

**VARIEDADES
DE VID
DE INTERÉS
COMERCIAL
PARA LA ZONA
VITÍCOLA
DE BETANZOS**

Cuadernos de campo



FUNDACION
JUANA DE VEGA

VARIETADES DE VID DE INTERÉS COMERCIAL PARA LA ZONA VITÍCOLA DE BETANZOS

RESPONSABILIDAD DEL PROYECTO

M^a Carmen Martínez Rodríguez

Susana Boso Alonso

José Luis Santiago Blanco

Pilar Gago Montaña

Virginia Alonso-Villaverde Iglesias

Pilar Blanco Camba

Cristina López Vázquez

Ignacio Orriols Fernández



FUNDACIÓN
JUANA DE VEGA



FUNDACION
JUANA DE VEGA

Edición: Fundación Juana de Vega

ISBN: 978-84-615-7506-0

Depósito Legal: C 36-2012

Realización gráfica: Xaniño, S.L. [www.xani.net]



*A las entidades privadas, pequeñas, medianas y grandes empresas,
que creen en la investigación española y
se apoyan en ella para mejorar y ser más competitivas.*

FUNDACION
JUANA DE VEGA





FUNDACION
JUANA DE VEGA

ÍNDICE

I. PRÓLOGO	9
II. INTRODUCCIÓN	10
III. COMO SURGIÓ EL PROYECTO	13
1. La visión de la Fundación Juana de Vega	13
1.1. La fundación	13
1.2. El vino de Betanzos	13
1.3. Las personas	14
1.4. El proyecto	15
2. La visión de los investigadores del CSIC	16
2.1. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	16
2.2. Primeros contactos	17
2.3. El proyecto	18
2.4. Las sensaciones	20
3. La visión de los investigadores de EVEGA.....	21
3.1. La estación de Viticultura (EVEGA)	21
3.2. Trabajos de Investigación	22
3.3. El proyecto	22
IV. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO	24
V. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CLIMA, BASE GEOLÓGICA Y SUELO DE BETANZOS.....	46
1. El Clima	46
1.1. Características de la zona según distintas clasificaciones climáticas	46
1.2. Características pluviométricas, termométricas y ombrotérmicas	47
1.3. Productividad Potencial.....	51
1.4. El clima y la vid	53
2. Base geológica y suelos	58

VI. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VARIEDADES	
BRANCO LEXÍTIMO Y AGUDELO	63
1. Branco Lexítimo	63
1.1. Caracterización ampelográfica de Brote	63
1.2. Caracterización ampelográfica de Hoja adulta	63
1.3. Caracterización ampelográfica de Racimo y Baya	66
1.4. Caracterización agronómica	69
1.5. Caracterización molecular	69
2. Agudelo	72
2.1 Caracterización ampelográfica de Brote	72
2.2. Caracterización ampelográfica de Hoja adulta	72
2.3. Caracterización ampelográfica de Racimo y Baya	73
2.4. Caracterización agronómica	75
2.5. Caracterización molecular	75
VII. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VINOS ELABORADOS	
CON BRANCO LEXÍTIMO Y AGUDELO	78
1. Parámetros básicos analizados en mosto y vino	78
2. Composición aromática de las variedades.....	81
2.1. Terpenos libres.....	81
2.2. Terpenos ligados	83
3. Análisis sensorial de la variedad Branco Lexítimo	86
VIII. LOGROS ALCANZADOS	88
IX. ANEXOS TÉCNICOS	97
Material y Métodos	99
1. Parcelas utilizadas y cepas marcadas en cada una de ellas	99
2. Recogida de datos climáticos.....	104
3. Métodos de muestreo y análisis de suelos en las parcelas	104
4. Caracterización ampelográfica: métodos de muestreo	104
5. Caracterización agronómica: métodos de muestreo	111
6. Caracterización molecular: métodos de muestreo	112
7. Análisis de mostos y vinos	112

Resultados	115
1. Datos obtenidos en las estaciones agroclimáticas	115
2. Resultados del análisis de suelos en las parcelas	123
3. Resultados de la caracterización ampelográfica	123
4. Resultados de la caracterización molecular	123
5. Resultados agronómicos obtenidos en cada parcela experimental	125
6. Comparación de datos agronómicos obtenidos en las distintas parcelas.....	171
7. Comparación de datos enológicos obtenidos en las distintas parcelas	171
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183



FUNDACIÓN
JUANA DE VEGA



FUNDACION
JUANA DE VEGA

I. PRÓLOGO

Este libríño é o froito final do traballo dun equipo profesional de primeiro orde (integrado por investigadores e técnicos da Misión Biolóxica de Galicia do CSIC e da Estación de Viticultura e Enoloxía de Galicia da Xunta), que durante catro anos realizou unha complexa investigación sobre o potencial de dúas uvas propias da comarca de Betanzos: o Branco Lexítimo e Agudelo. As actividades de divulgación que acompañaron ao traballo e o resultado obtido na propia investigación, a delimitación xenética das uvas estudadas e o seu rendemento para a produción, axudaron a que foran inscritas no Rexistro Oficial de Variedades Comerciais do Ministerio de Medio Ambiente, Rural e Mariño. A partir de agora, os seus nomes figurarán nas etiquetas dos viños da Terra de Betanzos, para diferencialos mellor e que poidan ocupar un merecido e crecente espazo nas preferencias dos consumidores.

A uva propia dos vales do Mendo e do Mandeo é o Branco Lexítimo, as outras son achegas exteriores. O Lexítimo ten un nome perfecto para reivindicar un papel central. É a uva verdadeira desta zona, o núcleo da herdanza de dous mil anos de viticultura. Unha xoía biolóxica con doce e intensa potencia aromática.

As investigacións financiadas pola Fundación Juana de Vega – recollidas neste libro que inaugura a nova colección Cadernos de Campo-, xunto co traballo dos viticultores, dos adegueiros e de outras persoas e institucións, ofrecen un punto de partida para unha etapa de expansión. Agora hai máis información e máis capacidade para construímos unha oferta vinícola de calidade en Betanzos.

A Fundación Juana de Vega oriéntase nas súas diversas actividades a por en valor as potencialidades do medio rural galego, tentando, ao mesmo tempo, que manteña os seus valores paisaxísticos e culturais. Pero, sendo como somos unha institución privada, buscamos ser pragmáticos e medir os resultados do que promovemos. No caso da uva Branco Lexítimo, consideraríamos que un indicador do éxito dos traballos feitos sería que os compradores pagaran máis por ela e que así se facilitara a súa expansión. O tempo o dirá.

Enrique Sáez Ponte

Presidente Fundación Juana de Vega

II. INTRODUCCIÓN

En la Edad Media, la única zona vitícola verdadera, dentro de la Provincia de A Coruña, era la de Betanzos, según indica Huetz de Lemp (1967), en sus trabajos magníficamente documentados sobre los viñedos y vinos del Noroeste de España, en los que también hace referencia a la existencia de citas sobre el cultivo de la vid en esta zona, que se remontan al 842. En el año 1607, cuenta el Cardenal Jerónimo del Hoyo un hecho que nos puede dar una idea de la importancia que tenía el vino en Betanzos en el siglo XVI y es que en 1569, tras producirse un gran incendio en la ciudad, sus habitantes, para salvar las cubas del fuego, soltaron el vino que contenían, haciéndolo correr como arroyos por las calles.

Con anterioridad al trabajo de Huetz de Lemp, aparecen publicadas algunas referencias, no por pequeñas, menos importantes, sobre los viñedos de Betanzos y las variedades allí cultivadas. Así Casares (1843), citaba como cultivada en Galicia una variedad denominada "Serradela", aunque no especificaba en que zona concreta, añadiendo a continuación que tenía muy poca importancia.

Hasta finales del siglo XIX, cada zona vitícola de Europa, tenía sus propias variedades pero la llegada, procedentes de América, no sólo de la Filoxera, sino también del Oídio y del Mildiu, cambió radicalmente esta situación. A partir de entonces fue necesario injertar nuestras viníferas en patrones americanos, ya que las raíces de éstos resistían perfectamente los ataques de la Filoxera, pero no las raíces de las viníferas. Se hizo necesario aplicar tratamientos de azufre contra el Oidio y de sulfato de cobre (Caldo Bordelés) contra el Mildiu. Muchas de nuestras antiguas variedades llegaron casi a desaparecer o quedaron prácticamente olvidadas. De algunas de ellas únicamente se conservaron algunos ejemplares en emparrados situados al lado de las casas, o en viejos y pequeños viñedos.

Debido a la necesidad de renovar y recuperar el viñedo europeo, se produjo entonces un gran trasiego de variedades.

Desde Francia, que fue el país que se situó a la cabeza de los que buscaban solución a la debacle, salieron numerosas variedades de vid hacia el resto de los países vitícolas europeos. Desde España salieron hacia allí algunas de nuestras viejas variedades, como la Garnacha de la Rioja, que en Francia empezó a recibir el nombre de Grenache Noir.

A Galicia llegaron, por aquella época, variedades procedentes de Francia como el Alicante Bouschet, otras como el Jerez desde Andalucía, la misteriosa Mencía y un largo etc. Desde América llegaron los patrones americanos, sobre los que se injertaron nuestras viníferas y los Híbridos Productores Directos. Todo ello produjo un gran cambio en la viticultura europea y mundial, y también gran confusión en torno a los nombres de las variedades, sinonimias, homonimias etc.

La evolución que siguió después la viticultura, en las diferentes áreas europeas, no fue la misma. En los países más desarrollados (Francia, Alemania, Suiza, Austria...), se seleccionaron las variedades que en aquellos momentos consideraban mejores, o las menos sensibles a las enfermedades recién llegadas, y plantaron todos sus viñedos con ellas. Nos referimos a variedades como Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot, Pinot Noir, Syrah, Chardonnay, Gewurztraminer,

Chasselas. La consecuencia de esto fue que se quedaron con variedades de calidad, pero desaparecieron otras de gran interés. Por otro lado, todos los países europeos acabaron cultivando prácticamente las mismas variedades. En España, en algunas zonas como en Rioja con la Garnacha y el Tempranillo, o en Andalucía con el Jerez (Palomino), ocurrió lo mismo. En Galicia, se conservaron muchas variedades antiguas, en viejos emparrados o viñedos, pero se empezaron a cultivar de forma mayoritaria las variedades foráneas.

En lo que se refiere a Betanzos, el Ministerio de Fomento (1911), a la vez que informaba de la llegada de la Filoxera a esta zona en 1907, informaba también del cultivo en esa época de las variedades denominadas "Serradelo", "Ruibal", "Moscatel", "Agudelo" y "Albillo", las dos primeras tintas y las restantes blancas. Se dejaba constancia además, en este informe, de que hasta entonces no se había llevado a cabo ningún trabajo de reconstitución de los viñedos afectados por la Filoxera, a pesar de que se había solicitado al Ministro de Fomento de la época, la creación en Betanzos de un vivero de vides americanas.

García de los Salmones, en sus anotaciones realizadas en 1914 y conservadas en la colección de variedades de vid de "El Encín" (IMIDRA: Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario), apunta la existencia en Betanzos de las variedades "Agudelo", "Blanca Legítima", "Roibal", "Valdeorras" y "Serrade Negro".

Huetz de Lemp (1967) recogía los nombres de las variedades "Blanco Legítimo", "Agudelo", "Guedello" o "Roibal", como las que habían perdurado en Betanzos tras la crisis filoxérica.

En la primera mitad del siglo XX, la calidad del vino gallego, incluido el de Betanzos, comenzó a disminuir por el uso mayoritario de variedades foráneas poco adaptadas al medio, pero a la vez se introdujeron mejoras en el manejo del cultivo, como la introducción de la espaldera, los nuevos sistemas de poda y el injerto de las viníferas sobre los patrones americanos. En la segunda mitad del siglo XX, la emigración del campo a la ciudad (1959-1960), provocó el abandono paulatino de los viñedos, hasta que en las dos últimas décadas de este mismo siglo, la zona vitícola de Betanzos llegó casi a desaparecer, siendo muy pocos los viticultores que conservaban algunos ejemplares o recordaban los nombres de las viejas variedades.

Entre los años 1986 y 1992, se llevó a cabo en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), un trabajo de localización y estudio *in situ* de las antiguas variedades de vid de Asturias y Galicia, entre las que se incluyeron las de la zona de Betanzos (Martínez, 2007). En primer lugar se revisó la bibliografía prefiloxérica (anterior a 1878) y postfiloxérica, con el objetivo de buscar referencias sobre el cultivo de la vid en las zonas de estudio, y sobre todo, recopilar los nombres de las variedades que se cultivaban antes de la Filoxera y las que llegaron después. A continuación se realizaron entrevistas a los viticultores más ancianos de cada zona, con el objetivo de recoger la información que, de forma oral, se había ido transmitiendo de padres a hijos sobre el cultivo de la vid y los nombres de las variedades antiguas en las zonas en estudio. Posteriormente se realizaron prospecciones por cada una de las antiguas áreas vitícolas, en compañía de los viticultores, con el objetivo de localizar cepas vivas de las variedades que se citaban en la bibliografía antigua o que mencionaban los viticultores. El siguiente paso fue la realización de diversos estudios ampelográficos *in situ* sobre cada una de las cepas localizadas y marcadas. A partir de este estudio, en el año 1993, se estableció la colección de variedades de vid del CSIC

en su centro de la Misión Biológica de Galicia, situado en la provincia de Pontevedra, en la que se introdujeron ejemplares de todas las variedades que habían sido localizadas (muchas de ellas plantas centenarias) en distintos puntos geográficos de Asturias y Galicia. En la zona de Betanzos (provincia de A Coruña), se localizaron cepas con los nombres de "Blanco Legítimo", "Serradelo" y "Agudelo", bajo cuyas denominaciones fueron introducidas en la citada colección y mantenidas junto con el resto, con idéntico sistema de poda, conducción y manejo de cultivo. Desde entonces, las plantas incluidas en la colección, también las de Betanzos, han sido objeto de diferentes estudios ampelográficos, agronómicos y análisis moleculares.

En los primeros años del siglo XXI, surge en Betanzos un nuevo interés por recuperar su vieja viticultura, y en el año 2000 se aprueba la Indicación Geográfica Protegida (IGP) Vinos de la Tierra de Betanzos [Ordenes de la Comunidad Autónoma del 08-11-200 (DOGA 20-11-2000); 22-02-2001 (DOGA 28-03-2001); 21-12-2006 (DOGA 03-01-2007)] incluyendo diferentes áreas alrededor del Ayuntamiento de Betanzos, aptas para el cultivo de la vid. Este pequeño éxito, se vio sin embargo ensombrecido por el hecho de que aquellas variedades con las que los ancianos viticultores soñaban (Branco Lexítimo, Agudelo, Serradelo...), no aparecían en la Lista Oficial Española de variedades de vid de interés comercial (BOE, 2002), con lo que esto supone, a nivel legal, para el cultivo y comercialización del vino procedente de estas variedades. No existía tampoco ninguna descripción ampelográfica completa publicada y ni siquiera se sabía si realmente eran variedades únicas o si se trataba de variedades conocidas en otros lugares y que aquí recibían nombres locales distintos. Surgen entonces entre los nuevos viticultores, numerosas dudas y preguntas: ¿Son variedades únicas y exclusivas de esta zona?, ¿Son Branco Lexítimo y Agudelo las mejores variedades para Betanzos?, ¿Es mejor centrarse sólo o blancos o también en tintos?, ¿Es realmente Betanzos una zona apta para la elaboración de vinos de calidad?

III. CÓMO SURGIÓ EL PROYECTO

1. LA VISIÓN DE LA FUNDACIÓN JUANA DE VEGA

1.1. LA FUNDACIÓN

La Fundación Juana de Vega tiene entre sus objetivos el desarrollo del medio rural de Galicia a través de diversas iniciativas para mejorar la formación y la competitividad de las empresas y/o de los particulares que desarrollan su actividad en el ámbito agroalimentario.

Una de las líneas de trabajo dirigida al sector agroalimentario y derivados, es la de investigación, que se apoya en dos programas.

Por un lado está el programa de becas de investigación para que titulados doctores puedan desarrollar un trabajo de investigación en centros de investigación de excelencia en el extranjero durante un periodo de dos años, sobre temas relacionados con la agricultura, la ganadería, el medioambiente, la acuicultura y las energías renovables, en cuanto que éstas últimas, especialmente la eólica, tienen o pueden tener un importante impacto económico en el rural gallego.

El otro programa de esta línea de investigación lo constituye lo que denominamos investigación aplicada o experimental. Este programa tiene por objetivo el estudio de los factores que influyen en la calidad de determinados productos agrícolas gallegos, la recuperación de la biodiversidad, o más en general, el estudio, análisis y diagnóstico de los problemas de cualquier índole que pueden afectar al rural de Galicia. En esta línea es en la que se encuadra el proyecto de investigación desarrollado en la zona vitivinícola de Betanzos sobre dos variedades ancestrales de esta comarca: el "*Branco Lexítimo*" y el "*Agudelo*", y que es objeto de esta publicación.

1.2. EL VINO DE BETANZOS

El primer contacto que desde la Fundación tuvimos con el sector vitivinícola de Betanzos, se remonta al año 2004, en un curso de cata organizado por el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Galicia que impartió José Luis Hernández Mañas, ex-director de la Estación de Viticultura y Enología de Galicia de la Xunta de Galicia (EVEGA).

En este curso José Luis nos habló de estas dos variedades blancas tradicionales de Betanzos, de su potencial aromático (muy acusado en el Branco Lexítimo) y de los problemas de viticultura que existían en esta zona por su condición de zona límite para el cultivo de la vid. José Luis estaba convencido de que con una viticultura de calidad y con una adecuada vinificación, Betanzos podría elaborar vinos de calidad y diferenciados capaces de competir con cualquier otro blanco gallego.

Más tarde, en el año 2006, nos invitaron a participar en diferentes mesas de trabajo en el marco del proyecto "Aplicación de las nuevas tecnologías al proceso de desarrollo rural en el área delimitada por el calificativo *"Viño da Terra de Betanzos e Concellos limítrofes"*. Proyecto piloto para la modernización y puesta en valor de los recursos asociados a la viña".

En este proyecto participaron diversas instituciones y colectivos como el Grupo de Acción Local Terra das Mariñas, la Universidad de Santiago de Compostela, la Consellería do Medio Rural de la Xunta de Galicia, la Asociación de Viticultores y Bodegueros de Betanzos y Comarca y la Fundación Comarcal de Betanzos.

Las reuniones de trabajo se desarrollaron en el Centro de Formación e Experimentación Agraria de Guísamo, y fue de este modo como tuvimos la oportunidad de conocer los problemas de la viticultura brigantina, a través de los investigadores, técnicos, representantes de la administración y viticultores.

En ellas se constató que el principal activo para el desarrollo de la viticultura en Betanzos era la existencia de las variedades *"Branco Lexítimo"* y *"Agudelo"*.

Los problemas, sin embargo, eran varios, aunque el principal era de naturaleza burocrática. Estas variedades no estaban inscritas en el Registro Oficial de Varietades Comerciales del Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, y por esta razón, al no existir formalmente, no se podían comercializar los vinos elaborados a partir de las mismas.

El sector presentaba otras debilidades como la práctica de una viticultura inadecuada y la falta de medios técnicos para la elaboración de los caldos, motivada por la pequeña dimensión de las bodegas existentes.

Estos factores contribuían a que los vinos de Betanzos presentasen una elevada acidez y mucha variabilidad en la calidad dentro de una misma bodega, debido a los problemas que surgían en el proceso de elaboración.

Esta era, de manera muy resumida, la situación del sector vitivinícola en Betanzos y su Comarca.

1.3. LAS PERSONAS

Lo importante en el desarrollo de cualquier proyecto son las personas y en estas reuniones de trabajo tuvimos la oportunidad de conocer a las que podían hacerlo posible. Ignacio Orriols, Director del EVEGA, Carmen Martínez, de la Misión Biológica de Galicia, José Manuel Amigo, Presidente de la Asociación de Viticultores y Bodegueros de Betanzos y Comarca, José Antonio Meijide, profesor del Centro de Formación y Experimentación Agraria de Guísamo, José Luis Hernández Mañas, que ya conocíamos, y Jorge Blanco, Gerente del Grupo de Acción Local Terra das Mariñas, entre otros.

Tratamos de hablar con todos, o simplemente de escuchar. Todos creían en las posibilidades de Betanzos para producir vinos blancos de calidad a partir de esas variedades. Unos eran optimistas,

otros, como algunos viticultores, se mostraban pesimistas y escépticos sobre las posibilidades del sector, cansados de luchar en solitario y con la sensación de contar con poco apoyo institucional.

1.4. EL PROYECTO

Habíamos tomado conciencia de los problemas que presentaba la viticultura de Betanzos que contaba con muchos siglos de tradición. Además existían viticultores que estaban interesados en explotar esta riqueza que forma parte del patrimonio inmaterial y cultural de la Comarca.

Como institución preocupada por el sector primario de Galicia, considerábamos que debíamos impulsar un proyecto que permitiese desarrollar el sector vitivinícola apoyándonos en estas dos variedades ancestrales de Betanzos.

Contábamos con las herramientas necesarias: habíamos conocido a las "personas", teníamos capacidad de gestión y disponíamos de los recursos financieros necesarios para acometerlo. Había, por tanto, que ponerse manos a la obra.

Convocamos a los investigadores y a los técnicos a una reunión en la sede de la Fundación para que nos contasen su visión sobre la situación actual y las posibilidades de desarrollo futuro. Necesitábamos conocer –si es que existían– los estudios previos sobre las variedades, y si era cierto o no que tenían potencial para la producción de vinos blancos de calidad.

Pudimos comprobar que no había estudios a largo plazo sobre estas variedades que abarcasen todo el ciclo vegetativo de la vid, con sus particularidades agronómicas, climáticas y de viticultura, hasta la elaboración final del vino.

En cuanto al potencial de las variedades, la respuesta fue unánime. El Branco Lexítimo se adaptaba bien a las condiciones límite de Betanzos por su condición de variedad de maduración temprana y aportaba un gran potencial aromático. El Agudelo no presentaba el mismo potencial, pero en combinación con otras variedades imprimía a los vinos un carácter singular.

Mantuvimos también reuniones con los representantes de la Asociación de Viticultores y Bodegueros de Betanzos y Comarca, con su Presidente, José Manuel Amigo, con el Secretario de aquel entonces, Lorenzo Bescansa y también con el técnico, Avelino Escariz. Se trataba de pulsar sus inquietudes, sus dudas y posibles recelos y tratar, entre todos, de definir un proyecto que ayudase mejorar el sector.

Finalmente nos pusimos de acuerdo en el proyecto a realizar que partió de un borrador inicial elaborado por el equipo de Carmen Martínez de la Misión Biológica de Galicia y por el de Ignacio Orriols de EVEGA. Para empezar a trabajar tuvimos que sortear algunos obstáculos iniciales diseñando un "contrato de alquiler" por el que los viticultores cedían temporalmente las vides a cambio de una renta por cada planta cedida. El proyecto es el que se presenta en esta publicación que inaugura la colección "Cuadernos de campo", que recogerá en el futuro los resultados de las investigaciones que impulse o financie la Fundación.

La investigación desarrollada sirvió para hacer un estudio riguroso de las dos variedades durante un periodo de cuatro años y analizar su potencial para la elaboración de vinos blancos de calidad, pero también contribuyó a acelerar el proceso de inscripción en el Registro Oficial de Variedades Comerciales del Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino.

La culminación con éxito de esta iniciativa no habría sido posible sin el concurso y la implicación de todas las personas que participaron en ella. Quiero destacar especialmente la colaboración de los viticultores, su amor por las variedades y sus ganas de conocer y saber más sobre los problemas que presentaron durante los años que duró la investigación. José Antonio Buyo, José Ángel Novo, María José Porto, Teresa Beade, José Antonio Beade, Antonio Otero, Benito Dopazo, Eladio Migal y José Ramón Purriños, gracias por vuestra colaboración.

También es justo reconocer la implicación de los investigadores, Carmen Martínez, Ignacio Orriols, José Luis Santiago, Susana Alonso, Pilar Gago y Virginia Alonso, así como los técnicos de la Misión Biológica y del EVEGA y el propio técnico aportado por la Fundación, Juan López Pérez, cuyo trabajo en el seguimiento y control de las vides durante la última fase de la investigación fue decisivo. Quiero destacar de ellos su compromiso con el proyecto y su cercanía con los viticultores, siempre prestos a resolverles personalmente cualquier duda o aclaración.

Todos habéis formado un buen equipo.

José Manuel Andrade Calvo

Director de la Fundación Juana de Vega

2. LA VISIÓN DE LOS INVESTIGADORES DEL CSIC

2.1. EL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS (CSIC)

Empezaremos contando muy brevemente, qué es el CSIC, donde estamos y quienes somos. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), es la mayor institución pública española dedicada a la investigación y la tercera de Europa. Depende del gobierno de España y actualmente está adscrita al Ministerio de Ciencia e Innovación. Aunque tiene su sede en Madrid, el CSIC tiene presencia en todo el territorio nacional, a través de los 131 centros ubicados en distintos puntos geográficos del país y dedicados a las siguientes áreas de conocimiento: Humanidades y Ciencias Sociales, Biología y Biomedicina, Recursos Naturales, Ciencias Agrarias, Ciencia y Tecnologías Físicas, Ciencia y Tecnología de los materiales, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencia y Tecnologías Químicas

En Galicia el CSIC cuenta con cuatro centros, el Instituto de Estudios Gallegos Padre Sarmiento en Santiago de Compostela, dedicado a humanidades; el Instituto de Investigaciones Marinas en Vigo; el Instituto de Investigaciones Agrarias en Santiago de Compostela y la Misión Biológica de

Galicia en Pontevedra, pertenecientes estos dos últimos al área de Ciencias Agrarias. Los investigadores de cada centro están organizados en grupos o equipos de investigación, especializados en distintos temas, dentro del área correspondiente y dirigidos por un investigador. El grupo de Viticultura de la Misión Biológica de Galicia, dirigido por la Dra. M^a del Carmen Martínez Rodríguez, está constituido además por el Dr. José Luis Santiago Blanco, la Dra. Susana Boso Alonso, la Dra. Pilar Gago Montaña y la Dra. Virginia Alonso-Villaverde Iglesias. Como personal técnico y de apoyo a la investigación, forman parte del grupo los técnicos Elena Zubiaurre Murúa, M^a Soledad Taboada Plasencia e Iván González Rodríguez. Todos ellos han participado activamente en este proyecto de investigación, contando además con la inestimable ayuda, en el momento de la vendimia, del personal de campo del centro, en especial con la de M^a del Pilar Vázquez Vilela, que no faltó a ninguna de las vendimias realizadas en el marco de este proyecto y cuya discreción y enorme capacidad de trabajo, todos hemos apreciado.

2.2. PRIMEROS CONTACTOS

La primera vez que coincidimos con los responsables de la Fundación Juana de Vega, fue en el verano del año 2006, en una reunión celebrada en La Escuela de Capacitación Agraria de Guisamo (A Coruña), a la que tanto ellos como nosotros fuimos invitados, y donde se habló del vino de Betanzos y de los trabajos que los distintos asistentes habíamos realizado al respecto. Poco tiempo después fueron el Presidente (Enrique Saéz Ponte) y el director (José Manuel Andrade) de dicha Fundación, los que nos convocaron a una serie de personas de diferentes Instituciones, a una reunión que se celebró en la sede de esta entidad. El objetivo, según nos contaron entonces, era conocer nuestra opinión sobre el vino de Betanzos, su potencial, su futuro, su problemática y sus posibilidades de mejora. Aunque algunos de nosotros habíamos oído hablar de la Fundación, en relación con los cursos de paisajismo que organizaban o incluso con los premios de arquitectura, fue a partir de aquel momento cuando empezamos a conocer su historia, y el interés que tenía esta entidad por el desarrollo agrario de Galicia. Hemos de reconocer que nos sorprendió bastante aquella convocatoria, sobre todo que fuese a iniciativa de una Fundación. Habíamos asistido ya a muchas reuniones convocadas por unos y otros, que generalmente acababan en una especie de gallinero, en el que había demasiados gallos, y donde lo único que se hacía era mostrar cada uno su maravilloso plumaje, o al menos ponerse al lado del mejor gallo, para salir bien en la foto. También solían asistir algunos que lucían falsas plumas pegadas, que les duraban lo que duraba la reunión, pero que siempre llevaban la voz cantante. Dentro de este grupo, estaban a su vez los que en el fondo no tenían mala intención, y los que iban con el objetivo claro de arrancar las plumas a los demás. Al principio solíamos asistir a estas reuniones llenos de ilusión, de buenas intenciones y de ideas que no dudábamos en compartir. Con el tiempo nos dimos cuenta de que había que seleccionar y dosificar la asistencia a ese tipo de "eventos", porque afectaban muy negativamente a nuestro trabajo, y a nuestro estado de ánimo. La convocatoria de la Fundación Juana de Vega sin embargo, no parecía cumplir este perfil, pero tampoco acertábamos a ver claras sus intenciones y sus objetivos. Entramos en la reunión con cautela, llenos de dudas, y con mucha curiosidad. Salimos de ella con el compromiso de enviar una especie de

proyecto de mejora de la calidad de los vinos, según la visión particular de cada uno de los asistentes. No sabemos qué pensarían ni los convocantes, ni los demás invitados, al salir de aquella reunión, pero sí podemos contar lo que nos pareció a nosotros. Algunos opinábamos que la propuesta parecía seria y que merecía la pena dedicar un tiempo a trabajar en la preparación de ese proyecto. O en cualquier caso, que no podíamos contribuir a alimentar esa imagen que gran parte de la Sociedad Española tiene de los investigadores, como personajes que viven ajenos a la realidad y a los problemas de su entorno, y cuya única preocupación es publicar en revistas científicas que sólo ellos leen, o investigar en cosas que a nadie importan y que tienen poca o ninguna aplicación práctica. Veíamos en esta propuesta una oportunidad para demostrar que aunque en algunos casos es así, a muchos de nosotros nos preocupa todo lo que nos rodea, nos gusta ser útiles y sentimos un enorme placer y orgullo cuando vemos que nuestro trabajo sirve para que las empresas y el país prosperen. Era además una nueva oportunidad para demostrar a nuestros propios compañeros, que no es incompatible la buena investigación, o la publicación en las mejores revistas científicas, con la transferencia de nuestros resultados al sector productivo. Otros integrantes del grupo sin embargo, parecían tener claro que, una vez más, "la jefa" iba a encerrarse en su despacho enfrascada en un concienzudo trabajo de planificaciones detalladas, de cálculos y más cálculos, de horas y horas colgada al teléfono, de horas y horas metidos todos en su despacho haciendo planes cual hormigas, de días sin aparecer por la cafetería, la parcela, el invernadero, el laboratorio, dolores de cabeza, estrés ... y todo para preparar algo que acabaría directamente en la papelera, previo paso por un periodo de letargo dentro de un cajón, o lo que era peor, que acabaría en manos de terceros, que tranquilamente aprovecharían nuestro trabajo para colgarse alguna medalla o para vender la idea a otros. No sería la primera, ni la segunda, ni la tercera vez, que después de poner todo nuestro trabajo, y entusiasmo en la preparación de un proyecto, acababa como venimos de describir. Quizás haya quién piense que no deberíamos contar esto, o que nos quejamos de vicio, o que en realidad lo que nos pasa a los científicos es que tenemos un ego muy desarrollado y queremos brillar todos cual estrellas en el firmamento. Sin embargo, pensamos que ya que tenemos esta oportunidad, debemos aprovecharla para contar en primera persona lo que pensamos y como somos.

2.3. EL PROYECTO

Finalmente y después de dar muchas vueltas al asunto, la visión de los optimistas ganó y preparamos nuestra propuesta, que enviamos en Septiembre de 2006 a los responsables de la Fundación. Se celebraron nuevos encuentros y conversaciones y el proyecto, poco a poco, comenzó a tomar forma. Ahora tocaba poner en práctica el plan y aunque eso no nos daba ningún miedo, si exigía mucha paciencia y trabajo. Ya habíamos planteado que para que los datos obtenidos fuesen fiables, el trabajo debía ser hecho directamente en los viñedos situados en Betanzos. Ni el CSIC, ni EVEGA, disponíamos de viñedos experimentales en esta zona y el tiempo mínimo para poder establecer uno que pudiese ser utilizado para nuestro estudio, era de 5 años. La alternativa propuesta fue entonces trabajar directamente en los viñedos de los viticultores que voluntariamente quisieran sumarse al proyecto. Aunque bajo nuestro punto de vista, las ventajas que po-

dían tener los viticultores participantes eran muchas, bajo el suyo era un tremendo riesgo. Dejar en manos de unos locos que podían hacer con ellas cualquier cosa, o simplemente no atender como es debido las cepas, que con tanto esfuerzo y trabajo llevaban años cuidando, era demasiado pedir. Por nuestra parte, pensamos que había que tener en cuenta la posibilidad, aunque remota bajo nuestro punto de vista, de que tuviesen algo de razón en esa forma de juzgarnos. En fin, éramos conscientes de que no íbamos a ser capaces de hacer cambiar de opinión a nuestros viticultores y que debíamos curarnos en salud pensando que si casualmente un meteorito o un rayo suelto, caía sobre una cepa dejándola chamuscada, los culpables sin duda íbamos a ser nosotros y nuestros experimentos. Teníamos claro también que la participación de los viticultores en este proyecto, no podía suponerles a ellos ninguna pérdida.

Por otro lado, para poder comparar los datos que íbamos a recoger en las diferentes parcelas, era imprescindible podar todas las cepas de la misma forma, aplicar los mismos tratamientos, en el mismo momento etc. Por todo ello, tal y como se explicará con más detalle en el siguiente capítulo, el proyecto se organizó de la siguiente manera:

- Se abriría una lista de viticultores dispuestos a correr el riesgo y poner algunas cepas de sus viñedos a nuestra disposición.
- Dichos viticultores nos señalarían las cepas que podríamos utilizar dentro de cada uno de sus viñedos.
- Las cepas quedarían bajo nuestra responsabilidad y la Fundación pagaría, a modo de alquiler, una cantidad por cepa utilizada, a cada viticultor.
- El grupo investigador del CSIC coordinaría todo el proyecto, tomaría los datos climáticos, seleccionaría y marcaría las plantas a estudiar, realizaría los análisis previos para asegurar la identidad varietal, haría el seguimiento de las parcelas, decidiría el momento de la vendimia y llevaría a cabo los muestreos, además de la toma de datos y análisis en campo y laboratorio.
- Los gastos de los tratamientos fitosanitarios, correrían por cuenta de la Fundación, cuya prescripción, dosificación y calendario de aplicación, sería marcado por el grupo de investigación de EVEGA. Todas las cepas serían podadas de igual manera y el mismo día, por este mismo grupo, que también realizaría las microvinificaciones y análisis posteriores de los vinos.
- La aplicación de tratamientos y seguimiento diario de las parcelas, sería llevado a cabo por una misma persona, contratada y adscrita a la Fundación, y que mantendría contacto permanente con los grupos de investigación.

Con fecha 27 de febrero de 2007, se firmó el convenio de colaboración entre la Fundación Juana de Vega y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), para que nuestro equipo de investigación empezase a trabajar sobre los vinos de Betanzos. Unos meses más tarde se firmó otro convenio entre la Fundación y la Xunta de Galicia, para que el personal de la Estación de Viticultura y Enología de Galicia, realizase su parte correspondiente del proyecto. El 8 de febrero de 2007, después de una reunión en la sede de la Fundación Juana de Vega, nuestro equipo inició

los trabajos de campo con la selección de las viñas y el marcado de las cepas de Branco Lexítimo en cada una de ellas. Al año siguiente se sumó una viña más y se marcaron cepas de la variedad Agudelo, tal y como se explicará en los siguientes capítulos. A lo largo de los cuatro años que duró este proyecto, además de realizar los muestreos, tomas de datos y diferentes análisis en campo y laboratorio, se realizaron varias reuniones con los viticultores participantes, para mostrarles los resultados que se iban obteniendo, o para asesorarlos en distintitos aspectos relacionados con las variedades objeto de estudio. De forma paralela, se enviaron datos e informes a diferentes entidades públicas, con objeto de acelerar y facilitar, en la medida de lo posible, el reconocimiento e identidad varietal de Branco Lexítimo y Agudelo.

2.4. LAS SENSACIONES

Nos gustaría dejar constancia de nuestro agradecimiento a los viticultores que durante este tiempo han puesto a nuestra disposición sus viñas (Antonio Beade, M^a José Porto, y José Ángel Novo Marcote, Eladio Migal, Antonio Buyo, José Ramón Parriños, Benito Dopazo y Antonio Otero) y a todos aquellos que nos han brindado su apoyo y colaboración en el trabajo de campo, de una forma u otra. Sabemos que para ellos no ha sido fácil y que este proyecto ha provocado más de una noche de insomnio a algunos de ellos.

¿Qué decir de la Fundación Juana de Vega?. Lo primero que se nos ocurre es manifestar nuestra gratitud por haber confiado en nosotros y por haberse arriesgado a invertir su dinero en el proyecto. No es fácil en España encontrar entidades privadas que inviertan en investigación, y menos que lo hagan de la forma en que lo ha hecho esta institución, que no se ha limitado a poner el dinero encima de la mesa y recoger los informes de resultados al final de cada año. Se han implicado completamente, han estado pendientes de las vendimias, de los muestreos, de los análisis realizados en el laboratorio, de divulgar los resultados entre los viticultores etc. Nos han acompañado en los éxitos, y en los momentos de dificultad. Nos han exigido cuando consideraban que tenían que hacerlo, pero también han sabido esperar y comprender que en el ámbito de la investigación, y más cuando dependemos de la naturaleza, y de la mano del hombre jugando con ella, no todo sale como se espera, y a menudo surgen problemas con los que nadie podía contar.

A lo mejor ha tenido que ver el hecho de que el encuentro entre nuestro grupo de investigación y la Fundación, ha sido propiciado por esa especie de duendecillo o espíritu, que según algunos habita en el vino, pero lo cierto es que nos hemos sentido muy a gusto en la relación mantenida con los responsables de la citada entidad (su Presidente, Enrique Sáez y su director, José Manuel Andrade), así como con el resto del personal de la Fundación. En más de una ocasión hemos tenido la sensación de que eran una parte más de nuestro equipo de investigación o nosotros del suyo. También queremos agradecer la labor de apoyo realizada por las personas que estuvieron adscritas en distintos momentos a este proyecto (Avelino Escariz Ferrín y Juan López Pérez), a través de la Fundación, y sin las cuales habría sido muy difícil alcanzar los objetivos.

Como hacemos siempre en nuestro grupo de investigación, hemos puesto nuestra mejor voluntad, todo nuestro entusiasmo y la fuerza que nos da el hecho de creer completamente en lo que hacemos. Hemos intentado no rendirnos ante las dificultades, y aprovecharlas como una enseñanza para experiencias futuras. Hemos dicho "NO" ante lo que considerábamos que no debía ser, pero también hemos intentado aunar esfuerzos y salvar las diferencias cuando las circunstancias lo requerían. Una vez más, los optimistas hemos ganado y estamos satisfechos con lo conseguido. Recordaremos este proyecto con una sonrisa y con la agradable sensación que le queda a uno cuando piensa que ha cumplido con lo que había prometido. Betanzos ya nunca más será para nosotros un cartel en la autopista o ese lugar al que puedes ir a pasar una tarde. Será los amigos que continúan allí trabajando sus viñas, las mil anécdotas ocurridas, los viñedos que esperamos ver crecer y tapizar las mejores zonas vitícolas de la comarca y aunque no tenga allí su sede, la Fundación Juana de Vega, que para nosotros siempre quedará ligada a Betanzos.

*M^o del Carmen Martínez Rodríguez
Investigadora responsable del grupo del CSIC*

3. LA VISIÓN DE LOS INVESTIGADORES DE EVEGA

3.1. LA ESTACIÓN DE VITICULTURA (EVEGA)

La Estación de Viticultura y Enología de Galicia (EVEGA) es un centro que fue creado por la Xunta de Galicia en el año 1987, que depende de la Consellería de Medio Rural y que actualmente se encuentra adscrita al INGACAL (Instituto Galego da Calidade Alimentaria).

Situada en el Concello de Leiro (Ourense), en las proximidades del Monasterio de San Clodio, asume como misión esencial impulsar el desarrollo tecnológico del sector vitivinícola gallego con funciones de investigación, realizar servicios al sector (tanto de asesoramiento como de transferencia tecnológica) y de formación de viticultores y técnicos relacionados con la vitivinicultura gallega.

El Centro dispone de edificación propia en la que se ubican los diferentes departamentos (viticultura, enología y química enológica), laboratorios de análisis, bodega experimental, invernadero, finca experimental de 4 ha y una nave para la destilación de orujos en la que se investiga sobre diferentes tecnologías de destilación.

Entre los trabajos realizados desde su entrada en funcionamiento destacan en viticultura la recuperación de variedades autóctonas gallegas, la creación de un banco de germoplasma, la selección clonal y el estudio de diferentes técnicas y geometrías en el cultivo de la vid. En enología

tienen importancia los trabajos sobre caracterización enológica de variedades autóctonas, el estudio y selección de levaduras autóctonas y la definición de técnicas de destilación de bagazos.

3.2. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Dentro de los proyectos de investigación realizados en el centro, en el año 2004 se inicia uno relacionado con las variedades blancas minoritarias Lado, Branco Lexítimo y Agudelo (*PGI-DIT04PXIC50501PN: Estudio do potencial enolóxico e organoléptico de tres cultivares brancos de vide autóctona de Galicia -Lado, Branco Lexítimo e Agudelo*), en el que se pudo conocer su potencial para elaborar vinos de calidad.

Esto hizo que en la primavera de 2006, investigadores de EVEGA participaran en el proceso de dinamización del sector vitivinícola de la comarca de Betanzos, formando parte del grupo de promotores, en el cual estaban incluidos representantes de diferentes organizaciones y administraciones (Consellería de Medio Rural, Axencia Galega de Desenvolvemento Rural, Asociación de Viticultores y Bodegueros de Betanzos, Fundación Comarcal de Betanzos, Grupo de Acción Local Terra das Mariñas, Escuela Politécnica Superior de Lugo-Universidad de Santiago) con objetivo de definir las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del cultivo de la vid en la denominación "Viño da Terra de Betanzos".

Como consecuencia de estos trabajos se propuso la ampliación de la indicación geográfica que se vio plasmado en la legislación vigente (*Orde do 21 de decembro de 2006 pola que se modifica a Orde do 8 de novembro de 2000, sobre as condicións que deben cumprir para acollerse á denominación Viño da Terra de Betanzos os caldos elaborados nesa comarca vitivinícola. DOG nº 2, 3 de xaneiro de 2007*).

Por otra parte se pudo constatar un importante dinamismo en la zona, de tal manera que el sector promovió una serie de cambios para dar un impulso definitivo a esta denominación. Entre estos, se encontraba el reconocimiento de determinadas variedades autóctonas que son cultivadas en la comarca y que pueden dar una personalidad muy definida los vinos de la zona.

3.3. EL PROYECTO

La Fundación Juana de Vega como iniciativa de desarrollo rural en el área de As Mariñas, mostró interés en determinar la potencialidad del vino elaborado en esta comarca, especialmente el producido a partir de la variedad Branco Lexítimo.

Para lograr este objetivo, en el año 2007 la Fundación promueve una reunión a principio de año entre diferentes investigadores, organizaciones e instituciones para acometer el estudio. Fruto de esta reunión es la colaboración por medio de un convenio entre la Fundación y la Consellería de Medio Rural para que EVEGA participe en la caracterización de la potencialidad enológica de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo cultivadas en la zona de Betanzos. Por otra parte, la

Fundación también establece una colaboración con la Misión Biológica de Galicia-CSIC, para que caracterice a estas variedades y su cultivo en la zona, con el objetivo de poner de manifiesto su potencial para producir vinos de calidad.

Esta conjunción de intereses y objetivos, hace que a partir del año 2007 se inicie esta estrecha colaboración entre la Fundación Juana de Vega, Misión Biológica de Galicia y la Estación de Viticultura y Enología de Galicia, que se prolonga hasta octubre de 2011, cuyos resultados se plasman en el presente documento.

Este trabajo es fiel reflejo de que cuando diferentes organismos e instituciones se reúnen para colaborar, complementándose unos a otros, los resultados son satisfactorios y enriquecedores, tanto personalmente para los distintos agentes participantes como para el sector vitivinícola de Betanzos.

Los autores de EVEGA quieren agradecer la colaboración de Sergio Moser del Istituto Agrario de San Michele all'Adige-Fondazione Edmund Mach, por el soporte dado para el estudio de los aromas.

Asimismo a los técnicos de EVEGA (Francisco Rego, Alfonso Losada, Juan Luis Casas, Ivan Vázquez, Daniel Fornos) y personal de laboratorio y campo del Centro que han participado y colaborado en la realización de los trabajos de campo, laboratorio y bodega.

Ignacio Orriols Fernández

Investigador responsable del grupo de EVEGA

IV. ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

El 8 de Febrero de 2007 se marcaron, en distintas localizaciones dentro del municipio de Betanzos, un total de 246 cepas de Branco Lexítimo, repartidas por siete parcelas diferentes y dos parras antiguas (Lámina I). Las dos parras, conocidas como parcelas 2 y 4, fueron marcadas por dos razones: En primer lugar, para asegurar una cantidad de uva suficiente, en caso de que el resto de las parcelas diesen poca cantidad, y en segundo lugar, para disponer de cepas capaces de suministrar madera suficiente para el futuro. En el año 2008 se incorporaron más cepas de Branco Lexítimo al estudio: 10 en la parcela número 6, 15 en la parcela número 8 y 25 en una nueva parcela incluida en ese año como parcela número 10. Además, también en 2008, se inició el estudio del potencial de otra variedad blanca, tradicional de la zona, como es el Agudelo. De esta variedad se marcaron (Lámina II) las siguientes cepas: 25 en la parcela número 6 y 25 en la parcela número 10.

A cada una de las cepas seleccionadas se le asignó un número y se marcó con una cinta (roja en el caso de Branco Lexítimo o dorada para las cepas marcadas como Agudelo). Partimos por tanto, de un número inicial de 346 cepas marcadas como Branco Lexítimo o Agudelo. Además, se hizo un plano de cada parcela con la ubicación exacta de cada cepa.

Aunque en los inicios del trabajo todo parecía más o menos fácil, tal y como se citaba en el capítulo anterior, para que los datos que íbamos a recoger fuesen fiables, era necesario en primer lugar conocer y controlar, en la medida de lo posible, aquellos factores ajenos a las características propias de la planta, del suelo, o debidas a la situación geográfica, que pudieran distorsionar el resultado del trabajo. Para evitar diferencias debidas a las podas realizadas por cada uno de los distintos viticultores, todas las cepas fueron podadas por personal de la estación de Viticultura y Enología de Galicia (EVEGA) (Lámina III), intentando no deteriorar la poda que cada uno de los viticultores realizaba en su viñedo, pero procurando al menos dejar el mismo número de yemas en todas ellas. Para evitar diferencias debidas a los tratamientos realizados por cada uno de los viticultores, los técnicos de EVEGA establecieron un calendario de tratamientos, que fueron aplicados por la misma persona en todas las parcelas, año tras año.

Con el objetivo de conocer las posibles diferencias microclimáticas en las distintas parcelas, se instalaron estaciones agroclimáticas (Lámina IV) en cuatro de ellas, en función de la altitud, orientación, etc. Dichas estaciones fueron controladas por los investigadores del CSIC. Los mismos investigadores, tomaron muestras de suelo en cada parcela (Lámina V), que fueron analizadas para conocer la composición de cada una y tener en cuenta las posibles diferencias en el momento de interpretar los resultados.

Además, y puesto que los viticultores no estaban plenamente seguros de que todas las cepas que ellos tenían en sus viñedos como Branco Lexítimo o como Agudelo, lo fuesen realmente, el grupo de viticultura del CSIC realizó análisis de ADN (6 loci microsatélite) (Láminas VI y VII) y un estudio ampelográfico (descripción botánica) de brote, hoja adulta, racimo y baya (Láminas VIII y IX), a



LÁMINA I. Marcado de las cepas de Branco Lexítimo, en distintos viñedos de Betanzos.



LÁMINA II. Marcado de las cepas de Agudelo en distintas parcelas de Betanzos.



LÁMINA III. Poda de las cepas en distintos viñedos de Betanzos.

cada una de las 346 cepas marcadas en las distintas parcelas. Estos datos fueron posteriormente comparados con su banco de datos, para confirmar que lo que existía actualmente plantado como Branco Lexítimo o como Agudelo en Betanzos, coincidía con lo que el grupo de viticultura del CSIC había recogido y estudiado en esa misma zona, hace más de 20 años, a partir de las cepas centenarias que en aquella época todavía se conservaban. Tras los análisis de ADN realizados en 2007 y 2008, para confirmar la identidad varietal de las plantas del estudio, se eliminaron un total de 27 cepas que resultaron no ser Branco Lexítimo. A finales de 2007 se eliminaron también del estudio las 2 cepas centenarias conocidas como parcela 2 y 4. En definitiva, contábamos por lo tanto, con 269 cepas de Branco Lexítimo y 50 cepas de Agudelo.

Todos los años, para evitar errores en la toma de datos durante el nuevo período productivo, se revisaba el marcaje de las cepas, y si las etiquetas estaban degradadas, al comienzo de la brotación se procedía a cambiarlas.

El estudio sobre la caracterización ampelográfica, que incluye la descripción botánica y la evaluación agronómica de las plantas objeto de estudio, así como la determinación del potencial enológico de estas dos variedades, está basado en un profundo estudio de campo y laboratorio de 4 años de duración (2007, 2008, 2009 y 2010).

La descripción botánica de los brotes y hojas se realizó en las dos primeras anualidades. Para llevarlo a cabo, se recogió material *in situ*, en distintas épocas del año, que luego era estudiado. Los muestreos de estos órganos se realizaron, en primer lugar, cuando el brote tenía entre 10 y 30 cm (suele coincidir en el mes de mayo) (Lámina X). Los muestreos de hoja adulta se realizaron entre el cuajado y el envero de la uva (mes de julio), debido a que en esta época la hoja ya ha dejado de crecer y por lo tanto ha alcanzado su forma y tamaño definitivos. No suele realizarse después para no hacerla coincidir con los muestreos de racimo y baya, que requieren mucho tiempo y dedicación, y también porque a partir de la época de maduración, las hojas empiezan a deteriorarse, muchas de ellas se caen y es más difícil encontrarlas en buen estado.

La evaluación agronómica, donde también se incluye la descripción botánica de los racimos, bayas y semillas, así como la determinación del potencial enológico de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo, se repitió durante los cuatro años del estudio. A continuación se expone, de forma resumida, cómo fue llevada a cabo esta parte del trabajo.

En las semanas próximas a la vendimia, se hizo un control de maduración en las distintas parcelas. Cuando se consideró que las uvas habían llegado al punto óptimo de maduración o a una estabilización en su concentración de azúcar, se procedió a la vendimia. Esta se realizó el mismo día en todas las parcelas, con el objetivo de conocer las características en cuanto a producción y calidad del mosto y el vino, en cada uno de los distintos viñedos.

El mismo día de la recogida de la cosecha, se tomaron una serie de datos en campo, en cada una de las cepas marcadas por parcela (Láminas XI y XII), tales como los kilogramos de uva producidos, el número de racimos, o el número de yemas dejadas en la poda, entre otros.

La uva de cada uno de los viñedos se juntó en cajas, de las que el grupo de viticultura del CSIC seleccionó una serie de racimos para llevar al laboratorio y completar así los estudios y análisis a llevar a cabo para cada variedad y parcela.



LÁMINA IV. Instalación y descarga de datos de las estaciones agroclimáticas.



LÁMINA V. Análisis de suelos en distintos viñedos de Betanzos.

La cosecha restante fue llevada ese mismo día por el personal de EVEGA, para realizar en sus instalaciones las microvinificaciones de cada uno de los viñedos y variedades por separado, siempre que fue posible (Láminas XIII, XIV, XV y XVI).

Al final de cada campaña, una vez que los vinos estaban finalizados, además de entregar a la Fundación Juana de Vega una memoria con los resultados, se realizó una cata de los vinos elaborados (Lámina XVII) y una presentación de los resultados a los viticultores participantes (Lámina XVIII). De forma paralela también se fueron haciendo presentaciones de los resultados a los medios de comunicación. (Lámina XIX), e incluso se invitó a técnicos del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, para que conociesen *in situ* la situación de la zona vitícola de Betanzos, y la problemática de sus variedades (Lámina XVIII, F).

En los anexos (páginas X a la Y) se indica con detalle toda la metodología empleada para la toma de datos y análisis de muestras, tanto para la caracterización agronómica y enológica, como para la descripción botánica y el análisis molecular de las plantas objeto de estudio. Se detalla igualmente la metodología empleada en la toma de muestras y análisis del suelo de cada una de las parcelas.

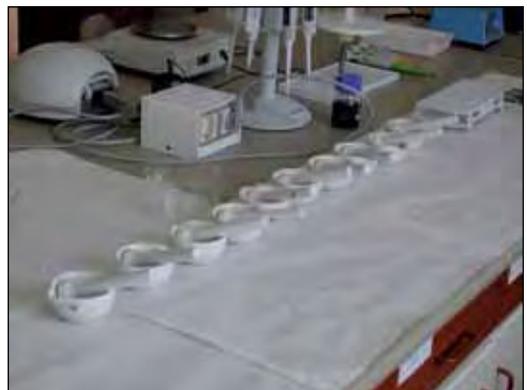


LÁMINA VI. Preparación del material vegetal y del laboratorio para los análisis de ADN de las distintas cepas.



LÁMINA VII. Extracción del ADN en muestras de hojas de Branco Lexítimo y Agudelo.

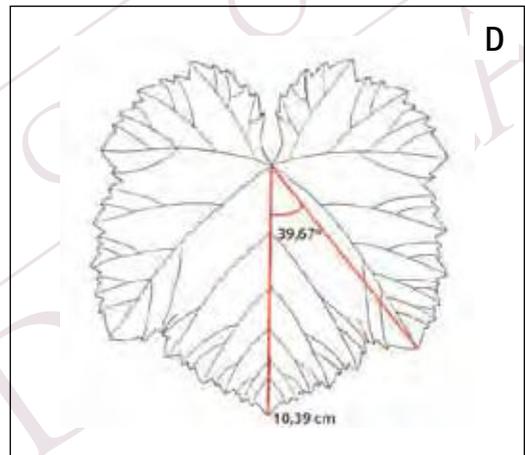
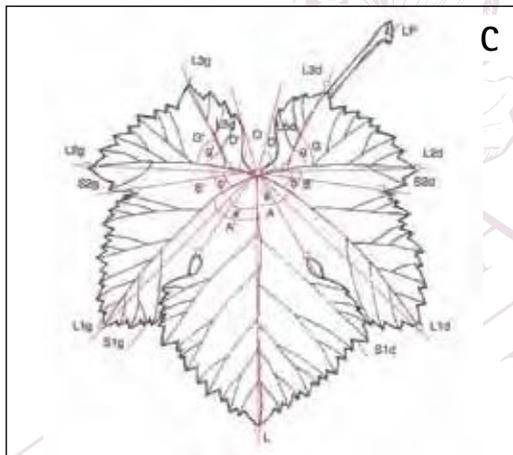
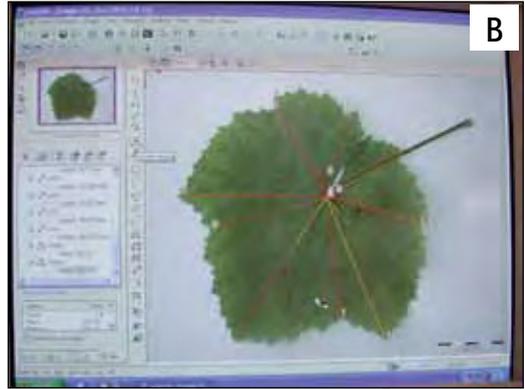


LÁMINA VIII. Toma de datos en laboratorio. A, B: Toma de datos en hoja adulta; C: Parámetros medidos en hoja adulta; D: Ejemplo de hoja media reconstruida de Agudelo; E: Midiendo largo y ancho de bayas; F: Pesando semillas en balanza electrónica.



LÁMINA IX. Distintos momentos de trabajo en laboratorio. A: Prensado de hojas; B: Fotografiado de hojas; C: Observación de hojas a través de microscopio estereoscópico; D: Estadillo con datos de campo; E, F: Informatización de los datos de campo.



LÁMINA X. Toma de muestras de brote, en campo.



LÁMINA XI. Distintos momentos del inicio de la vendimia y toma de muestras de racimo.



LÁMINA XII. Toma de datos en campo y selección de muestras para los análisis en el laboratorio.



LÁMINA XIII. Cargando las uvas para su traslado al laboratorio de la Misión Biológica de Galicia (CSIC) y a la bodega de la Estación de Viticultura y Enología (Xunta de Galicia).



LÁMINA XIV. Personal de la Misión Biológica de Galicia y Estación de Viticultura y Enología de Galicia, al final de las diferentes vendimias.



LÁMINA XV. Disfrutando de las comidas y la compañía, en un descanso de la vendimia.

Hay que reseñar que también hubo, tanto al inicio como durante el desarrollo del proyecto, algunas dificultades y pequeños contratiempos que fue necesario ir resolviendo sobre la marcha y que hubieron de ser tenidos en cuenta a la hora de interpretar los resultados. El primero de ellos fue que no se consiguió disponer de parcelas en todas las zonas que a nosotros nos hubiese gustado. Así, por ejemplo, no pudimos seleccionar ninguno de los viñedos que están situados en las vertientes en pendiente del río Mandeo, a su paso por Betanzos, y que quizás sea una de las



LÁMINA XVI. Depósitos de microvinificación en EVEGA. Realizando la cata de los vinos elaborados.

mejores zonas para el cultivo de la vid dentro de este municipio. Tampoco fue posible el disponer siempre de las mejores cepas, ya que en algunas de las parcelas, únicamente fueron cedidas para nuestro estudio aquellas que estaban situadas en el borde de la finca, que no es el lugar más adecuado para la toma de datos. Además, cuando los viñedos estaban próximos a zonas de arbolado, los pájaros se comían las uvas antes de poder vendimiarias, produciendo importantes pérdidas de cosecha en muchos casos. (Lámina XX).



LÁMINA XVII. Distintos momentos de la cata de los vinos elaborados en el marco del proyecto, con viticultores, investigadores, responsables de la Fundación Juana de Vega, patrones de la Fundación, y otros.



LÁMINA XVIII. A, B, C, D, E: Jornadas de presentación de resultados con los viticultores participantes en el proyecto. F: El grupo investigador con responsables de la Fundación Juana de Vega y del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.



LÁMINA XIX. La Televisión de Galicia (TVG) nos visita para hacer un reportaje sobre el proyecto.

Asimismo, alguno de los años de estudio, el mantenimiento de las cepas incluidas en el estudio por parte de la persona responsable no fue del todo adecuado, lo que influyó muy negativamente en el rendimiento del cultivo. Por último, surgieron algunos pequeños problemas, finalmente solventados, con la puesta a punto de las estaciones agroclimáticas. Todo ello, no suponen más que pequeños incidentes, con los que hay que contar siempre en cualquier estudio de larga duración, y que no han afectado al resultado global del trabajo.



LÁMINA XX. A: Efecto "borde" en las parcelas; B: Problemas con la descarga de datos climáticos; C y D: Parcelas con mantenimiento deficiente; E y F: Efecto de los pájaros en los racimos.

V. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CLIMA, BASE GEOLÓGICA Y SUELO DE BETANZOS

1. EL CLIMA

La información utilizada en este capítulo, pertenece íntegramente al trabajo publicado por Carballera *et al.* (1983), quién ha autorizado le reproducción de sus datos en este libro, además de algunas de sus gráficas y figuras. Dicho trabajo es uno de los más completos y con mayor recopilación de datos históricos sobre la bioclimatología de Galicia. Los datos de Betanzos fueron obtenidos, según el autor, a partir de la estación meteorológica situada en unas coordenadas geográficas de 43° 17' de latitud norte, 8° 13' de longitud con respecto al meridiano de Greenwich y a una altitud de 38 m con respecto al nivel del mar. El número de años de datos fue de 31 tanto para temperatura (T) como para precipitación (P).

1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA SEGÚN DISTINTAS CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

- **Clasificación de Thornthwaite:** El Índice de humedad (Ih) en Betanzos es de 38, el Índice de aridez (Ia) de 22, el Índice hídrico anual (Iha) de 25 y la Concentración estival de la eficacia térmica (°C) de 44,1. El clima de Betanzos según esta clasificación, pertenecería a las Regiones de humedad denominadas "húmedo Tipo I" (B₁), la variación estacional de la humedad sería con "exceso de agua moderado en verano" (s), región térmica tipo "mesotérmico II" (B₂'), y concentración estival de la eficacia térmica menor de 48 (a').
- **Clasificación de Allue:** Betanzos estaría incluido en la subregión fitoclimática de tipo "Mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica" IV (V). En esta subregión se incluyen también otras zonas vitícolas de Galicia como Rías Baixas y el valle del Miño, desde su desembocadura hasta su encuentro con el Sil. Según Carballera (1983) el cultivo y distribución de la vid se puede utilizar como indicador de esta subregión.
- **Clasificación de Papadakis:** Betanzos presenta un Índice hídrico anual (Iha) de 1,2. El Índice hídrico mensual (Ihm), durante más de un mes alcanza valores de 7, durante un mes-medio mes alcanza valores de 3 y durante menos de medio mes alcanza valores de 2. El invierno es de tipo "Citrus" (Ci). Bajo este tipo de invierno se obtienen los frutos de mejor calidad, aunque las heladas pueden ocasionar pérdidas sensibles algunos años, pudiendo ser un factor limitante para el cultivo. El verano es de tipo "Triticum más cálido" (T). El Régimen térmico es "Supermarítimo" (Mm), que es apto para el cultivo de especies criófilas (trigo, patata, frutales caducifolios...). El Régimen de humedad es "Mediterráneo Húmedo" (ME), en el que el agua de lavado (Ln) es superior al 20% de la Evapotranspiración potencial anual y el índice anual de humedad (Iha) es mayor de 0,88. La unidad climática según Papadakis

sería entonces "Mediterráneo marítimo", apto para el cultivo sin riego de cereales, habas y otros cultivos de invierno, como el viñedo, la higuera y almendro.

La fecha que fija la estación libre de helada mínima es 17 en el mes de mayo y 5 en Noviembre, siendo de 172 la media anual del número de días libres de helada mínima. La fecha que fija la estación libre de helada disponible es 27 en el mes de febrero y de 20 en Diciembre, siendo de 296 la media anual del número de días libres de helada disponible. La fecha que fija la estación libre de helada media es 18 en el mes de Enero, siendo de 347 la media anual del número de días libres de helada media.

1.2. CARACTERÍSTICAS PLUVIOMÉTRICAS, TERMOMÉTRICAS Y OMBROTÉRMICAS

A) CARACTERES PLUVIOMÉTRICOS

La precipitación total anual es de 876 mm. En la Figura 1, se muestra la gráfica de Carballeira *et al.* (1983) para el régimen probable de la altura de las precipitaciones anuales de Betanzos, en comparación con otras zonas de Galicia y en la Figura 2 la gráfica, de este mismo autor, para el régimen probable de la altura de las precipitaciones mensuales para Betanzos. A continuación se expone la información relativa a los principales índices para el régimen pluviométrico de esta zona:

- **Precipitación estacional:** En invierno es de 293mm, en primavera de 240mm, en verano de 201mm y en otoño de 242, correspondiendo, a un 33%, 27%, 12% y 28% respectivamente, de la precipitación anual. Destacan Carballeira *et al.* (1983) la baja precipitación en los veranos de Betanzos, con respecto a su entorno, que los autores achacan a su posición de abrigo.
- **Concentración estival pluvial (C.E.P.):** La máxima, calculada según el método de PEGUY, es la relación del total pluviométrico máximo, correspondiente a tres meses consecutivos, y un tercio del total de las precipitaciones de los restantes meses, y en Betanzos alcanza un valor de 1,65. La mínima, calculada según el método de PEGUY modificado, en el que se tiene en cuenta la precipitación mínima de tres meses consecutivos, alcanza en esta zona un valor de 0,39.
- **Continentalidad pluvial media (C):** Es la relación entre la suma de la precipitación media de los 6 meses cálidos y la suma de la precipitación media de los 6 meses fríos. El valor alcanzado en Betanzos para este parámetro es de 1,09, por lo que la zona se considera semi-continental ($1 < C < 1,75$).
- **Coefficiente pluviométrico relativo mensual (C.P.R.M.):** Es la relación entre las precipitaciones de cada mes y las que éste recibiría, teniendo en cuenta su longitud, si el total de la precipitación anual estuviese igualmente repartido entre todos los meses. Los valores más elevados para este coeficiente en Betanzos, se producen en los meses de enero, febrero, marzo y en octubre, noviembre, diciembre (entre 1,13 y 1,57). Los valores más bajos se presentan en junio, julio y agosto (entre 0,27 y 0,57). La variabilidad de las precipitaciones en el curso del año medio, se puede sintetizar mediante la desviación típica de los C.P.R.M., que para Betanzos es de 0,39.

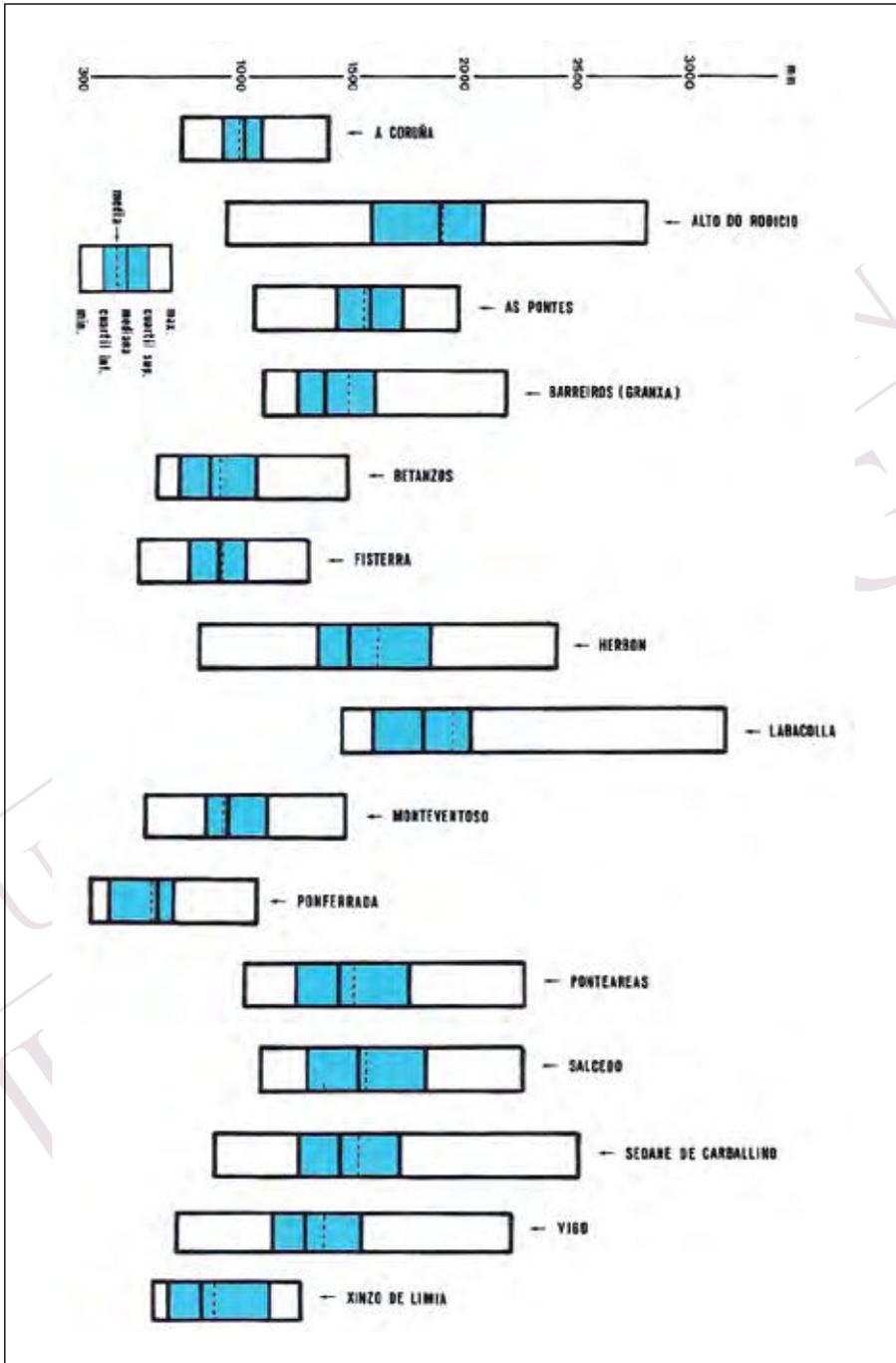


Figura 1. Régimen probable de la altura de las precipitaciones anuales de Betanzos, en comparación con otras zonas de Galicia (Calleira et al., 1983).

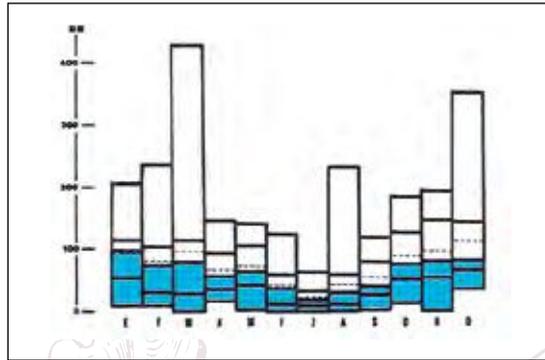


Figura 2. Régimen probable de la altura de las precipitaciones mensuales para Betanzos, en comparación con otras zonas de Galicia (Carballeira et al., 1983).

- **Coefficiente pluviométrico relativo estacional (C.P.R.E.):** Es la relación entre las precipitaciones de cada estación y las que esta recibiría, teniendo en cuenta su longitud, si el total de la precipitación anual estuviese igualmente repartido entre todas las estaciones del año. Los valores de este coeficiente son para la zona de Betanzos de 1,35 en Enero, Febrero, de 1,10 entre Marzo y Mayo, de 0,45 entre Junio y Agosto y de 1,10 entre Septiembre y Noviembre.

B) CARACTERES TERMOMÉTRICOS Y CONTINENTALIDAD TÉRMICA. VARIABILIDAD INTERANUAL DE LA TERMOMETRÍA

La temperatura media anual (t) de Betanzos es de $12,3^{\circ}\text{C}$. La temperatura media de las mínimas (t_m) anual, es de $8,5^{\circ}\text{C}$ y la de las máximas (t_M) de $16,1^{\circ}\text{C}$. La temperatura media de las mínimas absolutas (T_m) anual, es de $5,2^{\circ}\text{C}$ y la de las máximas (T_M) de $20,9^{\circ}\text{C}$. La temperatura media de las máximas del mes más cálido (t_{Mc}) para la zona de Betanzos, es de $23,1^{\circ}\text{C}$, con un máximo de $27,9^{\circ}\text{C}$, mínimo de $20,6^{\circ}\text{C}$ y desviación típica de 2,5. La temperatura media de las mínimas del mes más frío (t_{mf}) es de $2,6^{\circ}\text{C}$, con un máximo de $4,9^{\circ}\text{C}$, mínimo de $0,9^{\circ}\text{C}$ y desviación típica de 1,4. La media de amplitud térmica extrema es de $22,1^{\circ}\text{C}$, con un máximo de $26,1^{\circ}\text{C}$, mínimo de $16,5^{\circ}\text{C}$ y desviación típica de 3,4. En cuanto a los valores extremos y valores probabilísticos de las temperaturas medias anuales, la mediana es de $12,2^{\circ}\text{C}$, con un máximo de $13,8^{\circ}\text{C}$ y mínimo de $10,5^{\circ}\text{C}$. El cuartil superior (Q_{sup}) es de 13,1 y el inferior (Q_{inf}) de 11,7.

- **Amplitud térmica anual:** Opone los regímenes térmicos oceánicos, de amplitud escasa, a los continentales, más contrastados. La amplitud térmica media anual (temperatura media del mes más cálido, menos la temperatura media del mes más frío) es de $8,5^{\circ}\text{C}$. La amplitud térmica extrema anual (temperatura media de las máximas del mes más cálido, menos la temperatura media de las mínimas del mes más frío), es de $16,8^{\circ}\text{C}$. Para estos dos parámetros, es necesario tener en cuenta que la altitud atenúa la amplitud térmica y que existe un claro gradiente de la costa hacia el interior. El grado de rigor térmico, en función del total anual de las diferencias absolutas de las temperaturas media de cada mes respecto al precedente, es de $16,5^{\circ}\text{C}$ para la zona de Betanzos.

C) CARACTERES OMBROTÉRMICOS. VARIABILIDAD INTERANUAL DEL RÉGIMEN OMBROTÉRMICO

El análisis ombrotérmico relaciona pluviosidad y temperatura, con el fin de obtener información de interés ecológico. Mediante la variación espacial de algunos de los índices, se puede sectorizar el territorio en mesoclimas bien diferenciados.

Régimen ombrotérmico medio. Índices y diagramas:

- **Índices de sequía estival:** El de *Giacobbe* (Pe/tMc), en Betanzos, es de 4,8, el de *Giacobbe modificado* (De/tMc) es de 7,9 y el de *Philips* (Pe/tc) de 6,1. Según estos valores Betanzos sería, en la época estival, una zona seca en función de los dos primeros índices, y de clima Mediterráneo en función del tercero. Los valores extremos para el Índice de sequía estival de *Giacobbe* en Betanzos, son 17,2 de máximo y 1,1 de mínimo y la frecuencia de aparición de sequía estival, de un 56% de años secos, un 33% de subsecos y 11% de húmedos.
- **El Índice de aridez de Martonne** anual en Betanzos, es de 39 y el mensual es superior a 20 todos los meses, excepto en Julio que es de 9 y en Agosto que es de 18. Teniendo en cuenta que el autor del método considera que existe aridez anual cuando este valor es ≤ 20 , y que según la modificación de *Carballeira et al.* (1983) para Galicia, se considera que existe aridez mensual cuando el valor es ≤ 10 , se puede decir entonces que en Betanzos no hay aridez anual y sólo la hay mensual en Julio.
- **Cociente pluviométrico de Emberger (Q).** Intenta ser una expresión sintética del clima Mediterráneo, considerando que los elementos climáticos más importantes para la vegetación son las lluvias, la temperatura y la evaporación, y añadiendo que desde el punto de vista biológico, es esencial que la estación seca alcance un cierto grado de sequedad, ya que según el autor, un clima puede ser meteorológicamente mediterráneo, por su curva pluviométrica mediterránea característica, sin serlo ecológicamente, si la sequedad estival no es suficientemente acentuada. Sin embargo, el cociente pluviométrico tiene, según el autor, una significación ecológica diferente en función de los valores de las temperaturas que intervienen en él. Por otro lado, la temperatura media del mes más frío (tmf) puede ser considerada como un factor limitante, por estar íntimamente relacionada con la intensidad y duración del período de heladas, y tiene por lo tanto un valor diferencial importante. El cociente pluviométrico de Emberger para Betanzos (Q) es de 205. Al combinar en un climograma, el valor de Q (205 en Betanzos), con el valor de tmf (4,9°C en Betanzos), el resultado es que Betanzos quedaría incluido en la zona "Mediterránea Húmeda", con inviernos de tipo templado. Los valores extremos de Q para la zona que nos ocupa son de 336 de máximo y 114 de mínimo. En cuanto a la frecuencia, el 100% de años son de tipo mediterráneo húmedo.
- **Cociente pluviométrico de Baudiere (Q_E).** Este autor propone una modificación del cociente anterior, sustituyendo la precipitación anual (P) por la precipitación estival (Pe), para hacerlo extensivo a climas fuera de los límites geográficos mediterráneos. El criterio de mediterraneidad propuesto para este cociente, es $Q_E \leq 18$. Puesto que Betanzos tiene un valor de $Q_E = 24$, no se consideraría mediterráneo según este cociente. Los valores extremos de Q_E en Betanzos son de 155 de máximo y de 8 de mínimo y la frecuencia de $Q_E \leq 18$, es del 11,1%.

- **Cociente pluviométrico de Baudiere modificado por Carballeira et al (1983) (Q_p).** En este índice se sustituye la precipitación estival (P_e) por la disponibilidad hídrica estival. Puesto que Betanzos presenta un valor de $Q_p = 9$, respetando el criterio de mediterraneidad del párrafo anterior, se consideraría todavía menos mediterráneo que en el caso anterior.

En la Figura 3, se muestra el gráfico de Carballeira *et al.* (1983), en donde representa el porcentaje de aparición interanual de los tipos climáticos mediterráneos, según el cociente pluviométrico de Emberger y el tipo de invierno, para Betanzos, en comparación con otras zonas de Galicia.

Evapotranspiración potencial, déficit y excesos hídricos.

En Betanzos, la Evapotranspiración potencial total anual es de 756 mm, la Disponibilidad hídrica total anual es de 1584 mm y el Exceso de precipitación total anual es de 287 mm, de los cuales 76 mm corresponden al mes de enero, 52 mm al mes de febrero, 45 mm al mes de marzo, 23 mm al mes de noviembre y 91 mm al mes de diciembre. El Déficit de precipitación total anual es de 167 mm, de los cuales 1 mm corresponde al mes de Junio, 101 mm al mes de Julio y 65 mm al mes de agosto. El Déficit acumulado es de 1 mm en junio, 102 en Julio y 167 en agosto.

Evolución de la sequía en función de la productividad potencial.

Los coeficientes de sequía (CS) y subsequía (CSS), al ser obtenidos a partir de las Intensidades Bioclimáticas ligadas a la producción potencial, y al ser este un fenómeno que integra la mayoría de las variables climáticas, unido a su elaboración mensual, les confiere un mayor poder resolutivo y la garantía de un ajuste más fiel a la realidad. Estos coeficientes reflejan la limitación de la producción potencial vegetal en función de los déficits hídricos a dos niveles, antes de la paralización vegetativa (subsequía) y rebasado este nivel (sequía). Si un mes presenta Intensidad Bioclimática Seca (IBS), se calculará el coeficiente de sequía (CS) y en su defecto el coeficiente de subsequía (CSS). El CSS oscilará entre 0 y 1, definiendo así el grado de subsequía, y el CS será superior a la unidad según el grado de sequía. La sequía y subsequía total anual (CS+CSS), viene definida por la suma de los coeficientes mensuales, sin embargo, hay que tener en cuenta que en las áreas con valores totales superiores a la unidad, no implica necesariamente que en ellas se sobrepase la paralización vegetativa (sequía), puesto que dos o más meses de subsequía, pueden arrojar un total superior a esta cifra. En Betanzos el coeficiente de sequía (CS) y subsequía (CSS) total es de 1,84, correspondiendo 0,01 al mes de junio (subsequía), 1,04 al mes de julio (sequía) y 0,78 al mes de agosto (subsequía). En Galicia presentan sequía total considerable, las zonas de Orense, Baixo Miño, Rías Baixas y la zona de Betanzos, todas ellas zonas vitícolas de gran importancia.

1.3. PRODUCTIVIDAD POTENCIAL

La productividad potencial es la capacidad de un ecosistema para desarrollarse a expensas de la energía externa. Los componentes del entorno que influyen en las especies vegetales y su productividad son muy variados y entre ellos destaca la luz, la temperatura y las reservas de agua y nutrientes minerales. La luz, que varía con la latitud, la estación astronómica, el día, la noche, la

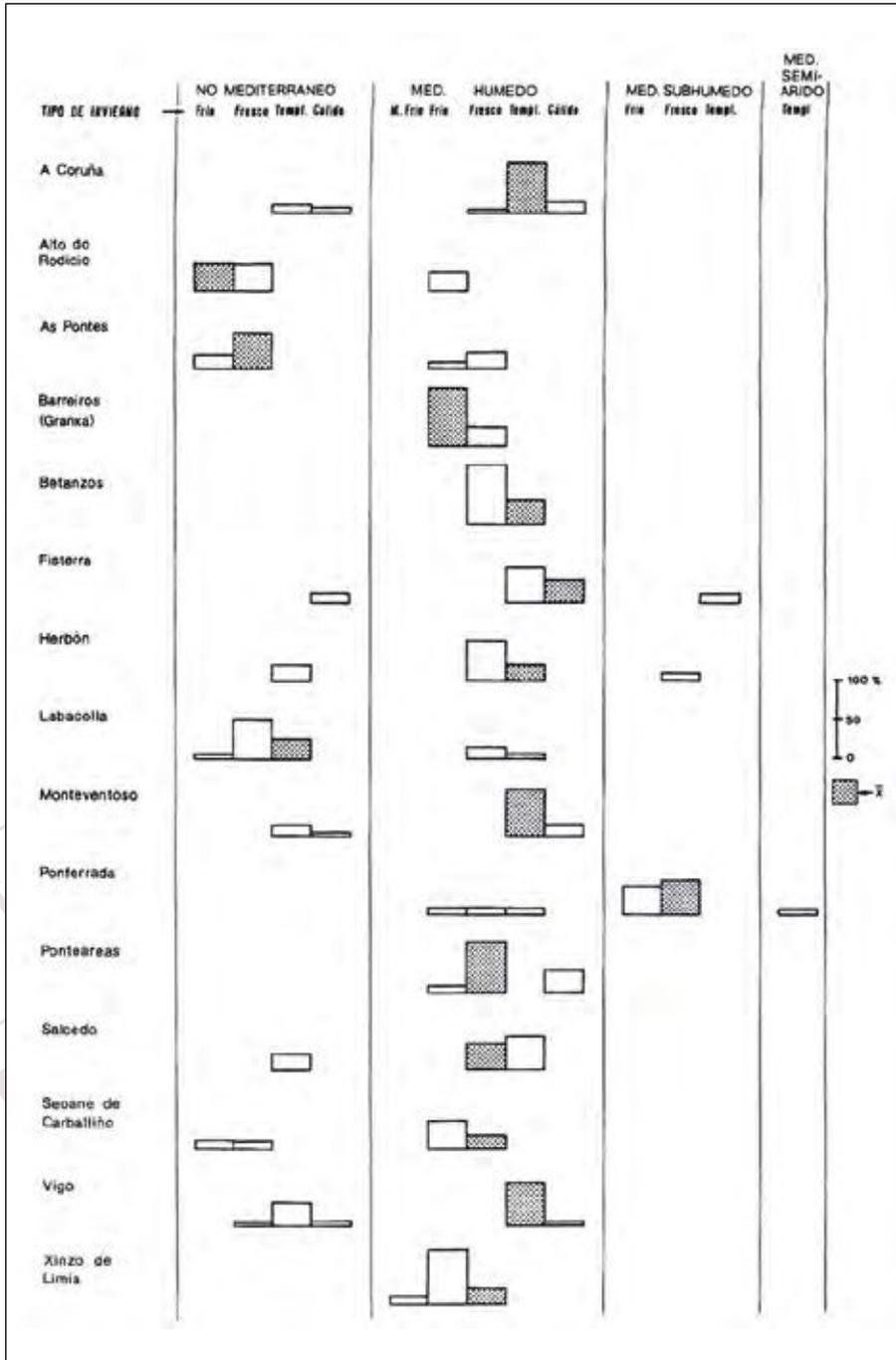


Figura 3. Porcentaje de aparición interanual de los tipos climáticos mediterráneos, según el cociente pluviométrico de Emberger y el tipo de invierno, para Betanzos, en comparación con otras zonas de Galicia (Carballeira et al., 1983).

altitud etc, interviene en todos los procesos biológicos elementales, responsables de la germinación, el crecimiento, la floración, etc.

La respuesta de las especies vegetales a los cambios de temperatura varía considerablemente, pero por debajo de 7°C suele ser lento y pocas especies están adaptadas a temperaturas superiores a los 38°C. Los cultivos de las zonas templadas presentan el mínimo térmico entre 0 y 5°C, el óptimo entre 25 y 31°C y el máximo entre 31 y 37°C.

Índice exponencial de eficacia térmica (U): expresa que por encima de los 4°C la actividad biológica se duplica cada vez que la temperatura aumenta 10°C. La acción conjunta de la temperatura con otros factores sobre los procesos vitales es, en ciertos casos, de una importancia biológica fundamental, ya que la fotosíntesis y el crecimiento dependen del factor fótico, además de la temperatura. El valor anual de este índice para Betanzos es de 666 (eficacia térmica alta).

La *Intensidad Bioclimática* es la relación entre el fitoclima y la actividad fisiológica de las plantas. Los autores del método fijan, para la producción forestal, una temperatura mínima de 7,5°C, considerando este nivel como máxima actividad vegetativa estable. La *Intensidad Bioclimática Potencial* (IBP) por año (determinada por las temperaturas, cuando las condiciones hídricas no suponen una merma de la actividad vegetal) es para Betanzos de 11,60 unidades bioclimáticas (ubc), repartidas en todos los meses del año y alcanzando los máximos valores en los meses de julio y agosto, y los mínimos en enero y febrero. La *Intensidad Bioclimática Libre* (IBL) por año (cuando la planta no está condicionada por la existencia de un déficit hídrico correspondiente a un mes anterior) es en la zona de estudio de 8,22 ubc, repartidas entre todos los meses del año, excepto julio, cuyo valor es cero. Los valores máximos para este índice se alcanzan en los meses de mayo, junio, septiembre y octubre. La *Intensidad Bioclimática Condicionada* (IBC) (periodo en el que debe compensarse el déficit hídrico anterior, las plantas reducen la transpiración y la productividad vegetal es inferior a la potencial) es para Betanzos de 0,08ubc, correspondiente exclusivamente al mes de agosto. La *Intensidad Bioclimática Seca* (IBS) por año (la disponibilidad hídrica se reduce y se produce paralización vegetativa) es de -0,07ubc, correspondiente exclusivamente al mes de Julio. La *Intensidad Bioclimática Fría* (IBF) por año (cuando no se cumplen las mínimas exigencias caloríficas) es de 0 ubc en Betanzos.

En la Figura 4, se muestran el Diagrama de Gausen y el Diagrama Bioclimático para Betanzos.

1.4. EL CLIMA Y LA VID

El clima es posiblemente el factor más limitante para la viticultura, ya que influye no sólo en el desarrollo de la planta, sino en la maduración y calidad de la uva, o en otros aspectos tan importantes como la incidencia de las enfermedades provocadas por hongos.

Para determinar la aptitud vitícola de una zona, es necesario tener en cuenta los datos de temperaturas, insolación, intensidad de luz, precipitación, presencia de heladas etc, pero también muchos otros aspectos (orografía, altitud, presencia de masas de arbolado etc.) relacionados con las zonas vitícolas concretas, que modifican las condiciones climáticas hasta tal extremo, que pueden transformar una zona buena para el cultivo de la vid, en una inservible para ello o al revés.

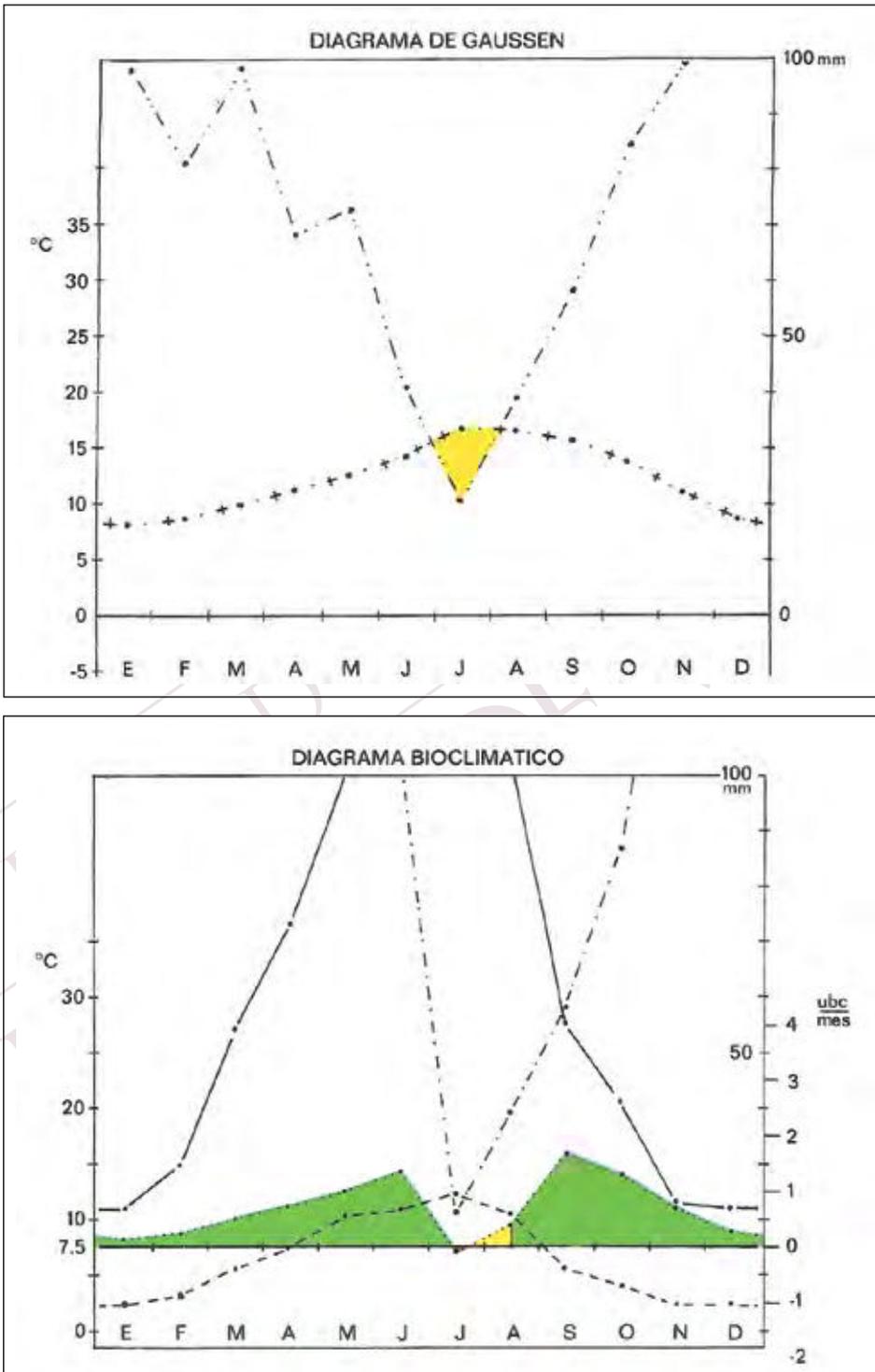


Figura 4. Diagrama de Gausen y Diagrama Bioclimático para Betanzos (Carballeira et al., 1983).

Para *Vitis vinifera* las temperaturas medias anuales no deben ser inferiores a los 9°C, situándose el óptimo entre los 11° y los 18°C, con máximos considerablemente elevados, que pueden incluso llegar a pasar los 40° C. En período de vegetación la vid se hiela entre -1° y -1,5° C, resistiendo en el período de reposo temperaturas inferiores a los -15°C (-12°C para las yemas y -16° a -20° para la madera). En cuanto a la humedad, la vid es muy resistente a la falta de humedad, pudiendo vegetar con escasas lluvias, una vez cubiertas las necesidades mínimas. Un exceso de lluvia, además de los problemas fitopatológicos que acarrea (desarrollo de hongos), provoca generalmente la disminución de la calidad. Hay que tener en cuenta sin embargo, que las lluvias en invierno (durante el período de reposo de la planta), no influyen directamente en la fisiología vegetal, pero intervienen en la reserva hídrica que la planta va a tener a su disposición, en la época más seca del verano. Por lo que a horas de sol se refiere (heliofania), la vid necesita un mínimo de 1500 a 1600 horas anuales, de las que debe corresponder un mínimo de 1200 horas al período de vegetación, dependiendo todo ello de la latitud del viñedo (Hidalgo, 2000).

Según la línea divisoria establecida por Wagner para la viticultura del continente europeo, Galicia quedaría incluida al norte de dicha línea, en la que se incluyen las regiones de clima templado, con cuatro estaciones perfectamente diferenciadas, con una distribución de lluvias que comprende todo el ciclo anual y donde se producen vinos afrutados, de menor graduación alcohólica y mayor acidez.

No disponemos de datos concretos sobre las características climáticas que determinan las aptitudes de Betanzos para la viticultura, pero sí tenemos las que da Hidalgo (2000) para el conjunto de Galicia, y que son las siguientes:

A) CARACTERIZACIÓN TÉRMICA

- **Integral Térmica Activa (I_{ta}).** Valor para Galicia: 3.864°. Este parámetro recoge la suma de grados-día durante el periodo activo de vegetación, es decir, la suma de temperaturas activas.

$$I_{ta} = \sum T_a$$

- **Índice Térmico eficaz de Winkler y Amerine (I_{te}).** Valor para Galicia: 1.309°. Este parámetro recoge el número de grados día, considerando temperaturas eficaces durante el periodo activo de vegetación de la vid como principal responsable del desarrollo de la misma.

$$I_{te} = \sum T_e$$

Galicia pertenece a la Región I, en la que las variedades para vino seco de mesa de primera calidad, obtienen su mejor desarrollo. Las de gran desarrollo vegetativo, que soportan una gran carga, no deben plantarse, ya que por su producción no pueden competir con vides plantadas en zonas más cálidas, con suelos fértiles.

B) CARACTERIZACIÓN HELIOTÉRMICA

- **Producto heliotérmico de Bravas, Bernon y Levadoux (P.H.).** Valor para Galicia: 4,6. Este parámetro tiene en cuenta las relaciones existentes entre los fenómenos vegetativos de la vid y las condiciones de temperatura eficaz y de iluminación durante su desarrollo.

$$P.H. = XH \times 10^{-6}$$

X = Suma de temperaturas eficaces durante el periodo activo de vegetación

H = Suma de horas de luz durante el periodo activo de vegetación

- **Índice de posibilidades heliotérmicas de Huglin (IH).** Valor para Galicia: 1.640.

Este índice tiene en cuenta las medias mensuales, multiplicadas por el número de días del mes considerado.

$$IH = \sum_{1/4}^{30/9} \left[\frac{(T_a - 10^\circ) + (T_m - 10^\circ)}{2} \right] K$$

T_a = Temperatura media diaria

T_m = Temperatura máxima diaria

K = Coeficiente de longitud de los días que varía de 1,02 a 1,06 entre los 40 y 50 grados de latitud.

El límite mínimo de posibilidades de cultivo de la vid, según este índice es de 1.500 y el máximo de 2400.

C) CARACTERIZACIÓN HÍDRICA

- **Equivalentes pluviométricos de sequía (Azzi).** En el ciclo total para Galicia, alcanza un valor de 1.070 y por periodos, para el 1º de 595, para el 2º de 202, para el 3º de 146 y para el 4º de 97. El equivalente de sequía corresponde al equivalente pluviométrico por deficiencia y se basa en la normativa de G. Azzi (1959). Refleja en este caso la cantidad de mm de precipitación que separan las situaciones normales de las anormales, para el óptimo desarrollo de la vid en Galicia. El 1º periodo del ciclo corresponde a la etapa entre la cosecha y el lloro (periodo invernal). El 2º desde lloro hasta floración (periodo primaveral). El 3º desde floración a envero y el 4º desde envero a recolección.

D) CARACTERIZACIÓN HIDROTÉRMICA

- **Índice hidrotérmico de Branas, Bernon y Levadoux (P).** Valor para Galicia: 4.976 (intensidad de ataque Benigno-Alto). Este índice está basado en que el desarrollo del Mildiu depende de la frecuencia de las lluvias y de las temperaturas medias, como factores ecológicos asociados más directamente relacionados, estableciendo un índice hidrotérmico, resultante de la suma de los productos mensuales de las temperaturas medias, por la cuantía de la lluvia en mm durante abril, mayo, junio, julio u agosto.

$$P = \sum_{\text{abril}}^{\text{agosto}} T_m \text{ mensual} \times \text{mm lluvia mensual}$$

Según los valores alcanzados en esta fórmula, la probabilidad de ataque de Mildiu es la siguiente.

$P < 2500$: ataque nulo

$2.500 < P < 51.00$: ataque benigno

$5.100 < P$: ataque alto

E) ÍNDICES BIOCLIMÁTICOS

- **Índice bioclimático de Hidalgo (IBC).** Valor para Galicia: 3,9. Este índice relaciona directamente las temperaturas eficaces (Te) y la iluminación eficaz (Ie), principales responsables de la fotosíntesis, con la precipitación anual (P).

$$IBC = \frac{\sum Te \times \sum Ie}{Pa} \times 10^{-3}$$

- **Índice bioclimático de Santos Solla.** Este índice ha sido elaborado específicamente para Galicia y considera la zona de Betanzos como área de condiciones precarias para el cultivo de la vid.

$$IB = [(Tm - 10) + Tv + I] - \left[\left(\frac{P}{100} \right) + \left(\frac{Pv}{50} \right) + \left(\frac{Hm}{30} \right) + (H/15) \right]$$

Tm = Temperatura media de abril a septiembre

Tv = Grados que pasan de 20° en la media de julio a septiembre

I = Insolación de julio, siendo las 200 horas el valor 1 y añadiéndole una unidad por cada 20 horas más

P = Precipitación de abril a septiembre

Pv = Precipitación de julio a septiembre

Hm = Días con riesgo de helada mínima que hay entre abril y septiembre

H = Días con riesgo de helada media entre abril y septiembre

Según los valores obtenidos en esta fórmula, las áreas se clasifican de la siguiente manera, en función de sus aptitudes para la viticultura:

IB >7 espacios de buenas aptitudes

3 < IB < 7 zonas favorables, pero con ciertas limitaciones

0 < IB < 3 áreas de condiciones precarias

IB < 0 áreas desfavorables

2. BASE GEOLÓGICA Y SUELOS

Los datos incluidos en este apartado, han sido obtenidos exclusivamente (previa autorización) a partir de las hojas 45 (Betanzos) y 46 (Oza dos Ríos) de los mapas de suelos de Galicia (Calvo de Anta y Macías) digitalizados, a través de la web de la Xunta de Galicia. (<http://www.siam.medioambiente.xunta.es/siam/recursos/pdf/solos/>).

Por lo que se refiere a la base geológica, está formada por Esquistos y Gneises de Órdenes en su mayoría, aunque también tiene una parte importante de granitos u ortogneises. Puntualmente se encuentran algunas zonas de rocas básicas (anfíbolitas y gabros), así como sedimentos cuaternarios en la zona que rodea la ría y pequeños puntos de esquistos de cuarzo y cuarcitas (Figura 5).

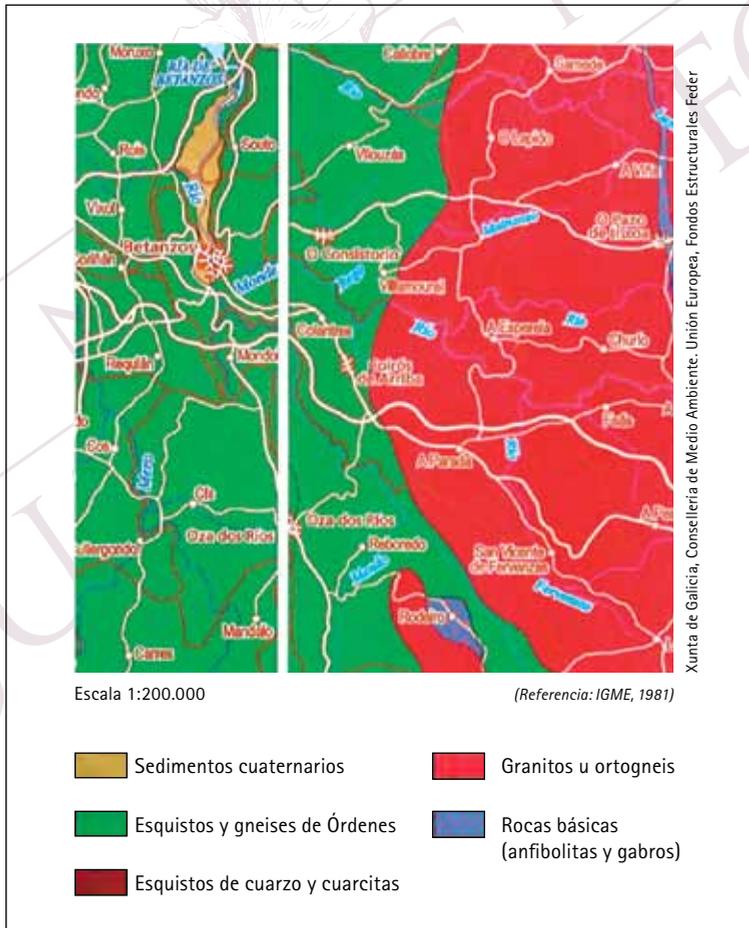


Figura 5. Esquema geológico de los suelos de la zona de Betanzos.

En cuanto a la altitud, en la Figura (6), se puede ver que gran parte del territorio incluido en nuestro estudio, se encuentra por debajo de los 300 m, aunque hay algunas zonas con altitudes entre los 400 y 600 m.

La zona de menor pendiente (<2%) dentro del área de estudio, aparece en el río Mondeo. A continuación existe una pequeña zona próxima a San Vicente de Ferverza, con pendientes entre 2% y 6%. El resto del terreno se caracteriza por presentar pendientes comprendidas entre el 6% y el 25%. Existen además algunos enclaves cuyas pendientes oscilan entre el 25% y el 55% (Figura 7)

Por lo que se refiere a los suelos, aparecen representados en la Figura (8) y se distinguen los siguientes grupos: antrosoles, suelos sobre materiales graníticos, suelos sobre esquistos y suelos sobre rocas básicas.

Entre los antrosoles, existen zonas puntuales en las que se aparecen asentamientos de población e infraestructuras y que están constituídas por inclusiones de regosoles antrópicos. En cuanto a los suelos sobre materiales graníticos, nos encontramos con umbrisoles epilépticos (inclusiones de leptosoles úmbricos), cambisoles y umbrisoles átricos (inclusiones de regosoles áricos y antrópicos). Por lo que se refiere a los suelos sobre esquistos, aparecen umbrisoles húmicos y endolépticos, cambisoles y umbrisoles átricos (inclusiones de regosoles áricos y antrópicos), umbrisoles ferrálicos y háplicos, y por último, cambisoles antri-ferrálicos/antri-dístricos y umbrisoles antri-ferrálicos átricos (inclusiones de regosoles antrópicos). En los suelos sobre rocas básicas, aparecen umbrisoles ferrálicos (inclusiones de ferralsoles úmbricos y umbrisoles andihúmicos) y cambisoles antri-ferrálicos y umbrisoles antri-ferrálicos (inclusiones de regosoles áricos y antrópicos).

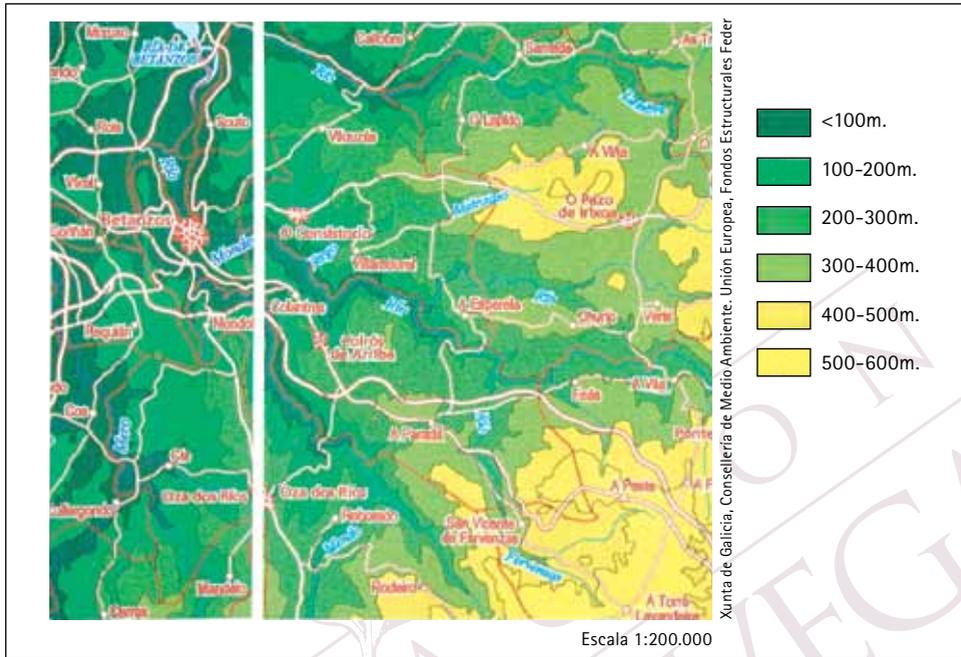


Figura 6. Esquema hipsográfico (altitud) de la zona de Betanzos.

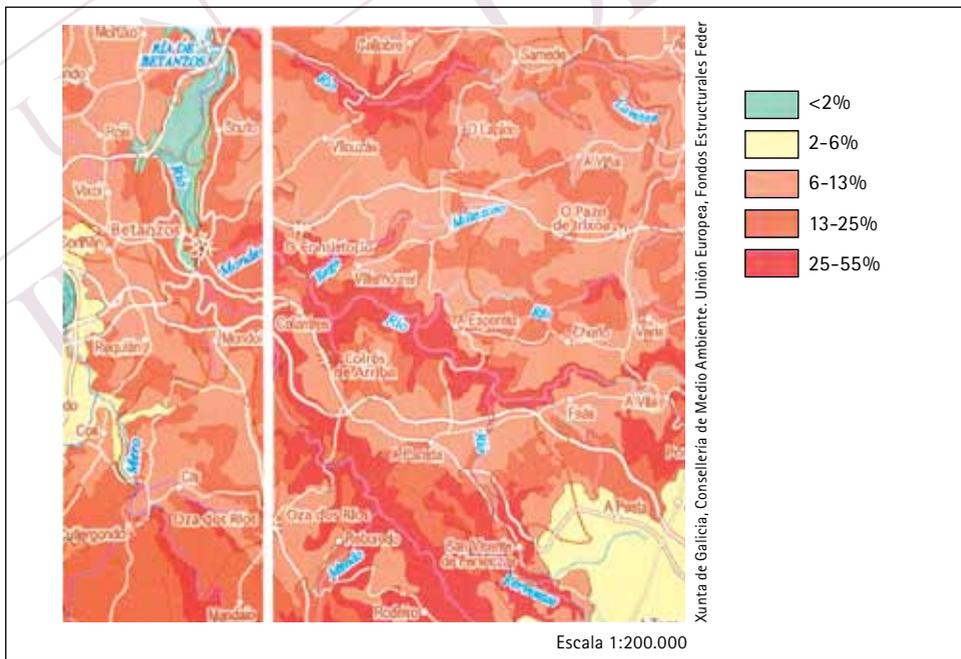


Figura 7. Clases de pendiente de la zona de Betanzos.

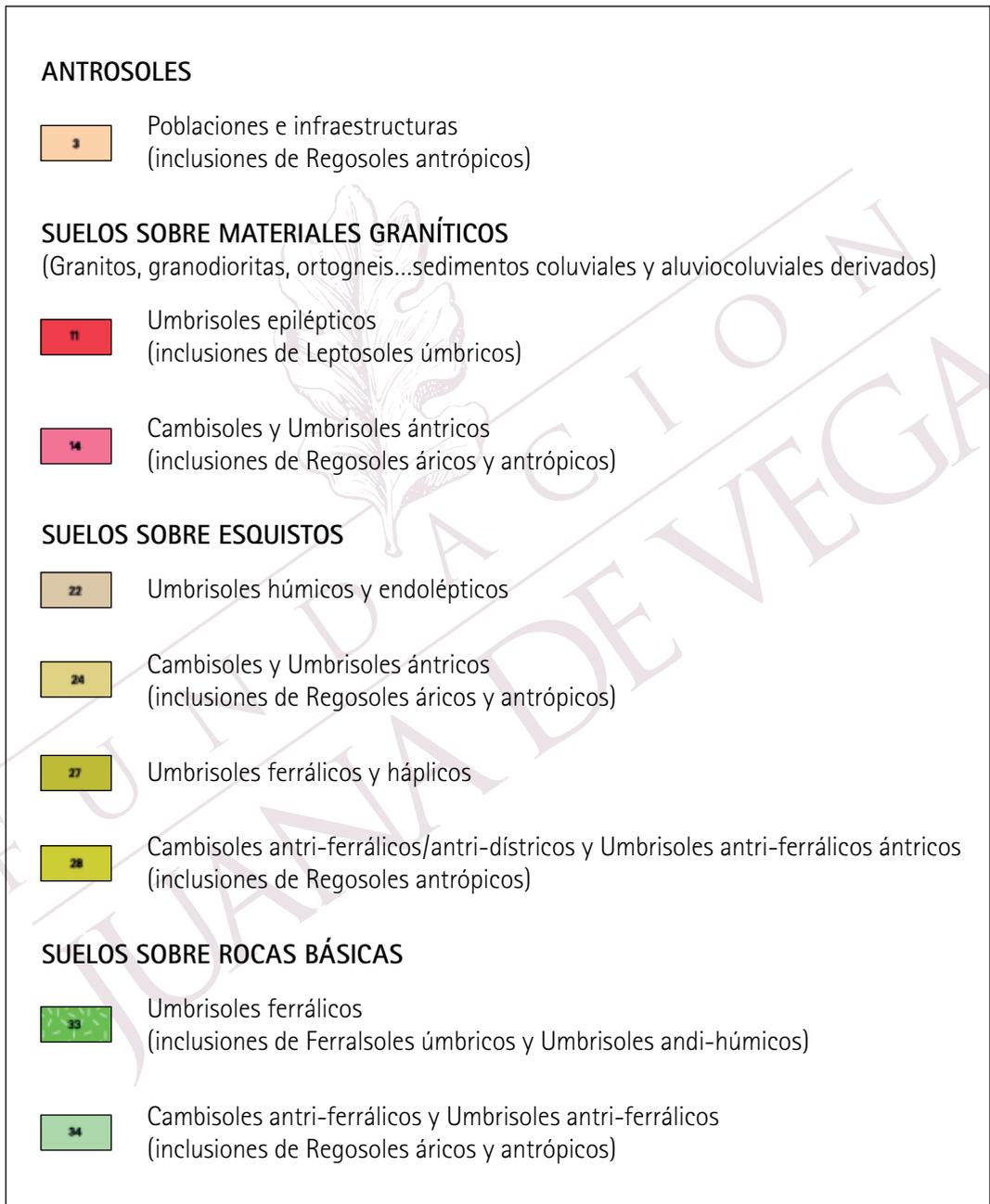


Figura 8A. Tipos de suelos en la zona de Betanzos, según la clasificación FAO (1998).

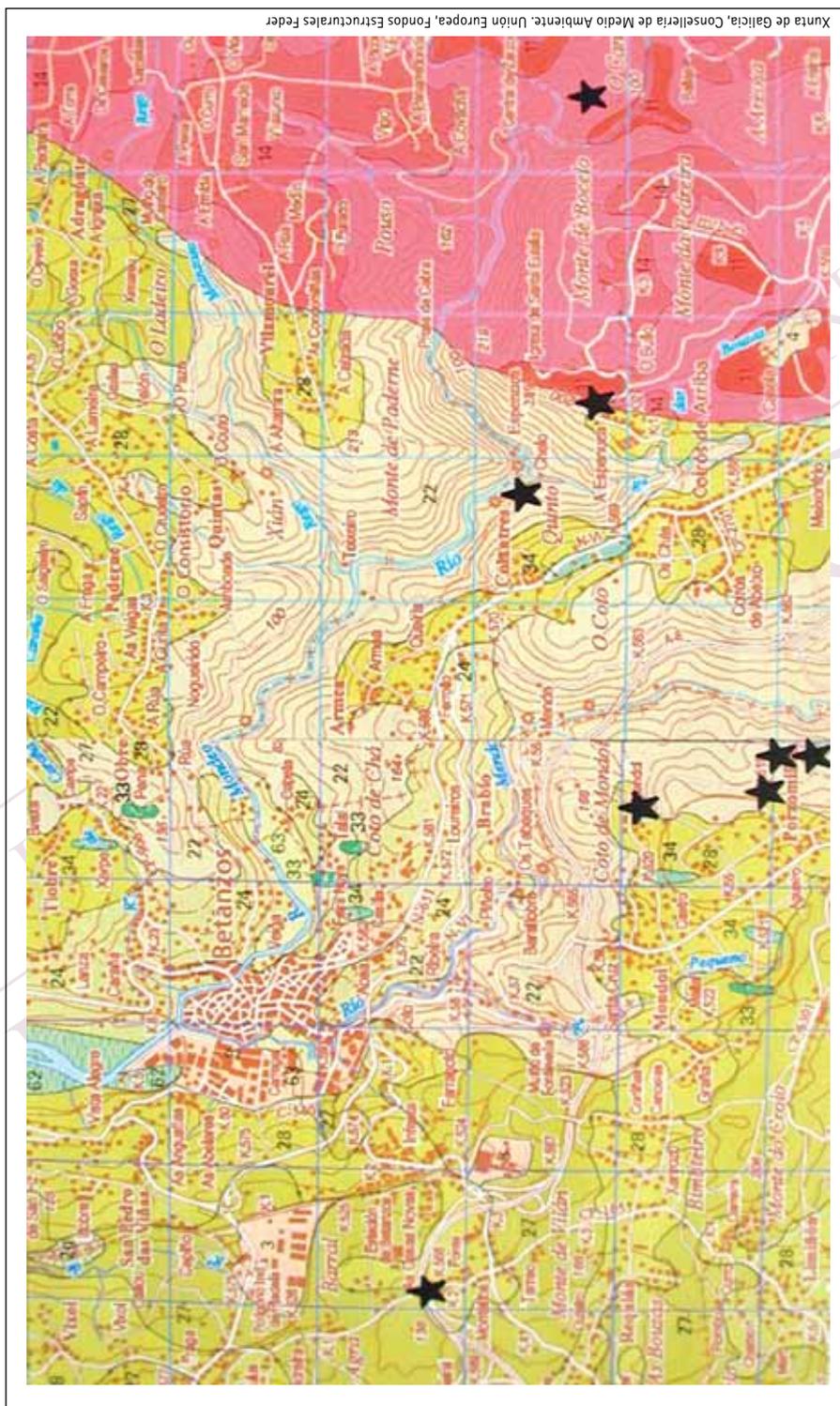


Figura 8B. Tipos de suelos en la zona de Betanzos.

VI. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS VARIETADES BRANCO LEXÍTIMO Y AGUDELO

1. BRANCO LEXÍTIMO

1.1. CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA DE BROTE

Los brotes de la variedad Branco Lexítimo se caracterizan por presentar la extremidad abierta. La pigmentación antociánica, aunque con intensidad débil, se manifiesta formando un ribete por el borde del ápice. Estos brotes presentan pelos tumbados con una densidad entre media y alta, mientras los pelos erguidos, o aparecen con una densidad muy baja o están completamente ausentes. En la Tabla 1 se exponen los valores medios de los niveles de expresión observados en los brotes de Branco lexítimo según la metodología propuesta por la OIV (1983), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. En la Lámina XXI se muestran fotografías de brotes típicos, inflorescencias y flores de la variedad Branco Lexítimo.

1.2. CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA DE HOJA ADULTA

La hoja adulta ha sido descrita siguiendo la metodología propuesta por la OIV (1983), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. La hoja adulta de Branco Lexítimo, de un color verde claro característico, tiene forma pentagonal, con tres o cinco lóbulos y dientes que alternan lados rectilíneos y convexos. Los nervios principales presentan una débil pigmentación por el haz, mientras que esta pigmentación está ausente o es muy débil en el envés. El seno peciolar es abierto, a veces con lóbulos superpuestos y la base del mismo es en forma de V, sin ninguna particularidad añadida. Los senos laterales superiores son también abiertos y con la base en forma de V. En cuanto a la vellosoidad de las hojas, destaca la ausencia total de pelos por el haz, mientras que por el envés, la densidad de pelos tumbados es baja y la de pelos erguidos es media, tanto entre los nervios principales como sobre ellos. Las características ampelográficas de las hojas coincidieron con las que se conservan en el banco de datos de la Misión Biológica de Galicia (CSIC) para el Branco Lexítimo y no se observaron diferencias entre las hojas de las distintas parcelas. En la Tabla 2 se muestran los valores medios de los parámetros cualitativos de hoja para Branco Lexítimo. En la Lámina XXI se puede observar la imagen de una hoja típica de Branco Lexítimo, además de algunos detalles de la pubescencia sobre los nervios principales por el envés de las hojas.

Tabla 1: Valores medios de los parámetros OIV (1983) observados en el brote de Branco Lexítimo.

Parámetros	Códigos O.I.V.	Valores medios
Forma de la extremidad	001	Abierta
Distrib. pigmentación antociánica de la extremidad	002	Ribeteada
Intensidad de la pigmentación antociánica de la extremidad	003	Débil
Densidad de los pelos tumbados de la extremidad	004	Media/ Alta
Densidad de los pelos erguidos de la extremidad	005	Nula/ Muy baja

Tabla 2: Valores medios de los parámetros OIV (1983) observados en la hoja adulta de Branco Lexítimo.

Parámetros	Códigos O.I.V.	Valores medios
Forma del limbo	067	Pentagonal
Número de lóbulos	068	Tres/Cinco
Color del haz	069	Verde claro
Pigmentación antociánica de los nervios principales del haz	070	Débil
Pigmentación antociánica de los nervios principales del envés	071	Muy débil
Forma de los dientes	076	Rect.-convexo
Forma del seno peciolar	079	Abierto/lob.super.
Forma de la base del seno peciolar	080	En V
Particularidades del seno peciolar	081	Ninguna
Forma de los senos laterales superiores	082	Abiertos
Forma de la base de los senos laterales superiores	083	En V
Dens. de los pelos tumbados entre los nervios principales del envés	084	Baja
Dens. de los pelos erguidos entre los nervios principales del envés	085	Media
Dens. de los pelos tumbados sobre los nervios principales del envés	086	Baja
Dens. de los pelos erguidos sobre los nervios principales del envés	087	Media
Vellosidad tumbada sobre los nervios principales del haz	088	Ausente
Vellosidad erguida sobre los nervios principales del haz	089	Ausente

En la Tabla 3 se muestra el valor medio por parcela de los parámetros cuantitativos medidos para la reconstrucción de la hoja media según la metodología de Martínez y Grenán (1999), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. Las hojas medias reconstruidas de Branco Lexítimo, para cada una de las parcelas, se muestran en la Lámina XXII.

A continuación, tanto los parámetros base (longitudes y ángulos formados por los nervios) como las relaciones calculadas a partir de los mismos según el método de Martínez y Grenán (1999), fueron sometidos a un análisis conjunto en componentes principales (ACP). Los resultados se muestran en la Figura 9. En función de la primera componente principal (Prin 1) se separaron a la izquierda de la gráfica las hojas de la parcela 8, por ser las más pequeñas de todas. A la derecha se situaron las demás parcelas, que presentaron un mayor tamaño de las hojas. En función de la segunda componente (Prin 2) se situaron en la parte superior de la gráfica las hojas de la parcela 5, con el peciolo más grande, los ángulos g , G , a' , A' y D más pequeños y el ángulo D' más grande.

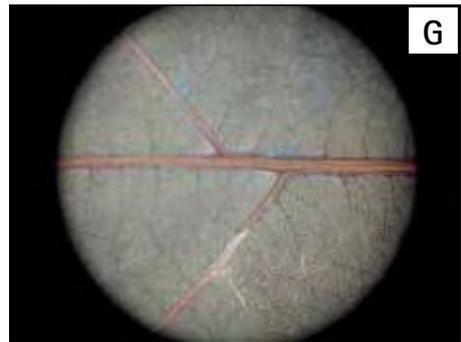


LÁMINA XXI. Branco Lexítimo: A, B: Brote; C: Inflorescencia; D: Hoja adulta; E: Flor; F, G: Pubescencia en el envés de las hojas adultas.

Además, las hojas de esta parcela presentaron el menor valor de las relaciones rel 5, rel 9 y rel 10. En el primer caso significa que la suma de los ángulos A, B y G es mayor, y en el caso de las otras dos relaciones, significa que las hojas de esta parcela presentaron senos laterales ligeramente más profundos. Las hojas de la parcela 6 presentaron caracteres opuestos a las de la parcela 5, para estos parámetros y las del resto de las parcelas, caracteres intermedios.

1.3. CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA DE RACIMO Y BAYA

Los racimos y bayas han sido descritos siguiendo la metodología de la OIV (1983), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. Los racimos de esta variedad son generalmente cónicos, de tamaño y compacidad medios, con bayas elíptico-cortas, de tamaño uniforme a lo largo de todo el racimo y sin excesiva pruina. El color del fruto es igualmente uniforme, de una tonalidad verde-amarillenta, con la peculiaridad de que en plena maduración la epidermis de las bayas se torna translúcida, permitiendo observar las semillas en su interior. La pulpa es incolora, blanda y jugosa, con un ligero gusto a moscatel cuando la maduración ha sido adecuada. El pedicelo se separa fácilmente, dejando a la vista una cicatriz o anillo bien apreciable. Las características ampelográficas de los racimos y bayas coincidieron con las que se conservan en el banco de datos de la Misión Biológica de Galicia (CSIC), para el Blanco Lexítimo.

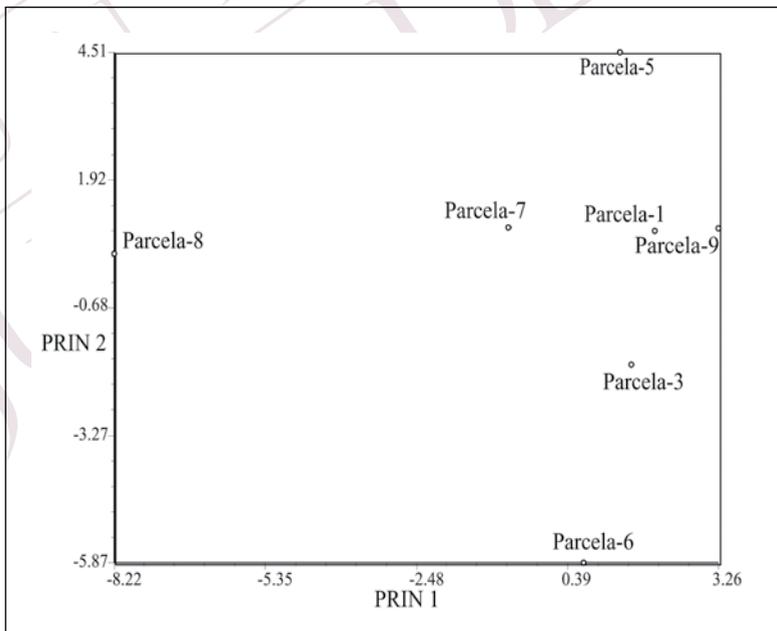
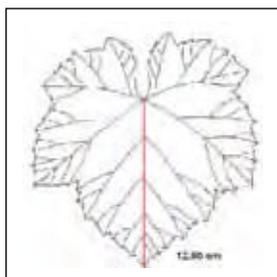


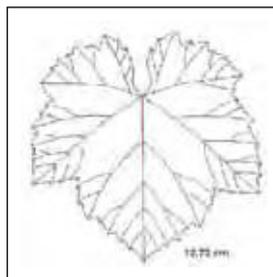
Figura 9: Resultado del análisis en componentes principales con los parámetros de hoja adulta. Distribución de las parcelas en función de las características de sus hojas.

Tabla 3: Valores medios para los parámetros necesarios en la reconstrucción de la hoja tipo de una variedad, según la metodología propuesta por Martínez y Grenan (1999). Parámetros medidos en hojas adultas de la variedad Branco Lexítimo.

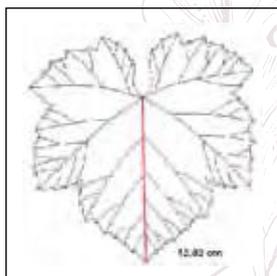
	Parcela 1	Parcela 3	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8	Parcela 9
L	12,60	12,72	12,82	11,76	12,55	10,69	13,05
L1d	11,39	11,57	11,44	10,71	11,31	10,34	12,11
S1d	8,54	8,94	8,48	8,75	7,95	7,97	8,99
L2d	8,60	8,11	8,55	8,07	8,27	7,76	9,00
S2d	7,16	7,09	7,26	6,73	7,04	6,77	7,54
L5d	1,49	1,38	1,34	1,22	1,39	1,41	1,42
L3d	5,13	4,86	5,22	4,97	4,78	4,31	5,39
L1g	10,98	11,29	11,49	10,25	11,04	10,19	11,28
S1g	8,30	8,28	7,93	8,27	7,93	7,58	8,80
L2g	8,16	8,19	8,60	7,77	8,28	7,53	8,45
S2g	7,09	7,10	7,37	6,64	6,88	6,55	7,12
L5g	1,26	1,24	1,12	1,19	1,24	1,31	1,37
L3g	5,24	4,95	5,23	4,87	4,89	4,53	5,20
Lp	9,35	10,02	10,41	7,99	9,38	9,14	9,33
A	52,08	49,55	49,96	49,40	48,92	47,27	49,61
A	58,79	56,75	59,68	59,57	58,05	59,21	59,81
B	41,88	44,43	43,21	42,50	41,71	39,77	43,37
B	53,81	52,18	52,63	53,85	51,78	48,85	52,86
G	48,78	51,59	45,49	50,85	48,79	49,35	49,34
G	53,95	57,76	48,30	57,11	56,94	56,31	56,90
D	56,42	61,54	55,75	60,00	57,20	55,85	56,47
a'	51,54	51,96	50,23	53,39	50,82	48,67	50,59
A'	57,41	59,33	57,38	60,05	57,48	54,93	57,28
b'	41,06	38,56	39,19	42,04	42,36	36,32	44,94
B'	52,51	50,54	48,50	50,79	53,42	52,06	53,76
g'	47,77	45,89	47,93	45,15	48,05	50,99	48,63
G'	52,67	50,81	55,07	49,61	56,38	60,76	54,58
D'	58,90	54,47	60,05	50,37	56,26	54,48	55,95
rel1	0,74	0,80	0,81	0,68	0,75	0,86	0,72
rel2	0,90	0,91	0,89	0,91	0,90	0,97	0,94
rel3	0,88	0,89	0,90	0,87	0,88	0,96	0,87
rel5	166,55	166,69	160,62	170,52	166,78	164,37	169,56
rel6	162,59	160,68	160,96	160,46	167,28	167,76	165,62
rel7	142,74	145,57	138,66	142,75	139,42	136,38	142,33
rel8	140,38	136,42	137,35	140,57	141,24	135,98	144,17
rel9	0,79	0,81	0,79	0,83	0,77	0,81	0,78
rel10	0,81	0,79	0,76	0,83	0,77	0,80	0,81



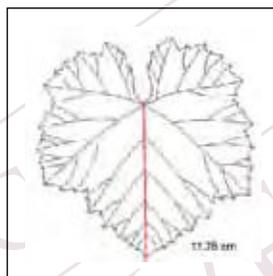
PARCELA 1



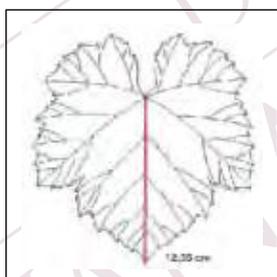
PARCELA 3



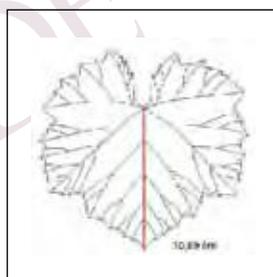
PARCELA 5



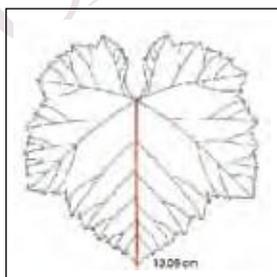
PARCELA 6



PARCELA 7



PARCELA 8



PARCELA 9

LÁMINA XXII. Hojas medias reconstruidas de Branco Lexítimo, para cada una de las parcelas.

No se observaron diferencias, para estos parámetros, entre las distintas parcelas. En la Tabla 4, se muestran las características cualitativas típicas de los racimos y las bayas de Branco Lexítimo, mientras que en la Lámina XXIII se pueden observar fotografías de racimo, bayas y semillas típicas de esta variedad.

1.4. CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA

En 10 racimos por parcela, se midieron diversos parámetros cuantitativos, de producción y de mosto, cuya metodología se explica con detalle en el capítulo de Anexos técnicos. En la Tabla 5, se muestran los valores medios obtenidos para estos parámetros, juntando los datos de todas las parcelas y con los datos de los 4 años de estudio juntos. En el capítulo de Anexos técnicos se muestra los datos agronómicos para cada parcela y para cada año de la variedad Branco Lexítimo.

1.5. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR

Los resultados de los análisis de ADN para esta variedad, demostraron que la mayoría de las cepas marcadas pertenecían a la variedad Branco Lexítimo y que el perfil para los seis microsátélites utilizados es el que se muestra en la Tabla 6. Este perfil coincide con el obtenido por Santiago *et al.* (2006) para Albarín Blanco y Blanco Verdín (cultivados en Ibias, Asturias), para Blanca País (Negueira de Muñiz, Lugo) y Raposo (Boiro, A Coruña).

Sin embargo, durante los dos años en que se realizó la caracterización molecular (2007 y 2008), un pequeño número de cepas, concretamente 27, presentaron perfiles diferentes, es decir, que según los resultados de ADN, no pertenecían a esta variedad. Este extremo fue igualmente corroborado con la caracterización ampelográfica de las plantas en cuestión, lo que provocó que esas cepas se eliminaran del estudio. La aparición de estas variedades mezcladas en las parcelas con las de Branco Lexítimo se debió a errores en el momento de la plantación, que quedaron perfectamente identificados tras este estudio.

Tabla 4: Valores medios de los parámetros OIV (1983) observados en los racimos y bayas de Branco Lexítimo.

Parámetros	Códigos O.I.V.	Valores medios
Compacidad del racimo	204	Medio
Morfología del racimo	**	Cónico
Uniformidad del tamaño de la baya	222	Uniforme
Forma de la baya	223	Elíptica corta
Sección transversal de la baya	224	Circular
Color de la epidermis de la baya	225	Verde amarillento
Uniformidad del color de la epidermis de la baya	226	Uniforme
Pruina de la baya	227	Media
Ombigo de la baya	229	Poco aparente
Coloración de la pulpa de la baya	230	No coloreada
Intensidad de la coloración de la pulpa de la baya	231	No col./col. débil
Suculencia de la pulpa de la baya	232	Jugosa
Consistencia de la pulpa de la baya	234	Blanda
Sabores particulares de la baya	236	Gusto a moscatel
Clasificación del sabor de la baya	237	Ligero gusto a moscatel
Separación del pedicelo de la baya	239	Fácil
Grado de separación del pedicelo de la baya	240	Fácil
Presencia de anillo en la baya	**	Presente

**Martínez y Mantilla (1993)

Tabla 5. Valores medios, desviación estándar (D.S.) y coeficiente de variación (C.V.) para los parámetros de producción observados en la variedad Branco Lexítimo. Media de todas las parcelas y todos los años de estudio.

Parámetros	Media	D.S.	C.V. (%)
Producción			
Índice fertilidad	7,90	1,20	15,17
Nº racimos/cepa	10,35	1,87	18,11
kg uva/cepa	0,93	0,31	33,52
Peso racimo (g)	130,06	29,47	22,66
Largo racimo (cm)	10,14	0,90	8,87
Ancho racimo (cm)	9,19	0,70	7,69
Caracterización del Mosto			
Alcohol probable (% Vol.)	11,62	0,60	5,20
Acidez total (g/L tartárico)	10,27	1,17	11,36
pH	3,14	0,07	2,16

Tabla 6: Tamaños de alelos (bp) para los 6 loci microsatélite analizados en este estudio en cepas de la variedad Branco Lexítimo.

VVS2		VWMD5		VWMD7		VWMD27		VrZAG62		VrZAG79	
131	151	219	235	238	256	179	187	186	194	242	244

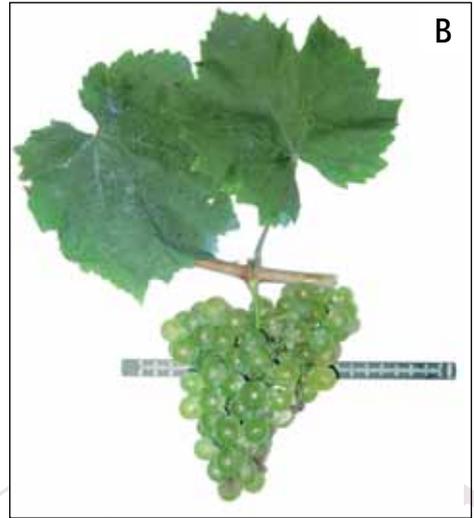


LÁMINA XXIII. Branco Lexítimo: A: Racimos en la cepa; B: sarmiento con hojas y racimo; C: Bayas; D: Sección longitudinal de las bayas; E: Semillas.

2. AGUDELO

2.1. CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA DE BROTE

Los brotes de la variedad Agudelo se caracterizan por presentar la extremidad abierta. La pigmentación antociánica, de intensidad débil, se manifiesta también formando un ribete por el borde del ápice. La vellosidad tumbada presenta una densidad entre media y alta, mientras los pelos erguidos, o aparecen con una densidad muy baja o están completamente ausentes. En la Tabla 7 se exponen los valores medios de los niveles de expresión observados en los brotes de Agudelo, según la metodología propuesta por la OIV (2009), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. En la Lámina XXIV, se muestra la fotografía de un brote típico de Agudelo.

Los resultados mostraron que la mayoría de las cepas marcadas presentaban los brotes que, según el banco de datos de la Misión Biológica de Galicia (CSIC), son típicos de la variedad Agudelo.

2.2. CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA DE HOJA ADULTA

La hoja adulta ha sido descrita siguiendo la metodología propuesta por la OIV (2009), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. La hoja adulta de Agudelo es de color verde medio, con forma pentagonal y cinco lóbulos, con dientes de lados convexos. Ausencia de pigmentación antociánica en los nervios principales, tanto por el haz como por el envés. El seno peciolar es abierto, con la base en forma de V, sin ninguna particularidad. Los senos laterales superiores son abiertos o presentan lóbulos ligeramente superpuestos, presentando la base igualmente en forma de V, sin más particularidades. En cuanto a la vellosidad de las hojas de Agudelo por el envés, éstas presentan entre los nervios principales una densidad media de pelos tumbados y baja de erguidos, mientras que sobre los nervios, presentan una densidad baja de pelos tumbados y nula o muy baja de pelos erguidos. Ausencia de vellosidad tumbada o erguida sobre los nervios principales del haz.

Las características ampelográficas de las hojas coincidieron con las que se conservan en el banco de datos de la Misión Biológica de Galicia (CSIC) para el Agudelo y no se observaron diferencias entre las hojas de las distintas parcelas. En la Tabla 8 se muestran los valores medios de los parámetros cualitativos observados en las hojas de Agudelo. En la Lámina XXIV se pueden ver dos hojas típicas de la variedad Agudelo.

Tabla 7: Valores medios de los parámetros OIV (2009) observados en brotes de la variedad Agudelo.

Parámetros	Códigos O.I.V.	Valores medios
Forma de la extremidad	001	Abierta
Distrib. pigmentación antociánica de los pelos tumbados extremidad	002	Ribeteada
Intensidad de la pigmentación antociánica pelos tumbados extremidad	003	Débil
Densidad de los pelos tumbados de la extremidad	004	Media/Alta
Densidad de los pelos erguidos de la extremidad	005	Nula/Muy baja

Tabla 8: Valores medios de los parámetros OIV (2009) observados en la hoja adulta de Agudelo.

Parámetros	Códigos O.I.V.	Valores medios
Forma del limbo	067	Pentagonal
Número de lóbulos	068	Cinco
Color del haz	069	Verde Medio
Pigmentación antociánica de los nervios principales del haz	070	Nula
Pigmentación antociánica de los nervios principales del envés	071	Nula
Forma de los dientes	076	Convexos
Grado de apertura/solapamiento del seno peciolar	079	Abierto
Forma de la base del seno peciolar	080	Forma de V
Dientes en el seno peciolar	081-1	Ausentes
Base del seno peciolar limada por la nerviadura	081-2	No delimitada
Grado de apertura/solapamiento de los senos laterales superiores	082	Abiertos/ Ligeramente superpuestos
Forma de la base de los senos laterales superiores	083-1	En V
Dientes en los senos laterales superiores	083-2	Ausentes
Dens. de los pelos tumbados entre los nervios principales del envés	084	Media
Dens. de los pelos erguidos entre los nervios principales del envés	085	Baja
Dens. de los pelos tumbados sobre los nervios principales del envés	086	Baja
Dens. de los pelos erguidos sobre los nervios principales del envés	087	Nula/Muy baja
Vellosidad tumbada sobre los nervios principales del haz	088	Ausente
Vellosidad erguida sobre los nervios principales del haz	089	Ausente

En la Tabla 9 se muestra el valor medio por parcela de los parámetros cuantitativos medidos para la reconstrucción de la hoja media tipo de una variedad, siguiendo la metodología de Martínez y Grenan (1999), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. Las hojas medias reconstruidas de Agudelo, para cada una de las parcelas, se muestran en la Figura 10.

2.3. CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA DE RACIMOS Y BAYAS

Los racimos y bayas han sido descritos siguiendo la metodología de la OIV (2009), que se detalla en el capítulo de Anexos técnicos. Los racimos de esta variedad son cónicos, de compacidad media, con bayas esféricas, de tamaño uniforme a lo largo de todo el racimo. El color del fruto es verde amarillento y las bayas son medianamente pruinosas. La pulpa es no coloreada, blanda y jugosa, con sabor neutro. El pedicelo se separa fácilmente, dejando a la vista un anillo bastante perceptible. Las características ampelográficas de los racimos y bayas coincidieron con las que se conservan en el banco de datos de la Misión Biológica de Galicia (CSIC), para el Agudelo. En la Tabla 10, se muestran las características cualitativas típicas de los racimos y las bayas de esta variedad. En la Lámina XXIV, se muestran racimos típicos de la variedad Agudelo y de sus bayas.

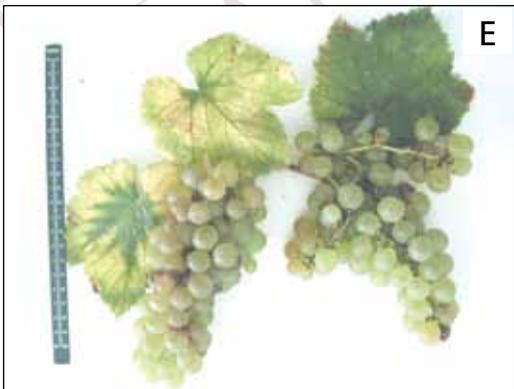
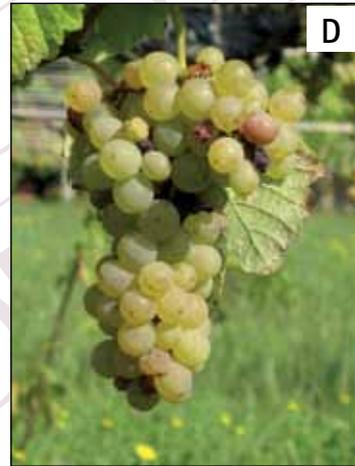


LÁMINA XXIV. Agudelo: A: Brote; B, C: Hojas adultas; D: Racimo en la cepa; E: Sarmiento con hojas y racimos; F: Sección longitudinal de las bayas.

2.4. CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA

En 10 racimos de Agudelo seleccionados cada año en las dos parcelas en las que se estudió esta variedad, se midieron diversos parámetros cuantitativos y de producción (la metodología se muestra en el capítulo de Anexos técnicos). En la Tabla 11 se muestran los valores medios obtenidos para estos parámetros, juntando los datos de las dos parcelas y de los dos años de estudio. En el capítulo de Anexos técnicos, se muestran los datos agronómicos para cada parcela y para cada año, de Agudelo.

2.5. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR

Los resultados de los análisis de ADN para esta variedad, demostraron que todas las cepas marcadas con el nombre Agudelo en las dos parcelas, pertenecían a dicha variedad. El perfil para los seis microsatélites utilizados es el que se muestra en la Tabla 12. Este perfil coincide con el de la variedad francesa Chenin Blanc. (Gago *et al.*, 2009).

Tabla 9: Valores medios para los parámetros necesarios en la reconstrucción de la hoja tipo de una variedad, según la metodología propuesta por Martínez y Grenan (1999). Parámetros medidos en hojas adultas de la variedad Agudelo.

	Parcela 6	Parcela 10		Parcela 6	Parcela 10
L	10,13	10,39	G	52,57	51,07
L1d	9,28	9,76	D	66,97	69,34
S1d	6,34	7,33	a'	42,55	42,43
L2d	6,75	7,35	A'	54,27	52,75
S2d	5,86	6,37	b'	43,39	41,55
L5d	0,83	0,76	B'	54,93	52,73
L3d	4,53	4,92	g'	39,62	40,05
L1g	9,61	9,78	G'	49,96	48,30
S1g	6,37	7,35	D'	58,52	66,19
L2g	6,70	7,13	rel1	0,78	0,85
S2g	5,89	6,31	rel2	0,92	0,94
L5g	0,91	0,66	rel3	0,95	0,94
L3g	4,53	4,97	rel5	158,86	157,13
Lp	7,90	8,85	rel6	159,16	153,78
A	43,55	39,67	rel7	130,17	121,17
A	53,83	53,42	rel8	125,56	124,03
B	43,06	39,56	rel9	0,76	0,80
B	52,46	52,64	rel10	0,75	0,81
G	43,56	41,94			

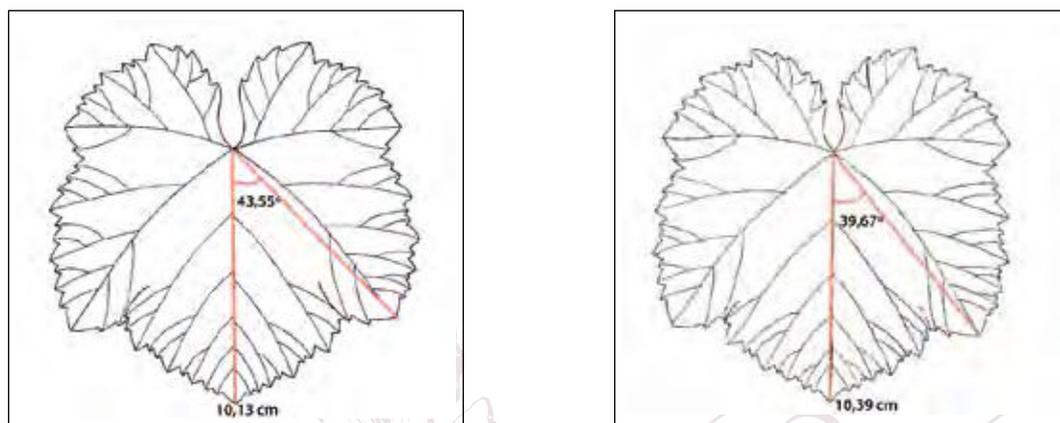


Figura 10: Hojas medias de Agudelo reconstruidas de las parcela 6 y 10, según el método de Martínez y Grenan (1999).

Tabla 10: Valores medios de los parámetros OIV (2009) observados en los racimos y bayas de Agudelo.

PARÁMETROS	CÓDIGOS O.I.V.	VALORES MEDIOS
Compacidad del racimo	204	Medio
Forma del racimo	208	Cónico
Número de alas del racimo primario	209	Ausentes
Uniformidad del tamaño de la baya	222	Uniforme
Forma de la baya	223	Esférica
Color de la epidermis de la baya	225	Verde amarillento
Uniformidad del color de la epidermis de la baya	226	Uniforme
Pruina de la baya	227	Media
Omblogo de la baya	229	Poco aparente
Coloración de la pulpa de la baya	230	No coloreada
Intensidad de la coloración de la pulpa de la baya	231	No col./col. débil
Suculencia de la pulpa de la baya	232	Jugosa
Consistencia de la pulpa de la baya	235	Blanda
Sabores particulares de la baya	236	Ninguno
Clasificación del sabor de la baya	237	Neutro
Separación del pedicelo de la baya	239	Fácil
Facilidad de separación del pedicelo de la baya	240	Fácil
Presencia de anillo en la baya	**	Presente

**Martínez y Mantilla (1993)

Tabla 11. Valores medios, desviación estándar (D.S.) y coeficiente de variación (C.V.) para los parámetros de producción observados en la variedad Agudelo. Media de todas las parcelas y todos los años de estudio.

Parámetros	Media	D.S.	C.V. (%)
Producción			
Índice fertilidad	7,18	1,21	16,85
Nº racimos/cepa	10,56	1,90	17,99
Producción (kg uva/cepa)	1,135	0,485	42,73
Peso racimo (g)	167,985	17,645	10,50
Largo racimo (cm)	11,32	0,58	5,12
Ancho racimo (cm)	8,955	0,645	7,20
Caracterización del Mosto			
Alcohol probable (% Vol.)	10,88	0,48	4,41
Acidez total (g/L tartárico)	9,04	0,76	8,41
pH	3,205	0,055	1,72

Tabla 12: Tamaños de alelos (bp) para los 6 loci microsatélite analizados en este estudio en cepas de la variedad Agudelo.

VWS2		VVMD5		VVMD7		VVMD27		VrZAG62		VrZAG79	
131	151	225	229	238	256	173	187	188	194	244	248

VII. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS VINOS ELABORADOS CON BRANCO LEXÍTIMO Y AGUDELO

En este capítulo se recogen, de manera general, las principales características de los vinos de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo, elaborados a partir de las cepas incluidas en el presente trabajo y procedentes de las diferentes parcelas incluidas en el estudio. En el capítulo de Anexos Técnicos, se detalla la metodología empleada en la elaboración y el análisis de las muestras, así como los resultados obtenidos en cada parcela y variedad, durante cada año de estudio. En la Tabla 13 se muestran los kilogramos de uva que se vendimiaron y que fueron transportados en los años 2008, 2009 y 2010 hasta EVEGA. Es necesario recordar que la escasa cosecha obtenida en la primera anualidad (2007), no permitió realizar vinificaciones por separado de cada una de las parcelas.

1. PARÁMETROS BÁSICOS ANALIZADOS EN MOSTO Y VINO

Se observa que los mostos y vinos elaborados a partir de la variedad Branco Lexítimo se caracterizan por tener una graduación media superior a 12 %Vol., una elevada acidez total y una buena relación ácido tartárico-ácido málico, con valores bajos de pH (Tablas 14 y 15), lo cual indica que en el conjunto de las parcelas la maduración no alcanzó unos valores considerados como óptimos, debiendo extremarse el control de producción de la uva para poder alcanzar la máxima calidad en la maduración, teniendo en cuenta que Betanzos presenta clima atlántico de tipo I, según el Índice de Winkler.

La variedad Agudelo cultivada en la zona de Betanzos, comparándola con el Branco Lexítimo, dio lugar a mostos y vinos con menor contenido en alcohol y acidez (Tabla 16 y 17), aunque está desequilibrada, ya que la proporción de ácido málico casi es el doble que la de ácido tartárico. Según estos resultados, resulta recomendable hacer en la zona un estudio de prácticas culturales en viñedo y de ubicación de las parcelas de cultivo, para mejorar dichos parámetros.

Tabla 13: Kilogramos de uva de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo disponibles para vinificar en EVEGA en cada parcela durante los años 2008, 2009 y 2010.

BRANCO LEXÍTIMO	2008	2009	2010
PARCELA 1	13,4	25,8	35,9
PARCELA 3	---	90,0	48,1
PARCELA 5	4,8	41,2	44,9
PARCELA 6	4,0 (N)* 10,2 (V)**	15,2 (N) 3,4 (V)	--- 4,9 (V)
PARCELA 7	---	35,4	---
PARCELA 8	4,2	4,4	6,5
PARCELA 9	13,2	34,4	---
PARCELA 10	2,2	12,6	21,8
AGUDELO	2008	2009	2010
PARCELA 6	26,4	81,2	19,2
PARCELA 10	1,0	16,0	7,1

*N: procedente de cepas incluidas en 2008 en el estudio; **V: cepas incluidas ya en 2007 en el estudio.

Tabla 14: Valores medios, desviación estándar, máximo y mínimo para los parámetros analíticos básicos obtenidos en los mostos de la variedad Branco Lexítimo durante los años de estudio.

BRANCO LEXITIMO (n=22)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Grado probable (%Vol.)	12,40	1,10	14,10	10,50
Acidez Total (g/L tartárico)	10,60	1,60	14,00	8,00
pH	3,09	0,10	3,28	2,88
Acido Tartárico (g/L)	5,60	1,10	7,30	2,80
Acido Málico (g/L)	5,10	1,50	8,60	1,70

Tabla 15: Valores medios, desviación estándar, máximo y mínimo para los parámetros analíticos básicos obtenidos en los vinos de la variedad Branco Lexítimo durante los años de estudio.

BRANCO LEXITIMO (n=22)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Densidad (g/mL)	0,99296	0,00312	0,99955	0,98818
Grado alcohólico (% Vol.)	12,10	1,20	14,50	10,00
Extracto seco (g/L)	27,60	5,90	42,60	19,90
Azúcares totales (g/L)	1,90	1,10	4,80	0,70
Acidez Total (g/L tartárico)	9,90	1,50	12,90	6,90
Acidez Volátil (g/L acético)	0,41	0,12	0,71	0,22
pH	2,90	0,22	3,31	2,43
Acido Tartárico (g/L)	3,30	0,90	4,50	1,20
Acido Málico (g/L)	3,90	0,90	5,50	2,50
Acido Láctico (g/L)	0,20	0,00	0,30	0,20
Glicerol (g/L)	7,40	2,50	16,30	5,30

Tabla 16: Valores medios, desviación estándar, máximo y mínimo para los parámetros analíticos básicos obtenidos en los mostos de la variedad Agudelo durante los años de estudio.

AGUDELO (n=6)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Grado probable (% Vol.)	11,30	1,20	12,60	9,50
Acidez Total (g/L tartárico)	9,50	1,50	11,40	7,50
pH	3,18	0,12	3,32	3,01
Acido Tartárico (g/L)	4,40	0,40	4,90	3,80
Acido Málico (g/L)	5,70	1,40	8,30	4,50

Tabla 17: Valores medios, desviación estándar, máximo y mínimo para los parámetros analíticos básicos obtenidos en los vinos de la variedad Agudelo durante los años de estudio.

AGUDELO (n=6)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Densidad (g/mL)	0,99200	0,00252	0,99522	0,98882
Grado alcohólico (% Vol.)	11,70	1,10	12,70	9,80
Extracto seco (g/L)	23,80	3,80	28,10	18,10
Azúcares totales (g/L)	1,20	0,20	1,50	0,90
Acidez Total (g/L tartárico)	8,90	1,50	10,40	6,70
Acidez Volátil (g/L acético)	0,33	0,07	0,46	0,27
pH	3,10	0,15	3,29	2,95
Acido Tartárico (g/L)	2,40	1,00	3,80	1,30
Acido Málico (g/L)	4,40	0,80	5,30	3,20
Acido Láctico (g/L)	0,30	0,10	0,40	0,20
Glicerol (g/L)	6,20	1,10	7,90	4,70

2. COMPOSICIÓN AROMÁTICA DE LAS VARIEDADES

En la Tabla 18 se muestra el nombre común, el nombre químico, y en su caso, las abreviaturas correspondientes, de todos los terpenos analizados en los vinos elaborados a partir de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo.

Tabla 18: Nombre común, el nombre químico y abreviaturas correspondientes, de todos los terpenos analizados en los vinos elaborados a partir de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE QUÍMICO
Óxido de linalol furánico trans (óxido A)	E-5-eteniltetrahydro- $\alpha,\alpha,5$ -trimetil-2-furanmetanol
Óxido de linalol furánico cis (óxido B)	Z-5-eteniltetrahydro- $\alpha,\alpha,5$ -trimetil-2-furanmetanol
Óxido de linalol piránico trans (óxido C)	E-6-eteniltetrahydro-2,2,6-trimetil-2H-piran-3-ol
Óxido de linalol piránico cis (óxido D)	Z-6-eteniltetrahydro-2,2,6-trimetil-2H-piran-3-ol
Linalol	3,7-dimetil-1,6-octadien-3-ol
Ho-Trienol	3,7-dimetil-1,5,7-octatrien-3-ol
α -Terpineol	1-metil-4-(1-metiletan-1-ol)-ciclohex-2-en
Citronelol	3,7-dimetil-6-octen-1-ol
Geraniol	E-3,7-dimetil-2,6-octadien-1-ol
Nerol	Z-3,7-dimetil-2,6-octadien-1-ol
HO-diol I	E-3,7-dimetil-1,5-octadien-3,7-diol
HO-diol II	E-3,7-dimetil-1,5-octadien-3,6-diol

$\Sigma L+hT+aT+C+N+G$ = Suma de Linalol, Ho-Trienol, α -Terpineol, Citronelol, Nerol y Geraniol.

2.1. TERPENOS LIBRES

A continuación se muestran los resultados de los análisis de los principales aromas varietales (forma libre) detectados en Branco Lexítimo (Tabla 19) y Agudelo (Tabla 20), así como su representación gráfica (Figura 11). Se observa que el Branco Lexítimo es una variedad aromática por su elevado contenido en compuestos terpénicos libres mientras que el Agudelo puede considerarse como neutra.

La variedad Branco Lexítimo tiene un contenido importante en compuestos terpénicos libres respecto a la variedad Agudelo, destacando en linalol y α -terpineol, mientras que el contenido en citronelol, nerol y geraniol es mucho más bajo. Comparando Branco Lexítimo con otras variedades gallegas, este elevado contenido en terpenoles es superior a los encontrados en Albariño, Treixadura y Godello (variedades consideradas como idóneas para la elaboración de vinos blancos de calidad en Galicia) e inferior a los de Loureira (Orriols *et al.* 1994; Versini *et al.* 1994). En cuanto al Ho-trienol (notas aromáticas a lima) sus contenidos son superiores a la Loureira y Godello pero inferiores a los encontrados para el Albariño.

Respecto a los óxidos, es el óxido C (trans pyran óxido) el que se encuentra en mayor proporción, con valores superiores a los encontrados en las variedades Albariño y mucho mayor que en el

Godello, pero inferior a los de la Loureira (Versini *et al.* 1994). Sobre los dioles destaca el HO-diol I, importante porque durante el envejecimiento produce Ho-trienol y óxido de nerol (Williams *et al.* 1980), sobre el HO-diol II pero sin alcanzar los valores del Albariño y de la Loureira.

Tabla 19: Valores medios ($\mu\text{g/L}$), desviación estándar, máximo y mínimo para los compuestos aromáticos (terpenos libres) analizados en los vinos de la variedad Branco Lexítimo durante los años de estudio.

BRANCO LEXITIMO (n=18)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	9,9	3,6	17,9	3,6
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	5,7	2,2	10,3	2,0
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	20,6	7,9	37,7	9,1
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	10,1	3,9	17,1	5,5
Linalol	66,6	22,8	106,0	36,4
Ho-trienol	67,2	58,5	224,7	15,5
α -terpineol	37,4	15,7	68,6	13,0
Citronelol	2,5	2,1	8,9	0,0
Nerol	2,7	1,1	4,4	0,8
Geraniol	10,9	3,8	17,3	4,8
HO diol I	174,3	77,4	324,2	64,0
HO diol II	16,3	7,2	32,0	4,2
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	187,2	65,5	307,4	87,3

Tabla 20: Valores medios ($\mu\text{g/L}$), desviación estándar, máximo y mínimo para los compuestos aromáticos (terpenos libres) analizados en los vinos de la variedad Agudelo durante los años de estudio.

AGUDELO (n=5)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	0,6	0,4	1,0	0,1
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	0,3	0,3	0,6	0,0
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	3,6	1,6	6,2	1,9
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	0,7	0,7	1,6	0,0
Linalol	5,0	1,7	7,9	3,5
Ho-trienol	4,2	4,7	11,5	0,0
α -terpineol	2,9	2,5	7,0	1,1
Citronelol	2,4	1,0	3,7	1,2
Nerol	0,0	0,0	0,0	0,0
Geraniol	3,9	3,0	8,7	1,1
HO diol I	16,3	3,8	19,7	10,8
HO diol II	6,8	6,5	14,5	0,0
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	18,4	7,7	29,4	9,8

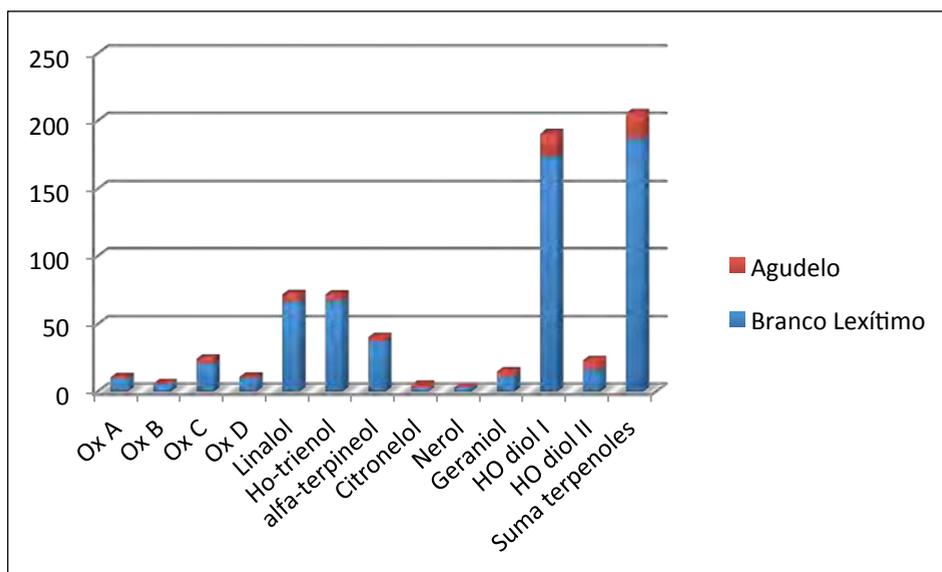


Figura 11: Representación gráfica de la concentración ($\mu\text{g/L}$) de compuestos aromáticos (terpenos libres) detectados en los vinos de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo.

2.2. TERPENOS LIGADOS

El análisis de los principales aromas varietales (forma ligada) detectados en Branco Lexítimo y Agudelo se muestran en las Tablas 21 y 22, respectivamente y en la Figura 12. Los resultados confirman que Branco Lexítimo es una variedad con un gran potencial aromático respecto a Agudelo (esta última tiene también un bajo contenido en formas ligadas).

Los resultados indican que en el Branco Lexítimo los Ox A (Óxido de linalol furánico trans) y Ox B (Óxido de linalol furánico cis) prevalecen sobre los Ox C (Óxido de linalol piránico trans) y Ox D (Óxido de linalol piránico cis), al contrario de lo que sucedía en la forma libre. Este resultado coincide con los obtenidos para otras variedades gallegas estudiadas, encontrándose contenidos de estos óxidos superiores al Godello pero inferiores al Albariño (Versini *et al.* 1994).

Tabla 21: Valores medios ($\mu\text{g/L}$), desviación estándar, máximo y mínimo para los compuestos aromáticos (terpenos ligados) analizados en los vinos de la variedad Branco Lexítimo durante los años de estudio.

BRANCO LEXITIMO (n=18)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	23,1	5,8	40,1	15,3
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	9,5	2,4	15,1	5,8
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	8,0	3,7	16,4	0,0
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	3,3	1,6	6,5	1,3
Linalol	12,3	12,7	47,6	0,6
Ho-trienol	0,9	0,5	1,7	0,3
α -terpineol	3,9	2,5	7,2	0,0
Citronelol	0,3	0,2	0,7	0,0
Nerol	5,1	1,6	7,3	2,3
Geraniol	6,2	2,7	10,2	0,0
HO diol I	1,9	2,3	8,5	0,1
HO diol II	2,2	1,0	4,7	0,7
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	28,7	15,7	72,1	12,7

Tabla 22: Valores medios ($\mu\text{g/L}$), desviación estándar, máximo y mínimo para los compuestos aromáticos (terpenos ligados) analizados en los vinos de la variedad Agudelo durante los años de estudio

AGUDELO (n=5)	Media	Desv.est.	Máximo	Mínimo
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	3,0	1,2	4,7	1,8
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	2,0	0,7	3,2	1,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	1,7	1,3	3,1	0,0
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	1,2	0,5	1,7	0,6
Linalol	0,7	0,4	1,0	0,1
Ho-trienol	0,2	0,2	0,5	0,0
α -terpineol	0,7	0,2	1,1	0,5
Citronelol	0,2	0,1	0,4	0,1
Nerol	2,3	1,0	3,6	0,9
Geraniol	4,7	2,1	7,7	2,0
HO diol I	0,5	0,9	2,1	0,0
HO diol II	0,6	0,3	0,9	0,2
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	9,0	3,0	13,1	5,1

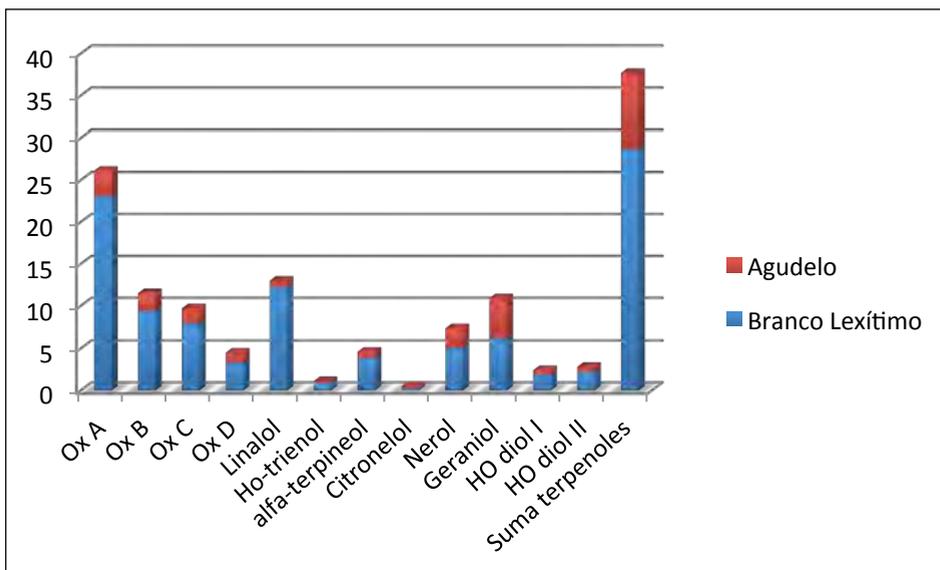


Figura 12: Representación gráfica de la concentración ($\mu\text{g/L}$) de compuestos aromáticos (terpenos ligados) detectados en los vinos de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo.

Resultan interesantes los niveles de linalol ligado que en Branco Lexítimo son superiores a los encontrados en el Albariño, Godello y Loureira. Este compuesto es fácilmente hidrolizado durante el envejecimiento a forma libre (entre 3 a 6 meses), lo cual hace que aumente la sensación floral de los vinos (Ribéreau-Gayón *et al.*, 2003; Terrier, 1972). Sin embargo, los valores de citronelol, nerol y geraniol ligados son bajos, y para romper estas agliconas con el objetivo de que estos compuestos contribuyan al aroma, necesitaríamos provocar su hidrólisis con enzimas de acción β -glucosidásica. En cuanto a las concentraciones en Ho-trienol, HO-diol I y HO-diol II bajo forma ligada, Branco Lexítimo tiene contenidos más bajos que los encontrados para Albariño y Loureira (Versini *et al.*, 1994).

Como resumen final, Branco Lexítimo se caracteriza por tener una buena acidez y grado alcohólico. Su calidad se ve condicionada por la zona de producción al ser una variedad de ciclo corto. Una característica interesante de esta variedad son los valores de la relación entre el ácido tartárico y el ácido málico, que cuando la maduración es correcta, alcanzan valores tartárico/málico de uno o mayor de uno, con un pH muy equilibrado (inferior a 3,30). Tecnológicamente es interesante, ya que bajo estas condiciones no será necesario desacidificar los vinos antes de su comercialización y se podrán mantener mejor los aromas varietales. Aromáticamente se caracteriza por tener un contenido en terpenoles elevado, principalmente de Linalol y de α -terpineol, superiores a los encontrados en Agudelo. Tiene un buen contenido en óxidos de linalol, dioles y Ho-trienol, en algunos casos superiores a los de otras variedades blancas muy utilizadas en Galicia. Un aspecto importante de los compuestos aromáticos bajo forma ligada son los valores altos de Linalol, que produce un aumento del aroma floral a lo largo del envejecimiento.

La variedad Agudelo, proporciona vinos con menor contenido en alcohol y acidez, aunque ésta está desequilibrada, ya que la proporción de ácido málico casi es el doble que la de ácido tartárico. Según estos resultados, teniendo en cuenta que esta variedad presenta un ciclo de maduración más largo, respecto a Branco Lexítimo, resulta recomendable hacer en la zona un estudio de prácticas culturales en viñedo y de ubicación de las parcelas de cultivo. Aromáticamente, tanto en las formas libres como ligadas de los compuestos terpénicos, es una variedad que se puede considerar como neutra por el bajo contenido de los mismos.

3. ANALISIS SENSORIAL DE LA VARIEDAD BRANCO LEXÍTIMO

Para ver la calidad sensorial de los vinos elaborados con esta variedad, se realizó una cata del vino de Branco Lexítimo, cosecha 2010, en el que se había mezclado uva procedente de aquellas parcelas con mayor grado alcohólico y menor acidez. Este vino se comparó frente a cuatro vinos comerciales de la zona de Betanzos y otros dos vinos experimentales elaborados con Branco Lexítimo, uno de ellos con uvas cultivadas en las fincas de EVEGA, ubicadas en la zona de Leiro (Ourense).

La cata se realizó el 2 de septiembre de 2010 en la sala de cata del INGACAL (Instituto Galego da Calidade Alimentaria) situado en Sergude-Boqueixón (A Coruña), Se utilizó una ficha descriptora establecida por la EVEGA, que se presenta en el capítulo de Anexos técnicos. En el análisis sensorial participaron 12 personas entrenadas en la cata de vinos (el panel de expertos estuvo formado por enólogos, técnicos de EVEGA, investigadores, un consumidor y un profesor de hostelería). Los resultados obtenidos se presentan en la Figura 13.

Los vinos experimentales se caracterizaron por tener una baja intensidad de color y una buena limpidez frente a los demás vinos. Con buena intensidad aromática, de finura, franqueza, fragancia, persistencia, acidez y suavidad medias. La calidad global fue aceptable.

Los vinos de Branco Lexítimo incluidos en la cata (experimentales y comerciales), en general, se caracterizaron por presentar una intensidad de color media, con bajos reflejos verdosos y/o amarillos, una elevada intensidad aromática, persistencia y acidez, con finura, franqueza, fragancia y estructura medias, que los hace interesantes desde el punto de vista organoléptico.

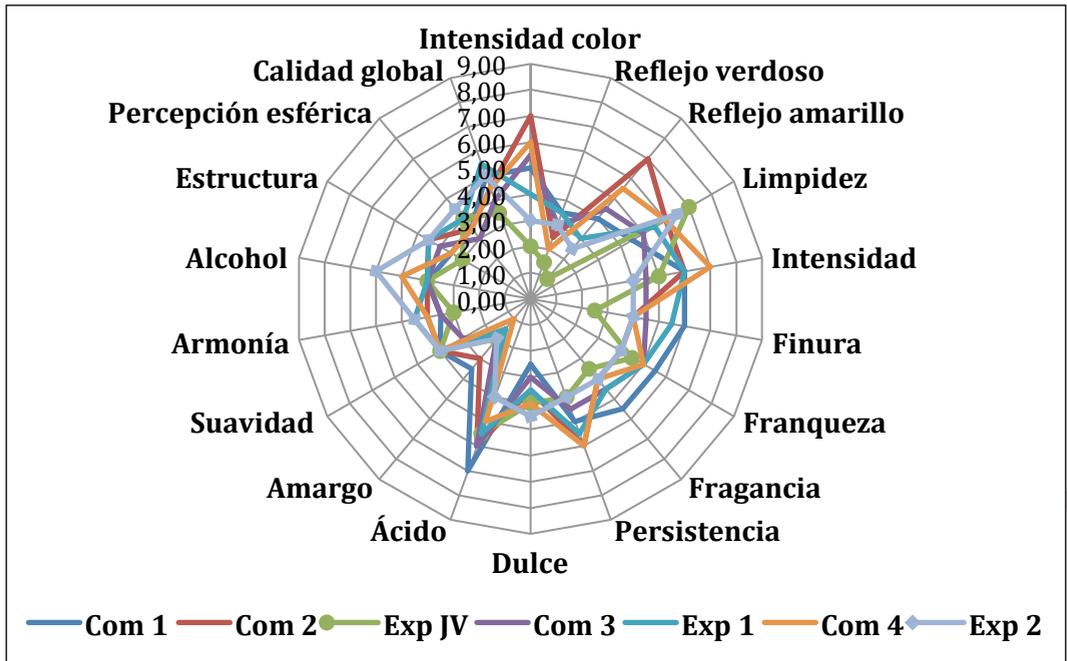


Figura 13: Resultado del análisis sensorial efectuado en vinos comerciales elaborados con Branco Lexítimo de la zona de Betanzos (Com1-Com4) frente a dos vinos experimentales de la misma variedad (ExpJV: Vino experimental de las uvas y parcelas de este estudio; Exp1, Exp2: Vino experimental con uvas de la parcela de EVEGA).

VIII. LOGROS ALCANZADOS

El primer logro lo constituye el proyecto mismo, el hecho de haber sido capaces de aglutinar intereses y puntos de vista muy diferentes, por el bien común. Este proyecto ha sido financiado íntegramente por una entidad privada como la Fundación Juana de Vega. Por otro lado, los principales beneficiarios de este trabajo son pequeñas empresas familiares en su fase inicial de desarrollo, y que pertenecen además a un sector tal olvidado, como es la agricultura. A todo ello hay que sumar el hecho de que la parte técnica y científica ha sido llevada a cabo por un equipo de investigación de la Administración central (Misión Biológica de Galicia-CSIC), y otro de la autonómica (Estación de Viticultura y Enología de Galicia), que han trabajado en perfecta armonía (Lámina XXIV). Los responsables de los dos grupos investigación y la Fundación, han aunado esfuerzos para buscar y conseguir el apoyo y la implicación de distintos responsables de la Xunta de Galicia, y del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, para obtener el reconocimiento de las variedades y de esta zona vitícola.

El segundo logro importante lo constituye el hecho de haber sido capaces de demostrar a la Sociedad, con obras, que cuenta con funcionarios útiles, responsables, que trabajan por el bien común y que disfrutan haciéndolo.

En el aspecto técnico, los logros han sido los siguientes:

Se ha conseguido hacer una descripción completa, tanto ampelográfica como molecular, de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo, así como resolver distintas sinonimias y errores que giraban en torno a estas dos variedades. Se ha demostrado que Branco Lexítimo es una variedad de cultivo muy antiguo en zonas puntuales del Norte de Galicia y Asturias y que es sinónimo de: Albarín Blanco (Cangas del Narcea-Asturias), Blanco Verdín (Ibias-Asturias), Raposo (Boiro-Galicia) y Blanco País (Navia de Suarna y Negueira de Muñiz-Galicia). Por su parte, el Agudelo cultivado bajo este nombre en la zona de Betanzos, se ha comprobado que es sinónimo de la variedad Francesa, Chenin Blanc.

En todas las parcelas incluidas en la parte experimental de este proyecto se han identificado individualmente, mediante técnicas ampelográficas y moleculares, cada una de las cepas. Esto significa que los propietarios de dichas parcelas, tienen la garantía de que las cepas que se han dejado marcadas como Branco Lexítimo o como Agudelo, lo son sin ninguna duda y pueden ser utilizadas como material de base para ampliar sus plantaciones.

Los resultados obtenidos en el marco de este proyecto, junto con los obtenidos en trabajos previos realizados por los dos grupos de investigación participantes en el mismo, han sido fundamentales para la inclusión de Branco Lexítimo y Agudelo en el Registro de Variedades Comerciales. Dicha inclusión fue publicada en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) número 71, con fecha de 24 de Marzo de 2011 y permitirá, a partir de ahora, que los viticultores de Betanzos puedan legalizar los viñedos de Branco Lexítimo y de Agudelo y poner los nombres de ambas variedades en las etiquetas de sus botellas.



LÁMINA XXV. Distintas imágenes del grupo de investigación y técnicos, ante la mirada imparable del águila.

Parte de los datos obtenidos en este proyecto, han sido transmitidos a la comunidad científica especializada en temas vitícolas, a través de las siguientes publicaciones y comunicaciones a Congresos:

Autores del artículo: P. Gago; S. Boso; J.L. Santiago; V. Alonso-Villaverde; I. Orriols; J.E. Pérez; M.C. Martínez

Título del artículo: Descripción de tres variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) en la zona de Betanzos (A Coruña).

Revista en la que se ha publicado: Boletín Informativo, Sociedad Española de Ciencias Hortícolas

Volumen de la revista 23 (1) Marzo. Páginas: inicial: 6 final: 7

Año y lugar de publicación: 2010 España

Autores del artículo: P. Gago; J.L. Santiago; S. Boso; V. Alonso-Villaverde; I. Orriols; M.C. Martínez

Título del artículo: Identity of three grapevine varieties thought to be very old cultivars from the Betanzos region (Rías Altas gallegas, Spain)

Revista en la que se ha publicado: Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin

Volumen de la revista: (En prensa)

Año y lugar de publicación: 2012 Francia

Autores de la comunicación: Boso, S.; Alonso-Villaverde, V.; Gago, P.; Santiago J.L.; Martínez, M.C.

Título de la comunicación: The synonym Albarín Blanco (mountain viticulture area) and Blanco Legítimo (coast area). Adaptation due to the origin or clonal variability?

Tipo de presentación de la comunicación: Poster

Congreso: Troisième Congrès International sur la viticulture de montagne et/ou en forte pente

Lugar y fecha de celebración: Castiglione di Sicilia, Italia. 12-14 Mayo 2010

Este proyecto nos ha proporcionado un magnífico escenario, para completar la formación de los integrantes más jóvenes del grupo de investigación, para sumar una nueva experiencia a los más experimentados y también para mostrar una visión diferente a los investigadores extranjeros que durante estos años han realizado estancias de trabajo en nuestro grupo de investigación.

A lo largo de los cuatro años de duración del proyecto, además de celebrar una reunión anual con los viticultores directamente implicados, en donde se les informaba de la marcha de los trabajos

y los resultados obtenidos, se han impartido las siguientes charlas o conferencias, abiertas al público en general:

Título de la conferencia: Estudio de las variedades Branco Lexítimo y Agudelo en Betanzos. Un ejemplo de colaboración entre instituciones públicas y privadas en beneficio de una comarca

Nombre de las Jornadas: I Jornadas de Viticultura e desenvolvemento rural. Recuperación das variedades Branco Lexítimo e Agudelo

Conferenciantes: M^a Carmen Martínez/Ignacio Orriols

Organizadas por: Fundación Juana de Vega

Lugar y fecha de celebración: Edificio Liceo (Ayuntamiento de Betanzos). 7 de Abril de 2010

Título de la conferencia: Branco Lexítimo y Agudelo en Betanzos. Un ejemplo de colaboración entre instituciones públicas y privadas en beneficio de una comarca

Nombre de las Jornadas: Xornada Técnica Viticultura e Enoloxía No Norte de Galicia. Viños da Terra de Betanzos e Cornisa Cantábrica

Conferenciantes: M^a Carmen Martínez/Ignacio Orriols

Organizadas por: Xunta de Galicia (Feder-Xacobeo 2010)

Lugar y fecha de celebración: Guísamo- A Coruña. 17 de junio de 2010

Título de la conferencia: Veinte años de estudios sobre la viticultura asturiana y sus variedades.

Nombre de las Jornadas: Xornada Técnica Viticultura e Enoloxía no Norte de Galicia. Viños da Terra de Betanzos e Cornisa Cantábrica

Conferenciantes: José Luis Santiago Blanco

Organizadas por: Xunta de Galicia (Feder-Xacobeo 2010)

Lugar y fecha de celebración: Guísamo- A Coruña. 17 de junio de 2010

La experiencia llevada a cabo en este proyecto y parte de los resultados obtenidos, también fueron utilizados por el grupo investigador del CSIC, en actividades lúdicas y de divulgación científica, dirigidas a los más pequeños:

Título del Taller: "Os Secedros da Viña".

Tipo de Actividad: "A Noite dos Investigadores. Hoxe Ceamos Ciencia"(Researcher's Nighth-Comisión Europea, Programa People, 7PM).

Investigadora responsable del Taller: Dra. M^a del Carmen Martínez

Otros Investigadores y Técnicos participantes: José Luis Santiago, Susana Boso, Elena Zubiaurre

Lugar y fecha de celebración: Santiago de Compostela. 24 de septiembre de 2010

En cuanto a la divulgación en prensa escrita, radio y televisión, en el marco de este proyecto, las aportaciones han sido las siguientes:

• Prensa escrita:

Periódico: Xornal de Galicia

Titular de la noticia: Estudio sobre o potencial das variedades de viño de cultivo tradicional en Betanzos

Fecha publicación: 6 de diciembre de 2008

Periódico: La Opinión de A Coruña

Titular de la noticia: Buen Aroma y mucho Alcohol. Los estudios realizados por la Xunta de la variedad tradicional de Betanzos denominada Blanco Legítimo confirman su "potencial" para producir vino de "calidad".

Fecha publicación: 7 de diciembre de 2008

Periódico: El Progreso

Titular de la noticia: Una investigación quiere poner en valor cultivos tradicionales de vino de Betanzos

Fecha publicación: 7 de diciembre de 2008

Periódico: Galicia Hoxe

Titular de la noticia: Medio Rural pon en valor o viño de cultivo tradicional de Betanzos. A Misión Biolóxica, dependente do CSIC, estuda a caste de Branco Lexítimo e Agudelo, variedades coñecidas polos viticultores da contorna coruñesa

Fecha publicación: 7 de diciembre de 2008

Periódico: El Ideal Gallego

Titular de la noticia: Un estudio del CSIC revela que el vino de Betanzos es apto para comercializar

Fecha publicación: 8 de abril de 2010

Periódico: ABC

Titular de la noticia: Cuatro variedades de vid ya se pueden plantar y comercializar legalmente

Fecha publicación: 5 de abril de 2011

Periódico: La Voz de Galicia

Titular de la noticia: Branco Lexítimo, Agudelo y Castañal, aptas para vinificar

Fecha publicación: 6 de abril de 2011

Periódico: El Ideal Gallego

Titular de la noticia: El Branco Lexítimo y el Agudelo reciben el permiso para poder ser comercializados. Es una de las primeras consecuencias de las investigaciones de la Fundación Juana de Vega

Fecha publicación: 6 de abril de 2011

Periódico: Diario de Pontevedra

Titular de la noticia: El CSIC registra cuatro tipos de vides para comercializar

Fecha publicación: 6 de abril de 2011

Periódico: La Región (Ecoagro)

Titular de la noticia: Nuevas variedades de vid reconocidas

Fecha publicación: 9 de abril de 2011

Periódico: La Voz de Galicia

Titular de la noticia: El CSIC evita la extinción de una uva gallega única en el mundo

Fecha publicación: 17 de abril de 2011

• Prensa On Line:

Página Web: <http://www.agroinformacion.com/noticias/27/bebidas/12645/se-apoya-una-investigacion-para-la-puesta-en-valor-de-las-variedades-de-vino-blanco-legitimo-y-agudelo-de-cultivo-tradicional-en-betanzos.aspx>

Titular de la noticia: Se apoya una investigación para la puesta en valor de las variedades de vino "Branco Legítimo" y "Agudelo" de cultivo tradicional en Betanzos

Fecha publicación: 9 de diciembre de 2008

Página Web: <http://diariodepontevedra.galiciae.com/nova/13724.html?lang=es>

Titular de la noticia: La uva "blanco legítimo" puede producir buenos vinos en Galicia

Fecha publicación: 11 de julio de 2008

Página Web: www.bacodigital.com

Titular de la noticia: Una Investigación promovida por la Fundación Juana de Vega recupera el Blanco Lexítimo y el Agudelo de la zona de Betanzos, que podrán comercializarse con estas denominaciones

Fecha publicación: 6 de abril de 2011

Página Web: www.laopinioncoruna.es

Titular de la noticia: La Fundación Juana de Vega recupera dos variedades de uva de Betanzos

Fecha publicación: 5 de abril de 2011

Página Web: www.agroinformacion.com

Titular de la noticia: Cuatro variedades de vid ya se pueden plantar y comercializar legalmente

Fecha publicación: 5 de abril de 2011

Página Web: www.europapress.es

Titular de la noticia: La Fundación Juana de Vega recupera dos variedades "ancestrales" de uva en la zona de Betanzos

Fecha publicación: 5 de abril de 2011

Página Web: www.finanzas.com

Titular de la noticia: Cuatro variedades de vid ya se pueden plantar y comercializar legalmente

Fecha publicación: 5 de abril de 2011

Página Web: <http://noticias.diariobergantinos.es>

Titular de la noticia: Cuatro variedades de vid ya se pueden plantar y comercializar legalmente

Fecha publicación: 5 de abril de 2011

Página Web: http://www.viajesyvinos.com/Viajes_vinos_cambrico_files_files.htm

Titular de la noticia: El nuevo sabor del vino perdido

Fecha publicación: 11 de mayo de 2011

- Radio:

Emisora: Radio Pontevedra

Tema de la noticia: Entrevista sobre la inclusión de las variedades Branco Lexítimo, Agudelo y Castañal, en el registro nacional de variedades comerciales (BOE 24 marzo 2011)

Fecha y hora de emisión: 7 de abril de 2011, 11 horas

- Televisión:

Cadena: Televisión de Galicia (TVG)

Tema: Primeros resultados del Convenio con la Fundación Juana de Vega para el estudio del Branco Lexítimo, antigua variedad de vid cultivada en Betanzos (Provincia de A Coruña), por parte del grupo de Viticultura 2 de la Misión Biológica de Galicia (CSIC) y EVEGA

Programa: O Agro / Labranza

Fecha emisión: 9 de octubre de 2007

Cadena: Televisión de Galicia (TVG)

Tema: Estudio sobre el Branco Lexítimo y Agudelo financiado por la Fundación Juana de Vega

Programa: Noticias (Local Coruña)

Fecha emisión: 14 de diciembre de 2008



FUNDACION
JUANA DE VEGA



FUNDACION
JUANA DE VEGA

IX. ANEXOS TÉCNICOS



FUNDACION
JUANA DE VEGA

IX. ANEXOS TÉCNICOS

MATERIAL Y MÉTODOS

1. PARCELAS UTILIZADAS Y CEPAS MARCADAS EN CADA UNA DE ELLAS

En la Figura 1-Anexo, se muestra la ubicación de todas las parcelas utilizadas en el estudio.



Figura 1-Anexo: Situación geográfica de las parcelas definitivas seleccionadas.

A) PARCELA 1 (FIGURA 2-ANEXO)

Término Municipal: Paderne

Parroquia: Vilamourel

Altitud: 242 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Beade

En esta parcela se estudiaron en total 36 cepas de la variedad Branco Lexítimo.



Figura 2-Anexo: Parcela 1.

B) PARCELA 3 (FIGURA 3-ANEXO)

Término Municipal: Paderne

Parroquia: Quintas

Altitud: 159 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: M^a José Porto y José Angel Novo

En esta parcela se estudiaron finalmente un total de 57 plantas de la variedad Branco Lexítimo.



Figura 3-Anexo: Parcela 3.

C) PARCELA 5 (FIGURA 4-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Santa María de Bravío

Altitud: 60 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Eladio Migal

En esta parcela se estudiaron en total 35 cepas de la variedad Branco Lexítimo.



Figura 4-Anexo: Parcela 5.

D) PARCELA 6 (FIGURA 5-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Santa María de Bravío

Altitud: 112 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Buyo

En esta parcela se estudiaron en total 25 cepas de la variedad Branco Lexítimo y 25 de la variedad Agudelo.



Figura 5-Anexo: Parcela 6.

E) PARCELA 7 (FIGURA 6-ANEXO)

Término Municipal: Paderne

Parroquia: Chedas

Altitud: 162 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: José Ramón Parriños

En esta parcela se estudiaron en total 49 cepas de la variedad Branco Lexítimo.



Figura 6-Anexo: Parcela 7.

F) PARCELA 8 (FIGURA 7-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: La Senra-San Fiz

Altitud: 16 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Benito Dopazo

En esta parcela se estudiaron en total 21 cepas de la variedad Branco Lexítimo.



Figura 7-Anexo: Parcela 8.

G) PARCELA 9 (FIGURA 8-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Vixoi

Altitud: 85 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Buyo

En esta parcela se estudiaron en total 19 cepas de la variedad Branco Lexítimo.



Figura 8-Anexo: Parcela 9.

H) PARCELA 10 (FIGURA 9-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Bravío

Altitud: 87 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Otero

En esta parcela se estudiaron en total 25 cepas de la variedad Branco Lexítimo y 25 de la variedad Agudelo.



Figura 9-Anexo: Parcela 10.

2. RECOGIDA DE DATOS CLIMÁTICOS

En el año 2008 se instalaron tres estaciones agroclimáticas portátiles de medición automática (modelo μ MCR200 METOS, Pessl Instruments Ltd.) que recogen datos de temperatura, precipitación, humedad relativa y radiación solar. Se colocaron en tres parcelas intentando que recogiesen, en la medida de lo posible, toda la variabilidad existente entre ellas:

Parcela nº8: altitud 16 metros sobre el nivel del mar, incluida en el casco urbano.

Parcela nº9: altitud 85 metros sobre el nivel del mar, buena exposición, zona llana y despejada.

Parcela nº 10: altitud 87 m sobre el nivel del mar, pendiente, resguardada y rodeada de vegetación, sombría.

En el año 2009 se instaló una nueva estación agroclimática de idénticas características a las anteriores, en la Parcela 1, situada a mayor altitud (242 m sobre el nivel del mar), también con pendiente pronunciada, aislada y rodeada por pastos y bosque.

Se realizó un seguimiento del funcionamiento de las estaciones, con descargas periódicas de los datos almacenadas, para detectar posibles fallos en su funcionamiento y realizar la puesta a punto de las mediciones. Los datos recogidos por cada una de ellas durante los años de estudio, se muestran en el próximo capítulo.

3. MÉTODOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE SUELOS EN LAS PARCELAS

En el año 2008 se recogieron muestras de suelo (capa arable: 20-20 cm) en tres puntos diferentes dentro de cada una de las parcelas estudiadas. Se contrató a un servicio externo la determinación los siguientes parámetros químicos: el pH en agua destilada y en KCl, el contenido en materia orgánica (%), determinado a partir de la metodología de Storer (1984), el fósforo disponible siguiendo el método de Olsen *et al.*, (1954), los cationes del complejo de cambio, determinados por desplazamiento con CINH_4 (Peech *et al.*, 1947) o con KCl en el caso del Aluminio de cambio (Thomas, 1982).

4. CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA: MÉTODOS DE MUESTREO

A) MUESTREOS DE BROTE Y PARÁMETROS MEDIDOS

Las muestras de brote se recogieron para Branco Lexítimo siguiendo la Lista de descriptores OIV (1983), cuando éste tenía entre 10 y 30 centímetros. Los parámetros medidos y observados se muestran en la Tabla 1-Anexo. Para Agudelo se siguió la nueva versión de la Lista de descriptores OIV (2009), cogiendo los brotes en el momento de la floración. Los parámetros medidos y obser-

vados se muestran en la Tabla 2-Anexo. En ambos casos, por cada parcela, se tomaron los datos directamente en campo. Para cada parcela, se seleccionaron varias muestras de estos brotes, que fueron transportadas en nevera hasta el laboratorio. Para la descripción de los parámetros relacionados con la pubescencia de la sumidad, se utilizó un microscopio estereoscópico (Nikon SMZ 800), conectado a una cámara de vídeo (SONY SSC-C370P).

Tabla 1-Anexo: Parámetros observados en el brote. OIV (1983).

Parámetros	Códigos O.I.V.
Forma de la extremidad	001
Distrib. pigmentación antociánica de la extremidad	002
Intensidad de la pigmentación antociánica de la extremidad	003
Densidad de los pelos tumbados de la extremidad	004
Densidad de los pelos erguidos de la extremidad	005

Tabla 2-Anexo: Parámetros observados en el brote. OIV (2009).

Parámetros	Códigos O.I.V.
Apertura de la extremidad	001
Distrib. pigmentación antociánica de los pelos tumbados de la extremidad	002
Intensidad de la pigmentación antociánica de los pelos tumbados de la extremidad	003
Densidad de los pelos tumbados de la extremidad	004
Densidad de los pelos erguidos de la extremidad	005

B) MUESTREOS DE HOJA Y PARÁMETROS MEDIDOS

En el mes de julio se realizaron los muestreos de hoja adulta siguiendo el método de Martínez y Grenan (1999). En cada una de las parcelas, y tanto para Branco Lexítimo, como para Agudelo, se seleccionaron 11 hojas, del nudo 8, de pámpanos fructíferos que crecían en madera del año. Estas hojas se trasladaron al laboratorio en nevera y allí se prensaron y se almacenaron herborizadas hasta el momento de ser medidas. Posteriormente, y con ayuda de una cámara fotográfica digital (Nikon Coolpix990), se realizó una fotografía de cada hoja por separado, bajo similares condiciones de iluminación, distancia, velocidad etc. Seguidamente, y con ayuda de un Programa de análisis de imágenes (analySIS 3.0), se midieron en cada una de las 11 hojas por parcela y variedad, los parámetros que se muestran en la Figura 10-Anexo. A partir de estos, se calcularon una serie de relaciones que aportan información sobre distintos aspectos de la morfología foliar, y que permiten comparar las hojas de las diferentes parcelas, eliminando el efecto que los distintos tipos de suelo o las distintas condiciones climatológicas, pudieran ocasionar (Tabla 3-Anexo). También, para cada una de las hojas, se contó el número de dientes tal y como se muestra en la Figura 11-Anexo. Además, se tomó nota de otra serie de parámetros propuestos por Martínez y

Grenan (1999), tales como morfología de los dientes, de la base del seno peciolar, de los senos laterales, etc... Posteriormente, para cada parcela y variedad, se calculó el valor medio de cada uno de los parámetros y se realizó la reconstrucción de la hoja media típica, según el método citado. Las hojas fueron descritas también en base a la Lista de descriptores propuesta por la OIV (1983) en el caso de Branco Lexítimo (Tabla 4- Anexo) y OIV (2009) en el caso del Agudelo (Tabla 5-Anexo). Los parámetros correspondientes a pubescencia, se observaron con ayuda de un microscopio estereoscópico. Por último, entre las 11 hojas de cada parcela y variedad, se eligieron aquellas que consideramos más representativas y se les hizo una fotografía por el haz y otra por el envés para mostrar la forma y aspecto general de las hojas, y una fotografía realizada mediante microscopio estereoscópico conectado a cámara de vídeo, con el objeto de mostrar la densidad y tipo de pelos por el envés de las hojas.

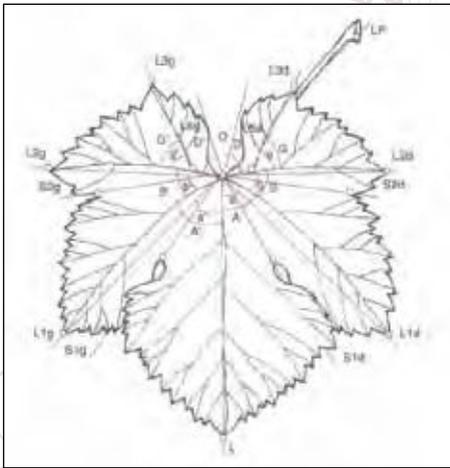


Figura 10-Anexo: Parámetros medidos en hoja adulta.

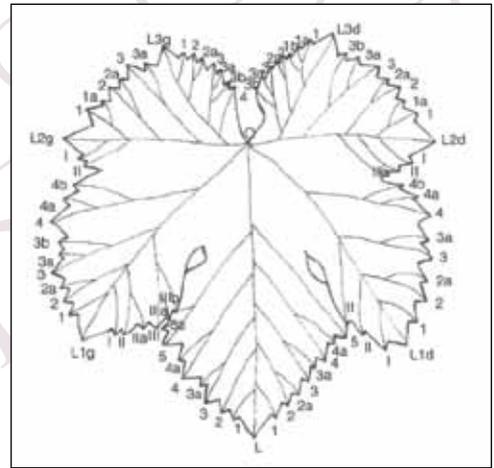


Figura 11-Anexo: Dientes medidos en hoja adulta.

Tabla 3-Anexo: Relaciones calculadas entre los distintos parámetros medidos en la hoja.

Relaciones	Fórmulas
Rel. 1	LP/L
Rel. 2	L1d/L
Rel. 3	L1g/L
Rel. 4	L/X
Rel. 5	A+B+G
Rel. 6	A'+B'+G'
Rel. 7	a+b+g
Rel. 8	a'+b'+g'
Rel. 9	$(S1d + S2d) / (L1d + L2d)$
Rel. 10	$(S1g + S2g) / (L1g + L2g)$

Tabla 4-Anexo: Parámetros cualitativos observados en la hoja adulta según la OIV (1983).

Parámetros	Códigos O.I.V.
Forma del limbo	067
Número de lóbulos	068
Color del haz	069
Pigmentación antocianica de los nervios principales del haz	070
Pigmentación antocianica de los nervios principales del envés	071
Forma de los dientes	076
Forma del seno peciolar	079
Forma de la base del seno peciolar	080
Particularidades del seno peciolar	081
Forma de los senos laterales superiores	082
Forma de la base de los senos laterales superiores	083
Dens. de los pelos tumbados entre los nervios principales del envés	084
Dens. de los pelos erguidos entre los nervios principales del envés	085
Dens. de los pelos tumbados sobre los nervios principales del envés	086
Dens. de los pelos erguidos sobre los nervios principales del envés	087
Vellosidad tumbada sobre los nervios principales del haz	088
Vellosidad erguida sobre los nervios principales del haz	089

Tabla 5-Anexo: Parámetros cualitativos observados en la hoja adulta según la OIV (2009).

Parámetros	Códigos O.I.V.
Forma del limbo	067
Número de lóbulos	068
Color del haz	069
Pigmentación antociánica de los nervios principales del haz	070
Pigmentación antociánica de los nervios principales del envés	071
Forma dientes	076
Forma dientes en relación tamaño limbo	077
Longitud dientes en relación anchura	078
Grado apertura/solapamiento seno peciolar	079
Forma base del seno peciolar	080
Dientes en seno peciolar	081-1
Bases seno peciolar limitada por nerviadura	081-2
Grado apertura/solapamiento senos laterales superiores	082
Forma de la base de los senos laterales superiores	083-1
Dientes en senos laterales superiores	083-2
Dens. pelos tumbados entre los nervios principales del envés	084
Dens. pelos erguidos entre los nervios principales del envés	085
Dens. pelos tumbados sobre los nervios principales del envés	086
Dens. pelos erguidos sobre los nervios principales del envés	087
Vellosidad tumbada sobre nervios principales del haz	088
Vellosidad erguida sobre nervios principales del haz	089
Densidad pelos tumbados sobre el peciolo	090
Densidad pelos erguidos sobre el peciolo	091
Longitud peciolo en relación a la longitud del nervio central	093
Profundidad senos laterales superiores	094

C) MUESTREOS DE RACIMO Y PARÁMETROS MEDIDOS

Cada uno de los años de estudio, desde la segunda quincena del mes de septiembre, se realizaron controles de maduración en cada una de las parcelas para determinar la concentración de azúcar en las bayas, y poder establecer así el momento óptimo para realizar los muestreos de racimo. La vendimia se llevó a cabo en todas las parcelas el mismo día (9 de octubre) todos los años, excepto en el año 2010, que se realizó el día 1 de octubre, debido al pronóstico de condiciones meteorológicas adversas.

El mantenimiento de las parcelas fue mejorando a medida que transcurrieron los años, lo que se vio profundamente reflejado en los datos de producción, así como en las características de los mostos y vinos obtenidos.

En la época de la vendimia, se seleccionaron, por cada variedad y parcela, 10 racimos de pámpanos que salían de madera del año. Cada uno de estos racimos procedía de un pámpano diferente y, siempre que fue posible, se cogió el primero que aparecía, contando desde la base del pámpano. Se mantuvieron en nevera hasta llegar al laboratorio, y una vez allí, se realizó, mediante cámara digital, una fotografía del racimo típico de cada variedad. Además, para Branco Lexítimo, se observaron los parámetros cualitativos de la Lista de descriptores OIV (1983) (Tabla 6-Anexo) y para Agudelo, los de la Lista de descriptores OIV (2009) (Tabla 7-Anexo). En ambos casos se sumaron los parámetros morfología del racimo y presencia de anillo en la baya, propuestos por Martínez y Mantilla (1993).

En racimo también se midieron los siguientes parámetros cuantitativos:

- Peso del racimo representativo de cada cepa (g): medido mediante balanza electrónica compacta (Sartorius BL 610).
- Longitud del racimo representativo de cada cepa (cm): medido mediante calibre milimétrico (30 cm) de lectura digital (código 5900601).
- Anchura del racimo representativo de cada cepa (cm): medido de igual manera que en el caso anterior.
- Longitud del pedúnculo del racimo representativo de cada cepa (cm): medido de la misma manera que la longitud y anchura del racimo.

D) MUESTREOS DE BAYA Y PARÁMETROS MEDIDOS

De cada uno de los 10 racimos seleccionados por variedad y parcela, se extrajeron 5 bayas de la parte central del mismo, resultando una muestra de 50 bayas por variedad. A cada una de ellas se le asignó un número, y se midieron los parámetros cualitativos que se muestran en la Tablas 6-Anexo en el caso de Branco Lexítimo, y en la Tabla 7-Anexo para Agudelo. Se midieron también parámetros cuantitativos tales como:

- Longitud del pedicelo de cada baya (cm): medido mediante calibre milimétrico de lectura digital (30 cm) (código 5900601).
- Longitud de cada baya (cm): medido de igual modo que el pedicelo.
- Anchura de cada baya (cm): medido igual que el anterior.
- Peso de cada baya (g): se pesó baya por baya mediante balanza electrónica de precisión (B Sartorius BP 110S).
- Número de semillas en cada baya: se abrieron con un bisturí cada una de las 50 bayas y se extrajeron y contaron las semillas que había en su interior. De esta manera se obtuvo para cada variedad y parcela, el número medio de semillas que hay en cada baya, y además, se calculó el porcentaje de bayas con 5, 4, 3, 2, 1 ó 0 semillas.

Tabla 6-Anexo: Parámetros cualitativos observados en racimo y baya, OIV (1983).

Parámetros	Códigos O.I.V.*
Compacidad del racimo	204
Morfología del racimo	**
Uniformidad del tamaño de la baya	222
Forma de la baya	223
Sección transversal de la baya	224
Color de la epidermis de la baya	225
Uniformidad del color de la epidermis de la baya	226
Pruina de la baya	227
Ombigo de la baya	229
Coloración de la pulpa de la baya	230
Intensidad de la coloración de la pulpa de la baya	231
Suculencia de la pulpa de la baya	232
Consistencia de la pulpa de la baya	234
Sabores particulares de la baya	236
Clasificación del sabor de la baya	237
Separación del pedicelo de la baya	239
Grado de separación del pedicelo de la baya	240
Presencia de anillo en la baya	**

**Martínez y Mantilla (1993)

Tabla 7-Anexo: Parámetros cualitativos observados en racimo y baya, OIV (2009).

Parámetros	Códigos O.I.V.*
Compacidad del racimo	204
Forma del racimo	208
Número de alas del racimo primario	209
Uniformidad del tamaño de la baya	222
Forma de la baya	223
Color de la epidermis de la baya	225
Uniformidad del color de la epidermis de la baya	226
Pruina de la baya	227
Ombigo de la baya	229
Coloración de la pulpa de la baya	230
Intensidad de la coloración de la pulpa de la baya	231
Suculencia de la pulpa de la baya	232
Consistencia de la pulpa de la baya	235
Sabores particulares de la baya	236
Clasificación del sabor de la baya	237
Separación del pedicelo de la baya	239
Facilidad de separación del pedicelo de la baya	240
Presencia de anillo en la baya	**

**Martínez y Mantilla (1993)

5. CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA: MÉTODOS DE MUESTREO

A) MUESTREOS REALIZADOS EN CAMPO

El día de la vendimia, se tomaron directamente en campo algunos datos de producción, tales como:

- Número de racimos por pámpano: número de racimos que lleva cada pámpano (se excluyen los racimos de los nietos) en cada una de las cepas por parcela.
- Número total de racimos en cada cepa: recuento de todos los racimos de cada una de las cepas (se excluyen los racimos que crecen en los nietos).
- Número de pámpanos por cepa: recuento de todos los pámpanos de cada una de las cepas.
- Índice de Fertilidad: una vez realizada la poda, se hizo un recuento del número de yemas que se dejaron en cada cepa. Este dato fue utilizado, junto con el número de racimos totales del año siguiente, para calcular el índice de fertilidad de la nueva campaña según la fórmula siguiente:

$$\text{Índice de fertilidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de racimos totales} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ de yemas totales}}$$

- Producción de uva por cepa (kg/cepa): para cada cepa se recogieron todos los racimos (excluidos los de los nietos), se depositaban en una caja de vendimia y, posteriormente, se pesaron con ayuda de una balanza electrónica de colgar (Kern CH 15 K 20), sujeta a un trípode.

B) PARÁMETROS MEDIDOS EN LOS MOSTOS

La medición de los parámetros del mosto, obtenido a partir de los racimos representativos (ver epígrafe 8.1.4.3.) se realizó de la siguiente manera:

- Grado alcohólico probable: Para cada uno de los diez racimos por parcela y variedad, se eligieron 10 bayas de la zona media del racimo, y se trituraron levemente en un mortero para extraer el mosto. Con ayuda de una pipeta Pasteur se recogieron unas gotas de mosto que se depositaron en el refractómetro para obtener la concentración de azúcar (°Brix), y posteriormente, mediante unas tablas de conversión, calcular el grado alcohólico probable para cada variedad (% Vol.). Entre medida y medida se lavaba todo el material con agua destilada, con objeto de eliminar los restos de mosto de la medida anterior.
- Acidez total: Se siguió el mismo procedimiento que en el caso anterior, es decir, de cada uno de los 10 racimos se eligieron 10 bayas de su zona media, que se trituraron para obtener el mosto. A partir de 10 ml de este mosto se calculó la acidez total según el Método Volumétrico con Patrón de Coloración (DOCE, Reglamento CE 2676/90, 1990).
- pH: El mosto sobrante de la determinación de la acidez total y que se había reservado en frascos, fue utilizado para medir el pH en cada una de las cepas con un pHmetro (Crison micro pH 2000).

6. CARACTERIZACIÓN MOLECULAR: MÉTODOS DE MUESTREO

Para verificar la autenticidad de las muestras recogidas se realizó la caracterización molecular de todas las cepas marcadas en todas las parcelas.

En los meses de febrero de 2007 y 2009, de cada cepa marcada, en cada una de las parcelas, se recogieron estaquillas que se llevaron al invernadero, donde se desinfectaron, parafinaron, y empaquetaron en papel y plástico. De esta forma se mantuvieron en cámara fría durante varias semanas. Pasado el período de tiempo en frío, se pusieron a brotar en bandejas con sustrato de turba y perlita, debidamente etiquetadas. Con ayuda de una cámara de cultivo se forzó la brotación y posteriormente, las bandejas fueron trasladadas al invernadero.

Cuando los brotes tenían alrededor de 4-5 hojas jóvenes, se seleccionaron varias de cada estaquilla y se guardaron en sobres de papel a -80 °C hasta el momento de su utilización. Las extracciones de ADN se hicieron empleando MarterPure™ Plant Leaf DNA Purification Kit (Epicentre Technologies, Madison, Wis.). La amplificación (PCR) del ADN obtenido se llevó a cabo empleando como marcadores moleculares los seis loci microsatélites más comúnmente empleados en la caracterización de variedades de vid: VVS2, VVMD5, VVMD7, VrZAG62 y VrZAG79, que desde el año 2009 están incluidos como 6 nuevos descriptores en el código de la OIV (2009) para la descripción de variedades de vid. Cada marcador se compone de dos secuencias nucleotídicas y una de ellas va marcada con un fluorocromo distinto, 6-FAM (azul), TET (verde), o HEX (amarillo).

Las PCRs se efectuaron en un termociclador PTC-100 (MJ Research, Inc., Waltham, Mass.). Los productos resultantes de la amplificación fueron separados en la unidad de Biología Molecular de la Universidad de Alcalá de Henares mediante electroforesis capilar, empleando un secuenciador automático de ADN ABI PRISM modelo 310 (PE Applied Biosystems). Los fragmentos marcados con fluorescencia fueron detectados y se determinó su tamaño con el programa GENESCAN (PE Applied Biosystems). Los resultados se expresaron como tamaño de los alelos en pares de bases.

7. ANÁLISIS DE MOSTOS Y VINOS

Los mostos y vinos de las variedades Branco Lexitimo y Agudelo procedían de uvas obtenidas a partir de las cepas de cada variedad, cultivadas en las diferentes parcelas objeto de estudio.

A) MICROVINIFICACIONES. ANÁLISIS QUÍMICOS BÁSICOS

Las uvas se transportaron en cajas plásticas hasta EVEGA y, tras el análisis químico básico de los mostos, se procedió a su vinificación en la bodega experimental del citado organismo. Se realizaron microvinificaciones de cada variedad en cada una de las parcelas, en depósitos de acero inoxidable con una capacidad de 35 litros, o en pequeños garrafones de vidrio, en función de la cantidad de uva. El proceso seguido en las vinificaciones se resume en los siguientes pasos:

- Recepción de la uva en bodega.

- Adición de metabisulfito potásico (7 g/ 100 kg de uva).
- Despalillado, estrujado y posterior prensado en prensa hidroneumática a una presión inferior a 2 bar (rendimiento en mosto del orden 50-55%).
- Desfangado estático utilizando enzimas (*Vinozym*, 2 g/100 L), a una temperatura de 10 °C durante 24 horas en cámara de refrigeración con posterior trasiego.
- Siembra de levadura LSA (*Sacc.Cerevisae Excellence FW*) a una dosis de 20 g/Hl.
- Fermentación en cámara refrigerada entre 18 °C y 20 °C.
- Descubre al finalizar la fermentación con trasiego. Sulfitado en una dosis de 20 mg/L.
- Conservación y estabilización en cámara a 10 °C hasta el momento del embotellado, con realización de trasiegos (mínimo 2). Si el vino lo requiriera se hacía una clarificación previa con PVPP y bentonita con filtración posterior por placas de abrillantamiento antes de ser embotellado.
- Embotellado con corrección de sulfuroso de 20 mg/L.

El análisis químico de los mostos y vinos se realizó siguiendo métodos oficiales de análisis comunitarios (DOCE, Reglamento CE 2676/90, 1990), excepto el grado alcohólico, la acidez total, la acidez volátil, el pH y los azúcares totales de los vinos, que fueron analizados con un analizador FTIR.

B) COMPOSICIÓN AROMÁTICA DE LOS VINOS

Los principales compuestos volátiles responsables de los aromas varietales se determinaron por cromatografía de gases. La separación de los compuestos libres y ligados del aroma de los vinos fue realizada con extracción en fase sólida (SPE), utilizando el cartucho ISOLUTE ENV+ (International Sorbent Technology Ltd., Mid Glamorgan, UK), relleno con 1 gramo de resina de poliestireno polihidroxilatada (Boido *et al.*, 2003). Los compuestos ligados se aislaron después de 14 horas de reacción con enzima AR 2000 (Gist Brocades) y posterior dilución y concentración, utilizando como solvente una disolución de pentano:diclorometano 2:1 (Gunata *et al.*, 1985; Versini *et al.*, 1993). Todas las concentraciones se expresan en µg/L y se calcularon respecto al patrón interno (1-heptanol; RF=1).

C) ANÁLISIS SENSORIAL DE LA VARIEDAD BRANCO LEXÍTIMO

Con los vinos de Branco Lexítimo de la cosecha del 2010 se hizo una selección de los de mejor calidad, realizándose una mezcla con los provenientes de parcelas con mayor grado alcohólico y menor acidez, siendo sometidos a análisis sensorial, por parte de un panel de expertos formado por enólogos, técnicos de EVEGA, investigadores y profesores de hostelería. Dicho análisis fue llevado a cabo en la sala de cata del INGACAL (Instituto Galego da Calidade Alimentaria-Sergude. Boqueixón), utilizando una ficha descriptora establecida por la EVEGA que se presenta en la Tabla 8-Anexo.

Tabla 8-Anexo: Ficha descriptora establecida por EVEGA para el análisis sensorial de vinos.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FECHA:										
CATADOR:										
MUESTRA:										
FASE VISUAL										
Intensidad de color										
Reflejo verdoso										
Reflejo amarillo										
Limpidez										
FASE OLFATIVA										
Intensidad (Valoración de la cantidad de aroma percibido)										
Finura (Juicio sobre la calidad de las sensaciones)										
Limpieza (franqueza) (Valora el grado de limpieza percibida)										
Fragancia (Valora la complejidad, la armonía/ bouquet)										
Persistencia (Indica el tiempo de percepción de sensaciones olfativas después de su degustación)										
FASE GUSTATIVA										
Dulce										
Ácido										
Amargo										
Suavidad/Delicadeza										
Armonía										
Alcohol										
Estructura										
Percepción esférica										
VALORACIÓN										

RESULTADOS

1. DATOS OBTENIDOS EN LAS ESTACIONES AGROCLIMÁTICAS

Se muestra, en primer lugar, la media de los tres años de estudio para cada uno de los diferentes parámetros meteorológicos recogidos en las cuatro estaciones agroclimáticas instaladas (Tabla 9-Anexo). A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las parcelas por separado.

En los meses de noviembre y diciembre del 2009, solo se recogieron datos climáticos de la estación situada en la parcela 1. En los meses de enero y febrero del 2010, solo se recogieron datos climáticos de las estaciones situadas en las parcelas 1 y 10. En las Figuras 11-Anexo, 12-Anexo, 13-Anexo, 14-Anexo, 15-Anexo, 16-Anexo, 17-Anexo, 18-Anexo, 19-Anexo, se observa un corte en las líneas de cada una de las parcelas, debido a que al incorporar la nueva estación, fue necesario sincronizar la toma de datos de todas ellas, desde el inicio del ciclo vegetativo. Se detectaron problemas puntuales o interrupciones temporales en la recogida de datos de algunos parámetros de las estaciones situadas en las parcelas 8, 9 y 10 durante los años de estudio. Dichos problemas han quedado reflejados en las gráficas de la siguiente manera:

- Cuando faltan los datos de todos los días del mes, se interrumpe el trazo de la línea del parámetro correspondiente y salta al mes siguiente.
- Si únicamente faltan los datos de algunos días del mes, se hace una estimación en función del resto de los datos y el parámetro se representa mediante una línea discontinua.

A) PRECIPITACIÓN ACUMULADA

Se representa en las Figuras 11-Anexo y 12-Anexo. En el año 2008 se produjo un problema con el registro de este parámetro en la estación de la parcela 8, lo que queda reflejado claramente en las citadas Figuras. En el resto de las parcelas no se observaron grandes diferencias entre ellas, aunque parece que la precipitación acumulada en la parcela 10 fue ligeramente superior los dos primeros años (2008, 2009), mientras que en el último año (2010) la precipitación acumulada fue mayor en la parcela 1, especialmente en los meses de verano.

B) PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL

Se representa en la Figura 13-Anexo. Al igual que en el caso anterior, se ponen de manifiesto los problemas ocurridos en 2008 con la estación de la parcela 8, cuyo pico de precipitación es claramente erróneo. Se observa una precipitación media mensual ligeramente superior en la parcela 10, en los dos primeros años (2008, 2009), mientras que en 2010 fue mayor en la parcela 1, sobre todo en los meses de verano.

C) HUMEDAD RELATIVA

Se representa en la Figura 14-Anexo. No se observan grandes diferencias entre las distintas parcelas, aunque parece que en la parcela 8 es menor, durante los meses de verano de 2008 y 2010.

D) TEMPERATURA MEDIA DEL AIRE

Se representa en la Figura 15-Anexo. Este parámetro fue muy similar en todas las parcelas, aunque en 2009, en la parcela 8, se observó una temperatura media inferior entre junio y octubre. En 2010, la temperatura media del aire más baja todos los meses se observó en la parcela 1. Los datos de temperaturas medias recogidas en las estaciones agroclimáticas, coinciden con las descritas por Carballeira (1983) para la zona de Betanzos.

E) TEMPERATURA MEDIA DEL SUELO

Se representa en la Figura 16-Anexo. Para la parcela 10, entre los meses de mayo y agosto (época más cálida del año), tanto en 2008 como en 2009, la temperatura del suelo fue menor que en las otras parcelas. Por el contrario, durante el período más frío del año, la temperatura del suelo de esta parcela fue superior. En 2010 sin embargo, la parcela 1 fue la que presentó los valores más bajos para este parámetro durante todo el año.

F) HUMEDAD EN LAS HOJAS

Se representa en la Figura 17-Anexo. Entre julio y octubre de 2008 la mayor humedad foliar se registró en la parcela 10, mientras que en 2009, para ese mismo período, fue la parcela 10 la que presentó los menores valores para este parámetro. En 2010, la parcela 10 presentó una elevada humedad foliar en los meses de invierno (estaría reflejando en este caso, la humedad existente en la madera), pero intermedia en los meses de verano. En la parcela 9 se registraron los valores de humedad foliar más bajos durante la época estival.

G) HORAS DE LUZ

Se representa en la Figura 18-Anexo. Fue muy similar en todas las parcelas durante los años en los que se recogieron datos, aunque en 2010 la parcela 9 registró la mayor cantidad de horas de luz durante todo el año, al contrario de lo que ocurrió en 2009, que tuvo los registros más bajos, lo que pudo haber sido un claro error en el registro de la estación por alguna anomalía en su funcionamiento. La parcela 1 registró los valores más bajos para este parámetro durante todo el año 2010.

H) RADIACIÓN SOLAR

Se representa en la Figura 19-Anexo. No se representan los datos de la parcela 9 desde agosto de 2009 en adelante, debido a que como en el caso del parámetro "horas de luz", la estación registró datos claramente erróneos (exageradamente bajos), durante este período de tiempo. En general, los valores varían en función del año y de la parcela. Así, en el año 2008 la parcela 8 presentó la

mayor radiación en los meses de mayo a octubre. Sin embargo, en 2009 y 2010, esta misma parcela presentó los valores más bajos. La parcela 1 fue la que presentó, por el contrario, la mayor radiación en estos dos últimos años.

La experiencia de estos años en la toma de datos climáticos, a través de las estaciones agroclimáticas de descarga in situ, con ordenador provisto con dispositivo de infrarrojos, nos lleva a desaconsejar este tipo de estaciones, debido a los numerosos problemas de desajustes o de captación de parámetros, que han sufrido. Aunque son algo más caras, es preferible utilizar estaciones de envío de datos en tiempo real, vía internet, a través de un servidor donde se van alojando los datos enviados desde la estación para que un usuario pueda acceder a ellos en el momento que considere oportuno.

Tabla 9-Anexo: Media, desviación estándar (D.S.) y coeficiente de variación (C.V.) para cada uno de los diferentes parámetros meteorológicos recogidos en las cuatro estaciones agroclimáticas instaladas durante el periodo de estudio.

PARÁMETROS	MEDIA	D.S.	CV (%)
Precipitación acumulada (mm)	406,40	137,52	33,83
Humedad relativa (%)	82,45	0,51	0,62
Temperatura media mensual (°C)	14,48	0,41	2,85
Temperatura media suelo (°C)	16,01	0,28	1,73
Humedad en las hojas (horas)	6,24	1,02	16,31
Horas de luz (h)	11,21	0,57	5,04
Radiación solar (W/m ²)	145,88	10,86	7,45

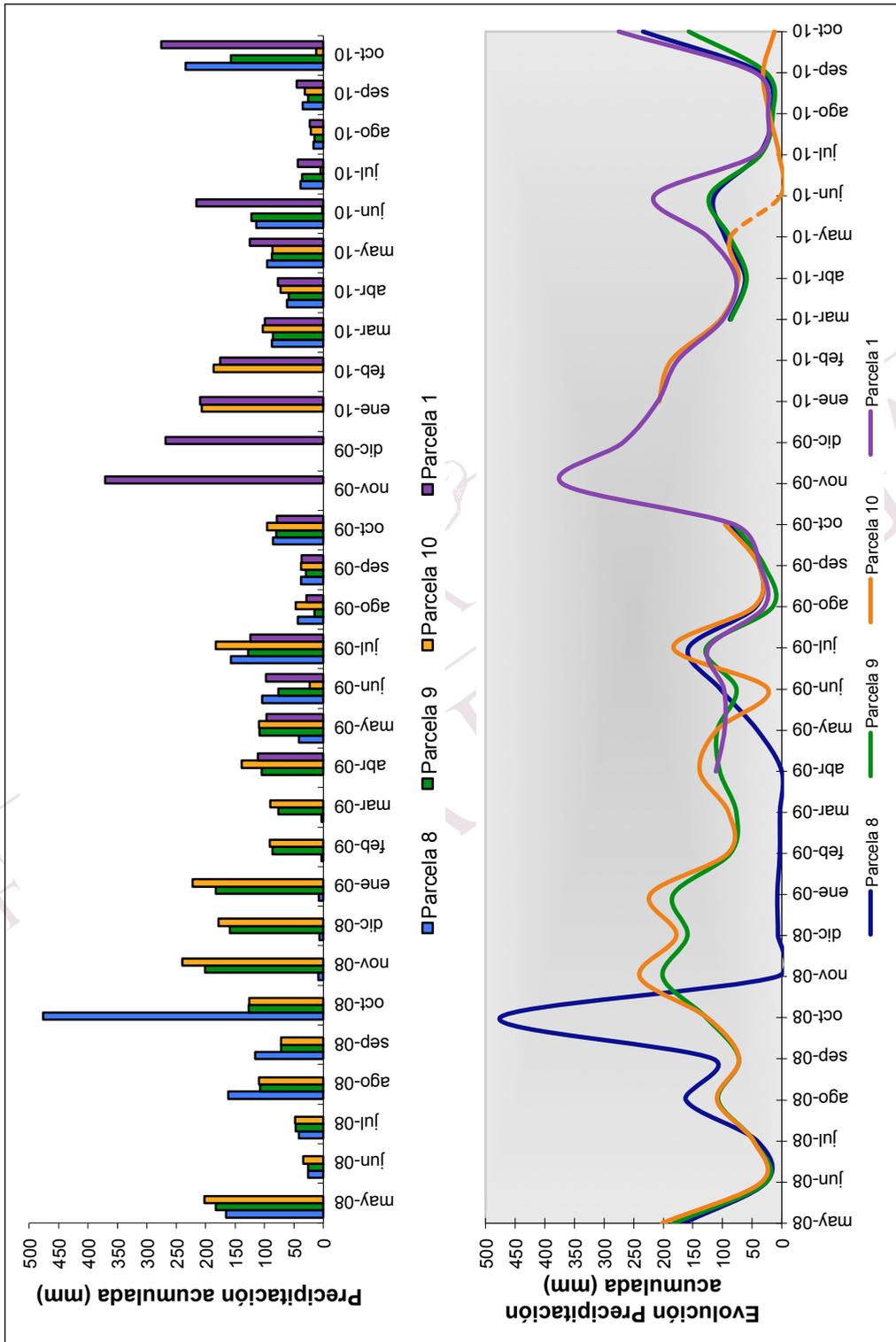


Figura 11-Anexo: Precipitación acumulada y evolución de la precipitación acumulada a lo largo de los tres años de estudio, en las diferentes parcelas.

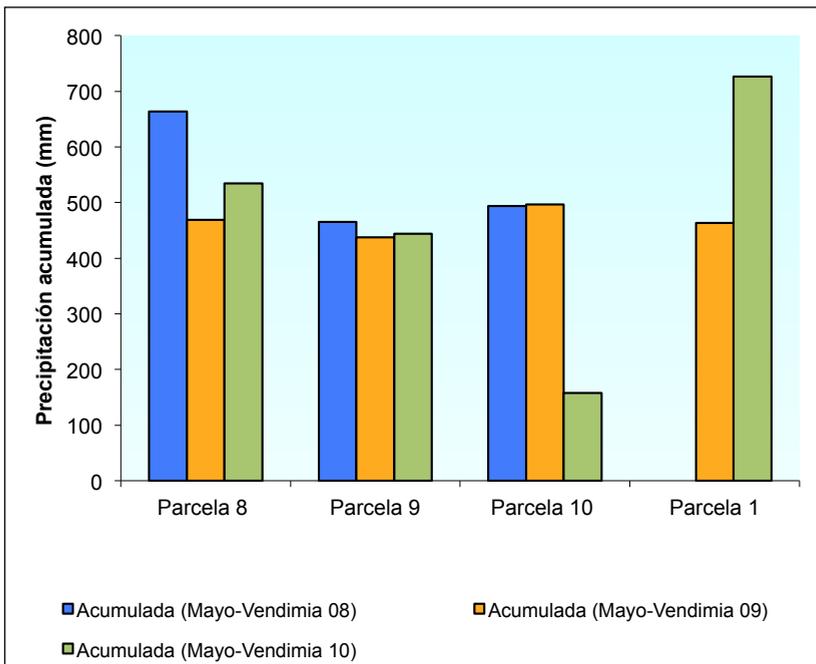


Figura 12-Anexo: Precipitación acumulada desde la brotación hasta la vendimia, en las diferentes parcelas.

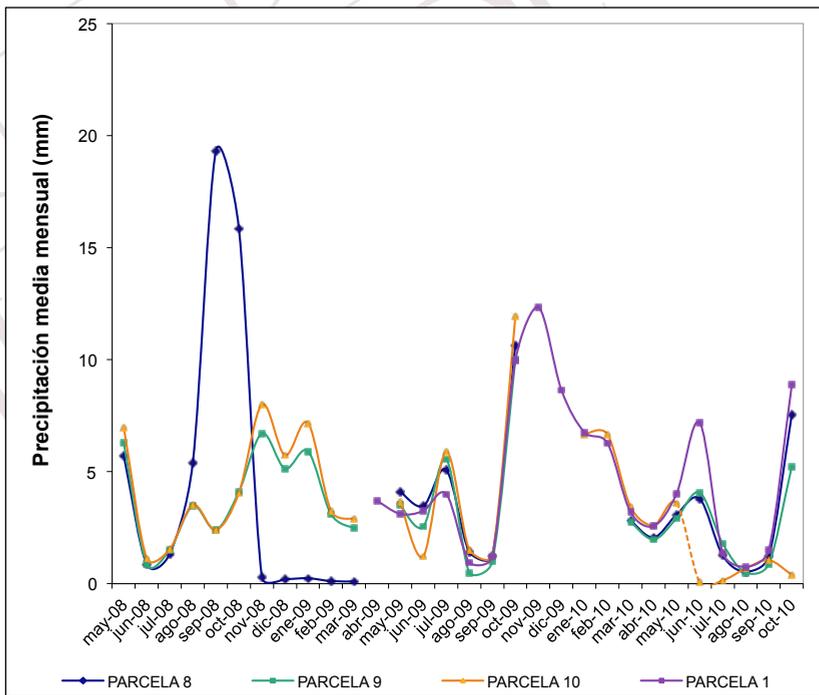


Figura 13-Anexo: Precipitación media mensual en las diferentes parcelas.

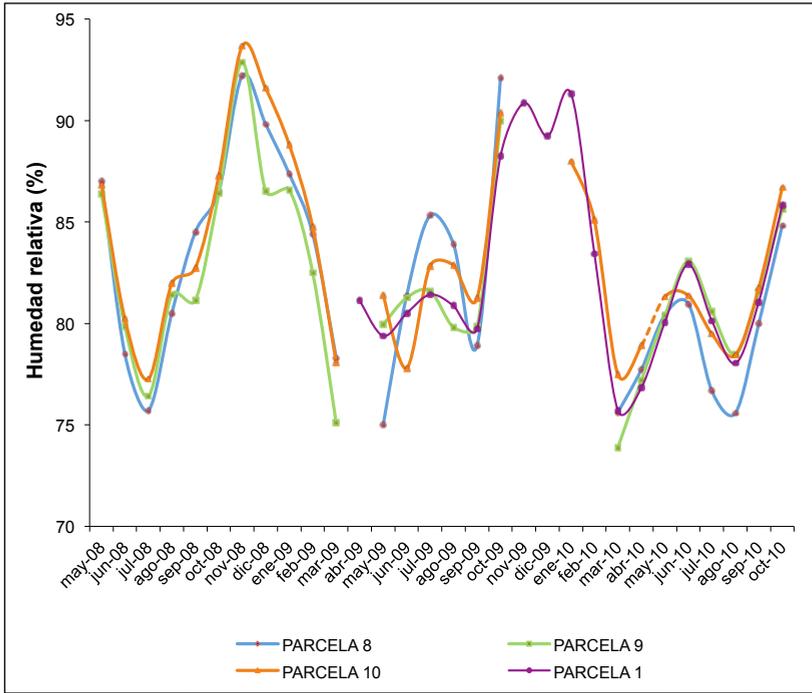


Figura 14-Anexo: Porcentaje de humedad relativa en las diferentes parcelas.

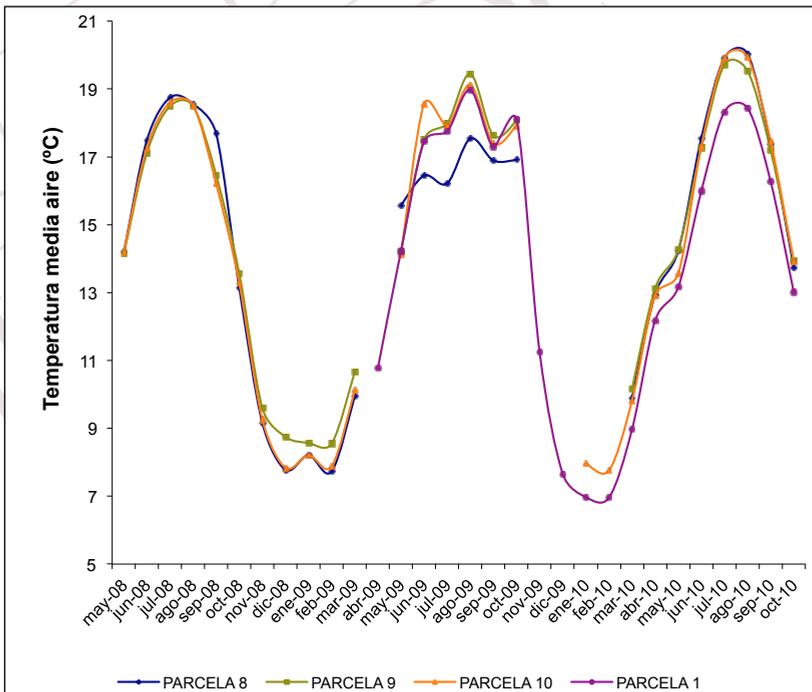


Figura 15-Anexo: Temperatura media aire (°C) en las diferentes parcelas.

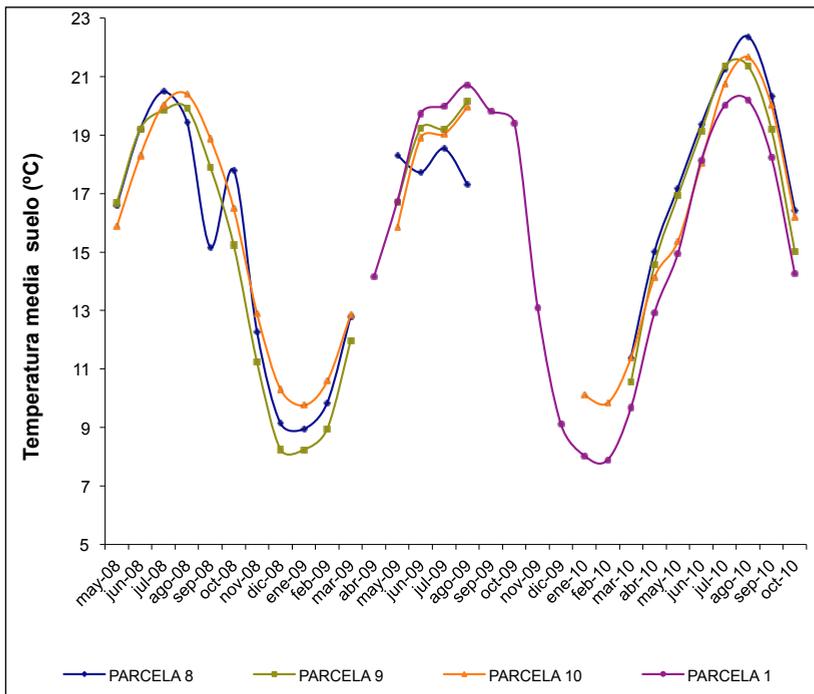


Figura 16-Anexo: Temperatura media del suelo (°C) en las diferentes parcelas.

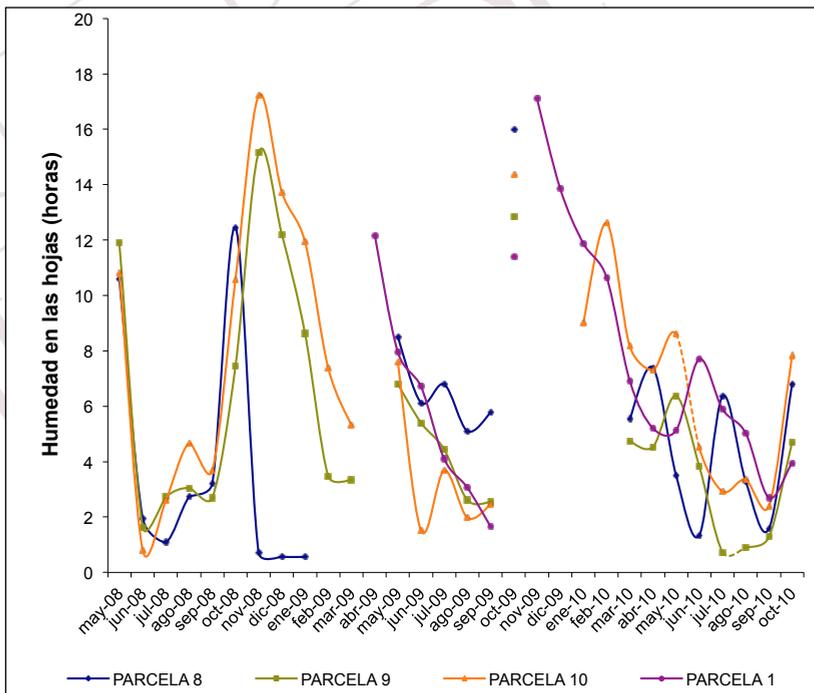


Figura 17-Anexo: Periodo de humedad de las hojas en las diferentes parcelas.

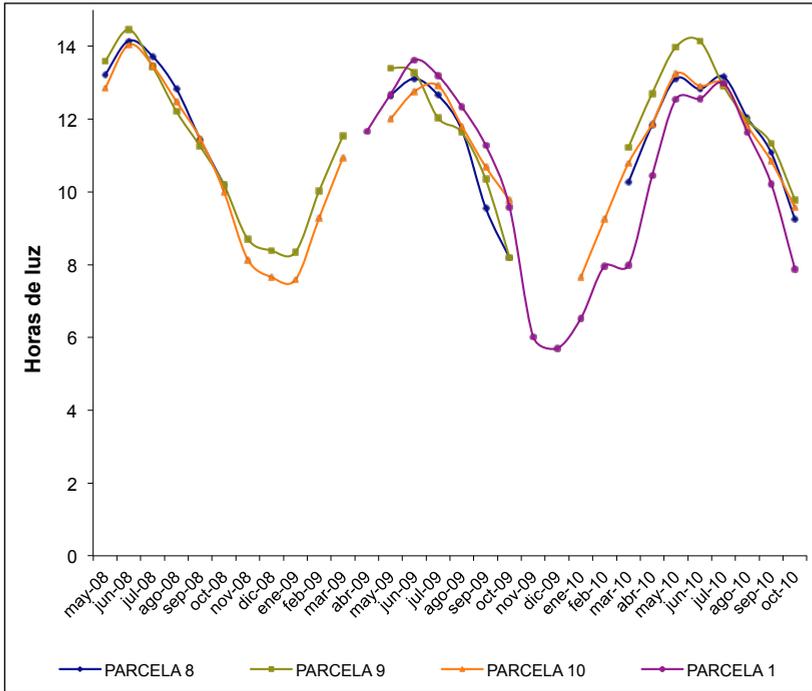


Figura 18-Anexo: Horas de luz en las diferentes parcelas.

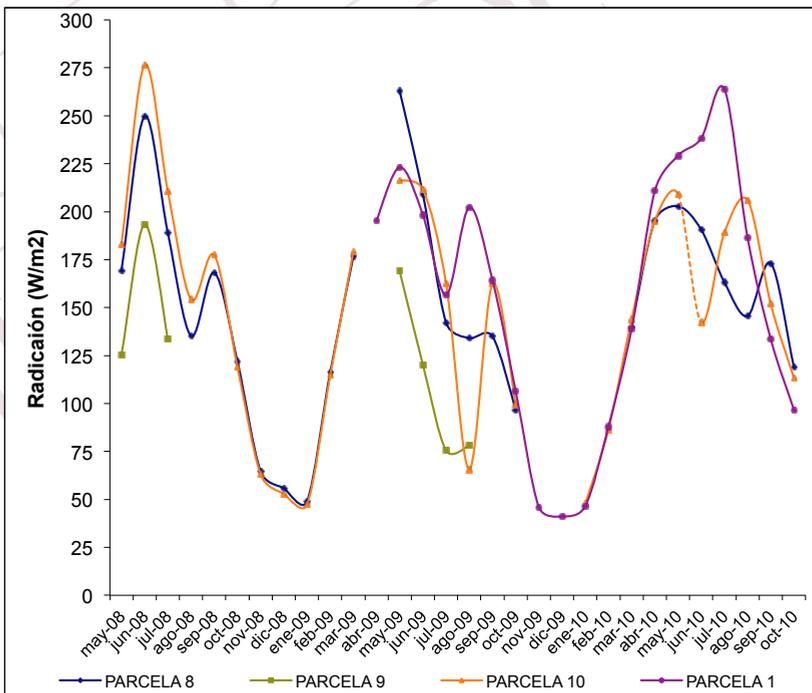


Figura 19-Anexo: Radiación solar (W/m2) en las diferentes parcelas.

2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE SUELOS EN LAS PARCELAS

En la Tabla 10-Anexo se presentan los resultados del análisis químico del suelo de todas las parcelas incluidas en el estudio. Todas las parcelas presentan un suelo con un valor alto o medio de acidez menos la parcela 9 que presentó un pH del suelo ligeramente alcalino. El contenido en materia orgánica resultó medio/alto para todas las parcelas o incluso muy elevado (8.9 %) en la parcela 7, por lo tanto la alimentación nitrogenada de la vid estaría cubierta. Los contenidos en fósforo, potasio y magnesio disponibles son medios/altos menos para el fósforo en la parcela 7 que es relativamente bajo. El fósforo es importante en muchos parámetros relacionados con la calidad (fecundación, cuajado, contenido en glucosa de los mostos) por lo que habría que tener este factor en cuenta y quizás aplicar algún tipo de enmienda. Una carencia de potasio puede estar inducida por un exceso de calcio o magnesio, la relación K/Mg se sitúa siempre por debajo del 2 en las parcelas estudiadas, lo que podría estar causando un aporte deficiente de potasio (importante, entre otros, en el agostamiento y en la distribución de las reservas en la planta). La capacidad efectiva de intercambio catiónico tiende a ser baja menos para la parcela 9 donde alcanza un valor de 24,23 que se puede considerar alta, esto está íntimamente relacionado con el valor del pH y por consiguiente menor cantidad de Aluminio de intercambio. El calcio de cambio es muy alto en esta parcela en relación con las demás.

3. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN AMPELOGRÁFICA

Estos resultados se muestran en el capítulo VI, apartados 1 y 2 (páginas 63-77).

4. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN MOLECULAR

Estos resultados se muestran en el capítulo VI, apartados 1 y 2 (páginas 63-77).

Tabla 10-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en todas las parcelas incluidas en el estudio. Media y desviación estándar (D.S.).

	PARCELAS										Media	D.S.
	1	3	5	6	7	8	9	10				
Parámetros Básicos												
pH (en H ₂ O 1:2.5)	5,00	5,40	5,20	5,50	5,90	5,40	7,70	6,10	5,78	0,80		
pH (en KCl 1:2.5)	4,00	4,20	4,30	4,40	4,80	4,20	6,80	5,00	4,71	0,85		
% Materia orgánica	5,60	4,90	6,60	5,40	8,90	5,10	3,90	4,40	5,60	1,458		
Fósforo disponible ¹ (ppm)	38,00	21,00	60,00	50,00	14,00	148,00	48,00	27,00	50,75	39,55		
Potasio asimilable ² (ppm)	408,00	200,00	606,00	226,00	306,00	330,00	266,00	398,00	342,50	121,46		
Magnesio cambiabile ² (ppm)	80,00	136,00	104,00	96,00	140,00	70,00	136,00	186,00	118,50	35,68		
Cationes de cambio (cmol(+)/kg)												
Ca ²⁺	1,80	2,30	5,40	3,30	3,20	5,00	22,10	4,60	5,96	6,22		
Mg ²⁺	0,64	1,09	0,83	0,77	1,12	0,56	1,09	1,49	0,95	0,29		
Na ⁺	0,11	0,15	0,14	0,17	0,17	0,19	0,28	0,13	0,17	0,05		
K ⁺	1,02	0,50	1,51	0,56	0,76	0,82	0,67	1,00	0,86	0,30		
Al ³⁺	2,30	1,20	0,90	0,80	0,70	1,10	0,10	0,30	0,93	0,63		
CiCe ²	5,87	5,24	8,79	5,60	5,93	7,68	24,23	7,51	8,86	5,92		
Relaciones entre Cationes												
Ca/Mg	3,00	2,00	6,00	4,00	3,00	9,00	20,00	3,00	36,25	5,61		
K/Mg	1,60	0,50	1,80	0,70	0,70	1,50	0,60	0,70	1,01	0,49		
Ca:Mg:K	52:18:29	59:28:13	70:11:20	71:17:12	63:22:15	78:09:13	93:05:03	65:21:14	69:16:15	12:07:07		

¹Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄.

5. RESULTADOS AGRONÓMICOS OBTENIDOS EN CADA PARCELA EXPERIMENTAL

En este apartado se exponen de una forma clara y detallada, mediante un pequeño texto, acompañado de tablas y figuras, los resultados obtenidos en cada una de las parcelas experimentales por separado, durante todos los años de estudio.

A) PARCELA 1 (FIGURA 20-ANEXO)

Término Municipal: Paderne

Parroquia: Vilamourel

Altitud: 242 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Beade



Figura 20-Anexo: Parcela 1.

En esta parcela se estudiaron en total 36 cepas de la variedad Branco Lexítimo. En la Tabla 11-Anexo se muestran los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en la Tabla 12-Anexo y en la Figura 21-Anexo se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio. Los parámetros de fertilidad, número de racimos por cepa y kilogramos de uva por cepa, alcanzaron valores mucho más elevados en los dos últimos años de estudio (2009 y 2010), que en los dos primeros (2007, 2008). Aunque una mayor producción en 2010 podría traducirse en una disminución del grado alcohólico probable fue precisamente esta anualidad cuando se alcanzó el mayor grado alcohólico probable, de todos los años de estudio, para esta parcela. En cuanto a la acidez total, en el año 2010 aumentó con respecto al primer y tercer año, pero no alcanzó los elevados niveles del segundo año. El pH, sin embargo se mantuvo en valores muy similares a los de los dos primeros años, alcanzándose los valores más elevados el tercer año.

En las Tablas 13 a 16-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino de Branco Lexítimo, para esta parcela.

Tabla 11-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 1.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	5,30	5,00	Fuertemente ácido
pH (en KCl 1:2.5)	4,30	4,00	Fuertemente ácido
% Materia orgánica	7,50	5,60	Alta
Fósforo disponible ¹ (ppm)	39,00	38,00	Alto
Potasio asimilable ² (ppm)	422,00	408,00	Alto
Magnesio cambiante ² (ppm)	182,00	80,00	Muy alto/Medio
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	4,5	1,80	
Mg ²⁺	1,46	0,64	
Na ⁺	0,14	0,11	
K ⁺	1,05	1,02	
Al ³⁺	1,40	2,30	
CiCe ²	8,55	5,87	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	3,00	3,00	
K/Mg	0,70	1,60	
Ca:Mg:K	64:21:15	52:18:29	

¹Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄

Tabla 12-Anexo: Branco Lexítimo. Valores obtenidos en la Parcela 1 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Media
Producción					
Índice fertilidad	6,75	5,34	10,29	9,75	8,03
Nº racimos/cepa	8,12	6,85	13,41	11,06	9,86
Kg uva/cepa	0,62	0,41	0,94	1,17	0,78
Peso racimo (g)	113,4	87,62	111,90	134,22	117,78
Largo racimo (cm)	9,96	9,71	9,68	11,32	10,16
Ancho racimo (cm)	9,85	9,65	8,69	10,82	9,75
Caracterización del Mosto					
Alcohol probable (%Vol.)	10,21	10,73	9,30	11,04	10,32
Acidez total (g/L tartárico)	10,92	13,58	11,77	12,24	12,12
pH	3,09	3,08	3,16	3,09	3,10

Tabla 13-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 1. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 1-08	BL 1-09	BL 1-10	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	10,50	10,50	10,80	10,60	0,20
Acidez Total (g/L tartárico)	14,00	12,40	11,00	12,50	1,50
pH	3,02	3,08	3,01	3,04	0,04
Ácido Tartárico (g/L)	5,10	5,90	6,60	5,90	0,80
Ácido Málico (g/L)	8,60	6,90	5,90	7,10	1,40

Tabla 14-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 1. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 1-08	BL 1-09	BL 1-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99413	0,99511	0,99244	0,99389	0,00135
Grado alcohólico (% Vol.)	10,90	10,30	10,60	10,60	0,30
Extracto seco (g/L)	27,10	27,90	21,90	25,60	3,30
Azúcares totales (g/L)	1,20	1,30	0,70	1,10	0,30
Acidez Total (g/L tartárico)	12,90	10,90	10,40	11,40	1,30
Acidez Volátil (g/L acético)	0,42	0,31	0,22	0,32	0,10
pH	2,68	2,87	2,81	2,79	0,10
Ácido Tartárico (g/L)	3,60	4,20	3,10	3,70	0,80
Ácido Málico (g/L)	6,60	5,50	4,90	5,20	0,40
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00
Glicerol (g/L)	6,80	5,30	5,70	5,90	0,80

Tabla 15-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 1. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIBRES	BL 01-08	BL 01-09	BL 01-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	13,2	12,0	9,0	11,4	2,2
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	7,0	5,3	4,5	5,6	1,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	24,5	28,5	37,7	30,2	6,8
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	17,1	13,6	12,5	14,4	2,4
Linalol	41,6	36,9	37,9	38,8	2,5
Ho-trienol	119,9	73,4	46,7	80,0	37,1
α -terpineol	13,0	37,3	17,8	22,7	12,9
Citronelol	3,6	0,9	0,8	1,8	1,6
Nerol	0,8	1,4	1,5	1,2	0,4
Geraniol	9,3	6,8	8,1	8,1	1,3
HO diol I	213,0	245,1	246,5	234,9	18,9
HO diol II	6,9	15,8	27,0	16,6	10,1
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	188,2	156,7	112,8	152,6	37,9

Tabla 16-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 1. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	BL 01-08	BL 01-09	BL 01-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	26,1	26,5	20,5	24,4	3,4
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	9,1	10,9	7,2	9,1	1,8
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	0,0	9,7	5,1	5,0	4,8
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	4,8	2,9	1,4	3,0	1,7
Linalol	13,1	0,6	2,9	5,5	6,6
Ho-trienol	1,1	1,1	1,1	1,1	0,0
α -terpineol	5,5	5,6	0,0	3,7	3,2
Citronelol	0,2	0,5	0,2	0,3	0,1
Nerol	5,2	4,6	2,8	4,2	1,3
Geraniol	6,1	7,0	5,6	6,2	0,7
HO diol I	4,3	0,5	0,4	1,7	2,2
HO diol II	1,9	1,7	1,7	1,8	0,1
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	31,3	19,3	12,7	21,1	9,4

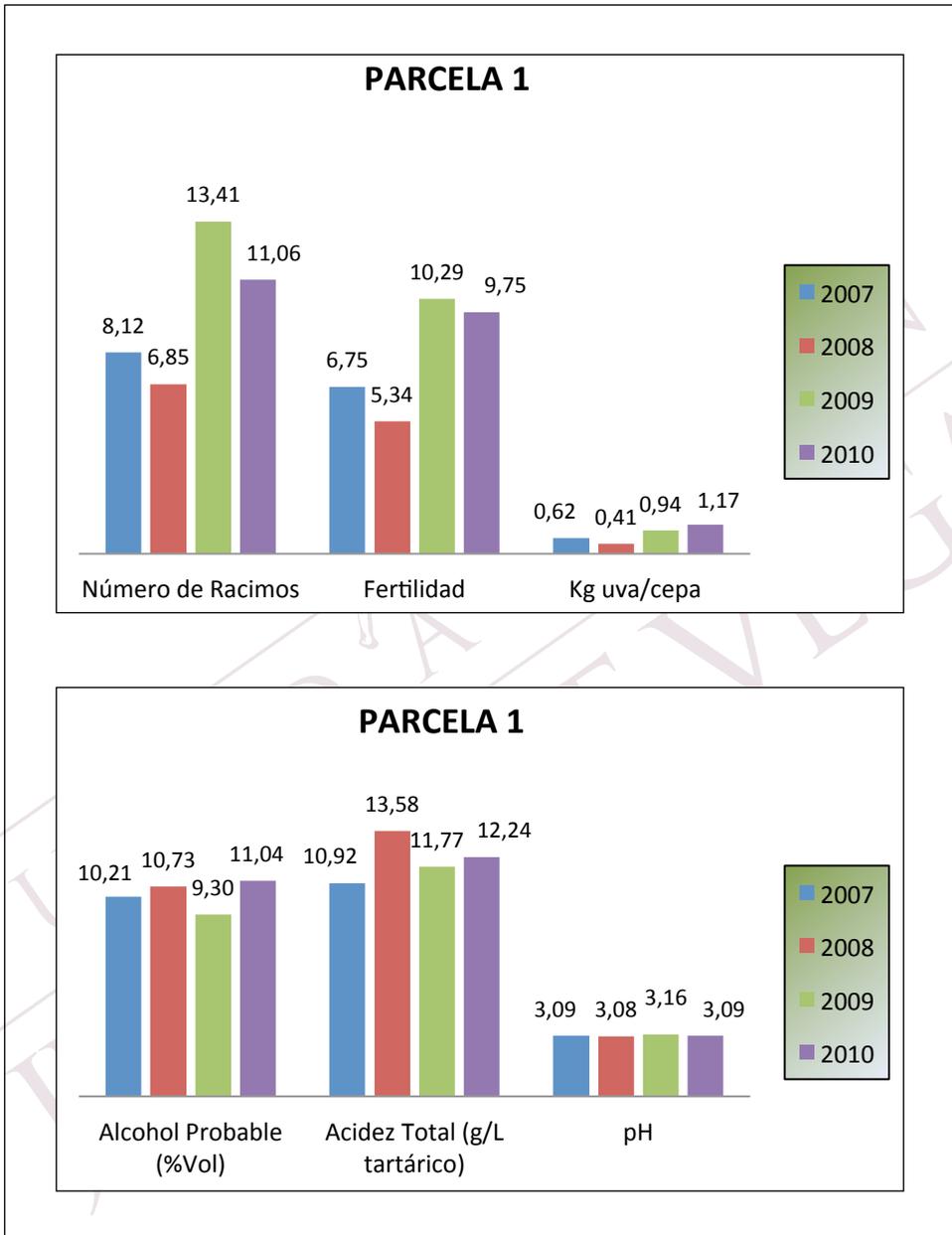


Figura 21-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 1. Variedad Branco Lexítimo.

B) PARCELA 3 (FIGURA 22-ANEXO)

Término Municipal: Paderne

Parroquia: Quintas

Altitud: 159 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: M^a José Porto y José Angel Novo.



Figura 22-Anexo: Parcela 3.

En esta parcela se estudiaron finalmente un total de 57 plantas de la variedad Branco Lexítimo. La Tabla 17-Anexo muestra los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en la Tabla 18-Anexo y en la Figura 23-Anexo se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio. La fertilidad aumentó ligeramente en los dos últimos años (2009 y 2010). El número de racimos por cepa fue también mayor en las últimas campañas de estudio, lo que en el año 2009 se tradujo en un mayor número de kilogramos por cepa, mientras que en último año esto no ocurrió debido a un menor tamaño de los racimos. La graduación alcohólica probable en 2010, fue mucho más elevada que en años anteriores, con valores cercanos a 13 %Vol. También la acidez total fue sensiblemente más elevada al final del estudio, disminuyendo el pH ligeramente con respecto al obtenido en años anteriores.

En las Tablas 19 a 22-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino de Branco Lexítimo, para esta parcela.

Tabla 17-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 3.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	6,20	5,40	Fuertemente ácido
pH (en KCl 1:2.5)	5,10	4,20	Fuertemente ácido
% Materia orgánica	3,60	4,90	Alta/Moderada
Fósforo disponible ¹ (ppm)	14,00	21,00	Alto/Medio
Potasio asimilable ² (ppm)	278,00	200,00	Alto /Medio
Magnesio cambiante ² (ppm)	296,00	136,00	Medio/Alto
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	3,40	2,30	
Mg ²⁺	2,37	1,09	
Na ⁺	0,21	0,15	
K ⁺	0,69	0,50	
Al ³⁺	0,20	1,20	
CiCe ²	6,87	5,24	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	1,00	2,00	
K/Mg	0,30	0,50	
Ca:Mg:K	53:37:11	59:28:13	

¹Método Olsen. ²Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄

Tabla 18-Anexo: Branco Lexítimo. Valores obtenidos en la Parcela 3 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Media
Producción					
Índice fertilidad	6,39	4,58	8,02	8,15	6,78
Nº racimos/cepa	10,14	6,75	13,96	11,56	10,60
Kg uva/cepa	1,15	0,15	1,80	0,91	1,00
Peso racimo (g)	194,10		232,10	103,62	176,60
Largo racimo (cm)	13,17		11,13	10,23	11,51
Ancho racimo (cm)	12,08		10,22	5,59	9,29
Caracterización del Mosto					
Alcohol probable (%Vol.)	11,75		11,86	12,71	12,10
Acidez total (g/L tartárico)	9,00		9,57	10,28	9,61
pH	3,18		3,17	3,03	3,12

Tabla 19-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 3. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 3-09	BL 3-10	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	12,20	13,40	12,80	0,80
Acidez Total (g/L tartárico)	10,80	9,20	10,00	1,10
pH	3,07	3,22	3,15	0,11
Ácido Tartárico (g/L)	5,60	5,40	5,50	0,10
Ácido Málico (g/L)	4,80	4,20	4,50	0,40

Tabla 20-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 3. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 3-09	BL 3-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99220	0,98892	0,99056	0,00232
Grado alcohólico (% Vol.)	12,20	13,30	12,70	0,80
Extracto seco (g/L)	26,00	20,90	23,40	3,60
Azúcares totales (g/L)	1,20	1,60	1,40	0,30
Acidez Total (g/L tartárico)	9,40	8,00	8,70	1,00
Acidez Volátil (g/L acético)	0,41	0,37	0,39	0,03
pH	2,99	3,06	3,02	0,05
Ácido Tartárico (g/L)	3,70	2,30	3,00	1,00
Ácido Málico (g/L)	4,00	3,10	3,60	0,60
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,20	0,00
Glicerol (g/L)	6,10	5,90	6,00	0,20

Tabla 21-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 3. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIBRES	BL 03-09	BL 03-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	9,1	10,6	9,8	1,1
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	3,5	6,7	5,1	2,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	22,3	33,5	27,9	7,9
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	8,2	16,7	12,5	6,0
Linalol	41,9	83,0	62,4	29,0
Ho-trienol	25,2	26,3	25,8	0,8
α -terpineol	32,9	33,6	33,2	0,5
Citronelol	2,4	1,4	1,9	0,7
Nerol	1,5	2,9	2,2	1,0
Geraniol	4,8	10,0	7,4	3,7
HO diol I	164,3	297,1	230,7	93,9
HO diol II	11,2	32,0	21,6	14,7
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	108,7	157,3	133,0	34,4

Tabla 22-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 3. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	BL 03-09	BL 03-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	19,0	26,3	22,6	5,1
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	8,7	11,4	10,1	1,9
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	7,2	7,0	7,1	0,1
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	2,4	2,1	2,3	0,2
Linalol	1,2	8,3	4,8	5,0
Ho-trienol	0,8	1,3	1,0	0,4
α -terpineol	3,7	0,1	1,9	2,6
Citronelol	0,4	0,5	0,4	0,0
Nerol	5,3	4,5	4,9	0,6
Geraniol	7,2	5,5	6,4	1,2
HO diol I	0,2	0,3	0,2	0,1
HO diol II	1,6	2,4	2,0	0,5
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	18,7	20,1	19,4	1,0

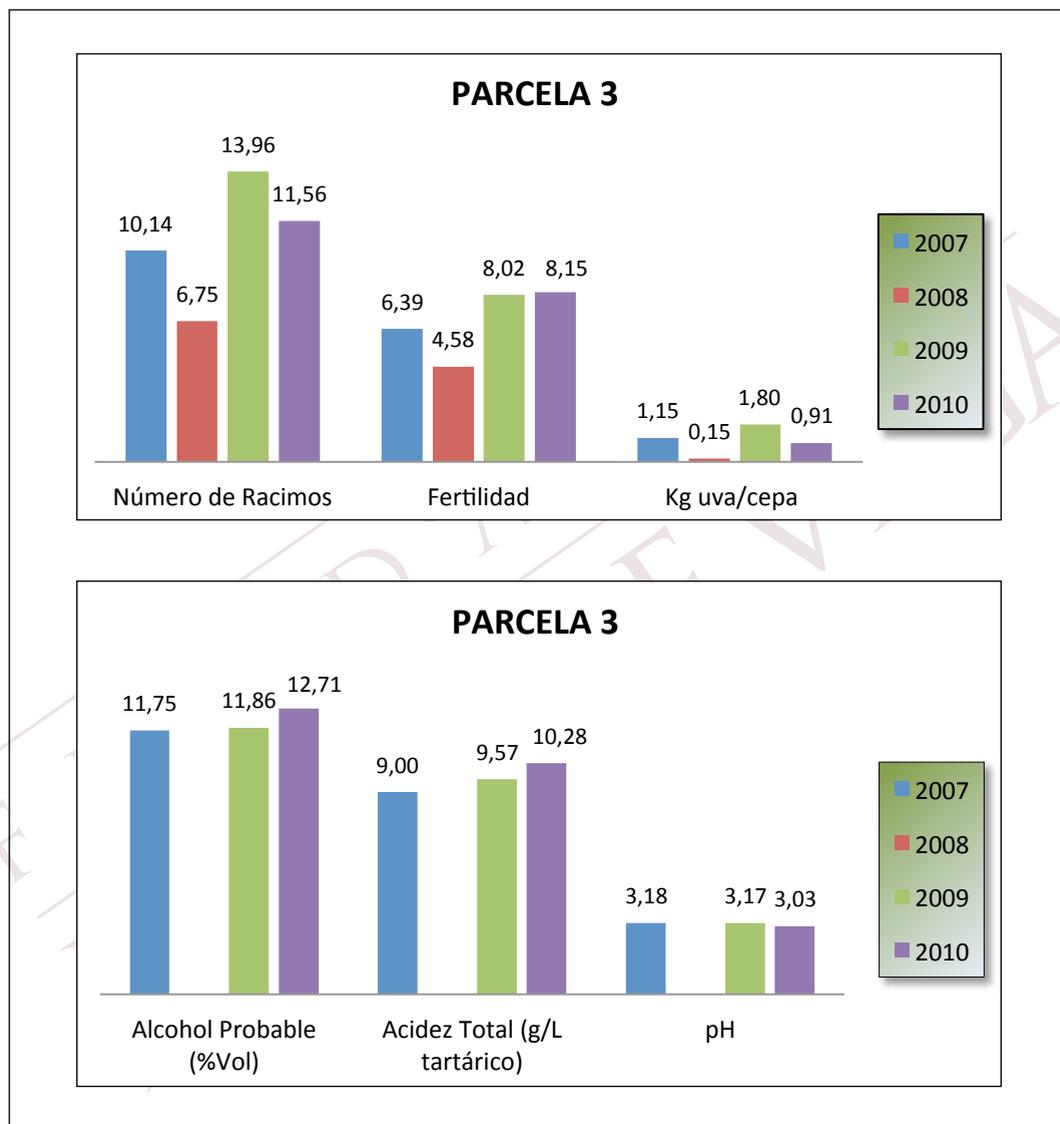


Figura 23-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 3. Variedad Branco Lexítimo.

C) PARCELA 5 (FIGURA 24-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Santa María de Bravío

Altitud: 60 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Eladio Migal



Figura 24-Anexo: Parcela 5.

En esta parcela se estudiaron en total 35 cepas de la variedad Branco Lexítimo. La Tabla 23-Anexo muestra los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en la Tabla 24-Anexo y en la Figura 25-Anexo se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio. Los valores de los parámetros de producción fueron muy similares para los dos últimos años de estudio (2009 y 2010). Así, la fertilidad disminuyó considerablemente en estos dos últimos años con respecto al primer año, pero se triplicó con respecto al segundo año. El número de racimos por cepa en los dos últimos años también aumentó mucho con respecto al segundo año, que fue especialmente bajo, pero sin llegar al número alcanzado el primer año (aproximadamente 20 racimos por cepa). En cuanto a los kilogramos de uva por cepa, los dos últimos años las cepas alcanzaron una producción media de 1,30 kg en 2009 y de 1,26 kg en 2010, frente a los 0,14 kg del segundo año y los 2,73 kg del primero. La graduación alcohólica probable en 2010 fue similar a la de 2008 y superior a la de 2007 y 2009. La acidez total y pH de 2009 y 2010 fueron también bastante similares, y los valores obtenidos fueron siempre superiores a los alcanzados en el 2007 y 2008.

En las Tablas 25 a 28-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino de Branco Lexítimo, para esta parcela.

Tabla 23-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 5.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	5,20	5,20	Fuertemente ácido
pH (en KCl 1:2.5)	4,10	4,30	Fuertemente ácido
% Materia orgánica	6,90	6,60	Alta
Fósforo disponible ¹ (ppm)	63,00	60,00	Alto
Potasio asimilable ² (ppm)	652,00	606,00	Muy Alto
Magnesio cambiabile ² (ppm)	110,00	104,00	Alto
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	6,10	5,40	
Mg ²⁺	0,88	0,83	
Na ⁺	0,15	0,14	
K ⁺	1,63	1,51	
Al ³⁺	1,20	0,90	
CiCe ²	9,96	8,79	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	7,00	6,00	
K/Mg	1,90	1,80	
Ca:Mg:K	71:10:19	70:11:20	

¹ Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄

Tabla 24-Anexo: Branco Lexítimo. Valores obtenidos en la Parcela 5 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Media
Producción					
Índice fertilidad	14,13	3,79	9,58	10,22	9,43
Nº racimos/cepa	20,71	4,94	13,80	13,37	13,20
Kg uva/cepa	2,73	0,14	1,31	1,26	1,36
Peso racimo (g)	173,60	55,88	187,8	139,95	139,30
Largo racimo (cm)	10,13	8,65	11,10	11,99	10,46
Ancho racimo (cm)	9,42	7,92	10,56	9,47	9,34
Caracterización del Mosto					
Alcohol probable (%Vol.)	11,51	12,25	11,60	12,36	11,93
Acidez total (g/L tartárico)	8,74	8,85	9,44	9,06	9,02
pH	3,25	3,16	3,28	3,29	3,24

Tabla 25-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 5. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 5-08	BL 5-09	BL 5-10	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	13,70	12,80	13,50	13,30	0,50
Acidez Total (g/L tartárico)	10,00	10,80	8,00	9,60	1,40
pH	3,22	3,19	3,28	3,23	0,05
Ácido Tartárico (g/L)	2,80	6,10	4,20	4,40	1,70
Ácido Málico (g/L)	6,80	4,70	3,90	5,10	1,50

Tabla 26-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 5. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 5-08	BL 5-09	BL 5-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99424	0,99330	0,98818	0,99191	0,00326
Grado alcohólico (% Vol.)	13,30	12,60	13,60	13,20	0,50
Extracto seco (g/L)	34,40	30,10	19,90	28,10	7,40
Azúcares totales (g/L)	2,40	1,20	1,10	1,60	0,70
Acidez Total (g/L tartárico)	9,80	9,50	6,90	8,70	1,60
Acidez Volátil (g/L acético)	0,60	0,41	0,45	0,49	0,10
pH	3,10	3,11	3,25	3,15	0,08
Ácido Tartárico (g/L)	2,20	3,40	1,80	2,50	0,80
Ácido Málico (g/L)	4,50	4,10	2,80	3,80	0,90
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,30	0,20	0,10
Glicerol (g/L)	11,40	7,20	5,90	8,20	2,90

Tabla 27-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 5. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIBRES	BL 05-09	BL 05-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	7,1	9,6	8,3	1,8
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	4,3	8,0	6,2	2,6
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	14,0	26,3	20,1	8,7
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	6,3	12,4	9,3	4,3
Linalol	85,0	78,3	81,7	4,7
Ho-trienol	28,5	18,4	23,4	7,2
α -terpineol	47,7	25,6	36,7	15,6
Citronelol	1,6	1,3	1,4	0,2
Nerol	4,4	3,4	3,9	0,7
Geraniol	10,2	12,6	11,4	1,7
HO diol I	158,9	261,9	210,4	72,9
HO diol II	11,0	22,4	16,7	8,1
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	177,4	139,6	158,5	26,7

Tabla 28-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 5. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	BL 05-09	BL 05-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	24,9	21,8	23,3	2,2
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	10,8	9,1	10,0	1,2
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	11,2	5,6	8,4	4,0
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	3,5	1,7	2,6	1,3
Linalol	5,8	14,0	9,9	5,8
Ho-trienol	0,8	0,7	0,7	0,1
α -terpineol	5,8	0,2	3,0	4,0
Citronelol	0,7	0,0	0,4	0,5
Nerol	7,0	3,3	5,1	2,6
Geraniol	9,2	4,0	6,6	3,7
HO diol I	0,5	0,2	0,4	0,2
HO diol II	2,5	1,4	1,9	0,8
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	29,3	22,1	25,7	5,1

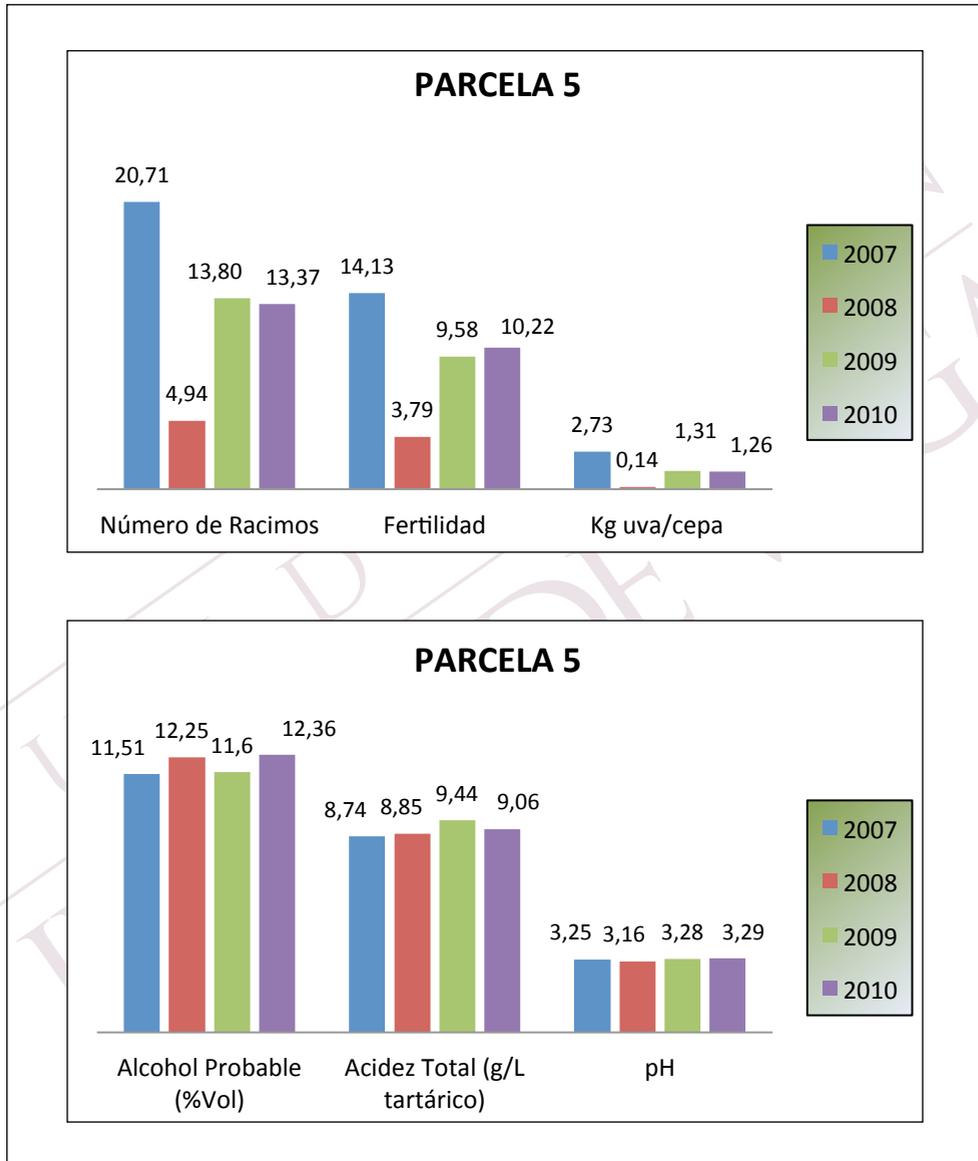


Figura 25-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 5. Variedad Branco Lexítimo.

D) PARCELA 6 (FIGURA 26-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Santa María de Bravío

Altitud: 112 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Buyo



Figura 26-Anexo: Parcela 6.

En esta parcela se estudiaron en total 25 cepas de la variedad Branco Lexítimo y 25 de la variedad Agudelo. La Tabla 29-Anexo muestra los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en las Tabla 30-Anexo y en la Figura 27-Anexo, se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio para cada una de las dos variedades.

Con respecto a Branco Lexítimo, la fertilidad de los dos últimos años (2009 y 2010), se redujo a la mitad con respecto al año 2007 y un poco con respecto al 2008. El número de racimos por cepa en el año 2010 fue el más bajo de todos los años de estudio, siendo inferior al 2007 y 2008, que fueron prácticamente idénticos y menos de la mitad que en 2007. En cuanto a los kilogramos de uva por cepa, en el 2010 fue también el más bajo (0,21Kg/cepa), seguido del año 2008. En 2009 fue de 1 kg/cepa, mientras que en 2007 fue más del doble (2,47 kg/cepa). El grado alcohólico probable fue similar al de 2009 y 2007. Esta parcela presentó en el año 2008 los valores de grado alcohólico más elevados. La acidez total en 2010 fue bastante elevada, igual que ocurrió en 2008. Por el contrario, en los años 2007 y 2009 se obtuvieron los valores más bajos. El pH fue similar al obtenido en el primer año de estudio, inferior al 3º y mayor que el segundo.

Por lo que se refiere a Agudelo, el índice de fertilidad del año 2010 fue similar al del año 2008, ambos casi la mitad que la registrada en el año 2009. El número de racimos por cepa y los kilogramos de uva por cepa también fueron similares a los del año 2008, siendo el año 2009 el que presentó el triple de racimos y de kg de uva por cepa. El grado alcohólico probable obtenido en el año 2010 fue el más elevado y la acidez total la más baja. El pH, fue similar para todos los años del estudio.

En las Tablas 31 a 42-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino de Branco Lexítimo y Agudelo, para esta parcela.

Tabla 29-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 6.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	5,70	5,50	Medianamente ácido
pH (en KCl 1:2.5)	4,70	4,40	Ácido/Fuertemente ácido
% Materia orgánica	5,50	5,40	Alta
Fósforo disponible ¹ (ppm)	61,00	50,00	Alto
Potasio asimilable ² (ppm)	352,00	226,00	Alto/Medio
Magnesio cambiante ² (ppm)	130,00	96,00	Alto/Medio
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	4,40	3,30	
Mg ²⁺	1,04	0,77	
Na ⁺	0,16	0,17	
K ⁺	0,88	0,56	
Al ³⁺	0,40	0,80	
CiCe ²	6,88	5,60	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	4,00	4,00	
K/Mg	0,80	0,70	
Ca:Mg:K	70:16:14	71:17:12	

¹Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄

Tabla 30-Anexo: Branco Lexítimo y Agudelo. Valores obtenidos en la Parcela 6 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	BRANCO LEXÍTIMO					AGUDELO			
	2007	2008	2009	2010	Media	2008	2009	2010	Media
Producción									
Índice fertilidad	12,92	7,72	6,59	5,27	8,12	6,18	11,84	7,15	8,39
Nº racimos/cepa	19,60	10,60	10,00	7,7	11,97	7,96	21,36	8,08	12,46
Kg uva/cepa	2,47	0,62	1,00	0,21	1,07	1,13	3,57	0,18	1,62
Peso racimo (g)	174,10	99,17	141,30	85,88	125,11	230,50	227,50	98,91	185,63
Largo racimo (cm)	11,45	9,88	9,26	8,42	9,75	15,11	10,90	9,70	11,90
Ancho racimo (cm)	10,24	9,38	9,35	8,01	9,24	11,28	9,72	7,82	9,60
Caracterización del Mosto									
Alcohol prob.(%Vol)	11,07	11,97	10,62	10,94	11,15	10,90	8,94	11,37	10,40
Acidez total(g/L tart.)	9,23	11,24	9,19	10,55	10,05	9,77	10,92	8,72	9,80
pH	3,05	2,98	3,20	3,06	3,07	3,16	3,10	3,19	3,15

Tabla 31-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 6 (V:Cepas incluidas desde el primer año de estudio). Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 6V-08	BL 6V-09	BL 6V-10	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	12,30	12,50	13,60	12,80	0,70
Acidez Total (g/L tartárico)	10,60	11,30	9,00	10,30	1,20
pH	2,88	3,04	3,08	3,00	0,11
Ácido Tartárico (g/L)	5,90	7,20	6,00	6,40	0,70
Ácido Málico (g/L)	4,6	4,50	3,80	4,30	0,40

Tabla 32-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 6 (N:Cepas incluidas a partir del segundo año de estudio). Años 2008 y 2009.

	BL 6N-08	BL 6N-09	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	11,60	11,80	11,70	0,10
Acidez Total (g/L tartárico)	10,90	10,40	10,70	0,40
pH	2,94	3,04	2,99	0,07
Ácido Tartárico (g/L)	5,80	7,30	6,60	1,10
Ácido Málico (g/L)	5,00	4,40	4,70	0,40

Tabla 33-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 6. (V:Cepas incluidas desde el primer año de estudio). Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 6V-08	BL 6V-09	BL 6V-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99212	0,99332	0,98861	0,99135	0,00245
Grado alcohólico (% Vol.)	13,10	11,80	13,50	12,80	0,90
Extracto seco (g/L)	28,40	27,60	20,70	25,60	4,20
Azúcares totales (g/L)	4,80	1,80	1,50	2,70	1,80
Acidez Total (g/L tartárico)	11,30	10,00	8,40	9,90	1,50
Acidez Volátil (g/L acético)	0,61	0,71	0,37	0,56	0,17
pH	2,53	2,89	2,88	2,77	0,21
Ácido Tartárico (g/L)	4,50	3,10	3,40	3,70	0,70
Ácido Málico (g/L)	3,90	3,50	2,50	3,30	0,70
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00
Glicerol (g/L)	6,40	7,60	5,50	6,50	1,10

Tabla 34-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 6. (N:Cepas incluidas a partir del segundo año de estudio). Años 2008 y 2009.

	BL 6N-08	BL 6N-09	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99695	0,99302	0,99499	0,00278
Grado alcohólico (% Vol.)	10,00	11,70	10,90	1,20
Extracto seco (g/L)	32,00	26,60	29,30	3,80
Azúcares totales (g/L)	2,60	1,70	2,20	0,60
Acidez Total (g/L tartárico)	11,70	9,90	10,80	1,30
Acidez Volátil (g/L acético)	0,30	0,33	0,32	0,02
pH	2,43	2,87	2,65	0,31
Ácido Tartárico (g/L)	4,20	4,50	4,40	0,20
Ácido Málico (g/L)	3,90	3,60	3,80	0,20
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,20	0,00
Glicerol (g/L)	9,20	6,30	7,80	2,00

Tabla 35-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 6 (V:Cepas incluidas desde el primer año de estudio). Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIBRES	BL 6V-08	BL 6V-09	BL 6V-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	10,2	7,6	9,0	8,9	1,3
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	6,1	3,8	5,0	5,0	1,1
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	18,6	15,1	20,0	17,9	2,5
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	12,7	5,9	9,0	9,2	3,4
Linalol	81,9	71,2	106,0	86,3	17,8
Ho-trienol	64,1	21,9	18,0	34,7	25,6
α -terpineol	45,4	68,6	50,0	54,7	12,3
Citronelol	2,8	2,8	0,0	1,9	1,6
Nerol	3,0	2,5	3,0	2,8	0,3
Geraniol	14,1	11,0	14,0	13,0	1,8
HO diol I	195,4	64,0	101,0	120,1	67,7
HO diol II	12,9	12,2	12,0	12,4	0,5
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	211,3	178,0	191,0	193,4	16,8

Tabla 36-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 6 (N:Cepas incluidas a partir del segundo año de estudio). Años 2008 y 2009.

TERPENOS LIBRES	BL 6N-08	BL 6N-09	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	12,7	6,8	9,7	4,2
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	7,8	3,5	5,7	3,1
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	9,1	15,2	12,1	4,3
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	8,7	6,1	7,4	1,8
Linalol	97,5	58,1	77,8	27,8
Ho-trienol	112,3	52,0	82,2	42,6
α -terpineol	57,1	61,9	59,5	3,4
Citronelol	4,1	1,5	2,8	1,9
Nerol	3,8	3,5	3,7	0,2
Geraniol	17,3	8,3	12,8	6,3
HO diol I	132,3	74,0	103,2	41,2
HO diol II	13,2	17,8	15,5	3,3
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	292,1	185,3	238,7	75,5

Tabla 37-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 6 (V:Cepas incluidas desde el primer año de estudio). Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	BL 6V-08	BL 6V-09	BL 6V-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	24,0	19,9	28,2	24,1	4,1
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	8,3	11,0	15,1	11,5	3,4
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	11,5	6,6	7,5	8,5	2,6
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	5,7	3,0	4,8	4,5	1,3
Linalol	14,4	1,2	14,4	10,0	7,6
Ho-trienol	1,3	0,4	1,4	1,0	0,6
α -terpineol	6,4	5,4	0,0	3,9	3,4
Citronelol	0,0	0,3	0,5	0,3	0,3
Nerol	5,6	5,6	6,4	5,8	0,5
Geraniol	4,7	7,4	9,3	7,1	2,3
HO diol I	4,8	0,2	0,4	1,8	2,6
HO diol II	2,7	2,6	3,4	2,9	0,5
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	32,3	20,2	31,9	28,1	6,9

Tabla 38-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 6 (N:Cepas incluidas a partir del segundo año de estudio). Años 2008 y 2009.

TERPENOS LIGADOS	BL 6N-08	BL 6N-09	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	19,8	18,0	18,9	1,2
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	6,5	8,2	7,3	1,2
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	5,8	6,6	6,2	0,5
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	1,3	2,3	1,8	0,7
Linalol	9,1	1,3	5,2	5,5
Ho-trienol	0,3	0,3	0,3	0,0
α -terpineol	2,5	5,2	3,8	2,0
Citronelol	0,0	0,5	0,2	0,3
Nerol	2,4	6,2	4,3	2,7
Geraniol	0,0	8,9	4,5	6,3
HO diol I	2,7	0,1	1,4	1,8
HO diol II	0,7	2,0	1,3	0,9
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	14,3	22,5	18,4	5,8

Tabla 39-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Agudelo (AG) en la Parcela 6. Años 2008, 2009 y 2010.

	AG 6-08	AG 6-09	AG 6-10	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	10,50	9,50	12,50	10,80	1,50
Acidez Total (g/L tartárico)	11,40	11,10	8,90	10,50	1,40
pH	3,10	3,01	3,30	3,14	0,15
Ácido Tartárico (g/L)	4,90	4,40	4,00	4,40	0,50
Ácido Málico (g/L)	8,30	5,90	5,20	6,50	1,60

Tabla 40-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG) procedentes de la Parcela 6. Años 2008, 2009 y 2010.

	AG 6-08	AG 6-09	AG 6-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99325	0,99522	0,98941	0,99263	0,00295
Grado alcohólico (% Vol.)	11,00	9,80	12,70	11,20	1,50
Extracto seco (g/L)	25,00	26,50	20,30	23,90	3,20
Azúcares totales (g/L)	1,30	0,90	0,90	1,00	0,20
Acidez Total (g/L tartárico)	10,20	10,40	7,50	9,40	1,60
Acidez Volátil (g/L acético)	0,31	0,33	0,29	0,31	0,02
pH	2,96	2,95	3,27	3,06	0,18
Ácido Tartárico (g/L)	2,80	3,80	1,40	2,70	1,20
Ácido Málico (g/L)	5,30	5,20	4,00	4,80	0,70
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,30	0,20	0,10
Glicerol (g/L)	6,90	4,70	6,00	5,90	1,10

Tabla 41-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG) procedentes de la Parcela 6. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIBRES	AG 6-08	AG 6-09	AG 6-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	0,9	1,0	0,3	0,7	0,4
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	0,6	0,2	0,0	0,3	0,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	3,2	2,8	6,2	4,1	1,8
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	1,6	1,0	0,0	0,8	0,8
Linalol	4,1	7,9	4,6	5,5	2,1
Ho-trienol	11,5	4,2	0,0	5,2	5,8
α -terpineol	1,4	7,0	1,5	3,3	3,2
Citronelol	3,7	1,2	2,1	2,3	1,3
Nerol	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Geraniol	8,7	1,1	4,4	4,7	3,8
HO diol I	18,8	18,5	19,7	19,0	0,7
HO diol II	4,5	2,3	12,9	6,6	5,6
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	29,4	21,4	12,6	21,1	8,4

Tabla 42-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG) procedentes de la Parcela 6. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	AG 6-08	AG 6-09	AG 6-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	3,0	3,6	2,1	2,9	0,8
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	1,6	2,3	1,7	1,9	0,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	0,0	2,8	1,3	1,4	1,4
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	1,7	1,6	0,9	1,4	0,4
Linalol	0,9	1,0	1,0	1,0	0,1
Ho-trienol	0,3	0,0	0,5	0,3	0,2
α -terpineol	1,1	0,5	0,7	0,8	0,3
Citronelol	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1
Nerol	3,0	2,1	0,9	2,0	1,0
Geraniol	7,7	3,8	2,0	4,5	2,9
HO diol I	2,1	0,0	0,0	0,7	1,2
HO diol II	0,2	0,8	0,9	0,6	0,3
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	13,1	7,6	5,1	8,6	4,1

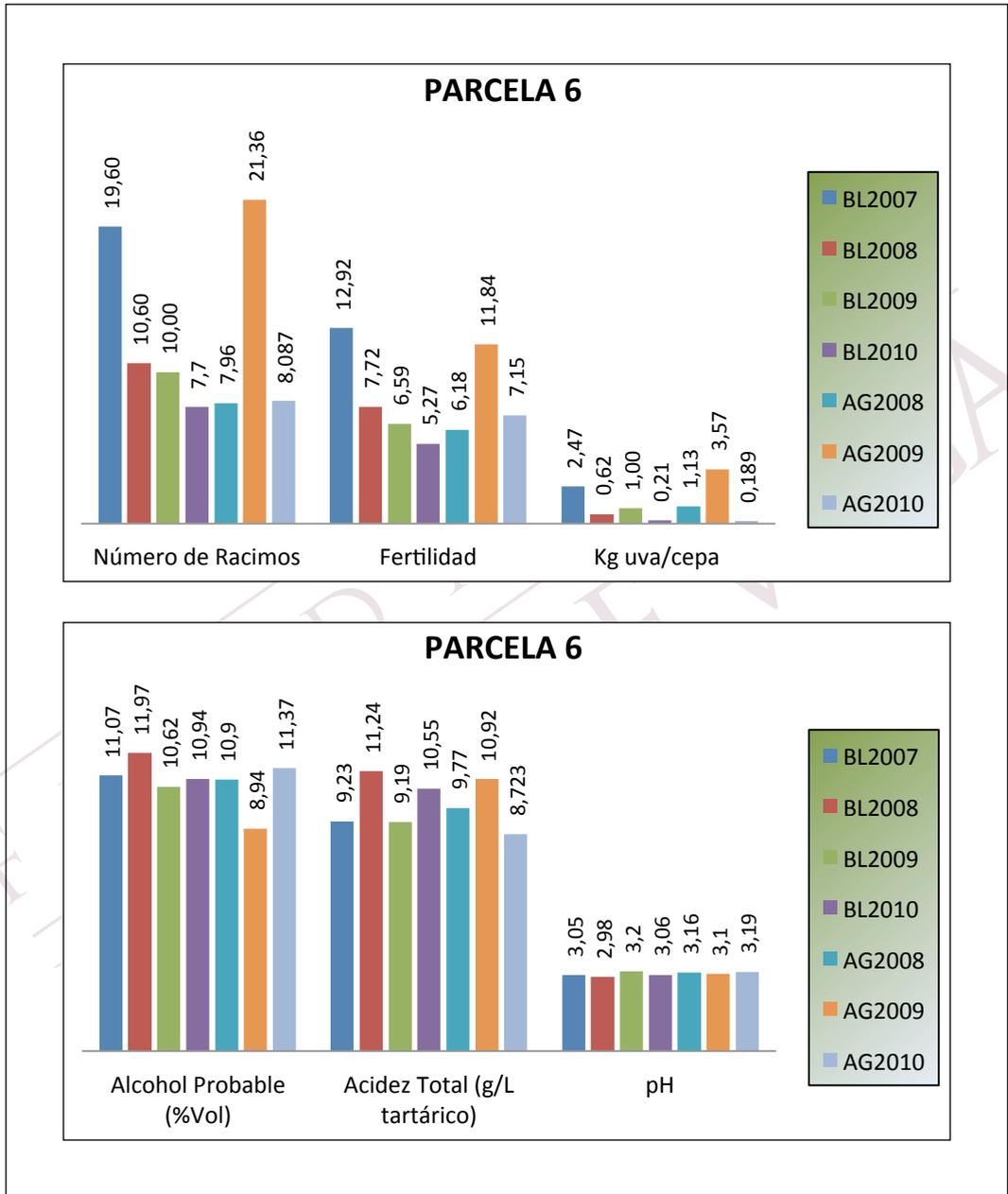


Figura 28-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 6. Varietades Branco Lexítimo y Agudelo.

E) PARCELA 7 (FIGURA 29)

Término Municipal: Paderne

Parroquia: Chedas

Altitud: 162 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: José Ramón Parriños



Figura 29-Anexo: Parcela 7.

En esta parcela se estudiaron en total 49 cepas de la variedad Branco Lexítimo. La Tabla 43-Anexo muestra los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en la Tabla 44-Anexo y en la Figura 30-Anexo se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio. El índice de fertilidad de 2010 fue el más elevado de todos los años, seguido del año 2007. El año 2008 presentó el índice de fertilidad más bajo. El número de racimos por cepa en 2010 fue menor que en 2007 y 2009, y muy superior al obtenido en 2008, año éste del que apenas se dispuso de datos, debido al deficiente manejo de cultivo. El parámetro kilogramos de uva por cepa, no se pudo medir en 2010, debido al mal estado de las cepas y a que los pájaros se habían comido casi la totalidad de la cosecha. La finca está rodeada de arbolado y las cepas de las que pudimos disponer para nuestro estudio, estaban situadas en las filas del borde del viñedo, lo que las convierte en objetivo fácil para los pájaros. La escasa producción de la última campaña se tradujo en la mayor graduación alcohólica probable y la menor acidez total del mosto de entre todos los años de estudio. El pH del mosto fue ligeramente mayor en 2010 que el registrado en 2009 y algo menor que en 2007.

En las Tablas 45 a 48-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino de Branco Lexítimo, para esta parcela.

Tabla 43-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 7.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	5,40	5,90	Fuertemente/Medianamente ácido
pH (en KCl 1:2.5)	4,50	4,80	Fuertemente ácido/Ácido
% Materia orgánica	11,50	8,90	Muy Alta
Fósforo disponible ¹ (ppm)	12,00	14,00	Bajo
Potasio asimilable ² (ppm)	182,00	306,00	Medio/Alto
Magnesio cambiante ² (ppm)	194,00	140,00	Muy Alto/Alto
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	3,20	3,20	
Mg ²⁺	1,55	1,12	
Na ⁺	0,22	0,17	
K ⁺	0,46	0,76	
Al ³⁺	1,50	0,70	
CiCe ²	6,93	5,93	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	2,00	3,00	
K/Mg	0,30	0,70	
Ca:Mg:K	61:30:09	63:22:15	

¹Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄

Tabla 44: Branco Lexítimo. Valores obtenidos en la Parcela 7 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Media
Producción					
Índice fertilidad	9,18	3,02	7,95	9,80	7,48
Nº racimos/cepa	9,73	2,98	10,12	8,20	7,75
Kg uva/cepa	0,90		0,87		0,88
Peso racimo (g)	132,40		142,00		137,2
Largo racimo (cm)	10,14		9,51		9,82
Ancho racimo (cm)	9,26		10,07		9,66
Caracterización del Mosto					
Alcohol probable (%Vol.)	11,44		11,23	13,02	11,89
Acidez total (g/L tartárico)	10,22		10,88	9,91	10,33
pH	3,12		3,07	3,02	3,07

Tabla 45-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 7. Año 2009.

	BL 7-09
Grado probable (% Vol.)	12,00
Acidez Total (g/L tartárico)	11,10
pH	3,02
Ácido Tartárico (g/L)	6,50
Ácido Málico (g/L)	4,90

Tabla 46-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 7. Año 2009.

	BL 7-09
Densidad (g/mL)	0,99260
Grado alcohólico (% Vol.)	12,00
Extracto seco (g/L)	26,30
Azúcares totales (g/L)	1,60
Acidez Total (g/L tartárico)	10,10
Acidez Volátil (g/L acético)	0,33
pH	2,88
Ácido Tartárico (g/L)	4,20
Ácido Málico (g/L)	4,20
Ácido Láctico (g/L)	0,20
Glicerol (g/L)	6,10

Tabla 47-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 7. Año 2009.

TERPENOS LIBRES	BL 7-09
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	17,9
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	10,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	29,8
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	13,2
Linalol	36,4
Ho-trienol	224,7
α -terpineol	37,5
Citronelol	1,2
Nerol	2,4
Geraniol	5,2
HO diol I	94,4
HO diol II	18,9
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	307,4

Tabla 48-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 7. Año 2009.

TERPENOS LIGADOS	BL 7-09
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	25,5
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	10,4
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	9,9
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	3,6
Linalol	1,2
Ho-trienol	0,6
α -terpineol	3,5
Citronelol	0,3
Nerol	3,8
Geraniol	4,6
HO diol I	0,5
HO diol II	0,7
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	14,0

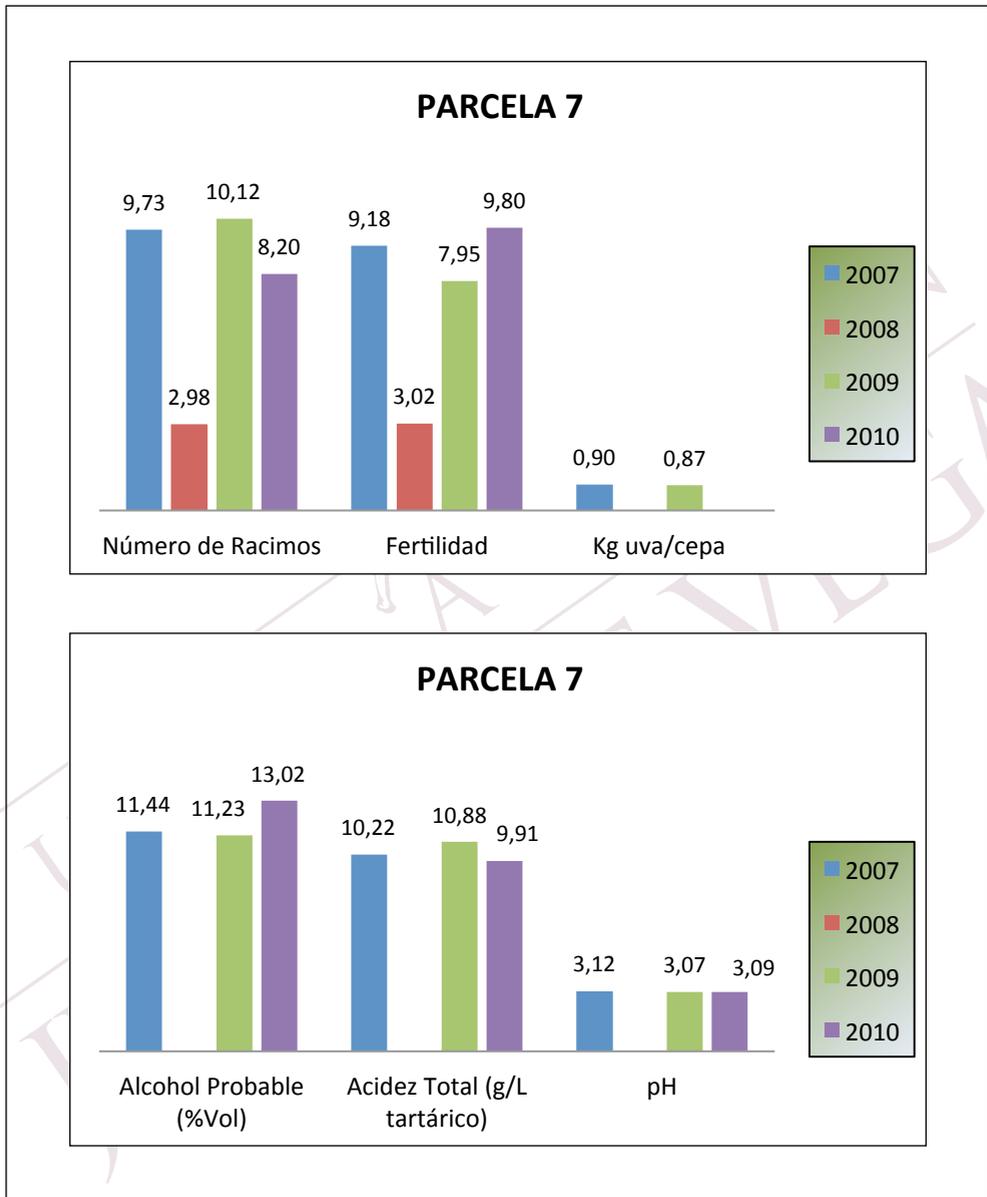


Figura 30-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 7. Variedad Branco Lexítimo.

F) PARCELA 8 (FIGURA 31-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: La Senra-San Fiz

Altitud: 16 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Benito Dopazo



Parcela 31-Anexo: Parcela 8.

En esta parcela se estudiaron en total 21 cepas de la variedad Branco Lexítimo. La Tabla 49-Anexo muestra los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en la Tabla 50-Anexo y en la Figura 32-Anexo, se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio. Los parámetros índice de fertilidad y número de racimos por cepa, alcanzaron los valores más altos de todo el estudio el último año (2010). El resto de campañas no fueron muy diferentes entre sí, siendo 2008 el año con los valores más bajos para estos dos parámetros. Los kilogramos de uva por cepa en los dos últimos años (2009, 2010) fueron idénticos entre sí, casi la mitad de los obtenidos en 2007, y un poco más del doble que en 2008. El grado alcohólico probable más alto se alcanzó en el año 2007 y el más bajo en 2009. En la segunda y la última campaña se obtuvieron graduaciones similares entre sí e intermedias con respecto a las otras dos anualidades. La acidez total del mosto fue más baja en 2010 y 2008, mientras que en 2009 y 2007 fue más elevada. El pH fue similar para todos los años de estudio.

En las Tablas 51 a 54-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino de Branco Lexítimo, para esta parcela.

Tabla 49-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 8.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	5,60	5,40	Medio/ fuertemente ácido
pH (en KCl 1:2.5)	4,50	4,20	Fuertemente ácido
% Materia orgánica	6,50	5,10	Alta
Fósforo disponible ¹ (ppm)	81,00	148,00	Muy alto
Potasio asimilable ² (ppm)	274,00	330,00	Alto
Magnesio cambiante ² (ppm)	74,00	70,00	Medio
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	6,00	5,00	
Mg ²⁺	0,59	0,56	
Na ⁺	0,16	0,19	
K ⁺	0,69	0,82	
Al ³⁺	0,60	1,10	
CiCe ²	8,04	7,68	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	10,00	9,00	
K/Mg	1,20	1,50	
Ca:Mg:K	82:08:09	78:09:13	

¹Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄

Tabla 50-Anexo: Branco Lexitimo. Valores obtenidos en la Parcela 8 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Media
Producción					
Índice fertilidad	5,59	4,79	5,92	11,14	6,86
Nº racimos/cepa	7,83	6,00	8,39	10,84	8,26
Kg uva/cepa	0,63	0,17	0,37	0,37	0,38
Peso racimo (g)	107,50	40,22	59,73	54,21	65,41
Largo racimo (cm)	9,49	8,22	6,64	8,60	8,23
Ancho racimo (cm)	8,74	6,07	8,00	6,71	7,38
Caracterización del Mosto					
Alcohol probable (%Vol.)	13,43	12,60	10,74	12,40	12,29
Acidez total (g/L tartárico)	11,60	10,16	12,06	9,72	10,88
pH	3,32	3,20	3,24	3,31	3,26

Tabla 51-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 8. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 8-08	BL 8-09	BL 8-10	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	13,70	12,40	14,10	13,40	0,90
Acidez Total (g/L tartárico)	10,70	14,00	8,50	11,10	2,80
pH	3,18	3,15	3,28	3,20	0,07
Ácido Tartárico (g/L)	3,50	5,50	4,50	4,50	1,00
Ácido Málico (g/L)	6,70	1,70	4,30	4,20	2,50

Tabla 52-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 8. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 8-08	BL 8-09	BL 8-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99955	0,99802	0,98861	0,99539	0,00592
Grado alcohólico (% Vol.)	11,30	11,50	14,50	12,40	1,80
Extracto seco (g/L)	42,60	39,10	23,50	35,10	10,20
Azúcares totales (g/L)	4,80	2,60	1,40	2,90	1,70
Acidez Total (g/L tartárico)	10,30	11,50	7,20	9,70	2,20
Acidez Volátil (g/L acético)	0,25	0,39	0,36	0,33	0,07
pH	2,77	2,95	3,31	3,01	0,27
Ácido Tartárico (g/L)	3,20	3,10	1,20	2,50	1,10
Ácido Málico (g/L)	4,80	5,50	3,30	4,50	1,10
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,30	0,20	0,10
Glicerol (g/L)	16,30	8,90	7,00	10,70	4,90

Tabla 53-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 8. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIBRES	BL 8-08	BL 8-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	8,4	3,6	6,0	3,4
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	5,5	2,0	3,7	2,5
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	16,9	16,8	16,8	0,1
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	5,6	5,5	5,6	0,1
Linalol	81,8	85,1	83,4	2,3
Ho-trienol	109,4	17,1	63,3	65,3
α -terpineol	34,4	27,5	30,9	4,9
Citronelol	8,9	3,5	6,2	3,8
Nerol	2,9	3,9	3,4	0,7
Geraniol	17,2	11,7	14,5	3,9
HO diol I	165,7	168,2	166,9	1,8
HO diol II	10,4	23,3	16,9	9,1
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	254,6	148,7	201,7	74,9

Tabla 54-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 8. Años 2008, 2009 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	BL 8-08	BL 8-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	24,8	19,3	22,1	3,9
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	10,4	8,1	9,3	1,7
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	13,2	7,2	10,2	4,2
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	5,9	2,6	4,3	2,3
Linalol	37,4	47,6	42,5	7,2
Ho-trienol	1,7	0,6	1,2	0,8
α -terpineol	7,2	6,1	6,6	0,8
Citronelol	0,0	0,3	0,1	0,2
Nerol	6,7	7,3	7,0	0,4
Geraniol	3,9	10,2	7,0	4,5
HO diol I	4,0	1,9	3,0	1,5
HO diol II	3,2	2,9	3,0	0,2
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	56,9	72,1	64,5	10,8

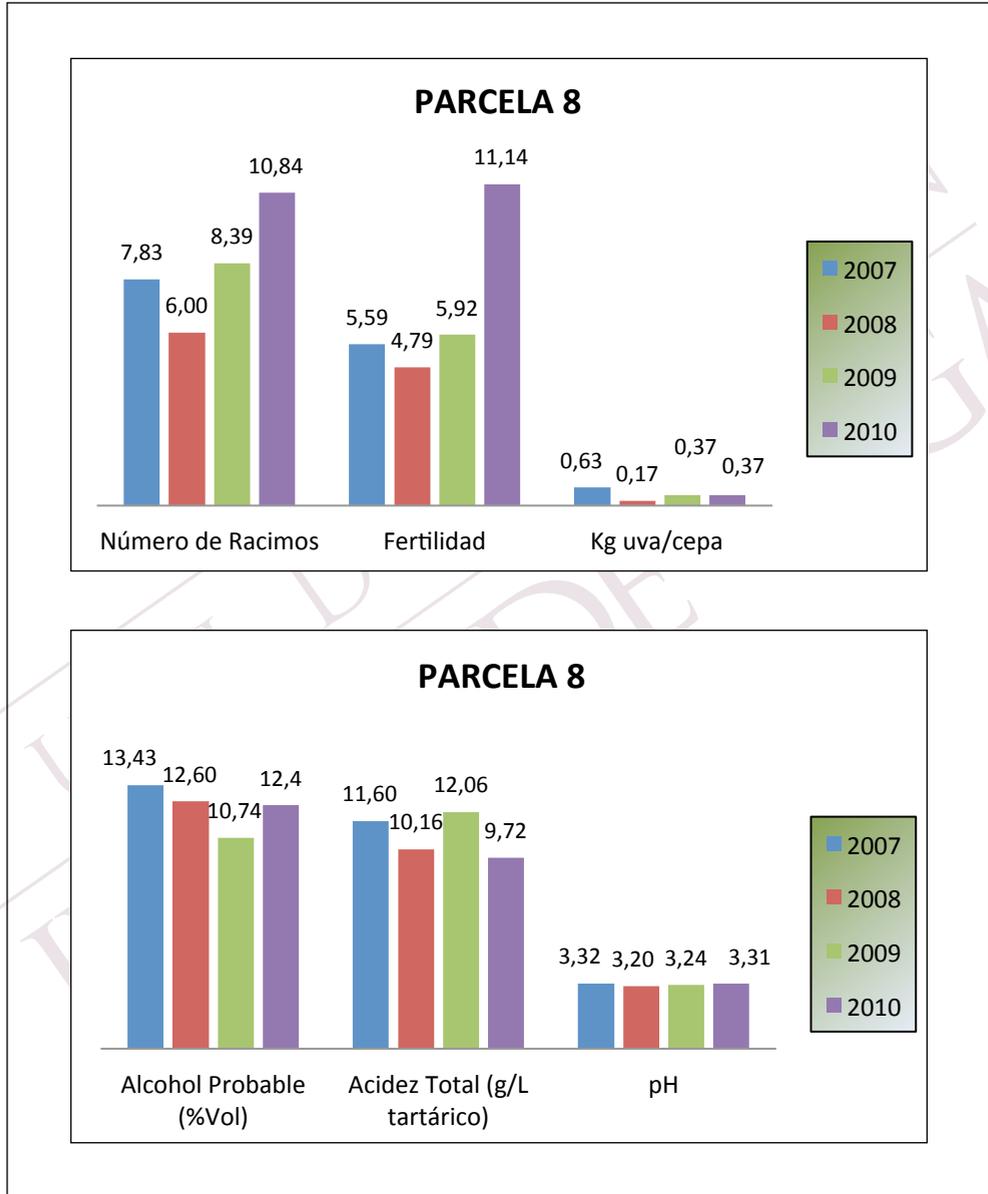


Figura 32-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 8. Variedad Branco Lexítimo.

G) PARCELA 9 (FIGURA 33)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Vixoi

Altitud: 85 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Buyo



Figura 33-Anexo: Parcela 9.

En esta parcela se estudiaron en total 19 cepas de la variedad Branco Lexítimo. La Tabla 55-Anexo muestra los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en la Tabla 56-Anexo y en la Figura 34-Anexo se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio. El índice de fertilidad y número de racimos por cepa del último año de estudio fueron los más bajos de todos, mientras que en 2007 y 2009 prácticamente se duplicaron estos valores. En cuanto a los kilogramos de uva por cepa, no hay datos para el último año, ya que al igual que ocurrió en otras parcelas, los pájaros acabaron con la cosecha antes de la vendimia. Las cepas de las que pudimos disponer para este estudio, estaban también situadas en borde de la viña, y por tanto muy expuestas a los potenciales depredadores. En 2009 se produjo casi el doble de kilogramos de uva por cepa que en 2007 (2,03 kg y 1,13 kg respectivamente), mientras que en 2008 la producción fue mucho menor (0,77Kg). El grado alcohólico probable en 2010 fue el más elevado de todos los años de estudio, debido a que prácticamente ya no quedaban uvas en las cepas y éstas eran de muy buena calidad, mientras que en 2007 y 2009 no se alcanzaron los 12 %Vol. de alcohol probable. La acidez total del mosto más elevada se obtuvo en 2008, con 12,25 g/L expresados en ácido. El pH fue similar para todos los años de estudio, siendo más elevado en los años 2007 y 2009, en los que alcanzó idéntico valor (3,18).

En las Tablas 57 a 60-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino de Branco Lexítimo, para esta parcela.

Tabla 55-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 9.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	7,60	7,70	Ligeramente alcalino
pH (en KCl 1:2.5)	6,80	6,80	Neutro
% Materia orgánica	3,90	3,90	Moderada
Fósforo disponible ¹ (ppm)	26,00	48,00	Medio/Alto
Potasio asimilable ² (ppm)	326,00	266,00	Alto
Magnesio cambiabile ² (ppm)	124,00	136,00	Alto
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	23,00	22,10	
Mg ²⁺	0,99	1,09	
Na ⁺	0,26	0,28	
K ⁺	0,81	0,67	
Al ³⁺	0,10	0,10	
CiCe ²	23,16	24,23	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	23,00	20,00	
K/Mg	0,80	0,60	
Ca:Mg:K	93:04:03	93:05:03	

¹Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄

Tabla 56-Anexo: Branco Lexítimo. Valores obtenidos en la Parcela 9 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Media
Producción					
Índice fertilidad	12,21	10,42	12,20	5,21	10,01
Nº racimos/cepa	15,26	11,11	16,32	6,42	12,27
Kg uva/cepa	1,13	0,77	2,03	--	1,31
Peso racimo (g)	145,9	130,4	164,78	--	147,02
Largo racimo (cm)	11,29	10,93	10,43	--	10,88
Ancho racimo (cm)	9,70	9,04	9,09	--	9,27
Caracterización del Mosto					
Alcohol probable (%Vol.)	10,99	11,97	10,30	12,24	11,37
Acidez total (g/L tartárico)	11,18	12,25	11,45	11,81	11,67
pH	3,18	3,03	3,18	3,10	3,12

Tabla 57-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 9. Años 2008 y 2009.

	BL 9-08	BL 9-09	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	11,80	11,20	11,50	0,40
Acidez Total (g/L tartárico)	12,40	11,70	12,10	0,50
pH	3,01	3,07	3,04	0,04
Ácido Tartárico (g/L)	4,90	6,40	5,70	1,10
Ácido Málico (g/L)	7,30	6,40	6,90	0,60

Tabla 58-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 8. Años 2008 y 2009.

	BL 9-08	BL 9-09	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99359	0,99354	0,99357	0,00004
Grado alcohólico (% Vol.)	12,10	11,10	11,60	0,70
Extracto seco (g/L)	29,40	26,10	27,80	2,30
Azúcares totales (g/L)	1,40	0,70	1,10	0,50
Acidez Total (g/L tartárico)	11,60	10,00	10,80	1,10
Acidez Volátil (g/L acético)	0,50	0,43	0,47	0,05
pH	2,73	3,01	2,87	0,20
Ácido Tartárico (g/L)	3,60	3,60	3,60	0,00
Ácido Málico (g/L)	5,10	5,00	5,10	0,10
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,20	0,00
Glicerol (g/L)	8,20	5,40	6,80	2,00

Tabla 59-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 9. Años 2008.

TERPENOS LIBRES	BL 9-08
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	6,9
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	4,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	12,7
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	6,8
Linalol	53,6
Ho-trienol	73,5
α -terpineol	22,3
Citronelol	3,6
Nerol	1,4
Geraniol	12,1
HO diol I	88,5
HO diol II	4,2
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	166,6

Tabla 60-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 9. Año 2008.

TERPENOS LIGADOS	BL 9-08
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	15,3
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	6,8
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	9,0
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	3,5
Linalol	17,0
Ho-trienol	0,8
α -terpineol	6,2
Citronelol	0,2
Nerol	5,1
Geraniol	9,9
HO diol I	3,7
HO diol II	1,9
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	39,3

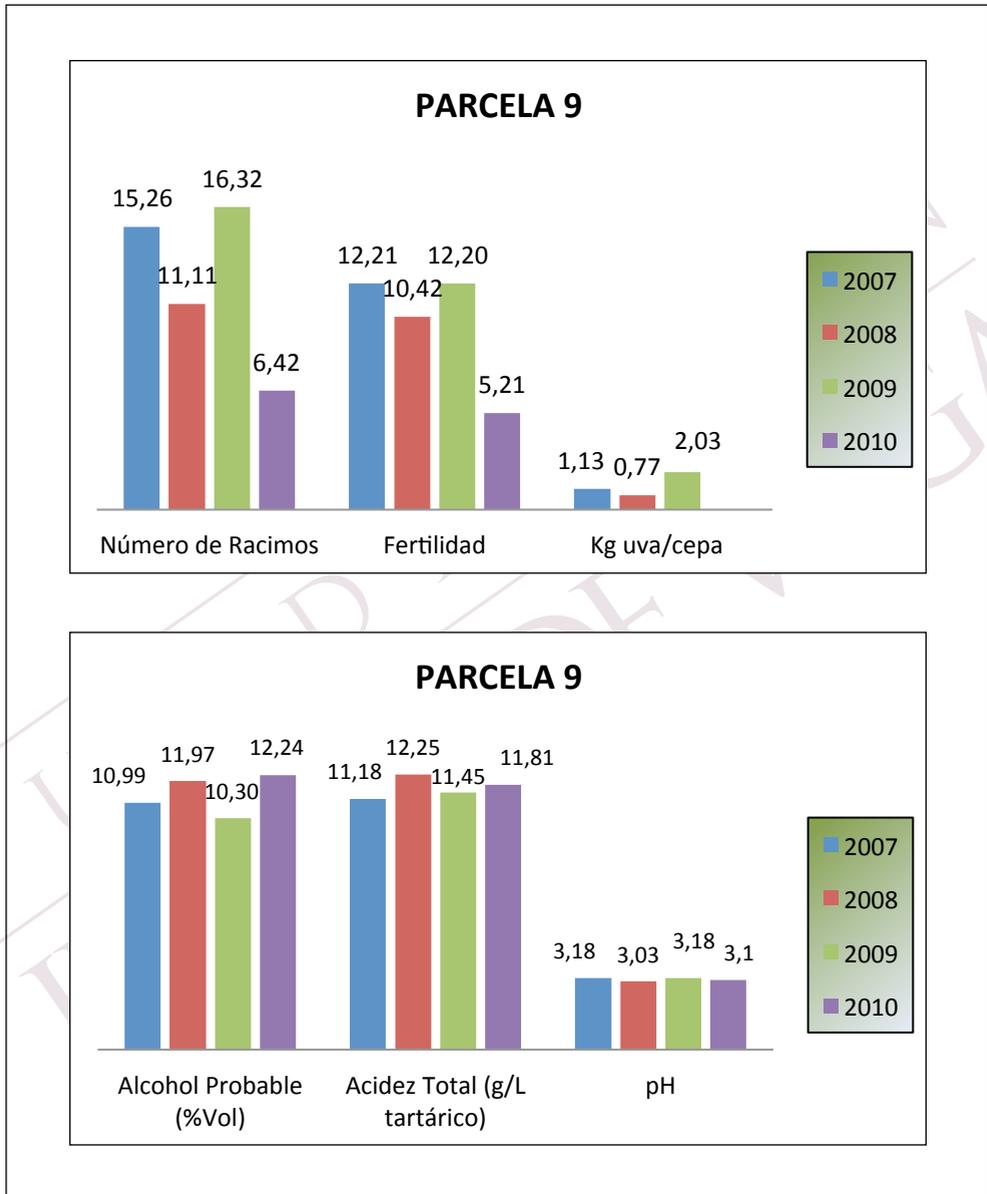


Figura 34-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 9. Variedad Branco Lexítimo.

H) PARCELA 10 (FIGURA 35-ANEXO)

Término Municipal: Betanzos

Parroquia: Bravío

Altitud: 87 metros sobre el nivel del mar

Viticultor: Antonio Otero



Figura 35-Anexo: Parcela 10.

En esta parcela se estudiaron en total 25 cepas de la variedad Branco Lexítimo y 25 de la variedad Agudelo. La Tabla 61-Anexo muestra los resultados de los análisis de suelo efectuados en esta parcela, mientras que en las Tabla 62-Anexo y en la Figura 36-Anexo se exponen los valores obtenidos para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio para cada una de las dos variedades.

En cuanto a Branco Lexítimo, el índice de fertilidad, así como el número de racimos por cepa y sobre todo, los kilogramos de uva por cepa, fueron considerablemente mayores en la última campaña, más del doble que los datos recogidos en 2008 para estos parámetros. El grado alcohólico probable fue bastante similar durante los tres años de estudio (aproximadamente 12%Vol.). La acidez total del mosto fue similar en 2009 y 2010, e inferior a la de 2008, cuando superó los 9 g/L expresados en ácido tartárico. El pH del mosto obtenido en 2010 fue similar al del año 2008 y algo menor que en 2009.

En cuanto a Agudelo, el mayor índice de fertilidad se alcanzó el último año. El mismo comportamiento fue observado para los parámetros número de racimos por cepa y kilogramos de uva por cepa, que aumentaron considerablemente en 2010 (12,76 racimos por cepa y 0,98 kg de uva por cepa) con respecto al primer año de estudio (5,88 racimos por cepa y 0,14 kg de uva por cepa en 2008). También el último año se alcanzaron la mayor graduación alcohólica probable (12,24 %Vol.) y la menor acidez total del mosto (7,50 g/L expresado en ácido tartárico). Por último, el pH fue similar durante los tres años del estudio.

En las Tablas 63 a 70-Anexo, se muestran los resultados de los análisis de mosto y vino para las variedades Branco Lexítimo y Agudelo, para esta parcela.

Tabla 61-Anexo: Resultados de los análisis de suelo efectuados en la Parcela 10.

Parámetros Básicos	A	B	Consideraciones
pH (en H ₂ O 1:2.5)	6,10	6,10	Ligeramente ácido
pH (en KCl 1:2.5)	5,00	5,00	Ácido
% Materia orgánica	3,60	4,40	Moderada
Fósforo disponible ¹ (ppm)	40,00	27,00	Alto/Medio
Potasio asimilable ² (ppm)	360,00	398,00	Alto
Magnesio cambiante ² (ppm)	122,00	186,00	Alto/Muy alto
Cationes de Cambio (cmol(+)/kg)			
Ca ²⁺	3,80	4,60	
Mg ²⁺	0,98	1,49	
Na ⁺	0,15	0,13	
K ⁺	0,90	1,00	
Al ³⁺	0,30	0,30	
CiCe ²	6,13	7,51	
Relaciones entre Cationes			
Ca/Mg	4,00	3,00	
K/Mg	0,90	0,70	
Ca:Mg:K	67:17:16	65:21:14	

¹Método Olsen. ² Capacidad efectiva de intercambio catiónico con desplazamiento con CINH₄.

Tabla 62-Anexo: Branco Lexítimo y Agudeo. Valores obtenidos en la Parcela 10 para la caracterización agronómica y los parámetros básicos analizados en el mosto en cada año de estudio.

PARÁMETROS	BRANCO LEXÍTIMO				AGUDELO			
	2008	2009	2010	Media	2008	2009	2010	Media
Producción								
Índice fertilidad	4,16	6,08	9,13	6,45	3,70	4,92	9,30	5,97
Nº racimos/cepa	5,72	7,78	13,09	8,86	5,88	7,36	12,76	8,66
Kg uva/cepa	0,18	0,75	0,97	0,63	0,14	0,84	0,98	0,65
Peso racimo (g)	95,30	148,9	152,05	132,08	66,68	180,11	204,23	150,34
Largo racimo (cm)	10,35	9,49	11,20	10,34	8,53	10,97	12,74	10,74
Ancho racimo (cm)	8,47	9,85	10,37	9,56	7,65	7,90	9,38	8,31
Caracterización del Mosto								
Alcohol probable (% Vol.)	12,12	11,50	12,21	11,94	11,45	10,40	12,24	11,36
Acidez total (g/L tartárico)	9,02	8,26	8,27	8,51	9,00	8,34	7,50	8,28
pH	3,12	3,22	3,14	3,16	3,29	3,25	3,25	3,26

Tabla 63-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL) en la Parcela 10. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 10-08	BL 10-09	BL 10-09	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	12,50	12,50	13,40	12,80	0,50
Acidez Total (g/L tartárico)	9,00	9,20	9,00	9,10	0,10
pH	3,05	3,12	3,12	3,10	0,04
Ácido Tartárico (g/L)	5,30	7,00	4,80	5,70	1,20
Ácido Málico (g/L)	4,40	3,50	3,80	3,90	0,50

Tabla 64-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 10. Años 2008, 2009 y 2010.

	BL 10-08	BL 10-09	BL 10-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99633	0,99183	0,98859	0,99225	0,00389
Grado alcohólico (% Vol.)	10,60	12,40	13,30	12,10	1,40
Extracto seco (g/L)	32,00	25,80	19,90	25,90	6,10
Azúcares totales (g/L)	3,20	1,40	1,40	2,00	1,00
Acidez Total (g/L tartárico)	10,40	9,00	7,70	9,00	1,40
Acidez Volátil (g/L acético)	0,49	0,45	0,34	0,43	0,08
pH	2,63	3,00	3,03	2,89	0,22
Ácido Tartárico (g/L)	3,60	3,90	2,70	3,40	0,60
Ácido Málico (g/L)	3,30	2,80	2,50	2,90	0,40
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00
Glicerol (g/L)	9,50	6,00	5,80	7,10	2,10

Tabla 65-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 10. Años 2008 y 2010.

TERPENOS LIBRES	BL 10-08	BL 10-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	17,2	7,5	12,3	6,9
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	9,5	5,4	7,5	2,9
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	12,8	17,8	15,3	3,5
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	13,1	7,8	10,4	3,8
Linalol	78,0	43,9	60,9	24,1
Ho-trienol	161,8	15,5	88,6	103,5
α -terpineol	42,6	18,4	30,5	17,1
Citronelol	5,1	0,0	2,5	3,6
Nerol	3,9	1,8	2,9	1,5
Geraniol	15,7	7,7	11,7	5,7
HO diol I	324,2	143,6	233,9	127,7
HO diol II	21,3	20,2	20,7	0,8
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	307,1	87,3	197,2	155,4

Tabla 66-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL) procedentes de la Parcela 10. Años 2008 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	BL 10-08	BL 10-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	40,1	15,7	27,9	17,3
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	13,5	5,8	9,7	5,5
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	16,4	4,0	10,2	8,8
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	6,5	1,6	4,1	3,4
Linalol	20,0	10,9	15,5	6,5
Ho-trienol	1,7	0,4	1,1	0,9
α -terpineol	5,9	1,7	3,8	3,0
Citronelol	0,0	0,0	0,0	0,0
Nerol	7,1	2,3	4,7	3,4
Geraniol	5,9	2,8	4,4	2,2
HO diol I	8,5	1,6	5,0	4,9
HO diol II	4,7	1,4	3,1	2,4
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	40,6	18,1	29,4	15,9

Tabla 67-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Agudelo (AG) en la Parcela 10. Años 2008, 2009 y 2010.

	AG 10-08	AG 10-09	AG 10-10	Media	Desv.Est.
Grado probable (% Vol.)	11,40	11,50	12,60	11,80	0,70
Acidez Total (g/L tartárico)	8,50	9,70	7,50	8,60	1,10
pH	3,16	3,16	3,32	3,21	0,09
Ácido Tartárico (g/L)	3,80	4,80	4,30	4,30	0,50
Ácido Málico (g/L)	6,00	4,50	4,50	5,00	0,90

Tabla 68-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG) procedentes de la Parcela 10. Años 2008, 2009 y 2010.

	AG 10-08	AG 10-09	AG 10-10	Media	Desv.Est.
Densidad (g/mL)	0,99158	0,99370	0,98882	0,99137	0,00245
Grado alcohólico (% Vol.)	12,30	11,60	12,50	12,10	0,50
Extracto seco (g/L)	24,80	28,10	18,10	23,70	5,10
Azúcares totales (g/L)	1,20	1,50	1,10	1,30	0,20
Acidez Total (g/L tartárico)	9,50	9,30	6,70	8,50	1,60
Acidez Volátil (g/L acético)	0,27	0,46	0,30	0,34	0,10
pH	3,03	3,08	3,29	3,13	0,14
Ácido Tartárico (g/L)	2,30	2,90	1,30	2,20	0,80
Ácido Málico (g/L)	4,50	4,00	3,20	3,90	0,70
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,40	0,30	0,10
Glicerol (g/L)	7,90	6,20	5,70	6,60	1,20

Tabla 69-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG) procedentes de la Parcela 10. Años 2009 y 2010.

TERPENOS LIBRES	AG 10-09	AG 10-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	1,0	0,1	0,5	0,6
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	0,6	0,0	0,3	0,4
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	1,9	4,2	3,0	1,6
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	1,2	0,0	0,6	0,8
Linalol	4,9	3,5	4,2	1,0
Ho-trienol	5,3	0,0	2,6	3,7
α -terpineol	3,7	1,1	2,4	1,9
Citronelol	3,1	2,0	2,5	0,8
Nerol	0,0	0,0	0,0	0,0
Geraniol	1,8	3,3	2,5	1,1
HO diol I	13,9	10,8	12,3	2,2
HO diol II	0,0	14,5	7,2	10,2
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	18,7	9,8	14,3	6,3

Tabla 70-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG) procedentes de la Parcela 10. Años 2009 y 2010.

TERPENOS LIGADOS	AG 10-09	AG 10-10	Media	Desv.Est.
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	4,7	1,8	3,2	2,0
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	3,2	1,3	2,3	1,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	3,1	1,2	2,2	1,3
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	1,3	0,6	1,0	0,5
Linalol	0,1	0,7	0,4	0,5
Ho-trienol	0,0	0,3	0,2	0,2
α -terpineol	0,7	0,7	0,7	0,0
Citronelol	0,4	0,2	0,3	0,1
Nerol	3,6	2,1	2,9	1,1
Geraniol	5,7	4,4	5,0	0,9
HO diol I	0,2	0,0	0,1	0,1
HO diol II	0,5	0,8	0,6	0,2
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	10,4	8,5	9,4	1,4

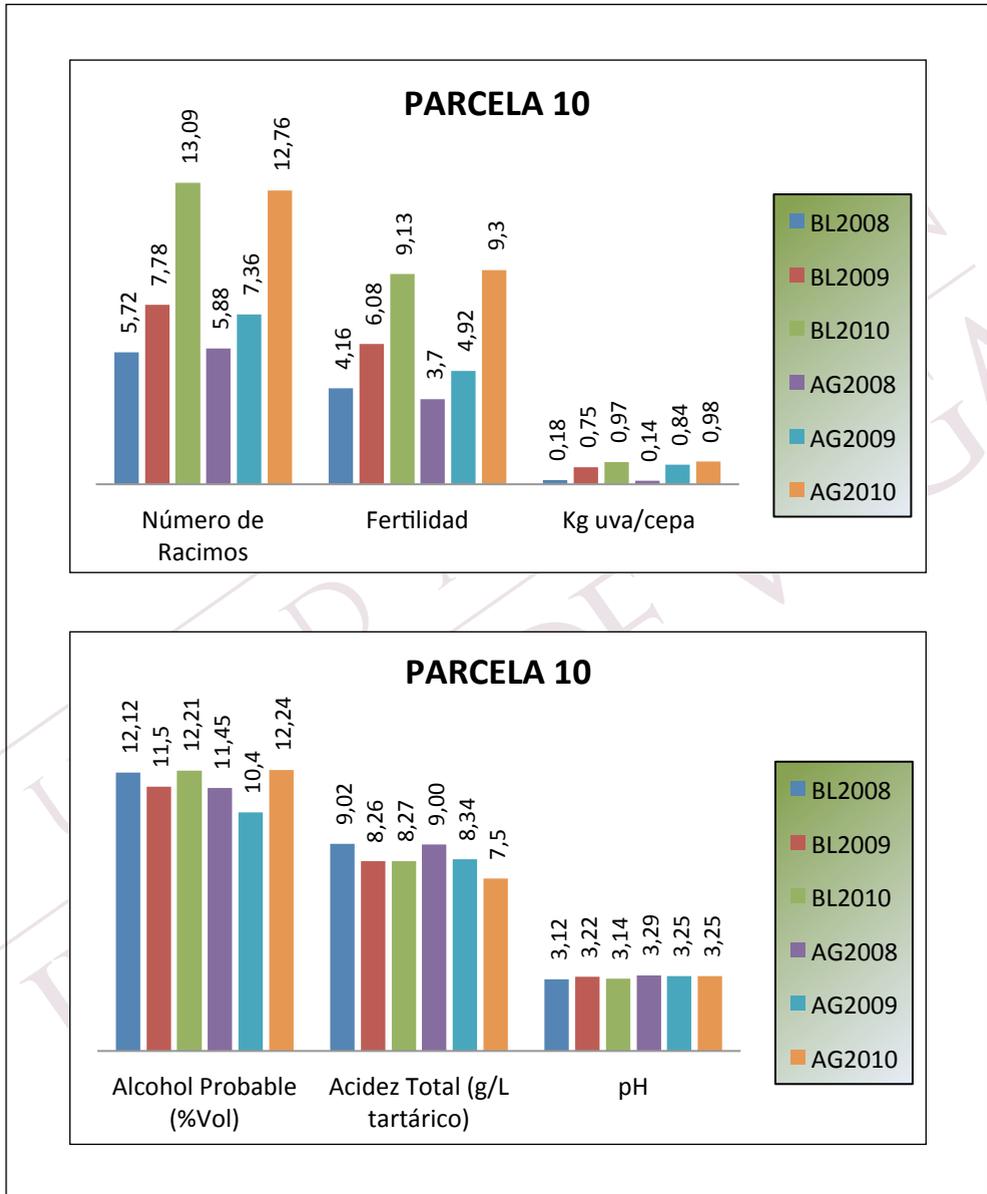


Figura 36-Anexo: Representación gráfica de algunos de los parámetros agronómicos y características básicas del mosto obtenidos en cada año de estudio en la Parcela 10. Varietades Branco Lexítimo y Agudelo.

6. COMPARACIÓN DE DATOS AGRONÓMICOS OBTENIDOS EN LAS DISTINTAS PARCELAS

Con el objetivo de facilitar al lector una visión global a cerca del comportamiento de cada una de las variedades estudiadas, se muestran a continuación una serie de tablas y gráficos que incluyen una parte de los parámetros analizados, para todas las parcelas a la vez.

En lo que se refiere a la caracterización agronómica, comparando los datos de las distintas parcelas, y teniendo en cuenta todos los años de estudio, se puede concluir que en el caso del Branco Lexítimo, las parcelas 5 y 9 fueron las que presentaron a la vez el mayor número de racimos por cepa, el mayor índice de fertilidad (Tabla 71-Anexo, Figura 37-Anexo) y la mayor cantidad de kg de uva por cepa (Tabla 72-Anexo, Figura 38-Anexo). Por el contrario, las parcelas 8 y 10 presentaron a su vez los valores medios más bajos para estos tres parámetros. Por otro lado, la parcela 7 destacó por presentar un bajo número de racimos por cepa y la parcela 3 un bajo índice de fertilidad. En cuanto a las características del mosto, las parcelas 3 y 8 fueron las que presentaron un mayor grado alcohólico probable (Tabla 73-Anexo, Figura 39-Anexo), y la parcela 1 el menor grado alcohólico probable y la mayor acidez total. Las parcelas 3, 5 y 6 presentaron los valores de acidez total más bajos (Tabla 74-Anexo, Figura 40-Anexo). La parcela 8 presentó el pH más elevado y las parcelas 6 y 7 los valores de pH más bajos.

En el caso del Agudelo (Tabla 75-Anexo), la parcela más productiva en cuanto a índice de fertilidad, kilogramos de uva por cepa, tamaño de los racimos, etc., fue la parcela 6, pero la que presentó el mayor grado alcohólico probable, menor acidez y mayor pH, fue la 10.

Comparando Branco Lexítimo con Agudelo (Tabla 76-Anexo), en aquellas parcelas en las que conviven ambas variedades, se observa que la variedad Agudelo es más productiva en cuanto a tamaño y peso de los racimos, el grado alcohólico probable es más bajo y también la acidez total. También se observa que en general Agudelo presenta unos índices de variabilidad más elevados en la mayoría de los parámetros, para ambas parcelas, lo que significa que es una variedad menos estable que Branco Lexítimo.

7. COMPARACIÓN DE DATOS ENOLÓGICOS OBTENIDOS EN LAS DISTINTAS PARCELAS

En cuanto a la comparación enológica de las parcelas en las Tablas 77-Anexo y 78-Anexo, se muestran los resultados de los análisis químicos de mostos y vinos de Branco Lexítimo y en las Tablas 79-Anexo y 80-Anexo, las de Agudelo en todas las parcelas en las que se cultivaban estas variedades. En las tablas 81-Anexo y 82-Anexo, se muestran los resultados obtenidos en el análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres en la Tabla 81-Anexo y terpenos ligados en la Tabla 82-Anexo), para Branco Lexítimo, en las distintas parcelas. De igual manera, en las Tablas 83-Anexo y 84-Anexo, se muestran los resultados obtenidos en el análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres en la Tabla 83-Anexo y terpenos ligados en la Tabla 84-Anexo), para Agudelo.

Tabla 71-Anexo: Medias, Desviación estándar (D.S.) y Coeficiente de Variabilidad (C.V.) en los 4 años de estudio, para el parámetro Índice de Fertilidad, en Branco Lexítimo y para cada una de las parcelas.

Parcelas	1	3	5	6	7	8	9	10
Media	8,03	6,78	9,43	8,12	7,48	6,86	10,01	6,45
D.S.	2,37	1,67	4,26	3,34	3,07	2,89	3,30	2,50
C.V. (%)	29,59	24,68	45,21	41,25	41,12	42,16	33,05	38,85

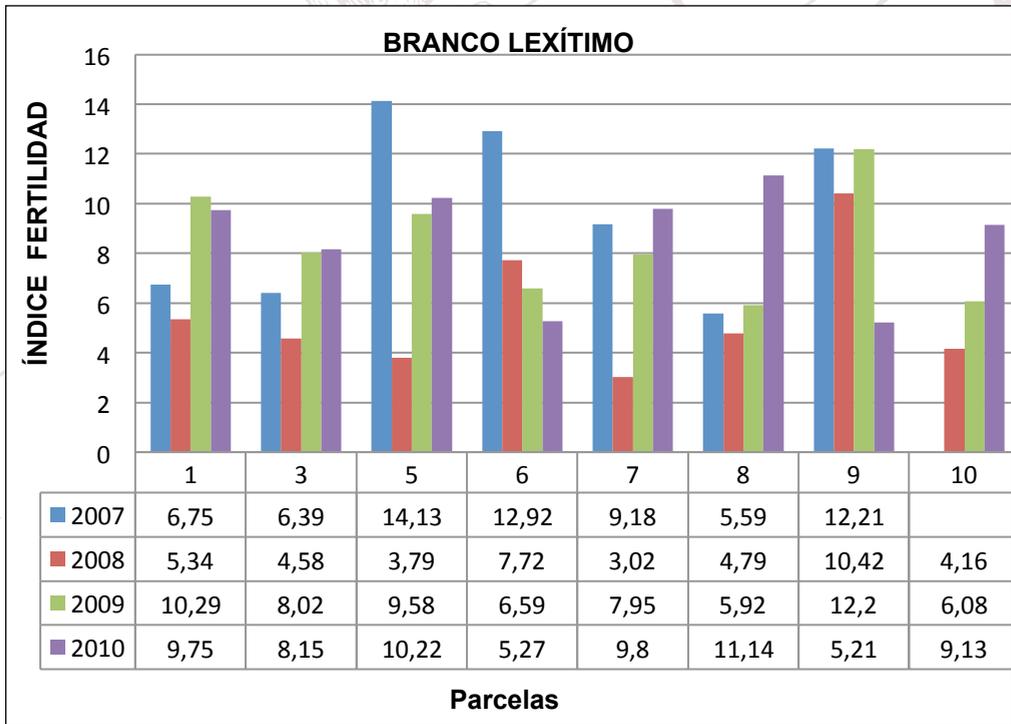


Figura 37-Anexo: Índice de fertilidad para Branco Lexítimo, en cada una de las parcelas, para cada uno de los años de estudio.

$$\text{Índice de fertilidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de racimos totales} \times 10}{\text{N}^\circ \text{ de yemas totales}}$$

Tabla 72-Anexo: Medias, Desviación estándar (D.S.) y Coeficiente de Variabilidad (C.V.) en los 4 años de estudio, para el parámetro kilogramos de uva por cepa, en Branco Lexítimo y para cada una de las parcelas.

Parcelas	1	3	5	6	7	8	9	10
Media	0,78	1,002	1,36	1,07	0,88	0,38	1,31	0,63
D.S.	0,33	0,68	1,06	0,98	0,02	0,18	0,64	0,40
C.V. (%)	43,16	68,00	78,02	91,99	2,41	49,62	49,54	64,71

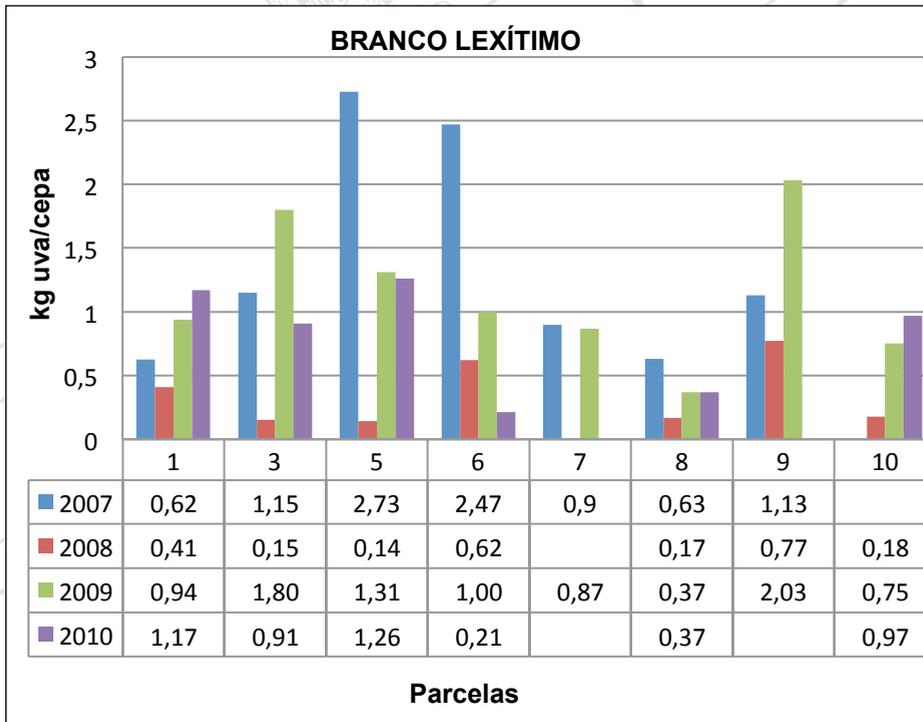


Figura 38-Anexo: Kilogramos de uva por cepa para Branco Lexítimo, en cada una de las parcelas, para cada uno de los años de estudio.

Tabla 73-Anexo: Medias, Desviación estándar (D.S.) y Coeficiente de Variabilidad (C.V.) en los 4 años de estudio, para el parámetro grado alcohólico probable (% Vol.), en Branco Lexítimo y para cada una de las parcelas.

Parcelas	1	3	5	6	7	8	9	10
Media	10,32	12,10	11,93	11,15	11,89	12,29	11,48	11,94
D.S.	0,76	0,52	0,43	0,57	0,97	11,26	0,73	0,38
C.V. (%)	7,376	4,34	3,66	5,18	8,22	9,16	6,37	3,23

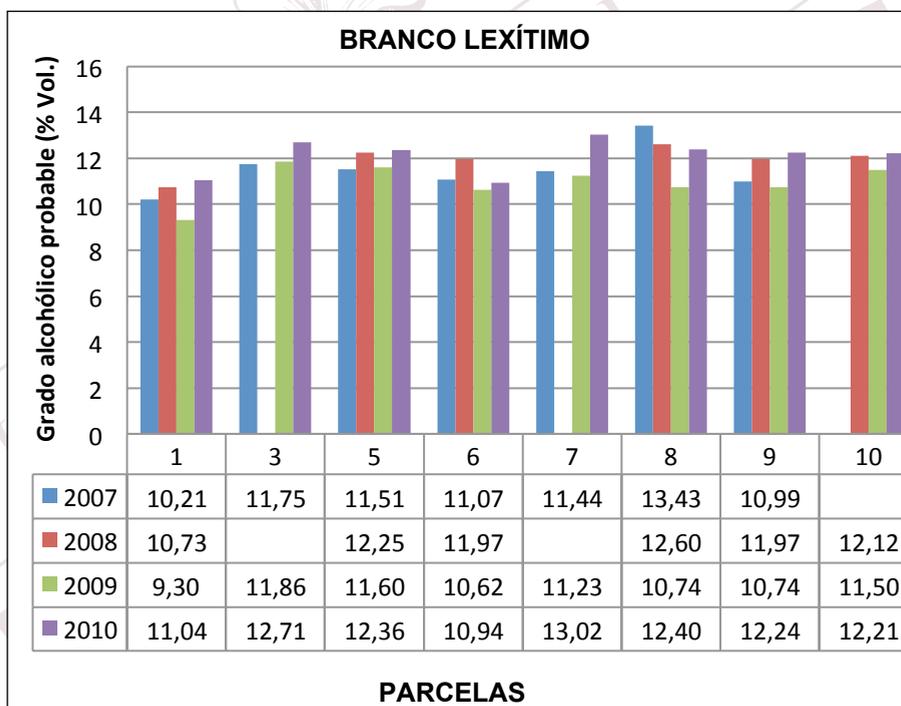


Figura 39-Anexo: Grado alcohólico probable (% Vol.) para Branco Lexítimo, en cada una de las parcelas, para cada uno de los años de estudio.

Tabla 74-Anexo: Medias, Desviación estándar (D.S.) y Coeficiente de Variabilidad (C.V.) en los 4 años de estudio, para el parámetro acidez total del mosto (g/L ac. tartárico), en Branco Lexítimo y para cada una de las parcelas.

Parcelas	1	3	5	6	7	8	9	10
Media	12,12	9,61	9,02	10,05	10,33	10,88	11,67	8,51
D.S.	1,11	0,64	0,30	1,01	0,49	1,12	0,46	0,43
C.V. (%)	9,17	6,67	3,41	10,07	4,79	10,30	3,97	5,12

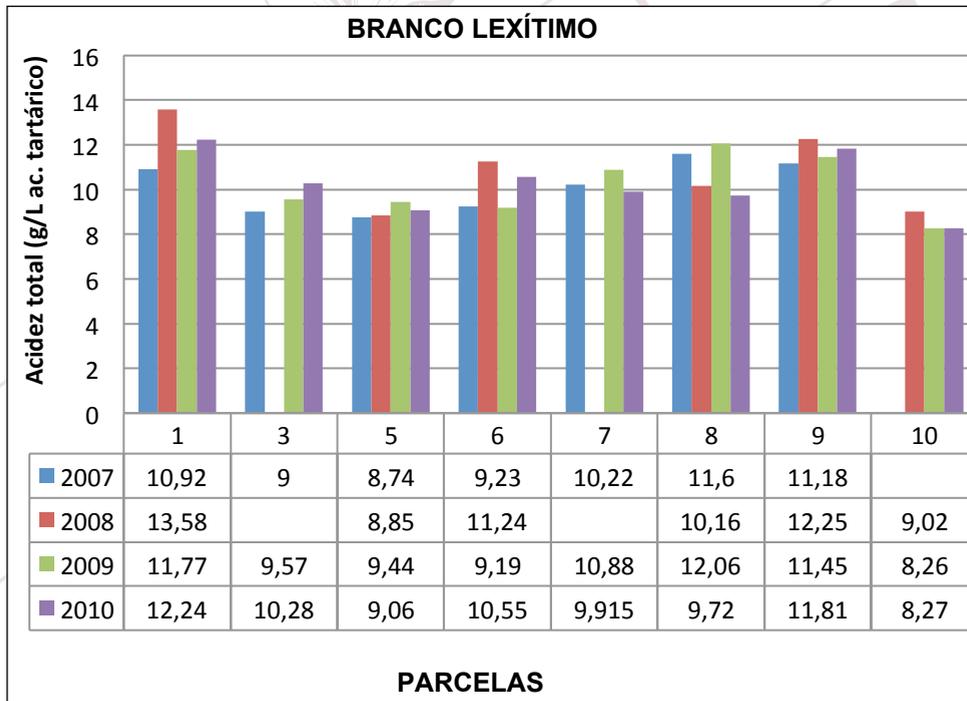


Figura 40-Anexo: Acidez total del mosto (g/L ac. tartárico) para Branco Lexítimo, en cada una de las parcelas, para cada uno de los años de estudio.

Tabla 75-Anexo: Valores medios de los diferentes parámetros de producción y mosto, para Branco Lexítimo y Agudelo, en las parcelas 6 y 10, durante las vendimias de los años 2008, 2009 y 2010.

PARÁMETROS	PARCELA 6						PARCELA 10					
	BRANCO LEXÍTIMO			AGUDELO			BRANCO LEXÍTIMO			AGUDELO		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010	2008	2009	2010
Producción	7,72	6,59	5,27	6,18	11,84	7,15	4,16	6,08	9,13	3,70	4,92	9,30
Índice fertilidad	10,60	10,00	7,70	7,96	21,36	8,09	5,72	7,78	13,09	5,88	7,36	12,76
Nº racimos/cepa	0,62	1,00	0,21	1,13	3,57	0,19	0,18	0,75	0,97	0,14	0,84	0,98
Kg uva/cepa (kg)	99,17	141,25	85,88	230,50	227,47	98,91	95,3	148,88	152,05	66,68	180,11	204,23
Peso racimo (g)	9,88	9,26	8,42	15,11	10,90	9,71	10,35	9,49	11,20	8,53	10,97	12,74
Largo racimo (cm)	9,38	9,35	8,01	11,28	9,72	7,83	8,47	9,85	10,37	7,65	7,90	9,38
Ancho racimo (cm)												
Caracterización del Mosto												
Alcohol probable (% Vol.)	11,97	10,62	10,94	10,90	8,94	11,37	12,12	11,50	12,21	11,45	10,40	12,24
Acidez total (g/L tartárico)	11,24	9,19	10,55	9,77	10,92	8,72	9,02	8,26	8,27	9,00	8,34	7,50
pH	2,98	3,20	3,06	3,16	3,10	3,19	3,12	3,22	3,14	3,29	3,25	3,25

Tabla 76--Anexo: Media (M), Desviación estándar (D.S.) y Coeficiente de Variabilidad (C.V. %) de los años 2008, 2009 y 2010, para los todos los parámetros, en las dos parcelas en las que conviven Branco Lexítimo y Agudelo (parcelas 6 y 10).

PARÁMETROS	AGUDELO						BRANCO LEXÍTIMO					
	PARCELA 6			PARCELA 10			PARCELA 6			PARCELA 10		
	M	DS	CV	M	DS	CV	M	DS	CV	M	DS	CV
Producción	8,39	3,02	36,07	5,97	2,94	49,32	8,12	3,34	41,25	6,45	2,50	38,85
Índice fertilidad	12,46	7,70	61,81	8,66	3,62	41,81	11,97	5,23	43,73	8,86	3,80	42,91
Nº racimos/cepa	1,62	1,74	107,40	0,65	0,45	69,23	1,07	0,98	91,99	0,63	0,40	64,71
Kg uva/cepa (kg)	185,62	75,11	40,46	150,34	73,44	48,85	125,11	40,30	32,21	132,08	31,89	24,14
Peso racimo (g)	11,90	2,84	23,87	10,74	2,11	19,68	9,75	1,28	13,12	10,34	0,85	8,26
Largo racimo (cm)	9,60	1,73	18,04	8,31	0,93	11,25	9,24	0,92	9,96	9,56	0,98	10,27
Ancho racimo (cm)												
Caracterización del Mosto												
Alcohol probable (% Vol.)	10,40	1,28	12,39	11,36	0,92	8,12	11,15	0,57	5,18	11,94	0,38	3,23
Acidez total (g/L tartárico)	9,80	1,10	11,22	8,28	0,75	9,07	10,05	1,01	10,07	8,51	0,43	5,12
pH	3,15	0,04	1,45	3,26	0,02	0,70	3,07	0,09	3	3,16	0,05	1,67

Tabla 77-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Branco Lexítimo (BL). Valores medios de todas las parcelas durante el periodo de estudio. *V:Cepas incluidas desde el primer año de estudio; **N: Cepas incluidas el segundo año de estudio)

	BL 1	BL 3	BL 5	BL 6N*	BL 6V**	BL 7	BL 8	BL 9	BL 10
Grado probable (% Vol.)	10,60	12,80	13,30	11,70	12,80	12,00	13,40	11,50	12,80
Acidez Total (g/L tartárico)	12,50	10,00	9,60	10,70	10,30	11,10	11,10	12,10	9,10
pH	3,04	3,15	3,23	2,99	3,00	3,02	3,20	3,04	3,10
Ácido Tartárico (g/L)	5,90	5,50	4,40	6,60	6,40	6,50	4,50	5,70	5,70
Ácido Málico (g/L)	7,10	4,50	5,10	4,70	4,30	4,90	4,20	6,90	3,90

Tabla 78-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL). Valores medios de todas las parcelas durante el periodo de estudio. *V:Cepas incluidas desde el primer año de estudio; **N: Cepas incluidas el segundo año de estudio).

	BL 1	BL 3	BL 5	BL 6N*	BL 6V**	BL 7	BL 8	BL 9	BL 10
Densidad (g/ml)	0,99389	0,99056	0,99191	0,99499	0,99135	0,99260	0,99539	0,99357	0,99225
Grado alcohólico (% Vol.)	10,60	12,70	13,20	10,90	12,80	12,00	12,40	11,60	12,10
Extracto seco (g/L)	25,60	23,40	28,10	29,30	25,60	26,30	35,10	27,80	25,90
Azúcares totales (g/L)	1,10	1,40	1,60	2,20	2,70	1,60	2,90	1,10	2,00
Acidez Total (g/L tartárico)	11,40	8,70	8,70	10,80	9,90	10,10	9,70	10,80	9,00
Acidez Volátil (g/L acético)	0,32	0,39	0,49	0,32	0,56	0,33	0,33	0,47	0,43
pH	2,79	3,02	3,15	2,65	2,77	2,88	3,01	2,87	2,89
Ácido Tartárico (g/L)	3,70	3,00	2,50	4,40	3,70	4,20	2,50	3,60	3,40
Ácido Málico (g/L)	5,20	3,60	3,80	3,80	3,30	4,20	4,50	5,10	2,90
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Glicerol (g/L)	5,90	6,00	8,20	7,80	6,50	6,10	10,70	6,80	7,10

Tabla 79-Anexo: Análisis químico del mosto obtenido en la bodega de EVEGA previamente a la vinificación de la variedad Agudelo (AG). Valores medios de las dos parcelas en las que estaba presente esta variedad, durante el periodo de estudio.

	AG 6	AG 10
Grado probable (% Vol.)	10,80	11,80
Acidez Total (g/L tartárico)	10,50	8,60
pH	3,14	3,21
Ácido Tartárico (g/L)	4,40	4,30
Ácido Málico (g/L)	6,50	5,00

Tabla 80-Anexo: Análisis químico del vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG). Valores medios de las dos parcelas en las que estaba presente esta variedad, durante el periodo de estudio.

	AG 6	AG 10
Densidad (g/mL)	0,99263	0,99137
Grado alcohólico (% Vol.)	11,20	12,10
Extracto seco (g/L)	23,90	23,70
Azúcares totales (g/L)	1,00	1,30
Acidez Total (g/L tartárico)	9,40	8,50
Acidez Volátil (g/L acético)	0,31	0,34
pH	3,06	3,13
Ácido Tartárico (g/L)	2,70	2,20
Ácido Málico (g/L)	4,80	3,90
Ácido Láctico (g/L)	0,20	0,30
Glicerol (g/L)	5,90	6,60

Tabla 81 - Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL). Valores medios de todas las parcelas durante el período de estudio. *Y: Cepas incluidas desde el primer año de estudio; **N: Cepas incluidas el segundo año de estudio).

TERPENOS LIBRES	BL 1	BL 3	BL 5	BL 6N*	BL 6V**	BL 7	BL 8	BL 9	BL 10
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	11,4	9,8	8,3	9,7	8,9	17,9	6,0	6,9	12,3
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	5,6	5,1	6,2	5,7	5,0	10,3	3,7	4,3	7,5
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	30,2	27,9	20,1	12,1	17,9	29,8	16,8	12,7	15,3
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	14,4	12,5	9,3	7,4	9,2	13,2	5,6	6,8	10,4
Linalol	38,8	62,4	81,7	77,8	86,3	36,4	83,4	53,6	60,9
Ho-trienol	80,0	25,8	23,4	82,2	34,7	224,7	63,3	73,5	88,6
α -terpineol	22,7	33,2	36,7	59,5	54,7	37,5	30,9	22,3	30,5
Citronelol	1,8	1,9	1,4	2,8	1,9	1,2	6,2	3,6	2,5
Nerol	1,2	2,2	3,9	3,7	2,8	2,4	3,4	1,4	2,9
Geraniol	8,1	7,4	11,4	12,8	13,0	5,2	14,5	12,1	11,7
HO diol I	234,9	230,7	210,4	103,2	120,1	94,4	166,9	88,5	233,9
HO diol II	16,6	21,6	16,7	15,5	12,4	18,9	16,9	4,2	20,7
Σ L+hT+aT+C+N+G	152,6	133,0	158,5	238,7	193,4	307,4	201,7	166,6	197,2

Tabla 82-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVGA con uvas de la variedad Branco Lexítimo (BL). Valores medios de todas las parcelas durante el período de estudio. *V; Cepas incluidas desde el primer año de estudio; **N: Cepas incluidas el segundo año de estudio).

TERPENOS LIGADOS	BL 1	BL 3	BL 5	BL 6N*	BL 6V**	BL 7	BL 8	BL 9	BL 10
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	24,4	22,6	23,3	18,9	24,1	25,5	22,1	15,3	27,9
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	9,1	10,1	10,0	7,3	11,5	10,4	9,3	6,8	9,7
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	5,0	7,1	8,4	6,2	8,5	9,9	10,2	9,0	10,2
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	3,0	2,3	2,6	1,8	4,5	3,6	4,3	3,5	4,1
Linalol	5,5	4,8	9,9	5,2	10,0	1,2	42,5	17,0	15,5
Ho-trienol	1,1	1,0	0,7	0,3	1,0	0,6	1,2	0,8	1,1
α -terpineol	3,7	1,9	3,0	3,8	3,9	3,5	6,6	6,2	3,8
Citronelol	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,1	0,2	0,0
Nerol	4,2	4,9	5,1	4,3	5,8	3,8	7,0	5,1	4,7
Geraniol	6,2	6,4	6,6	4,5	7,1	4,6	7,0	9,9	4,4
HO diol I	1,7	0,2	0,4	1,4	1,8	0,5	3,0	3,7	5,0
HO diol II	1,8	2,0	1,9	1,3	2,9	0,7	3,0	1,9	3,1
Σ L+H+T+C+N+G	21,1	19,4	25,7	18,4	28,1	14,0	64,5	39,3	29,4

Tabla 83-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos libres) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG). Valores medios de las dos parcelas en las que estaba presente esta variedad, durante el periodo de estudio.

TERPENOS LIBRES	AG 6	AG 10
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	0,7	0,5
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	0,3	0,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	4,1	3,0
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	0,8	0,6
Linalol	5,5	4,2
Ho-trienol	5,2	2,6
α -terpineol	3,3	2,4
Citronelol	2,3	2,5
Nerol	0,0	0,0
Geraniol	4,7	2,5
HO diol I	19,0	12,3
HO diol II	6,6	7,2
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	21,1	14,3

Tabla 84-Anexo: Resultado ($\mu\text{g/L}$) del análisis de compuestos aromáticos (terpenos ligados) en el vino elaborado en la bodega de EVEGA con uvas de la variedad Agudelo (AG). Valores medios de las dos parcelas en las que estaba presente esta variedad, durante el periodo de estudio.

TERPENOS LIGADOS	AG 6	AG 10
Ox A (Óxido de linalol furánico trans)	2,9	3,2
Ox B (Óxido de linalol furánico cis)	1,9	2,3
Ox C (Óxido de linalol piránico trans)	1,4	2,2
Ox D (Óxido de linalol piránico cis)	1,4	1,0
Linalol	1,0	0,4
Ho-trienol	0,3	0,2
α -terpineol	0,8	0,7
Citronelol	0,2	0,3
Nerol	2,0	2,9
Geraniol	4,5	5,0
HO diol I	0,7	0,1
HO diol II	0,6	0,6
$\Sigma\text{L+hT+aT+C+N+G}$	8,6	9,4



X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FUNDACION
JUANA DE VEGA



FUNDACION
JUANA DE VEGA

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZZI G., 1959. Ecología Agraria. Salvat Editores, S.A., Madrid
- BOIDO E., LLORET A., MEDINA K., FARINA L., CARRAU F., VERSINI G., DELLACASSA E., 2003. Aroma Composition of *Vitis vinifera* Cv. Tannat: the Typical Red Wine from Uruguay. *J. Agric. Food Chem.* 51, 5408-5413.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE), 2002. Orden APA/748/2002, de 21 de marzo, por la que se dispone la inscripción de variedades y portainjertos de vid en la lista de variedades comerciales de plantas. BOE nº 84: 13351-13353.
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO (BOE), 2011. Orden ARM/624/2011, de 18 de marzo, por la que se dispone la inclusión de diversas variedades de distintas especies en el Registro de Variedades Comerciales.
- CARBALLEIRA A., DEVESA C., RETUERTO R., SANTILLÁN E., UCIEDA F., 1983. Bioclimatología de Galicia. Fundación Pedro Barrié de la Maza, Conde de FENOSA, A Coruña.
- CASARES A., 1843. Observaciones sobre el Cultivo de la vid en Galicia. Imprenta Compañel, Santiago de Compostela (España), 30 p.
- DIARIO OFICIAL DE GALICIA (DOGA), 2000. Orde do 8 de novembro de 2000 sobre as condicións que deben cumprir para acollerse á denominación Viño da Terra de Betanzos os caldos elaborados nesa comarca vitivinícola. DOGA nº 224:15460.
- DIARIO OFICIAL DE GALICIA (DOGA), 2001. Resolución do 22 de febreiro de 2001, da Dirección Xeral de Industrias e Alimentación, pola que se fixan as condicións que deben cumprirse para a utilización das denominacións Viño da Terra de Betanzos, Viño da Terra do Val do Miño-Ourense e demais indicacións xeográficas nos viños de mesa. DOGA nº 62: 3881.
- DIARIO OFICIAL DE GALICIA (DOGA), 2007. Orde do 21 de decembro de 2006 pola que se modifica a Orde do 8 de novembro de 2000, sobre as condicións que deben cumprir para acollerse á denominación Viño da Terra de Betanzos os caldos elaborados nesa comarca vitivinícola. DOGA nº 2: 85.
- DIARIO OFICIAL DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (DOCE), 1990. Reglamento 2676/1990. Métodos Oficiales de Análisis.
- GAGO P., SANTIAGO J.L., BOSO S., ALONSO-VILLAVARDE V., GRANDO S., MARTÍNEZ M.C., 2009. Biodiversity and Characterization of Twenty-two *Vitis vinifera* L. cultivars in the Northwest Iberian Peninsula. *Am. J. Enol. Vitic.*, 60, 293-301.
- GUNATA Y.Z., BAYONOVE C., BAUMES R., CORDONNIER R., 1985. The aroma of grapes. I. Extraction and determination of free and glycosidally bound fractions of some grape aroma components. *J. Chromatography*, 331, 83-90.
- HIDALGO L., 2000. Tratado de viticultura general. 3ª edición. Editorial Mundi-prensa. Madrid, España. 1235 pp.
- HUETZ DE LEMPS A., 1967. Vignobles et vins du Nord-Ouest de l'Espagne. Vol I-II. Institut de Géographie. Faculté des Lettres, Burdeos (Francia), 505 p.
- MARTÍNEZ M.C., 2007. La colección de variedades de vid del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (Misión Biológica de Galicia). *La Semana Vitivinícola*, 3198, 3926-3928.
- MARTÍNEZ M.C., GREANAN S., 1999. A graphic reconstruction method of an average leaf of vine. *Agronomie* 19, 491-507.
- MARTÍNEZ M.C., MANTILLA J.L.G., 1993. Descripción y comparación ampelográfica de cepas de *Vitis vinifera* L., cv. Albariño adultas (procedentes de estaquillado de cepas viejas), de propagación *in vitro* y de semilla, cuando tienen un año. *Vitis*, 32, 245-246. [In Spanish].
- MINISTERIO DE FOMENTO, 1911. La invasión filoxérica en España y estado en 1909 de la reconstitución del viñedo. Imprenta de los hijos de M.G. Hernández, Madrid (España), 199 p.
- OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN (O.I.V.), 1983. Le code des caractères descriptifs des variétés et espèces de *Vitis*. Ed. Dedon, Paris.
- OFFICE INTERNATIONAL DE LA VIGNE ET DU VIN (OIV), 2009. Liste des descripteurs OIV pour les variétés et espèces de *Vitis* (2ème édition). Ed. Dedon, Paris.

- OLSEN S.R., COLE C.V., WATANABE F.S., DEAN L.A., 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. USDA Circular No. 939.
- ORRIOLS I., ALVAREZ V., REGA J., PEREZ J., 1994. Cépages blancs de Galicia -Albariño, Loureira, Godello, Treixadura- et ses composés volatils. I Symposium International: Connaissance Aromatique des Cépages et qualité des vins. Bayonove Ed. Revue Française d'Oenologie. 166-171.
- PEECH M., ALEXANDER L.T., DEAN L.A., REED J.F., 1947. Methods of Soil Analysis for Soil-Fertility Investigations, USDA Circular 757, Washington, D. C., 25 pp.
- RIBÉREAU-GAYON P., DUBOURDIEU D., DONÈCHE B., LONVAUD A., 2003. Tratado de Enología. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires (Traducción de la edición francesa Dunod, 1998).
- SANTIAGO J.L., BOSO S., VILANOVA M., MARTÍNEZ M.C., 2005. Characterisation of cv. Albarín Blanco (*Vitis vinifera* L.). Synonyms, Homonyms and Errors of Identification. *J.Int. Sci. Vigne Vin*, 39, 57-65.
- STORER D.A., 1984. A simple high sample volume ashing procedure for determination of soil organic matter. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 15, 759-772.
- TERRIER A., 1972, Thèse-Université de Bordeaux I.
- THOMAS G.W., 1982. Exchangeable cations. In A.L. Page (ed.). Methods of soil analysis, Part 2, 2nd ed. Agronomy Monograph 9, American Society of Agronomy, Madison, WI.
- VERSINI G., DALLA SERRA A., MONETTI F., DE MICHELI L., MATTIVI F., 1993. Free and bound grape aroma profiles variability the family of Muscat-called varieties. In: Proceed.Intern.Symp. "Connaissance aromatique des cépages et qualité des vins". Montpellier-LeCorum. Février 9-10.Rev.Fr.Oenologie Editions.
- VERSINI G., ORRIOLS I., DALLA SERRA A., 1994. Aroma components of Galician Albariño, Loureira and Godello wines. *Vitis*, 33, 165-170.
- WILLIAMS P.J., STRAUSS C.R., WILSON B., 1980. Hydroxylated linalool derivatives as precursors of volatile monoterpenes of Muscat grapes. *J. Agric. Food Chem.* 28, 766-771.



FUNDACION
JUANA DE VEGA



Este cuaderno de campo,
«Variedades de vid de interés comercial para la zona vitícola de Betanzos»,
se terminó de imprimir en A Coruña,
en febrero de 2012.

FUNDACIÓN
JUANA DE VEGA



FUNDACION
JUANA DE VEGA



FUNDACION
JUANA DE VEGA

