfico 4.3. Peso de madera de poda media en kg/cepa de las parcelas G1 y G2 en los cinco años evaluados.

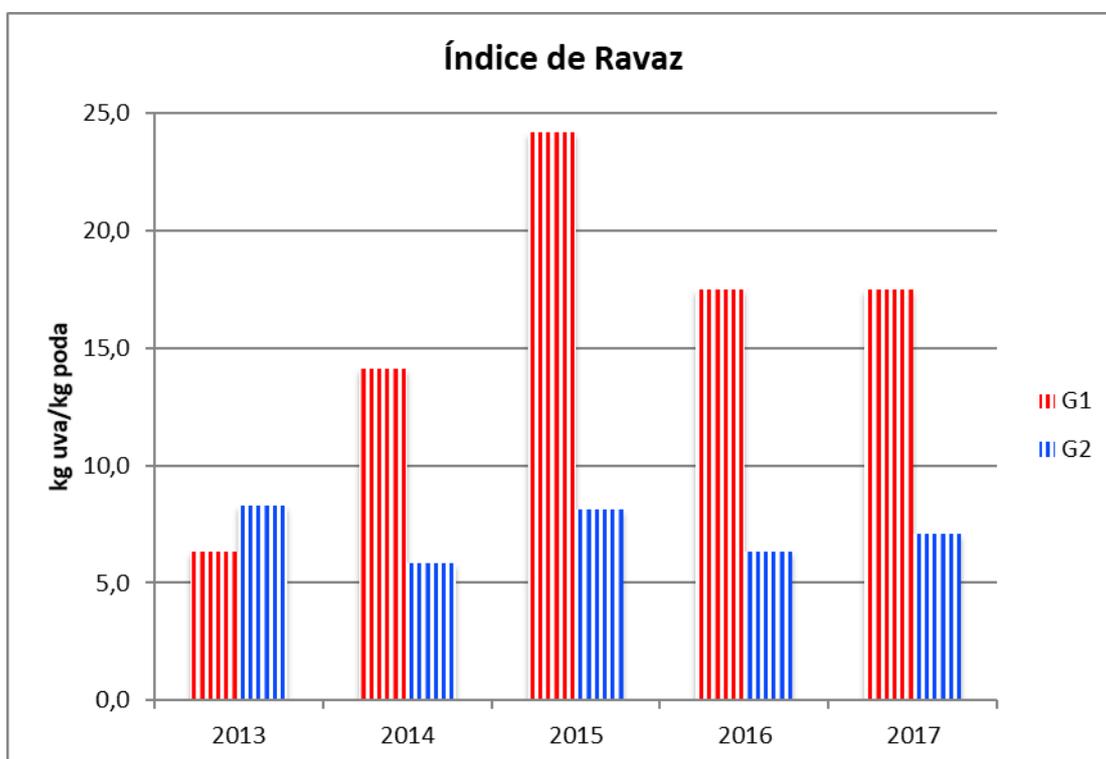


Gráfico 4.4. Índice de Ravaz de las parcelas G1 y G2 en los cinco años evaluados.

Índice de Ravaz

Para una mejor interpretación del equilibrio entre el desarrollo vegetativo de la planta y la producción obtenida, uno de los índices más utilizados es el índice de Ravaz (gráfico 4.4.). Por lo general, se considera que una planta de vid equilibrada debería de presentar un índice de Ravaz comprendido entre 5 y 10. La parcela G2 presentó valores adecuados de este índice. Sin embargo, en G1 se obtuvieron valores demasiado elevados en todos los años de estudio excepto en el primero, presentando un desequilibrio que a la larga puede desembocar en un decaimiento de la plantación y en una reducción de la vida útil de la misma.

4.2. COMPORTAMIENTO ENOLÓGICO

4.2.1. Evolución de la maduración de la uva

La maduración es el periodo comprendido entre el envero de la uva y la vendimia, en el que se produce un complejo proceso de transformación en el fruto, que engloba fenómenos tales como el engrosamiento y ablandamiento de la baya, enriquecimiento en azúcares, pérdida de acidez, acumulación de compuestos polifenólicos y formación de aromas. En cada variedad se produce una evolución característica de cada uno de estos parámetros según sus condicionamientos: climatología y características del viñedo (suelo, carácter genético y técnicas de cultivo), por eso es tan importante para una variedad local como Gordal, poder caracterizar su comportamiento a lo largo del periodo de maduración.

Con este propósito, entre el envero y la vendimia se realizaron muestreos periódicos para llevar a cabo el seguimiento de la maduración en las parcelas de estudio. Cuando se iba acercando la fecha de vendimia los muestreos se intensificaron para ajustar lo mejor posible el grado de maduración de la uva al fijado como óptimo según las vinificaciones que se pretendían hacer cada año. Durante las cinco campañas de estudio, se ha realizado el seguimiento de maduración de las parcelas G1 y G2 además de las parcelas G3 y G4 en la campaña 2013.

Los parámetros analizados fueron el peso de las 100 bayas, que permite tener información del engrosamiento de las bayas, así como cuando comienzan a deshidratarse estas. El contenido en sólidos solubles para comprobar el incremento de azúcares a lo largo del tiempo, que permite estimar el contenido de alcohol probable que se puede conseguir en la fermentación alcohólica. También se analizó la evolución de la acidez total y del pH.

En el gráfico 4.5. se presenta la evolución del peso de 100 bayas de las parcelas en los cinco años evaluados. La tendencia general es la de ir incrementando el peso de las bayas a lo largo de la maduración hasta llegar a un valor máximo. A partir de alcanzar el máximo de peso y empezar a descender, se considera que se ha iniciado el proceso de sobremaduración con la consecuente pérdida de peso por deshidratación de las bayas. El peso de 100 bayas también se verá influenciado por la climatología y sobre todo por la disponibilidad de agua. En la mayor parte de los casos estudiados, las evoluciones han tendido al alza, vendimiándose antes de comenzar a sobremadurar. Como excepción, la parcela G1 durante las campañas 2013 y 2014 y G2 en la campaña 2013, si llegaron a

perder peso antes de ser vendimiadas, coincidiendo además con las vendimias más tardías y en el caso de G1 en 2014, con el máximo peso de 100 bayas registrado durante el estudio, con un valor de 524 g/100 bayas.

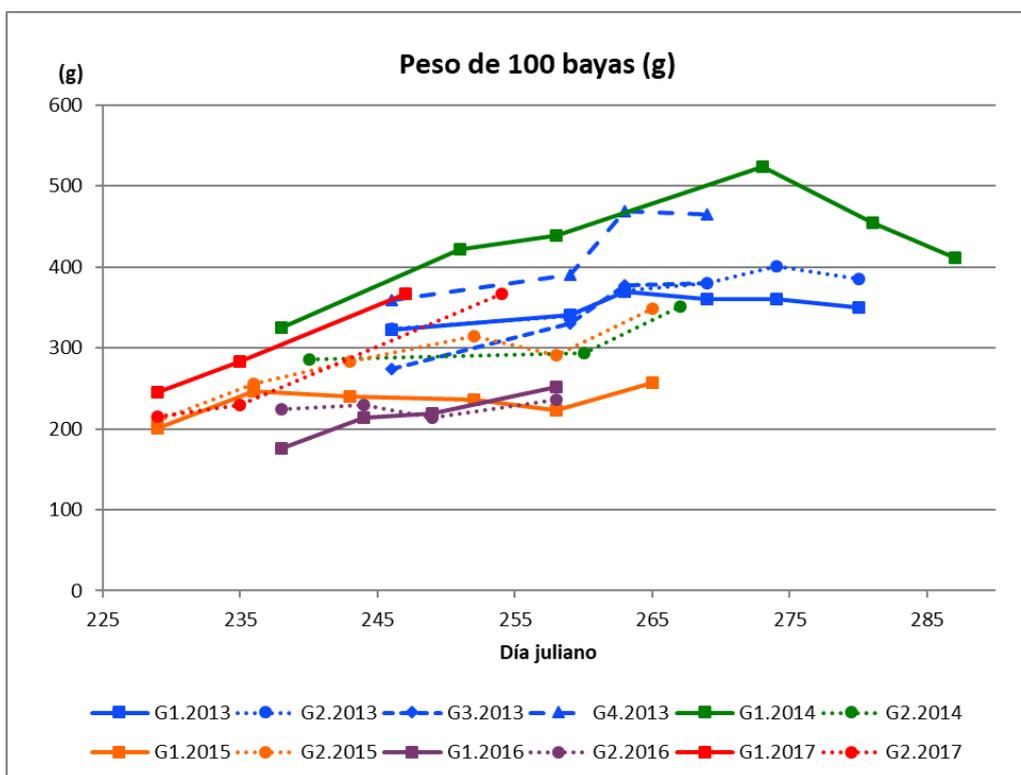


Gráfico 4.5. Evolución del peso de 100 bayas de las parcelas en los cinco años evaluados.

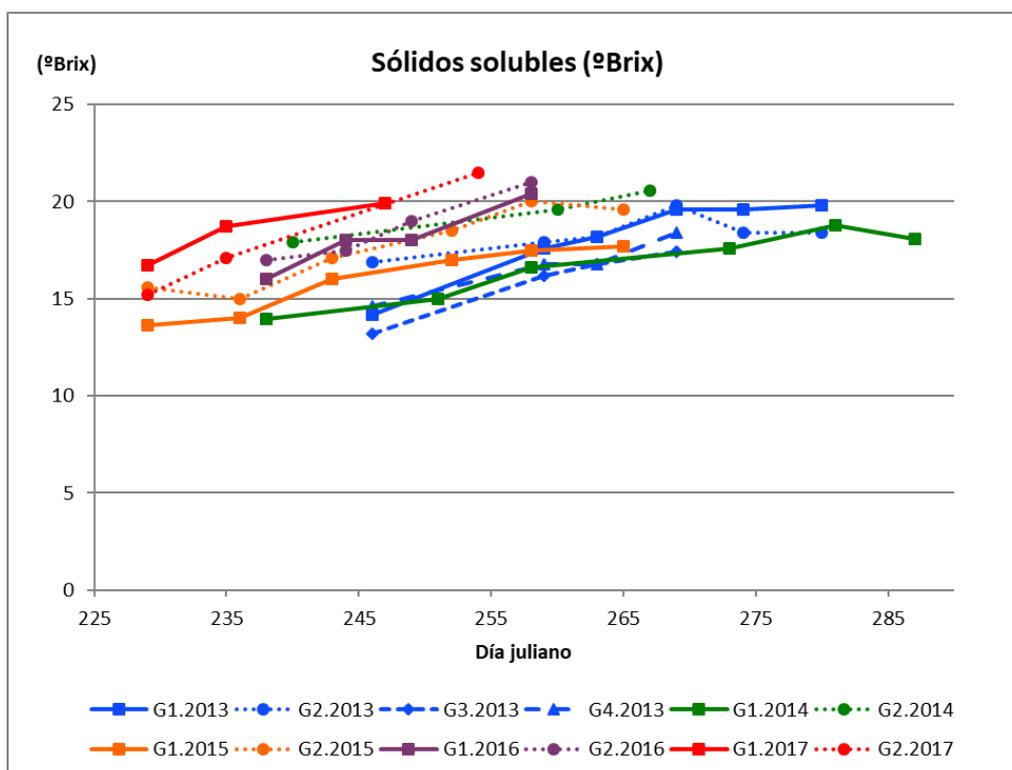


Gráfico 4.6. Evolución de sólidos solubles de las parcelas en los cinco años evaluados.

Respecto a la evolución del contenido en sólidos solubles (gráfico 4.6) siguió en todas las parcelas una tendencia creciente desde el comienzo del envero hasta la vendimia. La sobremaduración que ocurrió en algunas parcelas y campañas determinadas se tradujo en incrementos de sólidos solubles de poca importancia. En el caso de la parcela G1 durante la campaña 2014 se produjo un incremento del 2,85% de sólidos solubles a costa de un descenso del 21,6% del peso de 100 bayas. En las campañas 2016 y 2017 fue cuando se realizaron las vendimias más tempranas y además se alcanzaron los valores más elevados en sólidos solubles, coincidiendo con producciones más adecuadas.

La evolución de la acidez total (gráfico 4.7) siguió una tendencia descendente en todas las parcelas y años estudiados, debido a que los principales ácidos orgánicos de la uva son degradados por fenómenos de respiración y combustión. En las dos semanas después del envero se produjo una bajada de acidez más brusca, para luego seguir con un descenso más suave. Excepto en el año 2017, los valores iniciales de acidez total tomados en el envero fueron bastante elevados. Sin embargo, en el momento de la vendimia diez de los doce casos evaluados, presentaron valores por debajo de 6 g/L.

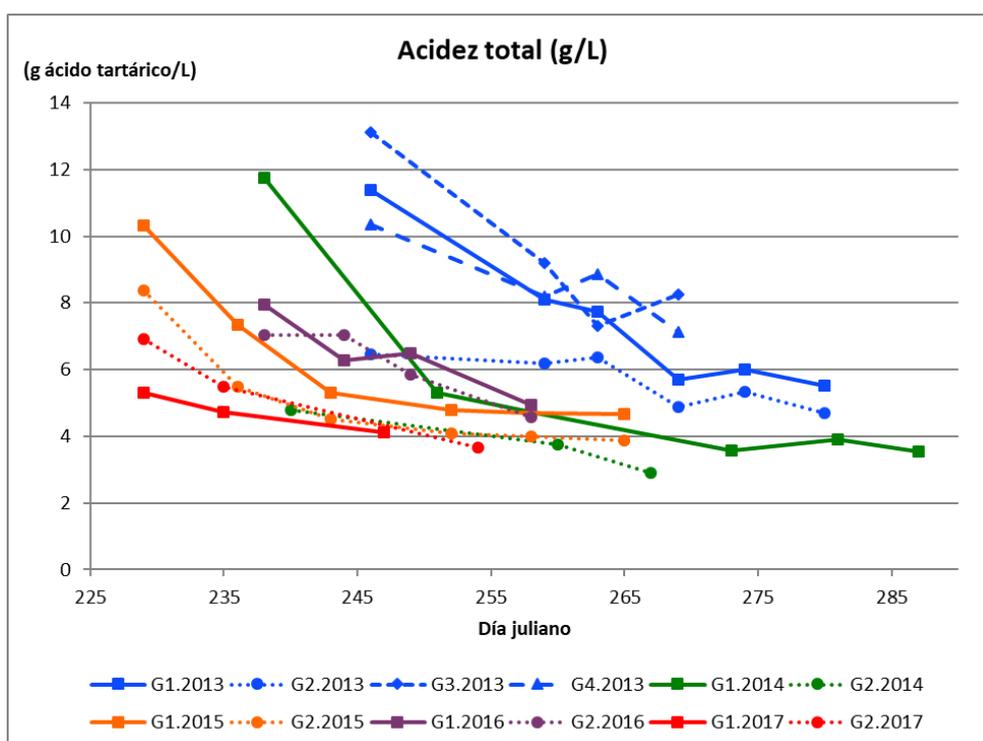


Gráfico 4.7. Evolución de la acidez total de las parcelas en los cinco años evaluados.

Como la acidez total fue decreciendo durante la maduración, los valores de pH siguieron una evolución ascendente (gráfico 4.8) produciéndose un incremento del pH de entre 0,3 y 0,6 décimas. Todos los casos salvo en la vendimia de G1 de 2015, llegaron al momento de vendimia con valores de pH superiores a 3,50, por lo que, para realizar vinificaciones tradicionales de vinos blancos, donde los valores de pH óptimos deben de oscilar entre 3,30 y 3,20, sería necesario la corrección con ácido tartárico para alcanzar el rango de valores indicado.

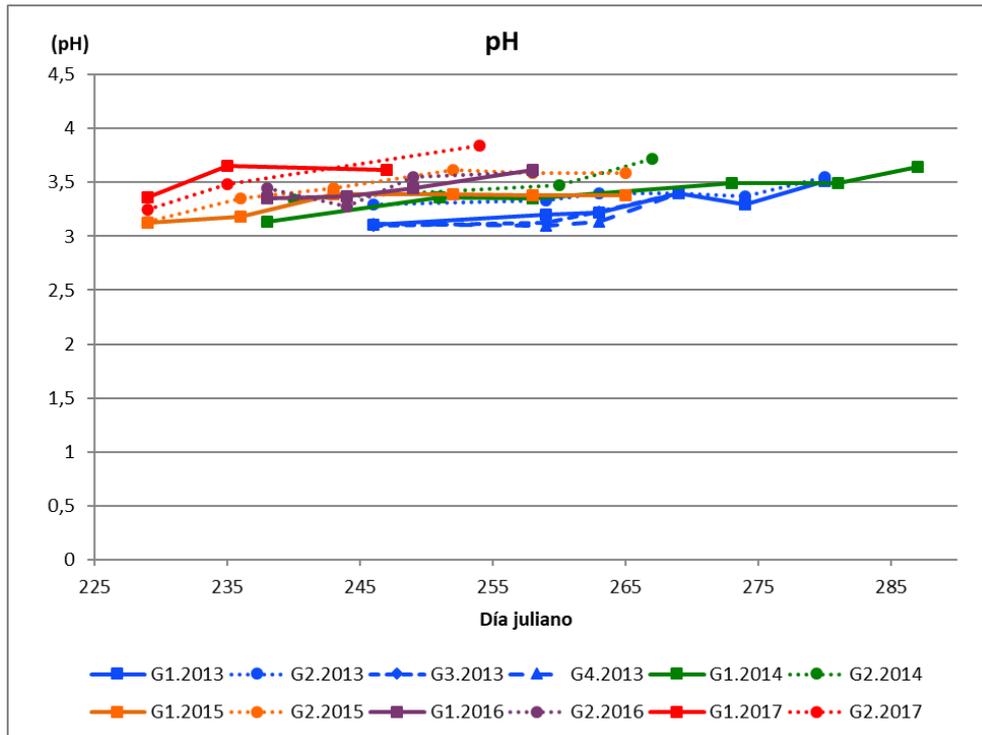


Gráfico 4.8. Evolución del pH de las parcelas en los cinco años evaluados.

4.2.2 Composición del mosto en vendimia

Respecto a la calidad de la vendimia, no todos los años se consiguió el grado alcohólico probable que se había establecido previamente como criterio para la determinación de la fecha de vendimia. En estos casos hubo que realizarla cuando se estimó que ya no se iba a producir mayor aumento de grado y se comprometía la calidad y la producción. En la tabla 4.1. se exponen los resultados del análisis fisicoquímico de los mostos en el momento de la vendimia de los cinco años evaluados.

En el año 2013, se realizaron dos vendimias a distintos grados alcohólicos probables. La primera vendimia resultó con un grado alcohólico probable un poco inferior a lo esperado (10 % v/v), pero con una acidez, pH y sanidad muy adecuadas para la elaboración de vinos blancos jóvenes. Para la segunda vendimia se pretendía alcanzar los 12,5 % v/v, pero al estabilizarse el contenido en sólidos solubles de las parcelas desde finales de septiembre y empezar a peligrar la sanidad de la uva se decidió vendimiar alcanzando 11,82 % v/v, manteniendo todavía un pH, acidez y sanidad adecuados.

En los siguientes años mientras que G1 tan solo llegó en 2016 al límite inferior establecido, G2 superó en tres ocasiones el límite superior. En 2015, el año con mayores producciones, ninguna de las parcelas llegó al mínimo de grado alcohólico probable establecido, para conseguir aumentarlo se hubiera tenido que hacer un aclareo de racimos semanas antes de la vendimia. Con los valores de pH y acidez total obtenidos, fue necesaria la corrección con ácido tartárico en todas las elaboraciones excepto en la primera vendimia de 2013 y la vendimia de G1 en 2015.

Tabla 4.1. Análisis fisicoquímico del mosto en el momento de la vendimia en los cinco años evaluados

	2013		2014			
	G 1ª vendimia	G 2ª vendimia	G1	G2		
<i>Fecha de Vendimia</i>	26/09/13	22/10/13	15/10/14	24/09/14		
Peso 100 bayas (g)	367,93	381,66	410,7	351,2		
Sólidos solubles (° Brix)	16,75	20,62	18,1	20,6		
Alcohol probable (% v/v)	9,24	11,82	10,13	11,81		
pH (20°C)	3,31	3,56	3,64	3,72		
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,6	4,8	3,5	2,9		
Potasio (mg/L)	1401	2418	1386	1460		
Ácido tartárico (g/L)	5,5	5,1	5,1	3,6		
Ácido málico (g/L)	3,5	2,4	2,2	1,4		
	2015		2016		2017	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<i>Fecha de Vendimia</i>	22/09/15	22/09/15	14/09/16	14/09/16	04/09/17	11/09/17
Peso 100 bayas (g)	257,3	348,4	251,5	236,0	366,6	366,4
Sólidos solubles (° Brix)	17,7	19,6	20,4	21,0	19,9	21,5
Alcohol probable (% v/v)	9,83	11,10	11,67	12,08	11,34	12,42
pH (20°C)	3,38	3,59	3,62	3,60	3,62	3,84
Acidez total (g ác. tartárico/L)	4,7	3,9	5,0	4,6	4,1	3,7
Potasio (mg/L)	1119	1315	1398	1504	1555	1797
Ácido tartárico (g/L)	5,3	4,2	5,5	5,6	5,4	4,5
Ácido málico (g/L)	1,1	1,2	2,2	1,5	1,4	1,6
Ácido glucónico (g/L)	-	-	0,03	0,00	0,07	0,08
NFA (mg/L)			130	124	106	96

En las campañas 2016 y 2017 se analizó el nitrógeno fácilmente asimilable (NFA), estando siempre por debajo de 150 mg/L, que es el mínimo que se recomienda para una fermentación de vino blanco, siendo lo más recomendable valores por encima de 200 mg/L. En todos los casos, las fermentaciones requirieron de la utilización de nutrientes comerciales ricos en NFA.

La sanidad de las uvas fue excepcional todos los años, sin síntomas de podredumbres, ni otras enfermedades. En los tres primeros años se valoró este caso de forma visual. En 2016 y 2017, se pudo además confirmar mediante la medida del ácido glucónico en el mosto, uno de los metabolitos derivados del ataque fúngico. Contenidos inferiores a 0,5 g/L de ácido glucónico son normales y se relacionan con uvas sanas. Cuando este contenido está próximo a 1g/L, indica que hay una proporción importante de uvas afectadas por *Botrytis cinerea*. Con los valores obtenidos muy por debajo de estos límites, se pudo confirmar la ausencia prácticamente nula de podredumbres.

4.2.3. Calidad de los vinos elaborados con la variedad Gordal

4.2.3.1. Vinificaciones del año 2013

En las tablas 4.2., 4.3., 4.4. y 4.5. se exponen los parámetros fisicoquímicos de las muestras analizadas para ambos tratamientos en el momento de vendimia, desfangado, deslío y embotellado respectivamente. En recepción y desfangado se han encontrado diferencias significativas entre tratamientos en todos los parámetros analizados excepto en el ácido tartárico en recepción. El realizar la vendimia en dos momentos de madurez

distintos ha condicionado la existencia de diferencias significativas prácticamente en todos los parámetros.

Tabla 4.2. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento de la vendimia 2013

	TRATAMIENTOS ¹		
	T1	T2	Significación ²
Peso 100 bayas (g)	367,93	381,66	***
Sólidos solubles (°Brix)	16,75	20,62	***
pH (20°C)	3,31	3,56	***
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,64	4,81	***
Ácido tartárico (g/L)	5,47	5,10	n.s.
Ácido málico (g/L)	3,50	2,36	**
Potasio (mg/L)	1401	1802	**

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²n.s.: no significativo; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

Tabla 4.3. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del desfangado 2013

	TRATAMIENTOS ¹		
	T1	T2	Significación ²
Sólidos Solubles (°Brix)	16,40	20,47	***
pH (20°C)	3,30	3,39	**
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,37	5,12	***
Ácido tartárico (g/L)	4,36	4,55	**
Ácido málico (g/L)	3,42	2,16	**
Potasio (mg/L)	1206	1438	**

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

Tras realizar las fermentaciones alcohólicas y el deslío, todos los parámetros analizados presentaron diferencias significativas entre los dos tratamientos.

Tabla 4.4. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento de deslío 2013

	TRATAMIENTOS ¹		
	T1	T2	Significación ²
Masa volúmica (g/cm³)	0,9958	0,9938	**
Grado alcohólico (% v/v)	9,87	12,63	***
Azúcares reductores (g/L)	0,63	0,89	**
pH (20°C)	3,30	3,41	**
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,72	6,15	**
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,23	0,36	***
Ácido málico (g/L)	3,17	2,36	**
Ácido tartárico (g/L)	4,53	3,51	***
Potasio (mg/L)	1160	843	***

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

Después de las correcciones, clarificación estabilización y filtración, en el embotellado, los vinos de los dos tratamientos seguían presentando diferencias significativas en la masa volúmica, grado alcohólico, acidez total, acidez volátil, ácido málico y tartárico e intensidad colorante.

La DOP “Vino de Calidad de Granada” establece en su pliego de condiciones que los vinos blancos sin envejecimiento deben de tener un grado alcohólico natural mínimo de 11% v/v, acidez total mínima de 4,5 g/L y acidez volátil máxima de 0,55 para 11% v/v de alcohol. La IGP “Altiplano de Sierra Nevada” establece los siguientes límites para blancos y rosados: grado alcohólico mínimo de 11%v/v, acidez total mínima de 3,5 g/L y acidez volátil máxima de 0,8 g/L.

De los dos vinos elaborados, T2 cumpliría con las condiciones de vino blanco en ambas menciones de calidad, sin embargo, T1 no cumpliría en ninguna de las menciones por poseer un grado alcohólico demasiado bajo.

Tabla 4.5. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento de embotellado 2013

	TRATAMIENTOS ¹		
	T1	T2	Significación ²
Masa volúmica (g/cm³)	0,9919	0,9891	***
Grado alcohólico (% v/v)	9,73	12,12	**
Azúcares reductores (g/L)	0,74	0,88	n.s.
pH (20°C)	3,22	3,25	n.s.
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,27	5,56	**
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,16	0,26	***
Ácido málico (g/L)	3,09	1,89	**
Ácido tartárico (g/L)	1,90	2,12	**
Potasio (mg/L)	790	674	n.s.
Intensidad Colorante	0,03	0,05	**
Tonalidad	5,03	4,18	n.s.
Polifenoles Totales (mg ác. gálico/L)	93,2	107,9	n.s.

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²n.s.: no significativo; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

En la evaluación sensorial realizada tras el embotellado de los dos tratamientos, se encontraron diferencias tanto en la cata descriptiva (gráfico 4.11) como en los perfiles sensoriales elaborados (gráfico 4.12).

El tratamiento T2, con mayor grado alcohólico, resultó mejor puntuado en todas las fases de la cata, aunque ninguno logró una puntuación muy elevada.

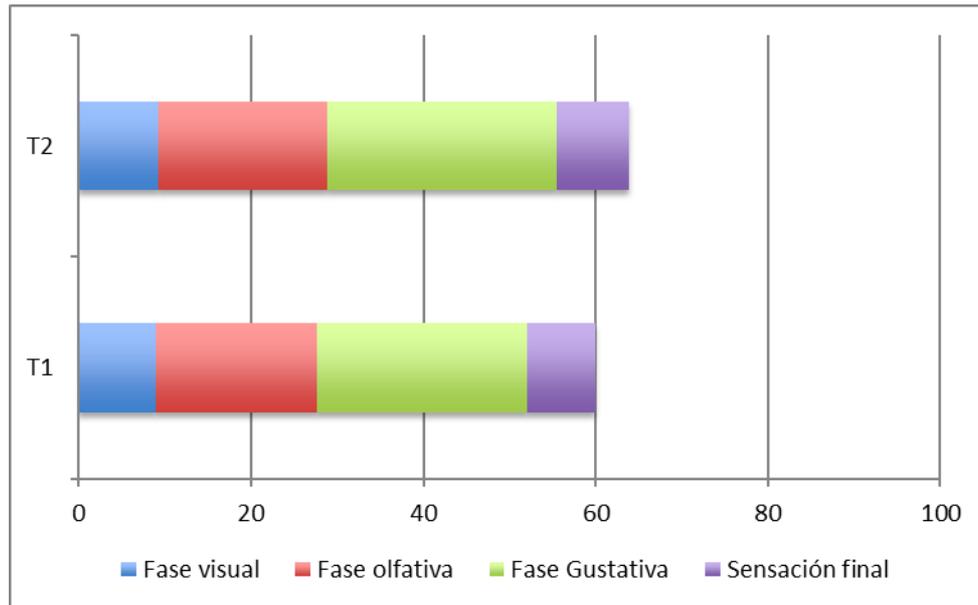


Gráfico 4.11. Cata descriptiva de los tratamientos estudiados en 2013

En el análisis de los perfiles sensoriales generados, se observa como el tratamiento T1 presentó una mayor sensación ácida y menores valores de los descriptores frutal y floral.

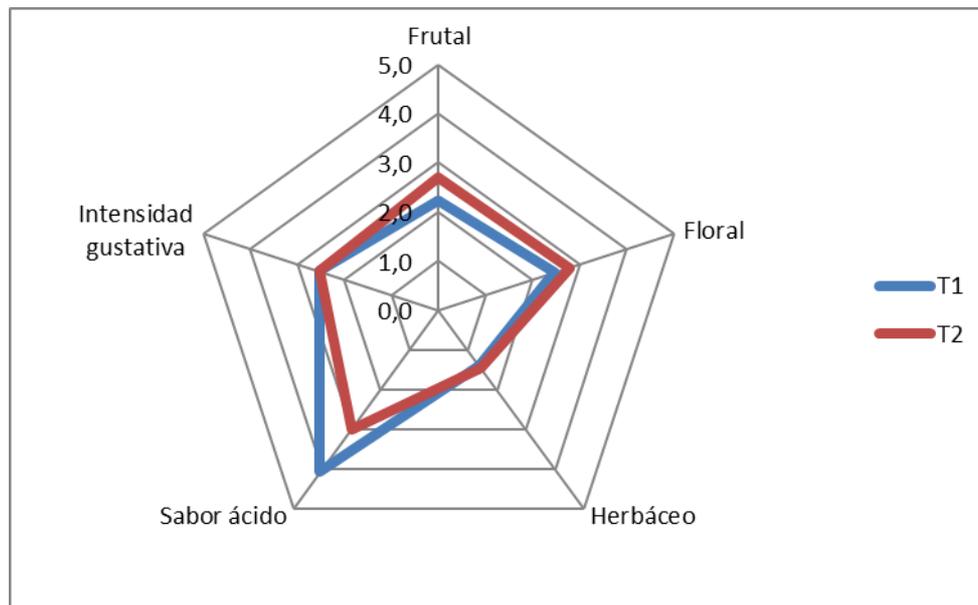


Gráfico 4.12. Perfiles sensoriales de los tratamientos estudiados en 2013

Respecto a las menciones de calidad a las que se podrían acoger estos vinos si la variedad Gordal estuviese autorizada por las mismas, en la fase visual en ambos vinos podemos confirmar que son de color amarillo verdoso, limpios y brillantes y sin partículas en suspensión. Los aromas son francos, frutales típicos de la uva, agradables, de intensidad media y sin olores anormales. Cumpliendo con las descripciones de las dos menciones de calidad. En la fase gustativa en la IGP Altiplano de Sierra Nevada tiene que ser suave y aterciopelado al paladar, y en la DOP Vino de Calidad de Granada tiene que ser sabroso, equilibrado, acidez media a alta, aterciopelado al paladar. De los

vinos elaborados, T1 puede considerarse que incumpliría la suavidad y el equilibrio en boca, por el bajo contenido en alcohol respecto a la elevada sensación ácida.

4.2.3.2. Vinificaciones del año 2014

En el ensayo de vinificación de 2014, partiendo de un mismo tipo de uva se realizaron tres tratamientos con un manejo muy diferenciado al principio de la elaboración. La primera analítica realizada no fue en el momento de la recepción de la uva, sino en el momento del encubado del mosto. Para el tratamiento G, este sucedió tras el estrujado y prensado, mientras que para los tratamientos GMP6 y GMP18 fue tras el estrujado, despalillado, macerado y prensado, habiéndose ya realizado la maceración pelicular del mosto con los hollejos.

En las tablas 4.6. y 4.7. se presentan los valores analíticos obtenidos en el momento de encubado y tras el desfangado respectivamente. En el encubado (tabla 4.6.) los mostos presentaron diferencias significativas en sólidos solubles, pH, ácido tartárico y potasio. La disminución del ácido tartárico en los dos tratamientos de maceración pelicular es consecuencia de la precipitación de este a bajas temperaturas. El contenido de potasio es más elevado en los dos tratamientos de maceración que en G, como consecuencia de la liberación de los hollejos al mosto de este catión, siendo el tratamiento GMP18 el que más concentración presenta, al ser la maceración más prolongada.

Tabla 4.6. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento de encubado del mosto en 2014

Encubado	TRATAMIENTOS ¹			Significación ³
	G	GMP6 ²	GMP18 ²	
Sólidos solubles (°Brix)	18,1b	17,8c	18,4a	***
pH (20°C)	3,64b	3,79a	3,73ab	*
Acidez total (g ác. tartárico/L)	3,53	3,12	3,27	n.s.
Ácido tartárico (g/L)	5,1a	4,4c	4,7b	***
Ácido málico (g/L)	2,2	1,9	1,9	n.s.
Potasio (mg/L)	1386c	1459b	1592a	**

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²Muestreo del mosto tomado tras la maceración pelicular.

³Dentro de cada fila, letras diferentes a continuación de las medias indican diferencias significativas a $P \leq 0,05$ según el test LSD.

n.s.: no significativo; * significativo a $P \leq 0,05$; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

Tras el desfangado de los mostos (gráfico 4.7), se obtienen diferencias significativas en todos los parámetros estudiados. En el caso del nitrógeno fácilmente asimilable, se obtiene que el valor en los tratamientos con maceración pelicular es superior, dado que los hollejos pueden aportar algo de nitrógeno al mosto. Con respecto al ácido tartárico, se obtuvo menor contenido en el tratamiento G, la concentración de este ácido disminuye incluso por debajo de los tratamientos de maceración pelicular, en los que parte de este ácido precipitó anteriormente por efecto del frío aplicado durante la maceración.

Tabla 4.7. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del desfangado 2014

Desfangado	TRATAMIENTOS ¹			Significación ²
	G	GMP6	GMP18	
Sólidos solubles (°Brix)	18,1b	17,7c	18,4a	***
pH (20°C)	3,56c	3,67b	3,72a	***
Acidez total (g ác. tartárico/L)	3,63a	3,58a	3,37b	**
Ácido tartárico (g/L)	4,4b	4,6a	4,6a	**
Ácido málico (g/L)	2,1a	1,9b	1,8b	*
Potasio (mg/L)	1394c	1448b	1526a	***
NFA (mg/L)	102b	117a	117a	***

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²Dentro de cada fila, letras diferentes a continuación de las medias indican diferencias significativas a $P \leq 0,05$ según el test LSD.

* significativo a $P \leq 0,05$; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

Tras el embotellado de los tres tratamientos (tabla 4.8), las diferencias fueron desapareciendo, solo se encontraron diferencias significativas en el contenido en potasio, intensidad colorante y polifenoles totales, siendo el tratamiento G el que presentó niveles más bajos que GMP6 y GMP18 en los tres parámetros.

Los vinos de los tres tratamientos presentaron valores idóneos para vinos base de espumosos amparados por la DOP “Vino de Calidad de Granada”. No así para vino blanco ni en esta ni en la IGP Altiplano de Sierra Nevada, por presentar un grado alcohólico inferior a 11% v/v.

Tabla 4.8. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del embotellado 2014

Embotellado	TRATAMIENTOS ¹			Significación ²
	G	GMP6	GMP18	
Masa volúmica (g/mL)	0,9912	0,9917	0,9910	n.s.
Grado alcohólico (% v/v)	10,22	10,28	10,61	n.s.
Azúcares reductores (g/L)	0,8	1,0	1,2	n.s.
pH (20°C)	3,30	3,30	3,29	n.s.
Acidez total (g ác. tartárico/L)	5,68	5,84	5,64	n.s.
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,18	0,16	0,19	n.s.
Ácido málico (g/L)	1,9	2,1	2,2	n.s.
Ácido tartárico (g/L)	2,3	2,5	2,4	n.s.
Potasio (mg/L)	511b	567a	576a	***
Intensidad colorante	0,050b	0,068a	0,070a	**
Tonalidad	5,086	4,480	4,707	n.s.
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	63,6c	70,1b	81,5a	**

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²Dentro de cada fila, letras diferentes a continuación de las medias indican diferencias significativas a $P \leq 0,05$ según el test LSD.
 n.s.: no significativo; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

Respecto al análisis sensorial, en primer lugar, se llevaron a cabo pruebas triangulares para ver si existían suficientes diferencias entre los tratamientos como para poder diferenciarlos entre ellos. El resultado obtenido se expone en la tabla 4.9, ocurriendo que G y GMP18 se diferenciaban significativamente al 99% de probabilidad, pero GMP6 no se distinguía de G ni de GMP18.

Tabla 4.9 Diferencias obtenidas entre tratamientos en la prueba triangular en 2014

Umbral de confianza	
Diferencia	
G-GMP6	n.s.
G-GMP18	99%
GMP6-GMP18	n.s.

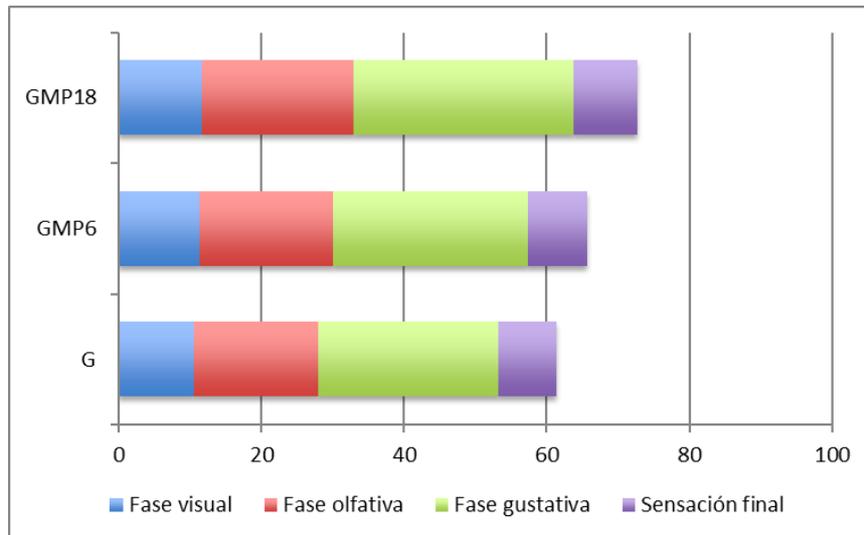


Gráfico 4.13. Cata descriptiva de los tratamientos estudiados en 2014

Al realizar la cata descriptiva (gráfico 4.13), el vino mejor puntuado fue GMP18 seguido de GMP6. Estos fueron mejor puntuados en todas las fases de la cata. En los perfiles sensoriales elaborados (gráfico 4.14) se distingue que los vinos con maceración pelicular presentaron un color más intenso, mayor intensidad gustativa y sobre todo en GMP18, mayor intensidad en aroma frutal, mientras que G presentó un ligero aumento en aroma floral y herbáceo.

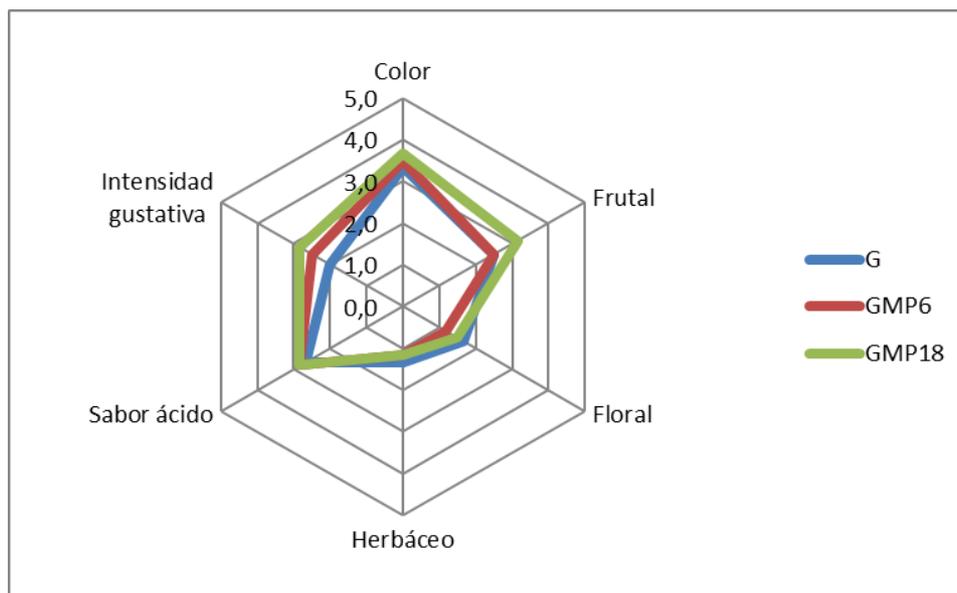


Gráfico 4.14. Perfiles sensoriales de los tratamientos estudiados en 2014

4.2.3.3. Vinificaciones del año 2015

En el año 2015, se llevaron a cabo los tratamientos de vinificación G y GMP18. En la recepción y tras el desfangado (tablas 4.10 y 4.11) el tratamiento GMP18 ha presentado valores significativamente superiores al tratamiento G en los parámetros pH, potasio y nitrógeno fácilmente asimilable, coincidiendo con los resultados obtenidos en 2014.

Tabla 4.10. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del encubado del mosto en 2015

Encubado	TRATAMIENTOS ¹		
	G	GMP18 ²	Significación ³
Sólidos solubles (° Brix)	20,3	20,2	n.s.
pH (20°C)	3,64	3,74	**
Acidez total (g ác. tartárico/L)	3,91	4,08	n.s.
Ácido tartárico (g/L)	4,3	4,0	*
Ácido málico (g/L)	1,7	2,0	n.s.
Potasio (mg/L)	1600	1814	**
NFA (mg/L)	123	139	**

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²muestreo del mosto tomado tras la maceración pelicular.

³n.s.: no significativo; * significativo a $P \leq 0,05$; ** significativo a $P \leq 0,01$

Tabla 4.11. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del desfangado 2015

Desfangado	TRATAMIENTOS ¹		
	G	GMP18	Significación ²
Sólidos solubles (° Brix)	20,2	20,2	n.s.
pH (20°C)	3,65	3,75	***
Acidez total (g ác. tartárico/L)	4,15	4,12	n.s.
Ácido tartárico (g/L)	4,1	3,9	n.s.
Ácido málico (g/L)	1,8	2,1	n.s.
Potasio (mg/L)	1523	1841	**
NFA (mg/L)	131	149	**

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

n.s.: no significativo; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

Tabla 4.12. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del deslío 2015

Deslío	TRATAMIENTOS ¹		
	G	GMP18	Significación ²
Masa volúmica (g/mL)	0,9897	0,9908	**
Grado alcohólico (% v/v)	12,58	12,18	*
Azúcares reductores (g/L)	1,0	1,2	n.s.
pH (20°C)	3,33	3,33	n.s.
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,09	6,61	*
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,34	0,24	***
Ácido málico (g/L)	1,6	2,2	*
Ácido tartárico (g/L)	2,9	2,5	*
Potasio (mg/L)	912	1036	***
Intensidad colorante	0,089	0,114	n.s.
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	153,3	225,4	*

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

²n.s.: no significativo; * significativo a $P \leq 0,05$; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

En el deslío (tabla 4.12) y embotellado (tabla 4.13), el tratamiento GMP18 presentó niveles inferiores de masa volúmica, grado alcohólico, ácido tartárico y acidez volátil que G, mientras que el contenido en ácido málico fue superior en GMP18.

Además, en deslío, tras la fermentación alcohólica y antes de los procesos de clarificado, estabilización tartárica, filtrado y embotellado, GMP18 presentó niveles más altos de acidez total, potasio y polifenoles totales.

Tabla 4.13. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del embotellado 2015

Embotellado	TRATAMIENTOS ¹		Significación ²
	G	GMP18	
Masa volúmica (g/mL)	0,9868	0,9897	n.s.
Grado alcohólico (% v/v)	12,38	12,27	**
Azúcares reductores (g/L)	1,1	1,3	n.s.
pH (20°C)	3,28	3,10	n.s.
Acidez total (g ác. tartárico/L)	5,70	5,88	n.s.
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,28	0,16	***
Ácido málico (g/L)	1,7	2,3	**
Ácido tartárico (g/L)	1,9	1,4	**
Potasio (mg/L)	679	706	n.s.
Intensidad colorante	0,052	0,054	n.s.
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	118,9	117,7	n.s.

¹Cada dato corresponde a la media de las tres repeticiones.

² n.s.: no significativo; ** significativo a $P \leq 0,01$; *** significativo a $P \leq 0,001$.

En este tercer año de ensayo, los vinos elaborados cumplieron con todos los parámetros fijados por la DOP Granada y la IGP Altiplano de Sierra Nevada para los vinos blancos y los vinos base de espumosos.

El resultado del análisis sensorial de los vinos elaborados en 2015 fue distinto al obtenido en 2014. Las pruebas triangulares mostraron que no había suficientes diferencias entre los vinos de G y GMP18 como para ser diferenciados de forma significativa.

En la cata descriptiva (gráfico 4.15.), las puntuaciones de las distintas fases también parecen indicar esa similitud, ya que prácticamente los vinos obtuvieron las mismas puntuaciones en cada fase.

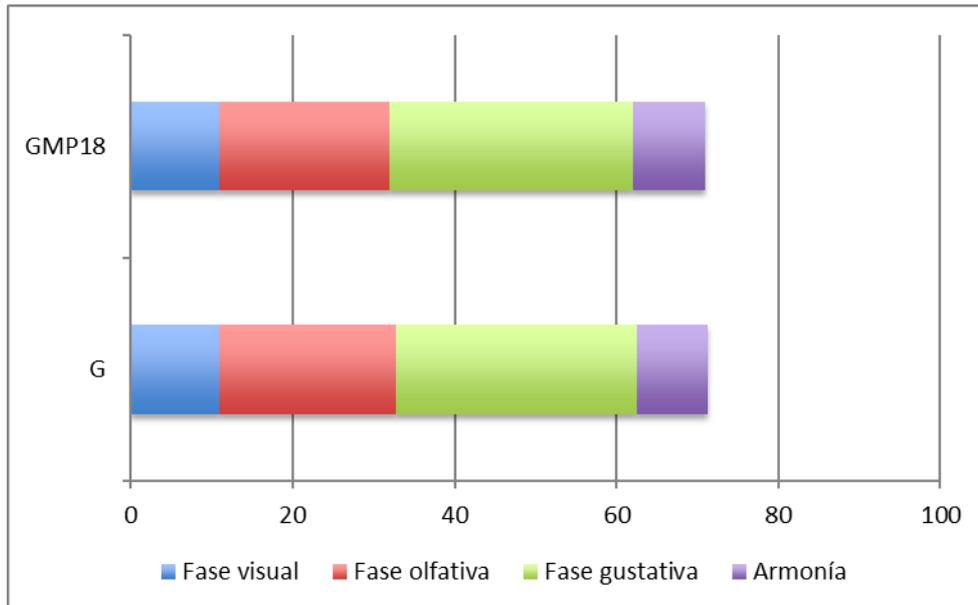


Gráfico 4.15. Cata descriptiva de los tratamientos estudiados en 2015

Al elaborar los perfiles sensoriales de los vinos (gráfico 4.16.), si se apreciaron ligeras diferencias entre ambos, coincidentes con los resultados de 2014 aunque en menor magnitud. GMP18 presentó mayor intensidad gustativa y mayor intensidad de aromas frutales, mientras que G presentó un poco de más intensidad en aromas floral que GMP18. Ambos tratamientos volvieron a cumplir con los requisitos organolépticos fijados para vinos blancos por las menciones de calidad antes citadas.

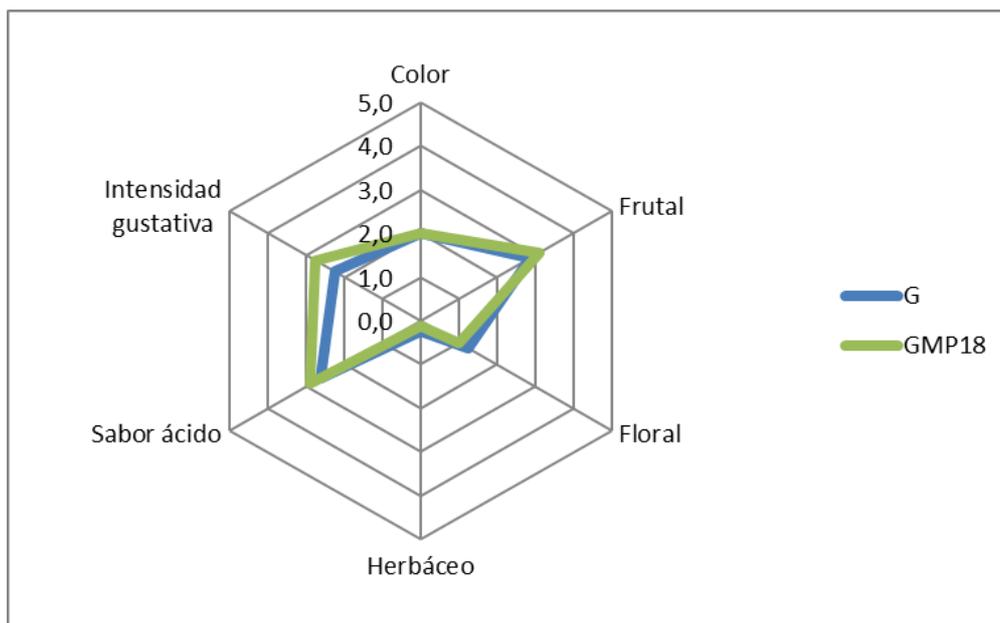


Gráfico 4.16. Perfiles sensoriales de los tratamientos estudiados en 2015

4.2.3.4. Vinificaciones del año 2016

En el ensayo de 2016, la variedad Gordal se elaboró como vino blanco joven y como vino espumoso monovarietal y en combinación con las variedades Chardonnay y Moscatel de grano menudo. La uva Moscatel de grano menudo procedía del viñedo experimental del IFAPA de Cabra. Para la elaboración de Chardonnay se dispuso de mosto procedente de la Cooperativa La Unión de Montilla.

En la tabla 4.14. se presentan los datos analíticos medidos en el momento del encubado de la variedad Moscatel (M) y del promedio de las tres repeticiones de G y GE. Las uvas en vendimia estaban completamente sanas y con un contenido en sólidos solubles muy adecuado para la elaboración de vinos base para vinos espumosos.

Tabla 4.14. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento de encubado 2016

Encubado	TRATAMIENTOS		
	G ¹	GE ¹	M
Sólidos solubles (°Brix)	20,5	20,7	18,6
Grado alcohólico probable (% v/v)	11,72	11,86	10,47
pH (20°C)	3,52	3,58	3,73
Acidez Total (g ác. tartárico/L)	5,01	5,01	5,30

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Al recibir el mosto de Chardonnay (CH), directamente se llevó a desfangado. Los datos analíticos de las tres variedades tras el desfangado se presentan en la tabla 4.15.

Las tres variedades presentaron un grado alcohólico probable adecuado para la elaboración de vinos base, un pH algo elevado que se corrigió con la adición de ácido tartárico y un contenido en ácido glucónico mínimo confirmando la sanidad de la uva. El nitrógeno fácilmente asimilable fue suficiente en las variedades Chardonnay y Moscatel. Para la fermentación de la variedad Gordal fue necesario la adición de nutrientes comerciales.

Tabla 4.15. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del desfangado 2016

Desfangado	TRATAMIENTOS			
	G ¹	GE ¹	CH	M
Sólidos solubles (°Brix)	20,4	20,6	18,8	18,6
Grado alcohólico probable (% v/v)	11,65	11,83	10,60	10,47
pH (20°C)	3,55	3,61	3,57	3,74
Acidez total (g ác. tartárico/L)	4,53	4,31	5,63	4,72
Ácido tartárico (g/L)	4,3	4,3	5,1	3,8
Ácido málico (g/L)	2,2	2,1	3,2	3,2
Ácido glucónico (g/L)	0,00	0,00	0,03	0,05
NFA (mg/L)	117	137	259	185

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

En las tablas 4.16. y 4.17. se muestran los valores fisicoquímicos analizados tras el deslío y el momento previo al embotellado respectivamente. Los vinos terminaron con un grado alcohólico, acidez volátil, pH y acidez total muy adecuados para un vino base destinado a la elaboración de vinos espumosos de calidad.

Tabla 4.16. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del deslío 2016.

Deslío	TRATAMIENTOS			
	G ¹	GE ¹	CH	M
Masa volúmica (mg/mL)	0,9915	0,9900	0,9960	0,9910
Grado alcohólico (% v/v)	12,52	12,70	11,55	11,25
pH (20°C)	3,28	3,32	3,47	3,36
Acidez total (g ác. tartárico/L)	8,33	7,73	6,36	7,05
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,32	0,18	0,25	0,16
Ácido tartárico (g/L)	3,7	3,8	3,0	2,5
Ácido málico (g/L)	1,9	2,0	2,5	3,1
Intensidad colorante	0,092	0,107	0,127	0,090
Tonalidad	3,560	3,115	4,513	4,110
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	158,3	146,5	99,0	107,7

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Tabla 4.17. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del embotellado en 2016

Embotellado	TRATAMIENTOS			
	G ¹	GE ¹	CH	M
Masa volúmica (mg/mL)	0,9900	0,9902	0,9915	0,9910
Grado alcohólico (% v/v)	12,30	12,60	11,55	11,00
Azúcares reductores (g/L)	1,1	1,2	1,3	0,9
pH (20°C)	3,22	3,27	3,36	3,33
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,94	6,57	5,61	6,23
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,26	0,32	0,31	0,25
Ácido tartárico (g/L)	2,4	2,4	2,5	1,5
Ácido málico (g/L)	2,3	1,9	1,8	3,0
Intensidad colorante	0,044	0,059	0,073	0,041
Tonalidad	6,841	6,332	6,515	11,103
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	130,0	123,0	64,8	91,7

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Una vez se decidieron mediante análisis sensorial, las combinaciones más apropiadas entre Gordal, Chardonnay y Moscatel, tres de las repeticiones de Gordal se utilizaron para embotellarlas como vino tranquilo, monovarietal y en las mezclas elegidas. Los parámetros analíticos de las tres mezclas elaboradas (tabla 4.18.), también mostraron su idoneidad para la elaboración de vinos espumosos.

Tabla 4.18. Parámetros fisicoquímicos analizados en las mezclas seleccionadas en 2016

Mezclas	TRATAMIENTOS		
	G80CH20	G75CH15M10	G85M15
Masa volúmica (mg/mL)	0,9903	0,9905	0,9905
Grado alcohólico (% v/v)	12,39	12,35	12,35
Azúcares reductores (g/L)	1,1	1,0	1,1
pH (20°C)	3,29	3,29	3,29
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,37	6,40	6,52
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,30	0,31	0,30
Ácido tartárico (g/L)	2,4	2,3	2,2
Ácido málico (g/L)	2,0	2,1	2,1
Intensidad colorante	0,072	0,069	0,064
Tonalidad	4,167	4,227	4,379
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	113,6	113,1	120,1

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

El análisis sensorial de los vinos tranquilos (gráfico 4.17.) mostró que la variedad Gordal mejoró en combinación con las otras variedades. La combinación G75CH15M10 que incorporó las tres variedades, fue el vino mejor puntuado en la fase olfativa y sobre todo en la fase gustativa.

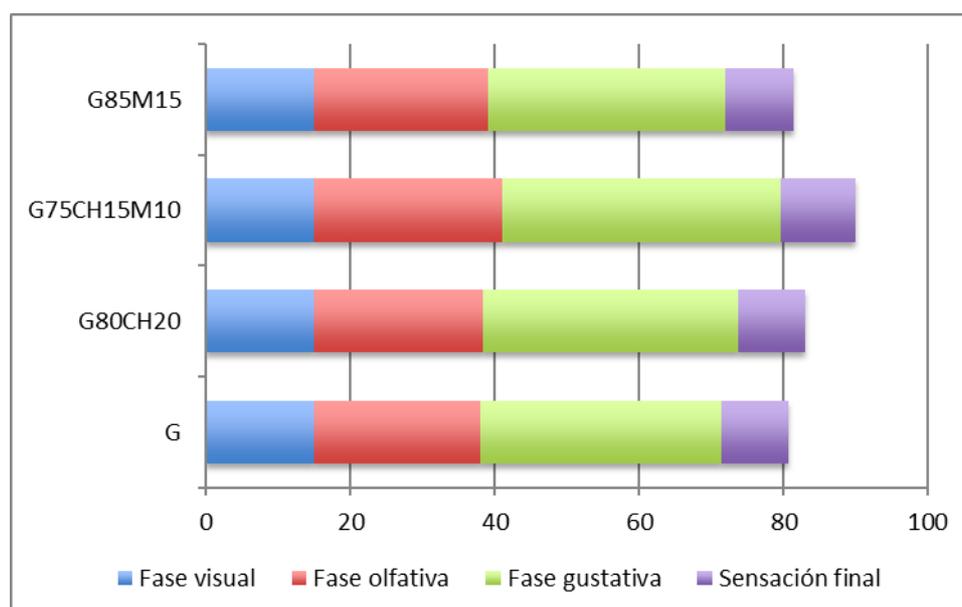


Gráfico 4.17. Cata descriptiva de los vinos tranquilos de Gordal y sus mezclas estudiadas en 2016

En los perfiles sensoriales elaborados (gráfico 4.18.), el vino G75CH15M10 destacó por su mayor puntuación en intensidad gustativa, en aroma frutal y tener la misma puntuación que G85M15 en el aroma floral. G presentó los niveles más bajos en intensidad gustativa y aroma floral.

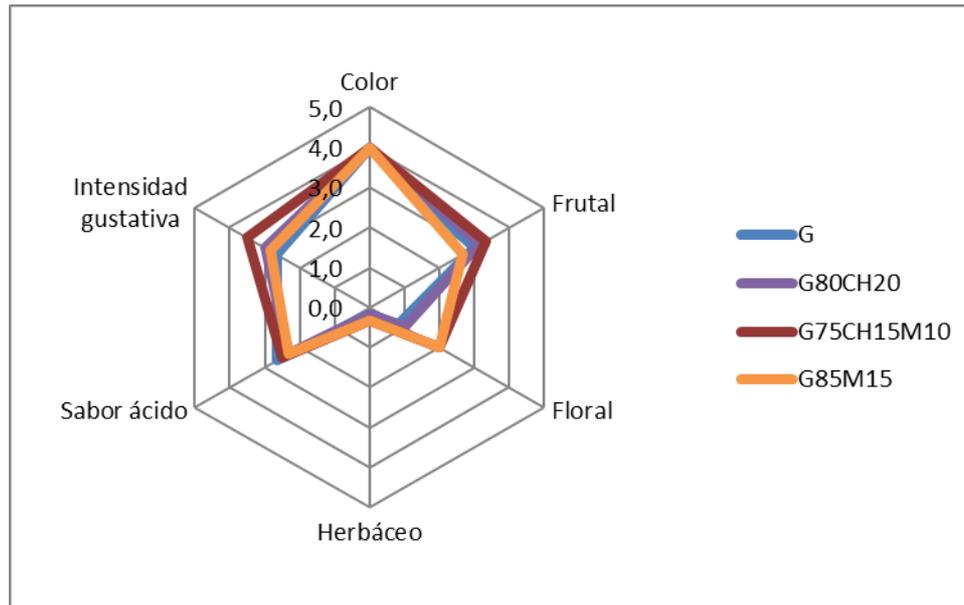


Gráfico 4.18. Perfiles sensoriales de los vinos tranquilos de Gordal y sus mezclas estudiadas en 2016

Las cuatro elaboraciones cumplieron los parámetros fisicoquímicos y organolépticos establecidos para los vinos blancos y vinos base de espumosos, por las menciones de calidad DOP Granada e IGP Altiplano de Sierra Nevada. Para los vinos base de vinos espumosos, el grado alcohólico mínimo es de 10% v/v, la acidez total de 5,5 g/L, acidez volátil de 0,6 g/L y un pH de entre 2,8 y 3,3.

Los vinos destinados a espumosos fueron realizando la segunda fermentación de forma normal, aumentando la presión del interior de la botella de forma continua hasta su estabilización (gráfico 4.19). Aunque a los 120 días ya se había alcanzado la práctica estabilización, hasta los 180 días no se alcanzó la estabilización total de todas las muestras. Los tratamientos G, G80CH20 y G75CH15M10 superaron los 6 bares de presión y G85M15 superó los 5,5.

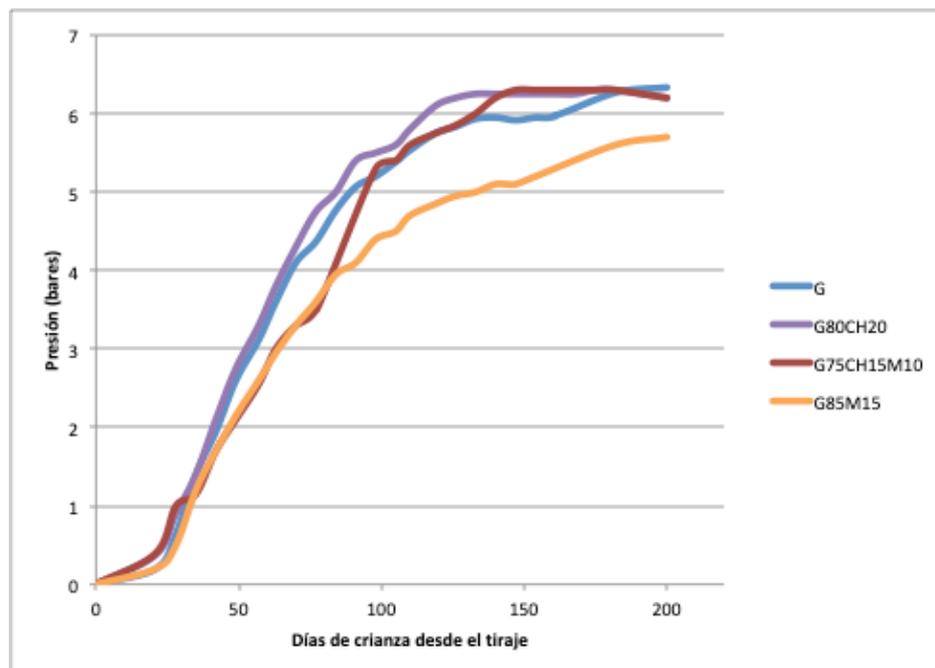


Gráfico 4.19. Evolución de las presiones durante la segunda fermentación en botella. Año 2017

Tabla 4.19. Parámetros fisicoquímicos analizados en el control al fin de la segunda fermentación.

Control de 2ª fermentación	TRATAMIENTOS			
	G ¹	G80CH20	G75CH15M10	G85M15
Masa volúmica (mg/mL)	0,9885	0,9885	0,9890	0,9885
Grado alcohólico (% v/v)	13,63	13,55	13,55	13,40
Azúcares reductores (g/L)	2,0	1,3	1,4	1,4
pH (20°C)	3,22	3,24	3,24	3,24
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,63	6,40	6,37	6,32
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,22	0,28	0,23	0,22
Ácido málico (g/L)	1,5	1,6	1,7	1,6
Ácido tartárico (g/L)	2,5	2,4	2,3	2,4
Intensidad colorante	0,068	0,075	0,076	0,065
Tonalidad	3,496	3,773	3,516	3,787
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	88,1	75,4	75,4	81,9

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Una vez se estabilizaron las presiones, se procedió a realizar un análisis de control para confirmar la completa fermentación de los azúcares adicionados (tabla 4.19.). Esta tuvo lugar a los 7 meses desde que se realizó el tiraje. Los azúcares reductores residuales fueron igual o menores a 2 g/L, por lo que se confirmó la conclusión de la segunda fermentación. El resto de los parámetros fueron normales, indicando una correcta toma de espuma sin ninguna desviación fisicoquímica.

A los 12 meses de crianza tras el tiraje se procedió al degüelle de los vinos espumosos y se realizó un último análisis (tabla 4.20.). Todos los vinos presentaron valores normales de vinos espumosos, con una suficiente concentración de CO₂ y una suficiente acidez. Los valores de azúcares reductores clasificaron a estos vinos como *brut nature*. El color descrito por los parámetros CIELab fue amarillo verdoso.

La DOP Vino de Calidad de Granada es la única mención de calidad andaluza que ampara a vinos espumosos, y su pliego de condiciones regula ciertos parámetros analíticos que los vinos elaborados cumplen. Se establece un grado alcohólico mínimo de 11% v/v, acidez total mínima de 5,5 g/L, pH entre 2,8 y 3,3 y una presión mínima de 3,5 bar. Además el método de elaboración debe ser el tradicional y la crianza mínima de 9 meses.

Tabla 4.20. Parámetros fisicoquímicos analizados en el control a los 12 meses de crianza.

12 meses de crianza	TRATAMIENTOS			
	G ¹	G80CH20	G75CH15M10	G85M15
Masa volúmica (mg/mL)	0,9915	0,9915	0,9915	0,9915
Grado alcohólico (% v/v)	13,28	13,30	13,10	13,15
CO ₂ (g/L)	9,23	9,02	9,51	9,35
Azúcares reductores (g/L)	1,53	1,43	1,34	1,46
pH (20°C)	3,22	3,24	3,22	3,23
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,63	6,39	6,53	6,29
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,13	0,17	0,12	0,12
Ácido málico (g/L)	1,38	1,46	1,50	1,54
Ácido tartárico (g/L)	2,25	2,24	2,17	2,19
Intensidad colorante	0,058	0,069	0,058	0,065
Tonalidad	4,719	4,63	5,05	5,108
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	98,01	87,23	94,73	88,44
<i>L</i> *	99,24	99,22	99,29	99,29
<i>a</i> *	-0,43	-0,63	-0,57	-0,63
<i>b</i> *	3,17	3,62	3,32	3,65
<i>h</i> _{ab}	99,32	99,93	99,74	99,80
<i>C</i> [*] _{ab}	3,21	3,67	3,36	3,70

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Respecto a la cata descriptiva realizada a los vinos espumosos ya terminados, todos los vinos de Gordal combinados con otra u otras variedades fueron mejor puntuados que el vino espumoso de Gordal 100% (gráfico 4.20.). El mejor puntuado globalmente fue G80CH20 seguido de G75CH15M10, aunque G85M15 fue el mejor puntuado en la fase olfativa.

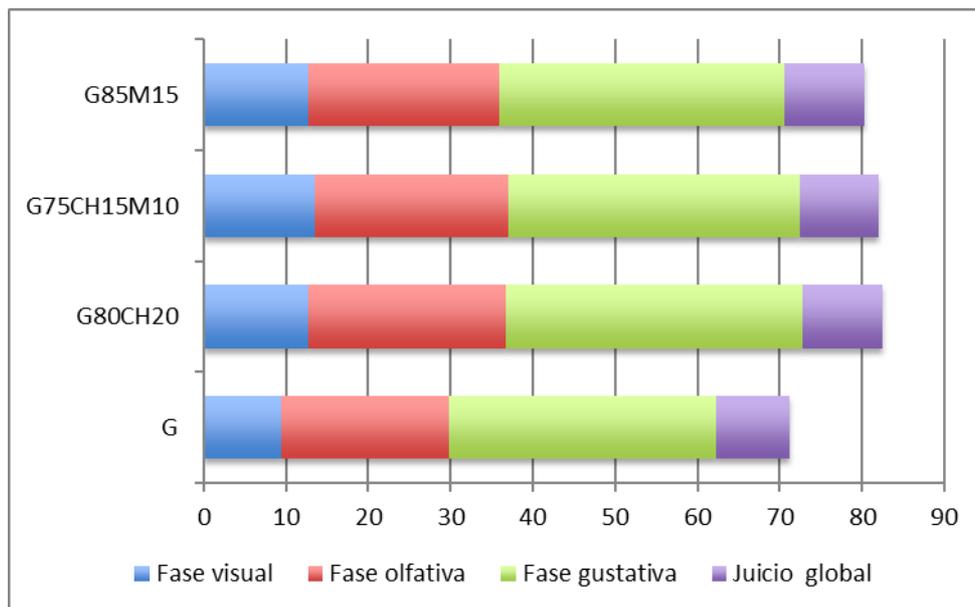


Gráfico 4.20. Cata descriptiva de los vinos espumosos de Gordal y sus mezclas estudiadas en 2016

Al observar los perfiles sensoriales (gráfico 4.21.) se observó como el vino espumoso de Gordal 100%, que fue el menos puntuado, presenta un perfil menor al resto. G80CH20 destacó en intensidad gustativa y aroma a crianza, mientras que G85M15 destacó en aromas frutal y floral.

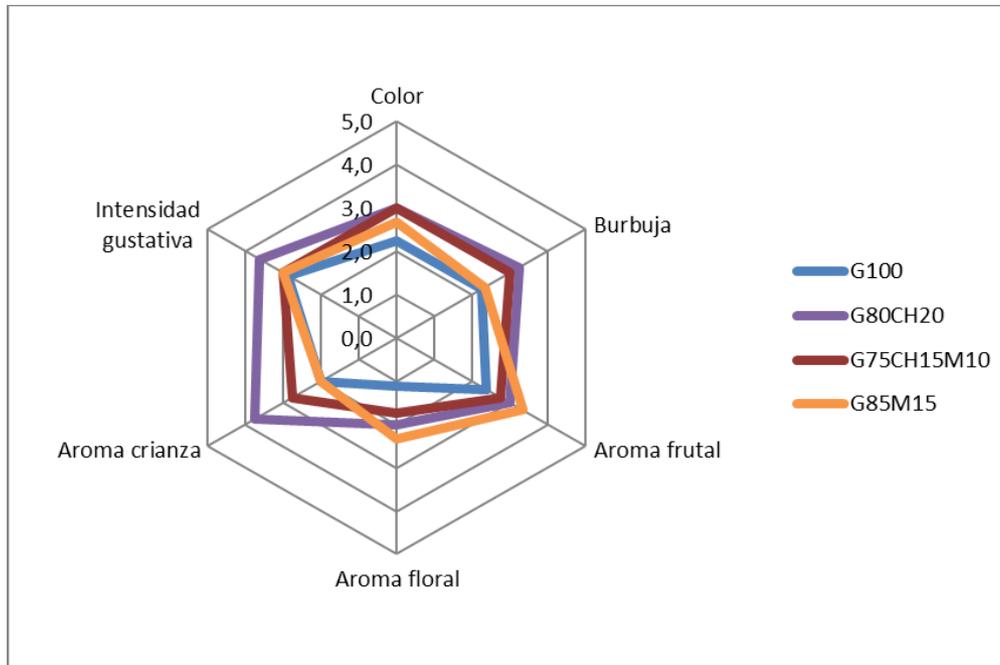


Gráfico 4.21. Perfiles sensoriales de los vinos espumosos de Gordal y sus mezclas estudiadas en 2016

4.2.3.5. Vinificaciones del año 2017

En 2017 se programó la elaboración de vinos espumosos rosados a partir de la mezcla de la variedad Gordal con Syrah y Tempranillo. Las tres variedades se elaboraron por separado siguiendo esquemas de elaboración convencionales de vinos jóvenes. En las tablas 4.21., 4.22., 4.23. y 4.24. se presentan los análisis de encubado, desfangado (solo de G), deslío (para SY y TR, análisis de deslío tras el descube) y el vino preparado para el embotellado.

Tabla 4.21. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento de encubado.

Encubado	TRATAMIENTOS		
	G ¹	SY	TR
Sólidos solubles (°Brix)	19,6	22,4	21,0
Grado alcohólico probable (% v/v)	11,12	13,03	12,08
pH (20°C)	3,67	3,60	3,58
Acidez Total (g ác. tartárico/L)	4,20	5,94	5,85

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

La variedad Gordal se vendimió en condiciones óptimas para la elaboración de vinos blancos jóvenes y vinos base de espumosos. Syrah y Tempranillo presentaron valores analíticos adecuados para la elaboración de vinos tintos jóvenes e idóneo para rosado en el caso del Tempranillo.

Tabla 4.22. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del desfangado.

Desfangado	TRATAMIENTOS
	G ¹
Sólidos solubles (°Brix)	19,6
Grado alcohólico probable (% v/v)	11,14
pH (20°C)	3,68
Acidez total (g ác. tartárico/L)	3,70
Ácido tartárico (g/L)	4,4
Ácido málico (g/L)	1,4
Potasio (mg/L)	1405
Ácido glucónico (g/L)	0,08
NFA (mg/L)	114

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Para una correcta fermentación, el pH de G y el contenido en nitrógeno fácilmente asimilable fue corregido con la adición de ácido tartárico y nutrientes comerciales respectivamente.

Una vez realizada la fermentación alcohólica, G fue desliado, mientras que SY y TR fueron descubados y posteriormente desliados. En la analítica de deslió se confirmó que la fermentación alcohólica transcurrió correctamente, con valores de acidez volátil bajos y el resto de parámetros con valores normales. En los tratamientos SY y TR se optó por realizar la fermentación maloláctica como en la mayoría de los vinos tintos jóvenes.

Tabla 4.23. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del deslió.

Deslió	TRATAMIENTOS		
	G ¹	SY	TR
Masa volúmica (mg/mL)	0,9900	0,9915	0,9915
Grado alcohólico (% v/v)	11,87	14,03	12,60
pH (20°C)	3,34	3,78	3,72
Acidez total (g ác. tartárico/L)	6,27	4,21	4,80
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,30	0,29	0,29
Ácido tartárico (g/L)	3,5	2,91	2,76
Ácido málico (g/L)	1,8	2,30	1,83
Potasio (mg/L)	833	1515	1640

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Una vez realizada la fermentación maloláctica en los vinos tintos hasta llegar a valores de ácido málico de 0, se procedió a clarificar, estabilizar, filtrar y dejar los vinos listos para el embotellado. Los vinos tintos presentaron niveles algo elevados de grado alcohólico y pH y un nivel algo bajo de acidez total para la elaboración de vinos espumosos, pero al formar parte de la mezcla con G de forma minoritaria, no supuso ningún inconveniente.

Tabla 4.24. Parámetros fisicoquímicos analizados en el momento del embotellado.

Embotellado	TRATAMIENTOS		
	G ¹	SY	TR
Masa volúmica (mg/mL)	0,9892	0,9915	0,9915
Grado alcohólico (% v/v)	11,68	13,65	12,38
Azúcares reductores (g/L)	1,0	1,6	1,0
pH (20°C)	3,18	3,72	3,78
Acidez total (g ác. tartárico/L)	5,87	4,80	4,21
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,13	0,43	0,44
Ácido tartárico (g/L)	2,4	1,8	1,8
Ácido málico (g/L)	1,7	0,0	0,0
Intensidad colorante	0,048	5,075	3,683
Tonalidad	5,093	0,780	0,914
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	33,6	1500,9	1476,9

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Tras decidir mediante análisis sensorial, las mezclas a realizar, estas se prepararon para los vinos base. En la tabla 4.25. se muestra la analítica realizada a G y las mezclas elaboradas. Las mezclas, por las proporciones utilizadas presentan más parecido analítico a G que a los tintos que la conforman, con la salvedad de la intensidad colorante, la tonalidad y el contenido en polifenoles totales. Por lo demás, estos presentaron valores muy adecuados para conformar vinos base para la elaboración de vinos espumosos de calidad.

Tabla 4.25. Parámetros fisicoquímicos analizados en las mezclas seleccionadas.

Embotellado	G ¹	TRATAMIENTOS	
		G85SY15	G75TR25
Masa volúmica (mg/mL)	0,9892	0,9895	0,9895
Grado alcohólico (% v/v)	11,68	11,95	11,90
Azúcares reductores (g/L)	1,0	1,2	1,4
pH (20°C)	3,18	3,26	3,33
Acidez total (g ác. tartárico/L)	5,87	5,50	5,41
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,13	0,17	0,2
Ácido tartárico (g/L)	2,4	2,2	2,1
Ácido málico (g/L)	1,7	1,5	1,3
Intensidad colorante	0,048	0,847	0,967
Tonalidad	5,093	0,802	0,915
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	33,6	438,1	562,6

¹Cada dato corresponde a la media de tres repeticiones.

Los vinos G y G85SY15 presentaron valores suficientes para vinos base de espumosos amparados por la DO Granada. G75TR25 presenta una acidez de 0,09 g/L menor de lo exigido y un pH 0,03 unidades mayor, dentro de los límites de error establecidos en los métodos analíticos.

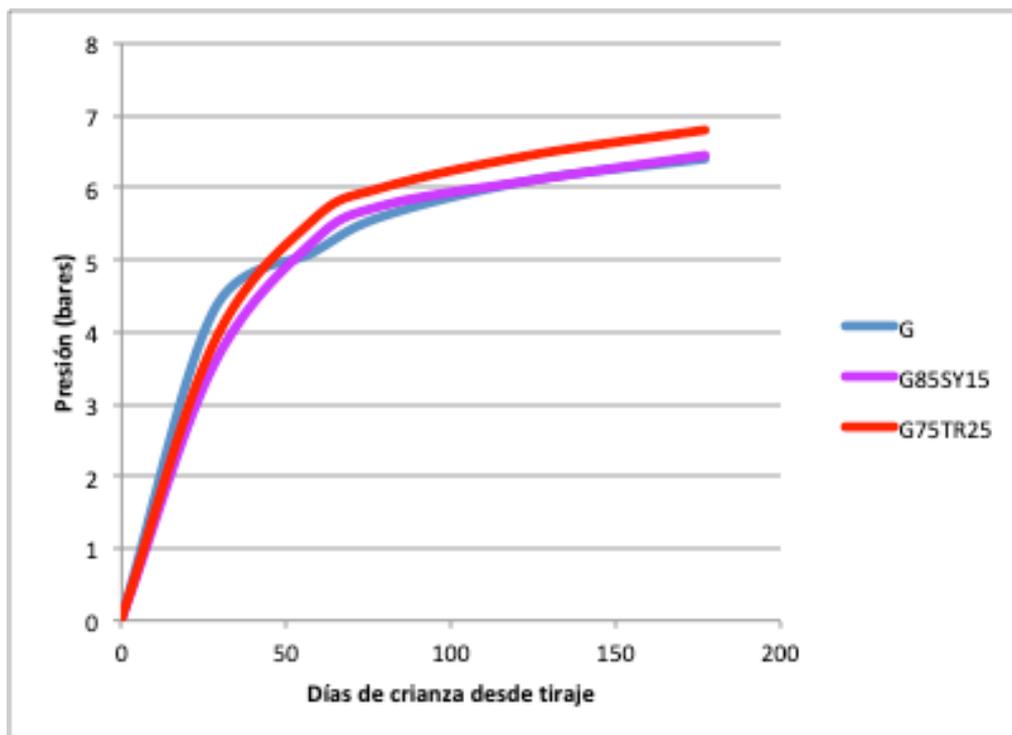


Gráfico 4.22. Evolución de las presiones en botella durante la segunda fermentación.

La toma de espuma transcurrió adecuadamente (gráfico 4.22.), con un rápido incremento de las presiones en los primeros 50 días e ir estabilizándose lentamente hasta los 170 días donde se dio por concluido el seguimiento de las presiones con la comprobación de los azúcares reductores, que se encontraban por debajo de los 2 g/L y las presiones de los tres tratamientos por encima de 6 bares.

Los tratamientos se dieron por concluido con el degüelle a los 9 meses de crianza desde el tiraje. Momento en que se realizó un análisis físico- químico y sensorial. Según los valores obtenidos en el análisis (tabla 4.26.), las tres elaboraciones pudieron clasificarse como *brut nature* según su contenido en azúcares residuales, y como vinos espumosos de calidad por la presión y el grado alcohólico alcanzado.

El color de los espumosos rosados fue un poco más intenso de lo esperado, pues no hubo descenso de la intensidad colorante tras la segunda fermentación como suele ser habitual. Según las coordenadas CIELab, el vino G presenta un color amarillo verdoso y G85SY15 y G75TR25, rosa frambuesa.

Tabla 4.26. Parámetros fisicoquímicos analizados a los 9 meses de crianza.

9 meses de crianza	TRATAMIENTOS		
	G	G85SY15	G75TR25
Masa volúmica (g/mL)	0,9880	0,9880	0,9885
Grado alcohólico (% v/v)	12,90	13,30	13,10
CO ₂ (g/L)	10,53	9,91	10,36
Azúcares reductores (g/L)	1,3	1,4	1,5
pH (20°C)	3,13	3,22	3,27
Acidez total (g ác. tartárico/L)	5,24	5,16	5,09
Acidez volátil (g ác. acético/L)	0,28	0,41	0,37
Ácido tartárico (g/L)	1,9	1,7	1,7
Ácido málico (g/L)	1,4	1,2	1,1
Potasio (mg/L)	485	560	618
Intensidad colorante	0,055	0,936	1,097
Tonalidad	6,227	0,795	0,848
Polifenoles totales (mg ác. gálico/L)	58	254	351
<i>L</i> *	99,38	75,42	72,18
<i>a</i> *	-0,60	27,76	29,66
<i>b</i> *	3,49	9,42	11,69
<i>h_{ab}</i>	99,79	18,74	21,51
<i>C[*]_{ab}</i>	3,55	29,31	31,87

En la cata descriptiva (gráfico 4.23.), los tres vinos resultaron bien puntuados. G presentó una puntuación ligeramente superior a los rosados.

Los perfiles sensoriales (gráfico 4.24.) son bastante distintos entre si. G destacó en la intensidad de su aroma a crianza, poco notorio en los rosados. G75TR25, fue el más valorado por su aroma frutal y su intensidad gustativa. G85SY15 fue el que presentó más cualidades intermedias, con una buena puntuación en aroma frutal, floral e intensidad gustativa.

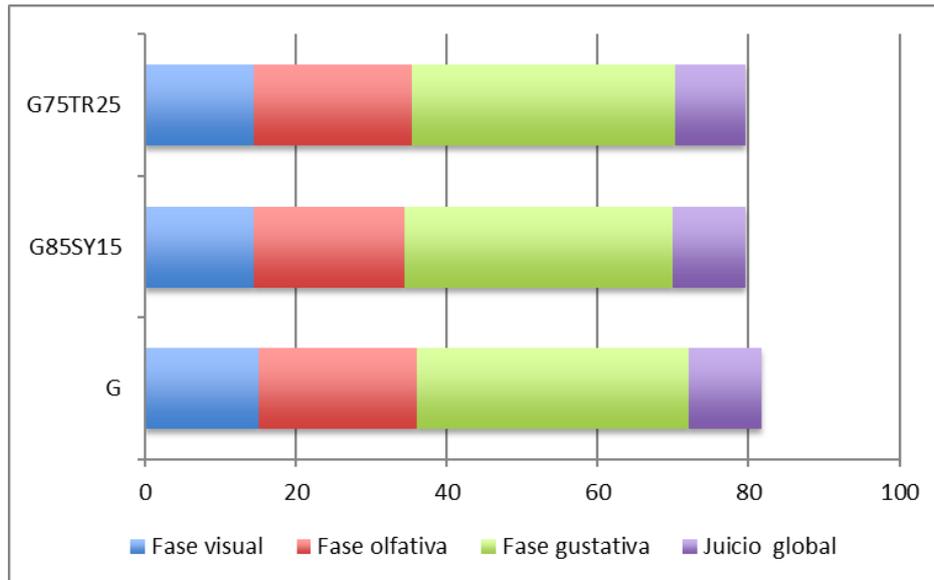


Gráfico 4.23. Cata descriptiva de los vinos espumosos de Gordal y sus mezclas estudiadas en 2017

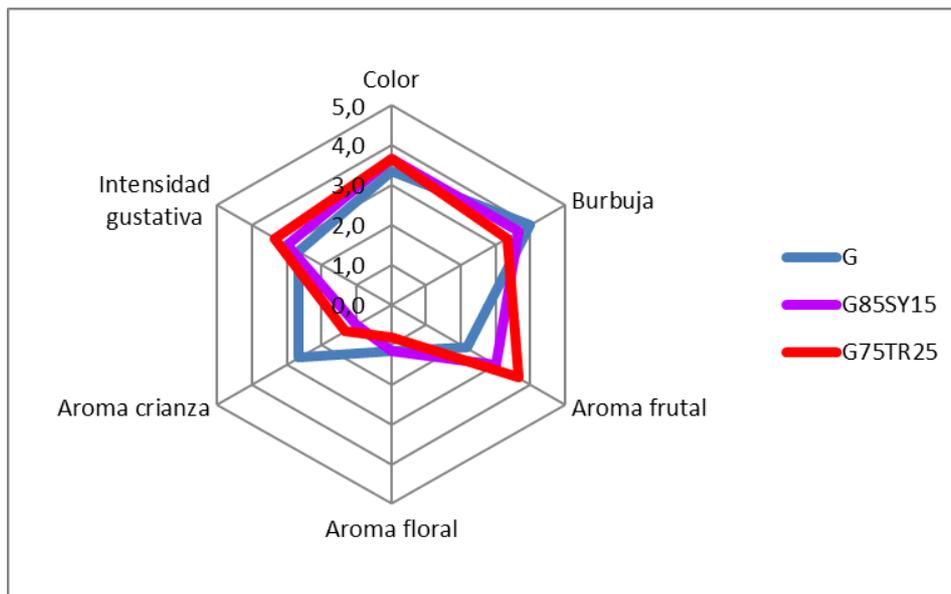


Gráfico 4.24. Perfiles sensoriales de los vinos espumosos de Gordal y sus mezclas estudiadas en 2017

Los vinos fueron elaborados por el método tradicional con una crianza de 9 meses, mínimo que establece la DOP Vino de Calidad de Granada para los vinos espumosos, cumplieron las cualidades organolépticas que describe el pliego de condiciones, pero de los parámetros fisicoquímicos, estos vinos presentaron una acidez ligeramente inferior al mínimo establecido, por lo que aún siendo bien considerados y cumpliendo con la normativa genérica nacional y europea, no cumplirían en este parámetro con dicho pliego de condiciones.

5. CONCLUSIONES

- En las condiciones del Altiplano del Granada evaluadas, la variedad Gordal se comporta como una variedad de vid de producción alta, con un período de maduración largo, sin alcanzar concentraciones en sólidos solubles demasiado elevadas y con acidez baja.
- La sanidad de las uvas de la variedad Gordal ha sido excelente en los cinco años evaluados en este estudio.
- Los análisis sensoriales de los vinos tranquilos elaborados con Gordal, muestran que tienen baja a media intensidad aromática y gustativa, con dominio de aromas frutales especialmente tropicales y flores blancas.
- Para la elaboración de vinos blancos jóvenes tranquilos, ha resultado una variedad idónea como base para la combinación con otras variedades más aromáticas como Chardonnay o Moscatel.
- Al alcanzar poco grado alcohólico en la maduración, esta variedad presenta buena aptitud para la elaboración de vinos espumosos. Además su prolongado período de maduración permite ajustar la fecha de vendimia con más precisión que con variedades de maduración más rápida.
- El perfil aromático y gustativo no muy intensos de los vinos base de Gordal, permiten que para la elaboración de vinos espumosos elaborados por el método tradicional con crianzas medias a largas, dominen los aromas propios de la segunda fermentación y la crianza en botella.
- El perfil aromático obtenido en los vinos base de Gordal, puede resultar positivo para la elaboración de vinos espumosos por el método tradicional o cualquier otro, combinando esta variedad con otras más aromáticas o con variedades tintas para la elaboración de vinos espumosos rosados, sometiéndolos a crianzas cortas, y dando protagonismo en este caso a los aromas varietales.
- Cuidando el grado alcohólico, el pH y la acidez total, se podrían elaborar vinos blancos de la variedad Blanca Gordal amparados por la DOP Vino de Calidad de Granada o la IGP Altiplano de Sierra Nevada y vinos espumosos blancos y rosados amparados por la DOP Vino de Calidad de Granada.
- La variedad Blanca Gordal es una variedad de uva blanca cultivada desde muy antiguo en el Altiplano de Granada. Perfectamente conocida por los viticultores y adaptada a las condiciones edafoclimáticas y técnicas culturales de la zona. Por lo que su cultivo además de contribuir a la recuperación de una variedad local y al aumento de la biodiversidad, podría ser una excelente oportunidad de diversificación de los productos vitivinícolas del Altiplano de Granada y por extensión de Andalucía.

6. BIBLIOGRAFÍA

AENOR, 1992. Análisis sensorial. Utensilios. Copa para la degustación de vino. UNE 87-022-92.

AENOR, 2004. Análisis sensorial. Metodología. Prueba triangular. UNE EN-ISO 4120:2004. 21 pp-

BOJA, 2011a. Orden de 30 de noviembre de 2011, por la que se aprueba el Pliego de Condiciones del Vino de Calidad de «Granada». Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Nº 249. 22/12/2011, p 44-50

BOJA, 2011b. Orden de 30 de noviembre de 2011, por la que se aprueban los Pliegos de Condiciones de los Vinos de la Tierra «Altiplano de Sierra Nevada», «Bailén», «Cádiz», «Córdoba», «Cumbres del Guadalfeo», «Desierto de Almería», «Laderas del Genil», «Laujar-Alpujarra», «Los Palacios», «Norte de Almería», «Ribera del Andarax», «Sierras de Las Estancias y Los Filabres», «Sierra Norte de Sevilla», «Sierra Sur de Jaén», «Torreperogil» y «Villaviciosa de Córdoba». Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Nº 249, 22/12/2011, p 114-144.

Cárceles, J. 2013. La Aplicación de los Programas de Desarrollo Rural LEADER y PRODER en el Altiplano de Granada (1995-2006). Trabajo Final de Master Interuniversitario Análisis Geográfico en la Ordenación del Territorio. Tecnologías de la Información Geográfica (TIG). Universidad de Granada.

CEPT, 2015. Catálogo de Paisajes de la Provincia de Granada (Archivo digital). Directores Florencio Zoido Naranjo y Yolanda Jimñenez Olivencia; autores VV.AA. Sevilla: Centro de Estudios del Paisaje y Territorio (CEPT). Consejería de Medioambiente y Ordenación del Territorio, 268 pp.

C.I.E. 2004. Technical Report. Colourimetry. International Commission on illumination, 3º ed., Viena, Austria. 72 pp.

Clemente y Rubio, S. R. 1807. Ensayo sobre las variedades de la vid común que vegetan en Andalucía con un índice etimológico y tres listas de plantas en que se caracterizan varias especies nuevas. Imp. Villalpando. Madrid, 324 pp.

Clemente y Rubio, S. R. [Gil Albarracín, A. (ed.)]. 2002. Viaje a Andalucía. "Historia Natural del reino de Granada" (1804-1809). Ed Griselda Bonet Girabet, Barcelona. 1247 pp.

DOCE, 1990. Reglamento (CEE) 2676/90 de la Comisión de 17 de septiembre, por el que se determinan los métodos de análisis comunitarios aplicables en el sector del vino. Diario Oficial de la Comunidad Europea. L 272, 03/10/1990.

DOUE, 2008. Reglamento (CE) No 479/2008 del Consejo, de 29 de abril por el que se establece la organización común del mercado vitivinícola. Diario Oficial de la Unión Europea No L 147/1, 06/06/2008.

DOUE, 2009. Reglamento (CE) 606/2009 de la Comisión de 10 de julio de 2009 que fija determinadas disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) nº 479/2008 del Consejo en lo relativo a las categorías de productos vitícolas, las prácticas enológicas y las restricciones aplicables. Diario Oficial de la Unión Europea No. L 193, 24/07/2009.

García Barceló, J. 1990. Técnicas analíticas para vinos. GAB Sistemática Analítica S.L., Barcelona. 613 pp.

Dukes BC, Butzke C. 1998. Rapid determination of primary amino acids in grape juice using an o-phthaldialdehyde/N-acetyl-L-cysteine spectrophotometric assay. American Journal of Enology and Viticulture., 1998, 49 (2), 125-134.

Macías, A. 2011. Competitividad e innovación en los sistemas vitivinícolas locales: El caso de la DO "Rías Baixas". Cuadernos de Estudios Agroalimentarios. Nº2, pp 153-174.

Natera, P. 1981. Estudios sobre la Determinación de Polifenoles Totales en Mostos y Vinos de Jerez. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Cádiz.

OIV, 2019. Compendium of International Methods of Wine and Must Analysis. International Organisation of Vine and Wine. Paris (Francia).

Pérez P.M., Morales J., 1998. Manual Básico de Laboratorio de Bodega. Ed. Consejería de Agricultura y Pesca-Junta de Andalucía, Sevilla. 54 pp.

Rebelein, H. 1973a. Rapid method for the determination of the alcohol, sugar, and total sulfur dioxide contents (by distillation) in wine and fruit juices and also for determining the blood alcohol. Chemie, Mikrobiologie, Technologie der Lebensmittel 2, 33-38.

Rebelein, H. 1973b. Precise routine determination of tartaric and lactic acid in wine and similar beverages. Chemie, Mikrobiologie, Technologie der Lebensmittel 2, 112-121.

Ruiz, E. 2003. La variedad de enfoques y significados de los productos de calidad. Una revisión bibliográfica. Ería, 61, págs. 209-214.

Turbow SB, Wehmeier GH, Block DE. 2002. Comparison of enzymatic and ISE methods for ammonia measurements in untreated red and wine juices and wines. . American Journal of Enology and Viticulture. 2002, 53 (2), 158-162.



7. ANEXOS



ANEXO I

Características morfológicas de la variedad Blanca Gordal



CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA BLANCA **GORDAL**

CPVO – OCVV

Community Plant Variety Office

Office Communautaire des Variétés Végétales

**PROTOCOL FOR DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY
TESTS**

***Vitis* L.**

GRAPEVINE

UPOV Code: Vitis

Serrano Albarrán, M^a José ¹

Gutiérrez Escobar, Rocío¹

¹IFAPA Rancho de la Merced

CPVO		Nota	
	PÁMPANO JOVEN		
2	Apertura extremidad	3	Semiabierta
3	Pelos postrados en la punta	7	Densos
4	Pigmentación antociánica de los pelos postrados en la punta	3	Débil
5	Pelos erectos en la punta	1	Ausentes o muy escasos
	HOJA JOVEN		
6	Color del haz del limbo	2	Verde
7	Pelos postrados entre las nervaduras principales del envés del limbo	5/7	De medios a densos
8	Pelos erectos sobre las nervaduras principales del envés del limbo	1	Ausentes o muy escasos
	HOJA MADURA		
17	Tamaño del limbo	5	Medio
18	Forma del limbo	4	Orbicular
19	Abullonado del haz	3	Débil
20	Número de lóbulos	3/2	Cinco/tres
21	Profundidad de los senos laterales superiores	3	Superficiales
22	Disposición de los lóbulos de los senos laterales superiores (solo variedades de hojas lobuladas)	3	Ligeramente superpuestos
23	Postura de los lóbulos en el seno peciolar	3	Abierta a mitad
24	Longitud de los dientes	3	Cortos
25	Relación longitud/anchura de los dientes	3	Pequeña
26	Forma de los dientes	3	Convexos
27	Proporción de nervaduras principales del haz con pigmentación antociánica	3	Baja
28	Pelos postrados entre las nervaduras principales del envés	5	Medio
29	Pelos erectos sobre las nervaduras principales del envés	1	Nulos o muy escasos
30	Longitud del peciolo en relación a la longitud de la nervadura principal	2	Moderadamente corta

CPVO		Nota	
	FLOR		
16	Órganos sexuales	3	Estambres y gineceo completamente desarrollados
	RACIMO		
32	Tamaño (pedúnculo excuido)	7	Grande
33	Densidad	5	Medio
34	Longitud del pedúnculo del racimo principal	5	Medio
	BAYA		
35	Tamaño	5	Media
36	Forma	2	Globosa
37	Color de la epidermis (sin pruina)	2	Verde-amarilla
38	Facilidad de separación del pedicelo	1	Diflcil
39	Grosor de la piel	5	Media
40	Pigmentación antociánica de la pulpa	1	Ausente o muy débil
41	Firmeza de la pulpa	1	Blanda o ligeramente firme
42	Sabor particular	1	Ninguno
43	Formación de pepitas	3	Bien formadas
	SARMIENTO		
9	Porte (antes de ser entutorado)	3	Semierecto
10	Color de la cara dorsal del entrenudo	1	Verde
11	Color de la cara ventral del entrenudo	1	Verde
12	Color de la cara dorsal del nudo	1	Verde
13	Color de la cara ventral del nudo	1	Verde
14	Pelos erectos sobre los entrenudos	1	Ausentes o muy escasos
15	Longitud de los zarcillos	3	Medios
44	Color principal (leñoso)	4	Marrón rojizo
	FENOLOGÍA		
1	Época de la brotación	7	Media
31	Época del comienzo del envero	7	Media

FOTOGRAFÍAS VARIEDAD BLANCA GORDAL



Foto 1. Pámpano joven



Foto 2. Ápice



Foto 3. Haz hoja adulta

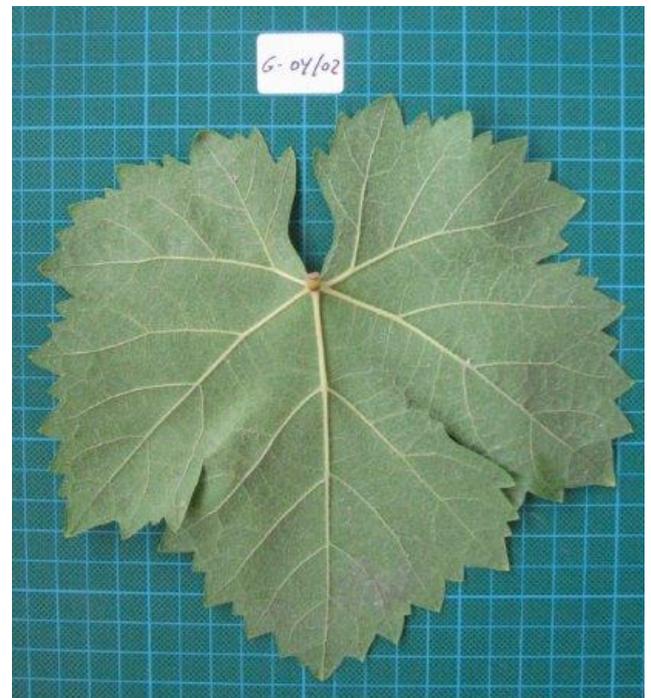


Foto 4. Envés hoja adulta



Foto 5. Racimo



ANEXO II

Fichas de cata

Prueba de detección de estímulo: Prueba triangular

Nombre: _____

Nº Prueba/Mesa: _____

Nº Repetición: _____

Fecha: _____

Instrucciones: Probar/Oler las muestras de izquierda a derecha (dos son iguales). Escribir el número de la muestra que difiere de las otras. Si no está seguro haga una propuesta e indique en comentarios que se trata de una suposición.

Muestra que difiere:

Comentarios: _____

Ficha usada en las pruebas triangulares.

Fecha:	
Ensayo:	
Nombre del catador:	
Clave de muestra:	
Color	0-----1-----2-----3-----4-----5
Frutal	0-----1-----2-----3-----4-----5
Floral	0-----1-----2-----3-----4-----5
Herbáceo	0-----1-----2-----3-----4-----5
Sabor ácido	0-----1-----2-----3-----4-----5
Intensidad Gustativa	0-----1-----2-----3-----4-----5

Ficha de cata utilizada para la elaboración de los perfiles sensoriales de vinos blancos.



FICHA DE CATA DE VINOS BLANCOS

Fecha:

Ensayo:

Nombre de catador:

Clave de muestra:

		Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	Puntos	Observaciones
Fase visual	Brillo/transparencia	5	4	3	2	1		
	Color	10	8	6	4	2		
Fase olfativa	Afrutado varietal	6	5	4	3	2		
	Intensidad	8	7	6	4	2		
	Complejidad	16	14	12	10	6		
Fase gustativa	Gusto equilibrado	6	5	4	3	2		
	Intensidad	8	7	6	4	2		
	Persistencia	8	7	6	5	4		
	Complejidad	22	19	16	13	10		
Sensación final		11	10	9	8	7		

SUMA:

Ficha usada en la cata descriptiva de vinos blancos.

Fecha:	
Ensayo:	
Nombre del catador:	
Clave de muestra:	
Color	0-----1-----2-----3-----4-----5
Burbuja	0-----1-----2-----3-----4-----5
Aroma Frutal	0-----1-----2-----3-----4-----5
Aroma Floral	0-----1-----2-----3-----4-----5
Aroma de Crianza	0-----1-----2-----3-----4-----5
Intensidad Gustativa	0-----1-----2-----3-----4-----5

Ficha de cata utilizada para la elaboración de los perfiles sensoriales de vinos espumosos.



FICHA DE CATA DE VINOS ESPUMOSOS

Fecha:

Ensayo:

Nombre de catador:

Clave de muestra:

		Excelente	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente	Puntos	Observaciones
Fase visual	Brillo/transparencia	5	4	3	2	1		
	Color	10	8	6	4	1		
	Efervescencia	10	8	6	4	1		
Fase olfativa	Afrutado varietal	6	5	4	3	2		
	Aromas de crianza	6	5	4	3	2		
	Intensidad	6	5	4	3	2		
	Complejidad	10	8	6	4	2		
Fase gustativa	Gusto equilibrado	7	6	4	2	1		
	Intensidad	8	6	6	3	2		
	Persistencia	8	6	6	3	2		
	Complejidad	12	10	16	4	2		
Sensación final		12	10	9	6	4		

SUMA:

Ficha usada en la cata descriptiva de vinos espumosos.