

TREBALL DE RECERCA

Anàlisi i comparació química i sensorial del vi

Roser Cantenys Sabà^{a*}

^a Premi Treball de Recerca de Batxillerat Narcís Fages de Romà 2017

RESUM

La nostra comarca és una terra on el món de la vinya i el vi té una gran importància cultural i econòmica.

Ara bé, no tots els vins són iguals, hi ha diferents varietats de raïms i diverses maneres d'elaborar el vi. Aquests fets impliquen que les begudes resultants tinguin unes característiques úniques tant químicament com sensorialment.

En aquest treball es comparen dos vins blancs i un de negre. Això permet, primerament, tractar les varietats de chardonnay, garnatxa blanca, merlot i cabernet; en segon lloc, estudiar diverses maneres d'elaboració; en tercer lloc, analitzar i comparar l'acidesa, l'alcohol, les característiques cromàtiques, la conductivitat, el coure i el ferro, el pH, el diòxid de sofre i la matèria reductora; i finalment analitzar sensorialment el color, l'aroma, i el tast en boca.

Paraules clau: Vinya, vi, anàlisi química, anàlisi sensorial.

Analysis and chemical and sensory comparison of wines

ABSTRACT

Our county is a land where the world of vineyards and wine are of great cultural and economic importance.

However, not all wines are the same, there are different varieties of grapes and diverse ways of elaborating wine. This implies that the obtained results have unique characteristics both chemical and sensorial.

For this article, two white and one red wine have been compared. This allows a study of the varieties Chardonnay, white Grenache, Merlot and Cabernet. It also studies diverse techniques of elaboration and an analysis and comparison of acidity, alcohol, chromatic characteristics, conductivity, copper and iron, Ph, sulfur dioxide and reductive matters. Finally, a sensory analysis of colour, aroma and taste is offered.

Keywords: Vineyards, wine, chemical analysis, sensory analysis.

* Correspondència: Roser Cantenys Sabà
E-mail: r.cantenys@gmail.com

Recepció: 13/09/2018 • Acceptació: 27/09/2018

DOI: 10.2436/20.8010.01.248

Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos (AIEE), Figueres, vol. 49 (2018), pàg. 239-248

INTRODUCCIÓ

El Mediterrani és una terra on el món de la vinya i el vi té una gran importància econòmica i cultural. Concretament, a la meua comarca, l'Alt Empordà, aquesta activitat econòmica té més de dos mil anys de tradició.

Al nostre territori hi ha un gran costum del vi i he pensat que entrar en aquest món seria una manera d'endinsar-me en la tradició del meu país, familiaritzar-me i aproximar-me al món científic, portant a la pràctica coneixements adquirits durant aquest primer any de batxillerat, i, a més a més, iniciar-me en el món de la recerca aprenent a utilitzar noves tècniques i materials que fins a dia d'avui em són desconegudes.

L'objectiu d'aquest treball és estudiar el procés d'elaboració del vi, investigar els seus mètodes analítics i finalment fer una comparació de les begudes examinades. La meua idea és enfocar el treball bàsicament en un àmbit químic i centrar-me principalment en la part pràctica, fer una anàlisi de la composició dels vins. No obstant això, no es pot dur res a la pràctica, si prèviament no es tenen els coneixements. És per això, doncs, que primerament faré un estudi bibliogràfic de la composició i dels mètodes analítics d'aquesta beguda. A part d'aquesta part d'anàlisi empírica, m'agradaria poder dur a terme un tast, és a dir, analitzar el vi de manera sensorial.

Un altre motiu pel qual he decidit dur a terme aquest treball és perquè aquest últim any els meus pares han obert un petit celler artesanal (Celler Cantenys Sabà, situat a Biure d'Empordà) i m'agradaria aportar-hi el meu granet de sorra podent fer les anàlisis químiques dels vins que elaboren. A partir dels coneixements teòrics que hauré adquirit, analitzaré tres vins procedents de l'Alt Empordà. Dos d'aquests vins, un blanc del 2013 i un negre del 2012, són del Celler Cantenys Sabà i el tercer és un altre vi blanc de la collita del 2015 i del celler Marià Pagès de Capmany.

He decidit analitzar i comparar aquests tres vins per així poder veure les diferències entre un blanc i un negre i les que hi ha entre un vi elaborat en un petit celler de forma artesanal¹ i un que ha estat produït més industrialment.²

Així doncs, una vegada finalitzat el treball, hauré descobert els mètodes analítics i sensorials del vi, les diferències que hi ha entre vins elaborats en dos tipus diferents de cellers i les que hi ha entre dos vins elaborats en les mateixes condicions, però un de blanc i l'altre negre.

1. Elaboració principalment manual sense addició de conservants.

2. Elaboració principalment amb màquines i amb addició de conservants.

OBJECTIUS

La pregunta que es planteja en aquest treball és:

- Quina és la composició i les diferències d'aquesta entre els diferents tipus de vins?

Aquesta pregunta es pot desglossar en els objectius següents:

- Conèixer les varietats viníferes dels vins que s'analitzaran.
- Conèixer els diversos processos d'elaboració que s'han seguit per produir els vins que s'estudien.
- Conèixer la composició d'aquests.
- Conèixer els mètodes d'anàlisi més utilitzats.
- Analitzar mostres de varietats i processos d'elaboració diferents.
- Comparar la composició dels vins analitzats.

HIPÒTESIS

- L'anàlisi dels vins informarà de l'estat sanitari del vi i de si és apte per al consum de manera empírica, però mitjançant les observacions durant el tast es podria determinar aproximadament la composició i l'estat del vi.
- Els vins elaborats artesanalment contindran menys conservants i se'ls faran menys analítiques, ja que els petits cellers no disposen del material necessari per dur-les totes a terme.
- Els continguts de ferro i sulfurós variaran molt depenent dels diferents cellers a causa de les premses utilitzades i de les addicions de conservants.
- El contingut de coure potser és molt elevat, ja que les vinyes es tracten amb aquest producte i, si el cep l'absorbeix, pot arribar al fruit i conseqüentment al raïm.

TAULA DE COMPARACIÓ DELS VINS ANALITZATS

		VI BLANC MARIÀ PAGÈS	VI BLANC CANTENYS SABÀ	VI NEGRE
ANÀLISI QUÍMICA	ÀCID TARTÀRIC	6 g/L	5,625 g/L	6 g/L
	ACIDESA VOLÀTIL	0,29 g/L	0,29 g/L	0,92 g/L
	GRAU ALCOHÒLIC	11,5% vol	11,9% vol	13,5% vol
	CONDUCTIVITAT	1054 µS/cm	1692 µS/cm	2,89mS/cm
	ÍNDEX DE COLOR	0,091	0,154	6,868
	FERRO	0,67756 ppm	2,5928 ppm	1,2334 ppm
	COURE	0	0	0
	pH	3,13	3,22	3,78
	SOFRE LLIURE	25,6 mg/L	16,63 mg/L	49,92 mg/L
	SOFRE TOTAL	69,3 mg/L	27,73 mg/L	99,85 mg/L
ANÀLISI SENSORIAL	TONALITAT DEL COLOR	Pàl·lid	Palla	Marró
	INTENSITAT DEL COLOR	Pàl·lid	Intens	Intens
	BRILLANTOR	Brillant	Brillant	Poca brillantor
	LIMPIDESA	Límpid	Cristal·lí	Límpid
	TRANSPERÈNCIA	Transparent	Molt transparent	_____
	FLUÏDESA	Fluid	Fluid	Poc fluid
	EFERVESCÈNCIA	Sense	Sense	Sense
	1a IMPRESSIÓ EN NAS	Plaent	Molt agradable	Plaent
	INTENSITAT	Intensa	Intensa	Intensa
	AROMES	Fruita madura	Sèrie balsàmica, d'èsters, especiada i empireumàtica	Fusta, acetat d'etil, fumat, torrat. Sèrie d'èsters i empireumàtica
	1a IMPRESSIÓ EN BOCA	Fina	Plaent	Corrent
	EQUILIBRI	Equilibrat	Molt equilibrat	Equilibrat
	COS	Dèbil	Amb cos	Dèbil
	PAS PER BOCA	Suau	Suau	Suau
	RETROGUST	Suau	Intens	Intens
	SENSACIÓ FINAL	Fresca	Molt agradable	Fresca
	PERSISTÈNCIA	Mitjana	Molt llarga	Llarga
HARMONIA	Rodona	Amable	Irregular	
VALORACIÓ GLOBAL	7	8	6	

CONCLUSIONS

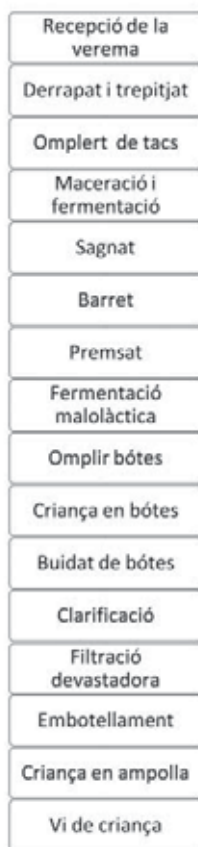
Una vegada realitzat aquest treball de recerca he arribat a una sèrie de conclusions que em permeten respondre a la pregunta inicial: “Quina és la composició i les diferències d’aquesta entre els diferents tipus de vins?” i als seus subapartats.

En primer lloc, pel que fa a les varietats vitíferes, el vi negre és un cupatge de merlot i cabernet. El blanc d’en Marià Pagès està fet a partir de chardonnay i el blanc Cantenys Sabà a partir de garnatxa blanca. Totes aquestes varietats viníferes són molt comunes a la zona de l’Empordà. Podem diferenciar els grans de raïm de varietats negres amb els de les blanques, ja que els grans blancs són fràgils, de pell fina i amb poc índex de color, mentre que els negres són de pell gruixuda, de polpa ferma i amb molt índex de color.

En segon lloc, la diferència principal de l’elaboració d’un vi blanc respecte a un vi negre és que en els blancs només es du a terme una fermentació: l’alcohòlica, mentre que en els negres es duen a terme dues fermentacions: l’alcohòlica i la malolàctica. A part d’aquesta observació, també podem destacar les diferències que hi ha entre l’elaboració d’un vi fet en un petit celler de forma artesanal amb la d’un vi elaborat en un celler gran molt equipat. Quan el vi s’elabora de forma artesanal, no se li afegeix sulfurós lliure, el qual permet estabilitzar i conservar el vi i, per tant, en no contenir-ne, aquest té més possibilitats de picar-se, fer-se malbé. Per tant és recomanable no criar-lo gaire temps en ampolla i criar-lo més en bota. I, a més a més, condiciona el consumidor, ja que s’ha de beure l’ampolla que obra amb un màxim de 3 dies, ja que, si no, el vi s’oxida i perd les seves qualitats. Per altra banda, en aquests petits cellers no es posseeixen màquines automàtiques i això fa que hi hagi molts processos que s’hagin de fer manualment, com per exemple barrejar el vi durant la fermentació amb un pal de fusta, o altres que no es puguin fer com una clarificació devastadora. En canvi, en els cellers més grans, s’afegeix sulfurós lliure als vins per tal que es conservin més i millor, es fan moltes més analítiques i més completes durant tot el procés d’elaboració. A més a més, el procés d’elaboració és molt més automatitzat.

Esquemes d'elaboració

Vi negre CS³



Vi blanc MP⁴



Vi blanc CS⁵



3. Esquema d'elaboració del vi negre del celler Cantenys Sabà.

4. Esquema d'elaboració vi blanc del celler Marià Pagès.

5. Esquema d'elaboració del vi blanc del celler Cantenys Sabà.

Pel que fa a la composició de vins, podem dir que un vi és una dissolució amb molts components. Aquesta beguda està formada bàsicament per: alcohol, sucres, àcids (tartàric, màlic, làctic i succínic), sofre, ferro, glicerol, butilenglicol, nitrogen, polifenols, antocianines, tanins i gas carbònic.

En aquest treball he fet un estudi teòric de: l'àcid tartàric, l'acidesa volàtil, el grau alcohòlic, la conductivitat, l'índex de color, el ferro, el coure, el pH, el sofre lliure i total i la matèria reductora dels vins. Tot seguit he estudiat els mètodes d'anàlisi d'aquests, els quals he portat a la pràctica i finalment he comparat els resultats dels tres vins. Les conclusions d'aquest estudi són les que exposo a continuació:

- **ÀCID TÀRTIC:** és el principal determinant de l'acidesa total i es mesura a partir d'una valoració àcid-base. La concentració d'aquest hauria d'estar entre 4,5-7 g/L. Per tant, els tres vins analitzats són òptims, ja que les seves quantitats d'àcid tartàric es troben entre 5,6-6 g/L.
- **ACIDESA VOLÀTIL:** és el grup determinat per l'àcid acètic, el propiònic, el butíric i el sulfúric formats durant la fermentació o com a conseqüència d'alteracions microbianes i es determina a partir del mètode Garcia-Tena. Els vins blancs estan dintre de la quantitat òptima, ja que no superen els 0,55 g/L. A més a més, podem dir que són vins de qualitat, ja que la seva acidesa volàtil és baixa, de 0,29 g/L. En canvi, l'acidesa volàtil del vi negre és molt alta, de 0,92 g/L, supera els límits establerts, ja que el límit dels negres està a 0,60 g/L. Aquesta alta concentració pot provocar problemes al vi a la llarga, ja que farà que es piqui i, a poc a poc, vindrà agre.
- **GRAU ALCOHÒLIC:** és la quantitat d'alcohol per litre mesurat a partir del mètode ebullioscòpic. Els vins blancs tenen menys grau alcohòlic que el negre a causa de la diferència de temperatura durant el procés de fermentació, ja que en els blancs és més baixa. No obstant això, tots tres vins estan dintre dels paràmetres establerts.
- **CONDUCTIVITAT:** és la capacitat de transmetre el corrent elèctric mesurat a partir de la potenciometria. El vi blanc Marià Pagès és el que conté una conductivitat més baixa, seguidament del blanc Catenys Sabà, és a dir, tenen poca concentració de sals i els que tenen menys probabilitat de crear pòsits cristal·lins. Aquests resultats concorden amb l'elaboració del vi, ja que durant el procés s'ha dut a terme una filtració abans de l'embotellament per extreure aquests possibles pòsits. El vi blanc Marià Pagès és més baix, perquè a part de la filtració ha dut a terme un procés d'extracció de sals en fred, és a dir, ha baixat la temperatura del vi a 3°C perquè precipitessin les sals i així extreure-les fàcilment en forma de pòsit. El vi negre, en canvi, té una conductivitat força alta, per tant, més possibilitats de produir pòsits cristal·lins una vegada embotellat. A diferència dels blancs, durant el procés d'elaboració, el negre ha estat molt més en contacte amb la pellofa i això fa que hagi adquirit més sals, les quals només han patit un procés de filtració, no han estat sotmeses a refrigeració i conseqüentment no han pogut ser extretes amb tant d'èxit com en els blancs i és per aquest motiu que la conductivitat és més elevada.

- **ÍNDIX DE COLOR:** és la intensitat de color d'un vi i es mesura amb un espectrofotòmetre. El vi negre té molt més índex de color en comparació dels altres dos mesurats. Aquest fet es pot observar a simple vista i està causat per les antocianines. Durant el procés de fermentació, es deixa la pellofa d'on s'extreu aquest compost químic i a causa del qual s'obté el color. El vi negre analitzat es podria dir que és un criança o reserva nou a partir de la seva intensitat, ja que és molt elevada. El color d'aquest vi és a causa de les antocianines i no a compostos més estables perquè es tracta d'un vi jove, de 2-3 anys. Es pot observar una diferència entre els dos vins blancs. El vi Cantenys Sabà té quasi el doble de concentració de cada color que el Marià Pagès. El primer té un color blanc daurat, mentre que el segon té un color blanc palla.
- **Fe i Cu:** són elements presents als vins i mesurats a partir del mètode atòmic. Els vins analitzats no seran enterbolits pel ferro ni pel coure, ja que contenen concentracions molt petites d'aquests materials. Es pot dir que la concentració de Cu en els tres vins és quasi nul·la i la beguda que conté una concentració més gran de Cu és el Marià Pagès. Per tant, el Cu amb el qual es fan els tractaments a les vinyes no és absorbit per la planta i transportat al fruit. Les quantitats de ferro també són escasses. Es pot observar una diferència important entre un celler i l'altre. Els vins del celler Cantenys Sabà tenen una concentració de Fe més alta, ja que s'elaboren de forma més artesanal i s'utilitza una premsa que conté aquest material. En canvi, el celler Marià Pagès disposa de maquinària d'acer inoxidable i per aquest motiu els nivells de ferro en el seu vi són molt més baixos.
- **pH:** és l'acidesa de la beguda i es mesura amb un pH-metre o amb paper indicador (menys precís). Cenyint-se en els resultats del pH-metre es pot observar que els vins blancs tenen un pH baix, per tant, tenen més color i cos i no són dèbils respecte als bacteris de fermentació. En canvi, el vi negre té un pH alt, és a dir, cal que se'n tingui més cura durant el creixement i la fermentació d'aquest i, a més a més, té menys color i menys cos.
- **SULFURÓS:** el sofre és una molècula present en els vins amb diferents propietats dels quals en destaca l'antioxidant. Aquest el podem mesurar a partir de valoracions àcid-base. Tots els vins estan per sota dels 50 mg/L, que és el màxim que permet la UE per al sulfurós lliure, molt per sota dels valors permesos per la reglamentació espanyola, com es pot comprovar a la taula comparativa anterior. El resultat del vi negre és quasi el màxim permès de lliure. Aquest fet pot ser a causa d'un error de mesura, ja que com que el vi negre és molt fosc, i no s'ha diluït, el viratge costa molt de detectar i pot ser que s'hagi valorat en excés. El vi blanc Cantenys Sabà conté molt poc sulfurós total, ja que durant el procés d'elaboració d'aquest no s'afegeixen sulfits i per això el contingut d'aquests és més baix, conseqüentment, aquest vi és més dèbil, és a dir, es malmet més fàcilment, ja que no té tants agents antioxidants i antibacterians que el protegeixin.

- **MATÈRIES REDUCTORES:** són els sucres que presenten els vins. Aquestes es mesuren a partir del Mètode de H. Rebelain. En aquest treball no s'ha pogut analitzar aquest paràmetre, ja que no he disposat dels reactius necessaris per fer-ho. Seria bo, doncs, que en un futur es dugués a terme per així poder acabar l'anàlisi completa dels vins estudiats.

Una vegada feta l'anàlisi química dels vins he dut a terme un tast d'aquests. Cal aclarir que eren tres vins molt diferents, així que, òbviament, els resultats del tast seran molt diversos, però es poden trobar alguns patrons. Durant el tast es poden diferenciar tres etapes: la fase visual, l'olfactiva i la de boca. En la fase visual, podem observar que els vins blancs són més fluids i brillants que el negre i que el blanc del celler Cantenys Sabà és més cristal·lí i té més intensitat de color. En la segona fase, la fase nasal, podem percebre que les aromes dels tres són molt diferents a causa de les diverses varietats i del pas per bota o no. No obstant això, els tres tenen una intensa aroma i els blancs, en la primera impressió en nas, són més plaents. En la darrera fase, la de boca, podem dir que els tres vins tenen una bona impressió i un suau pas per boca. A més a més, estan ben equilibrats i tenen una llarga persistència. Ara bé, el vi negre té un retrogust intens i una harmonia irregular causada per l'elevada acidesa volàtil causada per la no addició de sulfurós lliure i la llarga criança en bota.

Una vegada dut a terme aquest treball he aconseguit endinsar-me en el món de la recerca, que es basa en la curiositat, el voler saber més i el no rendir-se, i també m'he pogut endinsar, adquirint molts coneixements nous, en el món de la vinya, un món molt gran, interessant i de gran importància a la nostra terra.

AGRAÏMENTS

A la meva tutora, Sònia Moret, per totes les hores que hi ha dedicat i l'estímul d'aprendre, conèixer i descobrir, en definitiva, de fer ciència que m'ha transmès.

A la Carme Coll per assessorar-me i ajudar-me a dur a terme el tast de vins, el qual sense ella no hauria estat viable.

A en Miquel Duran per tots els consells.

A la M. Enriqueta Anticó per les hores de laboratori i paciència que m'ha regalat.

A en Marià Pagès per oferir-me el seu temps i deixar-me disposar del seu vi i del seu laboratori.

A en Gerard Palma per l'ajuda proporcionada per fer l'edició de la portada.

Als meus pares pel suport, les ganes de descobrir aquest món i els vins que m'han proporcionat.

BIBLIOGRAFIA

Llibres

- CASAL DEL REY BARREIRO, Jose. *Análisi sensorial y cata de los vinos de España*. Madrid: Ed. Agrícola Española, S.A., 2001
- COLL FONT, Carme... [et al.]. *Caracterització analítica dels vins de la Denominació d'Origen "Empordà-Costa Brava"*. Girona: Palahí A.G., 1995
- GARCÍA CAZORLA, Juan; XIRAU VAYREDA, Maria. *Técnicas usuales de análisis de enología*. Barcelona: Ed. Panreac, 2008.
- HIDALGO TOGORES, José. *Tratado de enología*. Madrid: Ed. Ediciones Mundi-Prensa, 2003.
- MARECA CORTES, Iñeaso. *Origen, composición y evolución del vino*. Madrid: Ed. Pearson Educación, 1983.
- PANREAC. *Métodos Analíticos en Alimentaria. Productos derivados de la Uva y similares*. Barcelona: Ed. Panreac, 1982.
- PEYNAUD, Emile. *Enología práctica. Conocimiento y elaboración del vino*. Madrid: Ed. Mundi-Prensa, 2000.
- RANKINE, Bryce. *Manual práctico de enología*. Zaragoza: Ed. ACRIBIA, 1999.
- VOGT, Ernst. *El vino: obtención, elaboración y análisis*. Zaragoza: Ed. ACRIBIA, 1986.

Pàgines Web

- Chardonnay*. (en línia) Viquipèdia. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Chardonnay> [Consulta: 25 de juliol de 2016].
- Garnatxa*. (en línia) Viquipèdia. https://ca.wikipedia.org/wiki/Garnatxa_blanca [Consulta: 29 de juliol de 2016].
- Merlot*. (en línia) Viquipèdia. <https://ca.wikipedia.org/wiki/Merlot> [Consulta: 27 de juliol de 2016].
- Cabernet*. (en línia) Viquipèdia. https://ca.wikipedia.org/wiki/Cabernet_sauvignon [Consulta: 25 de juliol de 2016].
- La vinoteca*. (en línia) La vinoteca. <https://lavinoteca.info/que-es-la-acidez> [Consulta: 12 d'agost de 2016].
- Terra. (en línia) DISQUS. <https://vidayestilo.terra.com/gastronomia/bebidas/hablemos-de-vino-conoce-sus-porcentajes-y-tipos-de-alcool,9bd5b4c6bbba0410VgnVCM20000099cceb0aRCRD.html> [Consulta: 16 d'agost de 2016].
- CATAST: *aprèn a tastar* (en línia). Catast. <http://catast.com/> [Consulta: 8 de juliol de 2016]].
- Tipus d'anàlisi de vins*. (en línia). Institut català de la vinya i el vi (INCAVI). <http://incavi.genocat.cat/ca/> [Consulta: 10 de maig de 2016].
- DO Empordà*. (en línia). Consell regulador de la denominació d'origen. <http://www.doemporda.cat/ca/tradicio-viticola.html> [Consulta: 20 juliol 2016].
- InfoAgro. (en línia) Asociación de Agricultores. http://www.infoagro.com/viticultura/vino/analisis_vinos4.htm [Consulta: 7 de juny de 2016].