



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

LA INFLUÈNCIA DEL CANVI CLIMÀTIC EN EL CONREU DE LA VINYA A CATALUNYA

Aida Aymerich Martínez

Treball Final de Grau de Geografia

Bloc: Planificació i gestió del territori

Tutora: M^a Belén Gómez Martín

JUNY 2018

SUMARI

BLOC I: PLANEJAMENT DE LA INVESTIGACIÓ

1. Introducció	4-6
2. Objectius generals i específics	7
3. Metodologia	8

BLOC II: DESENVOLUPAMENT DE LA INVESTIGACIÓ

4. Els factors climàtics en el cultiu de la vinya	10-12
4.1. La temperatura	10
4.2. Necessitats hídriques	11
4.3. Humitat	12
4.4. Insolació	12
4.5. Vent	12
5. Distribució de la viticultura al món en funció del clima	13-15
6. Vinya, clima i canvi climàtic a Catalunya	
6.1. La vinya a Catalunya	16-20
6.2. Caracterització climàtica de les DO catalanes	21-35
6.3. El canvi climàtic a Catalunya	35-39
6.4. Afectació del canvi climàtic a la vinya a Catalunya	40-50

BLOC III: CONCLUSIONS

7. Conclusions	52-55
8. Bibliografia	56-58

Agraïments

M'agradaria agrair el present treball a totes aquelles persones que d'una manera o altra han col·laborat en el procés d'elaboració d'aquest.

En primer lloc, a la meva tutora M^a Belén Gómez Martín, per haver confiat en mi alhora de realitzar el treball, per haver-me ajudat en tot moment en qualsevol dubte que m'ha sorgit i per dedicar-hi el seu temps i esforç.

Segonament, a l'enòleg del Celler Espelt, de la Denominació d'Origen Empordà, per proporcionar-me les dades que necessitava. També, al Servei Meteorològic de Catalunya, per la seva gran tasca en el món de la climatologia i per la seva bona disposició.

Finalment, a la meva família, per donar-me el suport i la força en fer un segon Grau dins la meva carrera professional i per aportar-me l'empenta necessària en aquest últim tram del Grau de Geografia.

Estic segura que gràcies aquest treball, i tota la recerca i aprenentatge que ha suposat per mi, seguirà fent créixer la meva inquietud pel món vinícola de Catalunya.

BLOC I: PLANEJAMENT DE LA INVESTIGACIÓ

1. Introducció

La vinya es conrea des de temps ancestrals i, de la mateixa manera que ocorre amb el procés de creació del vi, ha estat lligada a una història de desenvolupament cultural i geogràfic (Jones, 2008; Unwin, 1991). Com assenyalava Llobet (1991: 48) *segurament, va ésser la cultura romana la que amb el coneixement del vi, va estendre l'àrea de la vinya arreu del país. Fins i tot als territoris menys afavorits climàticament per a aquest cultiu, s'ha demostrat que des de molt antic el consum de vi ha estat apreciat.*

Els paisatges lligats al cultiu de la vinya són paisatges característics de la regió mediterrània (Bohigas i Condal, 2001; Pintó Fosalba, 2008). La colonització i expansió de la cultura de la vinya i de la producció del vi per la gran part del territori actual català es deu a l'expansió del poble Romà a partir del segle III a.C., els quals van establir com a capital Tàrraco, l'actual Tarragona, convertint-la en una de les ciutats exportadores de vi de l'Imperi Romà (Molleví Bortoló, 2011).

Al segle XIII, Catalunya va guanyar amb la desamortització (període durant el qual els monestirs van perdre les seves terres a favor dels camperols) un gran nombre d'hectàrees per a la producció agrària. En conseqüència, la vinya es va beneficiar de l'augment del preu del vi i del descobriment de les aiguardents. Les ciutats de Barcelona i Reus, entre d'altres, van exportar els vins i les aiguardents cap a les colònies espanyoles ubicades a Amèrica. Així que, durant els segles XVIII i XIX, el monocultiu vitícola es va expandir pel territori català, convertint-se en un dels cultius més importants en molts municipis catalans. Aquesta riquesa però, no es va utilitzar ni per millorar el sector vitivinícola ni per millorar l'economia agrària i, de fet, els beneficis que es van obtenir es van utilitzar per a la creació i desenvolupament de la indústria a la ciutat de Barcelona.

La plaga de la fil-loxera va arribar al 1879, destruint totes les vinyes catalanes. La fil-loxera va ser la causant de la crisi econòmica i demogràfica en totes aquelles regions que s'havien especialitzat en el cultiu de la vinya per a la producció del vi i havien abandonat la pràctica d'altres cultius agraris (Nadal Piqué y Urteaga González, 2008; Molleví Bortoló, 2011). Certes iniciatives com la reconstrucció de la vinya en les millors zones per a la pràctica vitícola, així com els nous coneixements en viticultura i, bàsicament, en enologia, van permetre la renovació de la superfície vitícola i de les tècniques d'elaboració del vi a Catalunya durant la segona meitat del segle XX. És a dir que, si actualment a Catalunya es produeixen vins de qualitat, es deu a la bona feina realitzat pels viticultors, enòlegs i les administradors en el període post-fil-loxèric.

Així doncs, les dades històriques demostren que la vinya es va estendre per àrees grans o petites, a llocs on actualment ja no existeix i fins a punts molt distants del seu límit actual. En realitat per tota la regió del nord de Catalunya hi van haver intents d'adaptació vinícola i que el punt més elevat assolit va ser els 1.500m durant el segle XIX a Andorra (Canillo). Les informacions més antigues que es coneixen de territoris on actualment la vinya ha desaparegut,

són a Valltarga (Bellver) a la Cerdanya, a Sant Joan de les Abadesses, a l'interior de la comarca de la Cerdanya, a Isòbol, o a Alp, entre d'altres (Llobet Reverter, 1991).

Llobet (1991: 49) explica que *és difícil saber pels documents les cites corresponents a aquest cultiu en els llocs on actualment ha desaparegut. Però les que s'han pogut conèixer, sense ser nombroses, són molt significatives.* A part de comentades amb anterioritat, de la Cerdanya, n'hi havia a Ripoll, on consta, que el raïm madurava amb dificultat. Segons altres documents també se'n trobava a la Vall d'Aran, Berguedà, Sant Llorenç de Morunys i a la Plana de Vic. Això ens fa veure com durant el segle XVIII i XIX hi havia una dispersió molt important de la vinya, molt superior a l'actual i amb senyals evidents de supervivència al llarg del temps. Per exemple, dins del període d'invasió de la fil·loxera es donen xifres concretes per a algunes poblacions com ara la Plana de Vic que, als voltants de 1890, hi tenia una producció de 1.625 hectolitres i, actualment, pràcticament no apareix la vinya.

És important comentar les probables causes de l'antiga extensió de la vinya, en primer lloc, una d'elles va ser segurament, el prestigi del vi en una país mediterrani, però de clima dur per les altituds de les zones de muntanya. També, les necessitats religioses, encara que a petita escala, van afavorir la propagació de la vinya ja que els monestirs i parròquies havien d'obtenir el vi, sempre que hi hagués possibilitat, a part, les difícils comunicacions van incrementar aquest interès (Llobet Reverter, 1991; Molleví Bortoló, 2007). Per altra banda, l'extensió de la vinya, tant en aquells temps com a l'actualitat, depèn de les possibilitats dels terrenys de cultiu, com també de les possibilitats climàtiques, com veurem més endavant.

És important destacar que la dispersió vitícola no va ser molt intensa, tot i la seva extensió, alguns indrets privilegiats amb un microclima que podia afavorir la vinya tenien una producció escassa i mai va tenir una importància econòmica considerable. En general doncs, podem dir que el cultiu vitícola ha descendit 200 m en molts indrets, però a d'altres no s'ha mogut, mentre que a d'altres llocs, el descens ha estat més acusat. (Llobet Reverter, 1991)

Per tant, les dades històriques demostren que la vinya va estar més o menys estesa per tot Catalunya o almenys es va intentar adaptar a pràcticament totes les poblacions del nord de la regió. Com comentàvem abans, a la Cerdanya, Plana de Vic, Vall d'Aran i Berguedà, hi ha notícia d'antigues vinyes.

En aquest sentit, observem com en el conreu de la vinya no només hi tenen importància els aspectes relacionats amb l'aptitud del medi, sinó també les qüestions culturals i històriques de cada territori i fins i tot els interessos especulatiu (el sector del vi es configura en les últimes dècades com un sector refugi de capitals inversors). Sigui com sigui, la indústria vitivinícola representa el tercer gran subsector dins la indústria agroalimentària a Catalunya. El territori català és el primer productor de l'Estat espanyol de vins de qualitat, i ocupa el primer lloc en vendes, amb un 23% respecte del total de vendes del conjunt de l'Estat espanyol (Prodeca, 2018).

Aquest treball de recerca explora la importància del clima en el conreu de la vinya a Catalunya i les repercussions que el fenomen del canvi climàtic pot tenir sobre el mateix, essent conscient de la complexitat i multicausalitat associada al món de la vinya i el vi.

2. Objectius generals i específics

El present treball explora la influència del canvi climàtic al conreu de la vinya a Catalunya. Aquest objectiu general s'estructura en altres objectius específics que es presenten de manera detallada:

- ❖ Identificar de forma genèrica les necessitats climàtiques del conreu de la vinya
- ❖ Explorar la distribució de la viticultura al món en funció del clima
- ❖ Analitzar l'estat actual de la distribució vitícola a Catalunya
- ❖ Conèixer les característiques climàtiques a les DO catalanes
- ❖ Conèixer l'evolució recent i futura del clima a Catalunya
- ❖ Explorar l'afectació del canvi climàtic pel conreu de la vinya a Catalunya
- ❖ Conèixer els problemes i reptes de futur de la vinya a Catalunya

3. Metodologia

El treball aquí presentat es configura com una recerca de caràcter exploratori que pretén conèixer la temàtica d'anàlisi en un àmbit territorial concret a fi de familiaritzar a l'autora amb el tema, identificar problemes i detectar línies de treball per a futures investigacions.

En aquest context, per a realitzar l'anàlisi exploratori sobre el tema en qüestió, aquest treball s'ha fonamentat en l'anàlisi documental i en l'anàlisi de dades estadístiques. Així, en primer lloc, s'ha realitzat un recull i lectura de referències sobre les necessitats climàtiques de la vinya i la seva distribució al món. La bibliografia consultada ha estat formada per llibres, articles de revistes científiques i documents tècnics.

En segon lloc, per descriure la situació de la vinya a Catalunya s'han consultat dades de caràcter socioeconòmic (Registre de Plantacions de Fruïters de Catalunya, el Registre Vitivinícola, les dades de la DUN-2016, Cens Agrari, el SIGPAC, Consells reguladors de les DO, etc.) procedents del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació (DARP), l'Observatori del Vi i el Cava a Catalunya (INCAVI) o el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente, entre d'altres. Aquests ens han permès caracteritzar objectivament al sector en l'àmbit d'estudi.

Per últim, per conèixer les característiques climàtiques a les DO catalanes, l'evolució recent i futura del clima a Catalunya, l'afectació del canvi climàtic pel conreu de la vinya a Catalunya i conèixer els principals problemes i reptes de futur s'han consultat diversos articles científics i informes tècnics, així com notícies de premsa.

L'estructura d'aquest treball es basa, primer de tot, en presentar quins són els factors climàtics en el cultiu de la vinya. Seguidament, com que el clima té un pes molt significant en aquesta tipologia de cultiu, s'ha dedicat un apartat a la distribució de les zones del propi cultiu al món. Tercerament, es troba un punt on tracta la distribució i superfície de la vinya a Catalunya i les principals característiques de les DO catalanes. Després, s'aborda un dels temes claus del treball, el canvi climàtic, on es fa una introducció del fenomen a Catalunya per després aprofundir en l'afectació d'aquest a la vinya. Finalment, se n'extreuen les principals conclusions, tot tenint en compte els objectius plantejats prèviament.

BLOC II: DESENVOLUPAMENT DE LA INVESTIGACIÓ

4. Els factors climàtics en el cultiu de la vinya

Les regions vinícoles actuals que es dediquen a produir vi de qualitat estan ubicades en nínxols geogràfics relativament petits, on el clima exerceix una important influència en la fisiologia de la vinya. El cultiu de la vinya (*Vitis vinifera*) precisa unes exigències climàtiques molt ben definides (determinades, principalment, per la temperatura, la insolació, les precipitacions, el vent) i, alhora -encara que no són objecte d'aquest treball-, unes exigències quant a la composició i estructura dels sols¹, així com quant a les característiques topogràfiques i morfològiques dels llocs on es cultiva.

4.1. La temperatura

La temperatura constitueix un aspecte crucial degut a la seva gran influència en la capacitat de maduració del raïm; en aquest sentit, aquest factor climàtic és determinant sobre la concentració dels sucres, àcids i molècules precursors de les aromes i substàncies polifenòliques en les baies durant el període de maduració determinant, d'aquesta manera, l'estil de vi i la seva qualitat. S'ha de dir que la quantitat de calor que requereix cada varietat perquè els seus fruits madurin completament pot ser molt diferent.

Pel que fa a la temperatura, la vinya és una planta sensible a les gelades i exigent amb la calor per tal de portar a terme el seu desenvolupament i la correcta maduració dels fruits. Les temperatures mitjanes pel seu correcte desenvolupament han de ser superiors als 9°C, situant-se l'òptim entre els 11°C i 18°C i arribant a resistir de forma puntual temperatures de -1,5°C i 40°C durant el període vegetatiu; a la vegada, durant el període de repòs hivernal poden resistir temperatures de -12°C en les gemmes i -20°C a la fusta (Hidalgo, 2002). També, la temperatura de l'aire en el període de maduració o encara més, la diferència de temperatures entre el dia i la nit durant aquest període té grans influències en aquest procés, incloent aromes i coloració. (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016). A la Taula 1 es mostren les necessitats segons els períodes de creixement corresponents a les diferents etapes del cicle biològic de la vinya:

¹ El sòl on s'assenta la vinya és l'element que cedeix les substàncies necessàries per a la nutrició de la planta, a més de ser l'hàbitat i el suport del cep. Els sòls més adients per a l'activitat vitícola són aquells que tenen una important profunditat, que compten amb una estructura granular i que permeten un bon drenatge i airejat. Els ceps també prefereixen sòls amb un pH proper a la neutralitat, de manera que prefereixen sòls ni molt calcaris ni massa àcids. És aconsellable que el terreny tingui bona capacitat de retenció d'aigua i que estigui ben assentat per tal d'evitar erosions i la creació de xaragalls.

Etapa	Data d'inici	Necessitats
Etapa I (brotada)	Mitjans de març o la primera setmana d'abril amb T mitjana > 10°C	Abundant humitat del sòl i amb sol, temperatures superiors als 10°C pel creixement vegetatiu. Les gelades poden reduir rendiments i qualitat.
Etapa II (des de la floració fins l'hivern)	Final primavera, amb T mitjana > 15°C	Condicions seques i temperatures estables per no obstaculitzar el creixement de les flors
Etapa III (verol i la seva maduració fins la collita)	A finals de juliol o la primera setmana d'agost	Condicions seques per limitar la podridura del raïm amb temperatures moderades, però sense estrès excessiu. Salt tèrmic important entre el dia i la nit. Maduració en època fresca però amb calor suficient per continuar l'acumulació de sucres i desenvolupament de l'aroma de les baies.
Etapa V (latència)	Generalment entre finals de setembre i mitjans d'octubre	Hivern fred i plujós

Taula 1. Necessitats segons els períodes de creixement de la vinya
Font: (Martínez Navarro, 2016). Elaboració pròpia

Pel cultiu de la vinya interessa una brotada precoç, resultant d'una primerenca elevació de la temperatura al final d'un hivern fred. També una parada del creixement precoç al final de la primavera, resultant d'elevats productes heliotèrmics, i un llarg període de maduració moderat càlid amb contrastos forts entre el dia i la nit (Hidalgo, 2002). Les necessitats de temperatura pel seu cultiu són de 2.900 a 3.100°C d'acumulació de calor, per això la viticultura es practica principalment en llocs compresos entre els paral·lels 30° i 50° de latitud Nord i 30° i 40° de latitud Sud.

4.2. Necessitats hídriques

Pel que fa la pluviometria, la vinya és un cultiu ben adaptat a la falta d'humitat, amb unes necessitats hídriques mínimes de 400mm de pluja anual pel seu bon desenvolupament. Les màximes necessitats hídriques per part de la planta corresponen al període de creixement entre floració i verol, en el qual es desenvolupa el fruit. Durant el període de maduració, l'alimentació hídrica de la vinya és un factor limitant degut a que coincideixen amb el període estiuenc, el qual generalment és sec i on l'evapotranspiració de la planta és elevada. La vinya soluciona la falta de pluges amb un potent sistema radicular que li permet aprofitar la humitat emmagatzemada durant els períodes de pluja de les capes profundes del sòl; d'aquesta manera, aconsegueix mantenir els fenòmens de fotosíntesi i transport de sabia que li permeten arribar a una correcta maduració. Per altra banda, un règim pluviomètric intens a la primavera-estiu no és favorable ja que propicia l'aparició de malalties criptogàmiques en les parts verdes i fruits i incideix directament a la qualitat, ja que aconsegueix perjudicar la maduració dels raïms, generant fruits aquosos, pobres en sucre i àcids, a més de retardar l'inici de la maduració. (Armas Lima, 2014).

4.3. Humitat

La vinya resisteix molt bé la falta d'humitat, de fet un excés de pluja, a més de provocar problemes de malalties a la planta i als raïms, pot perjudicar la maduració del raïm. Dins del seu cicle vegetatiu necessita hiverns i primaveres que aportin humitat suficient al sòl, encara que sense un excés de pluges primaverals que podrien afavorir l'aparició de malalties en la brotada. El seu sistema radicular li permet aprofitar aquesta humitat de les capes profundes i resistir així la sequera estival típica del mediterrani; de fet, per a una correcta floració i maduració necessita ambients secs, sempre que la falta d'humitat no sigui excessiva. Aquesta restricció hídrica moderada juga un important paper en el vigor de la vinya i la reducció del rendiment, així com en la millora del potencial qualitatiu. (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

4.4. Insolació

El cep és una planta que exigeix abundant llum, concretament, precisa una il·luminació elevada, mínima de 1500 a 1600 hores anuals, de les que li correspondrà un mínim de 1200 hores al període de vegetació. Quant més gran sigui la insolació en aquest període, més gran serà l'augment en la quantitat de sucres a les baies, i en conseqüència hi haurà una major disminució del contingut d'àcids. També, s'ha demostrat que l'ombrejament és el factor més decisiu a l'hora de reduir les produccions i la qualitat del raïm. Així que, tan la falta de llum pot ser perjudicial per les plantes, un excés també pot afectar-les, ja que quan la intensitat lluminosa augmenta depassant el punt de saturació de llum les plantes experimenten estrès, produint l'anomenada fotoinhibició (Martínez Navarro, 2016).

La insolació directa sobre les gemmes contribueix a la inducció i diferenciació floral i, per tant, a un major augment del rendiment de la planta. Aquestes necessitats no només depenen de la latitud on es trobin, sinó també de la orientació de la vinya, la pendent i de les diferents tècniques del cultiu que s'utilitzin, per tant, és un factor que es pot modificar i controlar.

4.5. Vent

La importància dels vents depèn molt de la topografia del terreny i de les característiques específiques de la zona. Els vents poden ser beneficiosos al reduir la temperatura o afavorir la fecundació, o perjudicials si són huracanats, massa càlids o massa freds, sobretot quan actuen directament sobre la soca. L'efecte també depèn de l'estat fenològic o del moment en el qual tingui lloc, per exemple un vent sec pot dessecar el fruit fent perdre producció i qualitat a la collita o reduir l'aparició de malalties si coincideix amb la rosada (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016).

5. Distribució de la viticultura al món en funció del clima

El clima exerceix una influència significativa en el cultiu de la vinya que queda reflectida en la distribució de les zones del propi cultiu en el món; d'aquesta manera, el desenvolupament de la viticultura s'ha produït tradicionalment en climes no extremats, tipus mediterrani, situant-se de forma general en zones terrestres compreses entre els paral·lels 30° i 50° de latitud Nord i entre els paral·lels 30° i 40° de latitud Sud. En l'actualitat, els límits de la zona intermèdia han desaparegut degut a l'aparició de la viticultura tropical, com a conseqüència d'haver superat mitjançant l'aplicació de l'adequada tecnologia, les dificultats que presentava el passar d'un cultiu de desenvolupament estacional amb parada hivernal de vegetació, a ser de fulla perenne amb absència de la mateixa. En els límits extrems pel cultiu de la vinya de 50°N i 40°S, les limitacions són com a conseqüències de les baixes temperatures hivernals en zones continentals, que impedeixen el seu desenvolupament i supervivència, amb freqüents i fortes gelades mortals a partir dels -15°C, i la falta de possibilitats de maduració del raïm en zones amb clara influència atlàntica, menys extremes tèrmicament, però sense satisfer les necessitats mínimes de temperatura i llum necessàries per a la correcta maduració del fruit (Armas Lima, 2014).

La qualitat condicionant del clima no només es fa evident en el seu caràcter limitant: sinó que el clima també determina la diferent vocació de les regions. Això es veu reflectit al continent europeu, el qual es troba dividit per la denominada línia Wagner, en dues regions vitivinícoles amb disposicions vocacionals diferents. Aquesta línia creua el territori espanyol d'oest a est per la Vall del Duero, procedent d'Oporto, passa per Valladolid i Burgos, retallant la comarca de la Rioja per Logronyo i creuant els Pirineus pel País Basc Francès.

La zona que se situa al nord de la línia de Wagner posseeix una predominant influència climàtica. El clima és temperat, amb les quatre estacions clarament diferenciades; les pluges es distribueixen durant tot el cicle anual, sent els hiverns freds i les temperatures variables al llarg de l'any, no arribant mai a ser extremes. Aquestes condicions no són les més idònies pel cultiu de la vinya, però els successius encreuaments entre vinyes de latituds més meridionals i vinyes salvatges ja establertes han donat com a resultat l'adaptació del cultiu a aquestes condicions climàtiques més septentrionals. Els vins resultants en aquesta zona, de forma general, són frescos i afruitats, ja que posseeixen una graduació alcohòlica baixa, una acidesa relativament alta i aromes molt afruitades. Aquestes característiques fan que les zones al nord de la línia de Wagner siguin propenses a produir vins blancs d'alta qualitat (Armas Lima, 2014).

Per altra banda, pel que fa al sud de la línia de Wagner, les zones vitícoles posseeixen una clara influència mediterrània. El clima predominant és biestacional, amb hiverns plujosos però amb temperatures suaus i estius calorosos i secs. Els vins produïts en aquestes zones, normalment, posseeixen un grau alcohòlic alt i una acidesa relativament baixa, donant lloc a vins densos i estructurats i arribant a alguns casos a ser una mica pastosos. Aquestes característiques faciliten la producció de vins negres d'alta qualitat.

En el següent mapa podem observar la distribució de la vinya d'acord amb la temperatura entre les isoterms 10° i 20°. L'interval latitudinal extrem pel seu cultiu està aproximadament entre 50° Nord i 40° Sud.

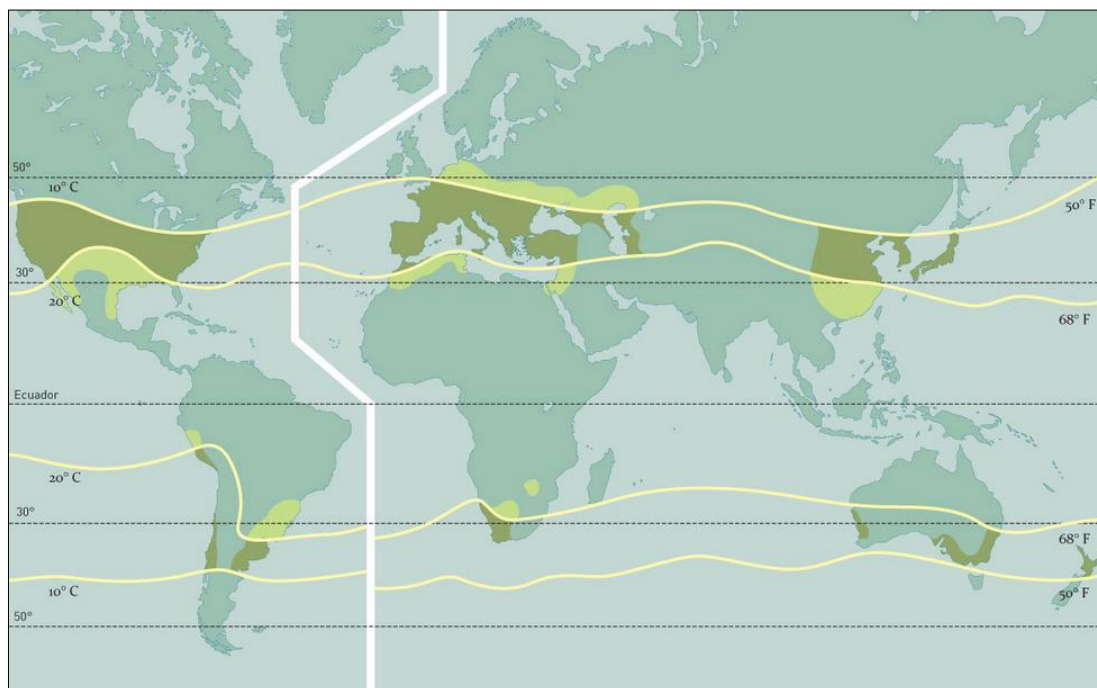


Figura 1. Distribució de la vinya d'acord amb la temperatura entre les isoterms 10°C i 20°C segons Blij (1983) Font: (BÖHM, 2017)

També hem de tenir en compte que una regió vitícola pot trobar-se caracteritzada amb una aptitud vitícola determinada, però amb condicions geogràfiques particulars com l'altitud, latitud, exposició de la vinya, vents dominants, proximitats de masses d'aigua o forestals, etc., fent que el clima predominant es modifiqui i creant el denominat mesoclima.

Per exemple, la orientació i la pendent del terreny també regulen l'energia solar rebuda. Pel que fa als terrenys disposats amb pendents, aquests reben el sol amb una gran intensitat respecte als terrenys situats al fons de les valls, ja que el sol escalfa més cap al tard i desapareix d'hora; a més, en aquests últims, el risc de gelades és més gran degut a que l'aire fred que es produeix en les zones de pendent descendeix cap a les parts baixes de la vall, acumulant-se en elles i formant grans bosses de fred.

També s'ha de tenir en compte un altre paràmetre, els vents regionals. Són aquells que ocorren en zones o regions específiques, compostos per interaccions complexes dels vents permanents, els vents estacionals i la topografia del terreny. Aquests vents es caracteritzen fonamentalment pels següents elements: direcció, força o velocitat i freqüència. És important tenir-los molt en compte ja que poden generar ruptures de brots, a més d'influir en les temperatures, la humitat, l'aparició de plagues i malalties i inclús en la flora de llevats i bacteries.

Per altra banda, la proximitat de grans masses d'aigua ocasionen una regulació de les temperatures degut a l'elevat calor específic de la mateixa respecte al del sòl, que, unit al vapor d'aigua emès, fa que les temperatures no oscil·lin exageradament, esmorteint tan les màximes com les mínimes.

Per últim, també s'ha de considerar el microclima d'una vinya en particular. Aquest es produeix a nivell de les soques i depèn de diferents factors com poden ser el vigor de les plantes, els diferents sistemes de conducció i tipus de posa, el rec i les diferents labors del sòl, l'existència de vegetació espontània. Així doncs, totes aquestes peculiaritats de cada cultiu fan que la temperatura, heliofanía, higrometria i altres factors climàtics i mesoclimàtics actuïn de forma molt diferent en el metabolisme de la planta i consegüentment sobre la producció i qualitat (Armas Lima, 2014).

6. Vinya, clima i canvi climàtic a Catalunya

6.1. La vinya a Catalunya

A Catalunya, la superfície total dedicada a la vinya l'any 2016 va ser de 55.526 ha (Taula 2). D'aquest total, la superfície de secà dedicada a la vinya té un total de 52.202 ha, en canvi, la superfície de regadiu és menor, concretament 3.324 ha. Dintre dels conreus de llenyoses a Catalunya, la vinya és el tercer conreu agrícola amb més superfície després de l'olivera (114.997 ha) i els fruiters (101.715 ha). Si considerem la superfície dels conreus agrícoles herbacis i dels conreus de llenyoses, observem que els cereals ocupen la primera posició (350.305 ha), les oliveres la segona (114.997 ha), els fruiters la tercera (101.715 ha) i la vinya la quarta posició (55.526 ha) (Taula 2). La producció total de vinya a Catalunya durant l'any 2016, que va ser de 401.637 tones: la segona posició en el rànquing de llenyoses després dels fruiters, amb un total de 874.337 tones (Taula 2).

Superfícies i produccions dels conreus agrícoles a Catalunya. Any 2016				
	Superfície Seca (ha)	Superfície Regadiu (ha)	Superfície Total (ha)	Producció Total (t)
Herbacis total	319.420	169.866	489.286	-
Hortalisses total	240	9.531	9.771	251.345
Cereals totals	239.030	111.275	350.305	1.664.021
Pseudocereals total	22	4	26	57
Farratges total	57.425	41.726	99.151	2.933.384
Lleguminoses total	8.905	2.273	11.178	26.613
Tubercles total	265	704	969	21.852
Conreus industrials total	13.204	2.806	16.010	38.377
Flor i planta ornamental total	329	1.547	1.876	-
Llenyoses total	190.189	99.582	289.771	-
Cítrics total	3	9.294	9.297	206.713
Fruiters total	37.445	64.270	101.715	874.337
Olivera total	94.031	20.966	114.997	155.611
Vinya total	52.202	3.324	55.526	401.637
Altres llenyosos total	6.397	447	6.844	10.649
Vivers total	111	1.281	1.392	-
Guarets total	57.483	13.566	71.049	-
TOTAL SUPERFÍCIES	567.092	283.014	850.106	-

Taula 2. Superfícies i produccions dels conreus agrícoles a Catalunya. Any 2016.
Font: Dept. d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

A l'any 2016, la superfície total i la superfície en producció de vinya a Catalunya és de 55.526 ha i 52.542 ha respectivament. Respecte a l'any 2015, la superfície total a Catalunya augmenta lleugerament; concretament, l'augment ha estat de 384 hectàrees, xifra que representa un increment del 0,7%. Aquesta evolució repeteix el mateix patró que en les campanyes passades (Figura 2).

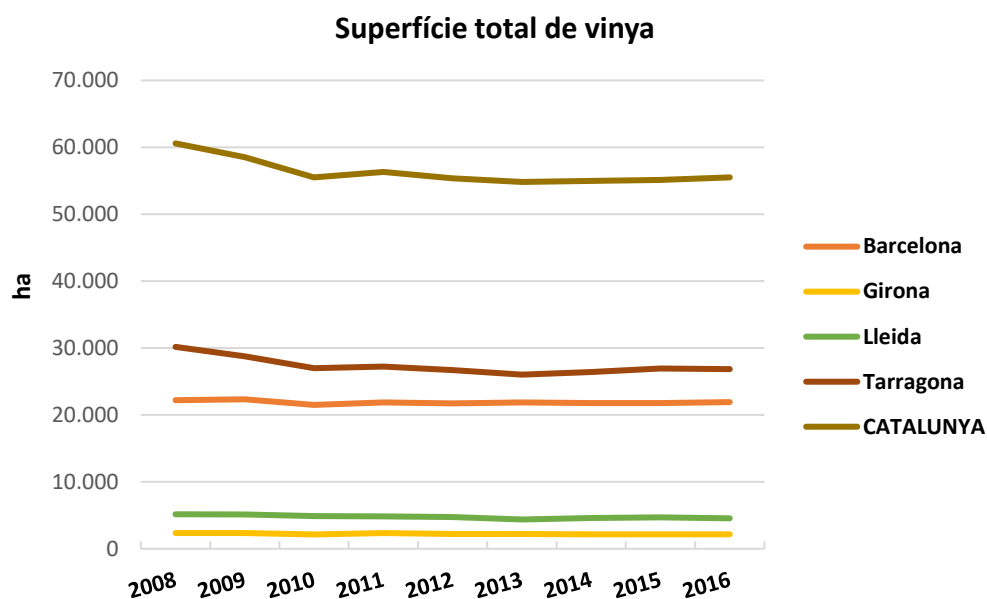


Figura 2. Superfície total de vinya (ha) 2008-2016.
 Font: Observatori de la vinya, el vi i el cava a Catalunya. Elaboració pròpia.

Tarragona és la província amb major superfície de vinya, ja que concentra el 48,2% del total de vinya de Catalunya, la segueix Barcelona (39,7%), Lleida (8,1%) i Girona (4,0%). Si ens fixem en la Figura 2, observem com aquesta distribució es manté respecte els anys anteriors. Fixem-nos però que durant el període 2010-2011 hi va haver una petita davallada en el total de superfície de vinya a Catalunya.

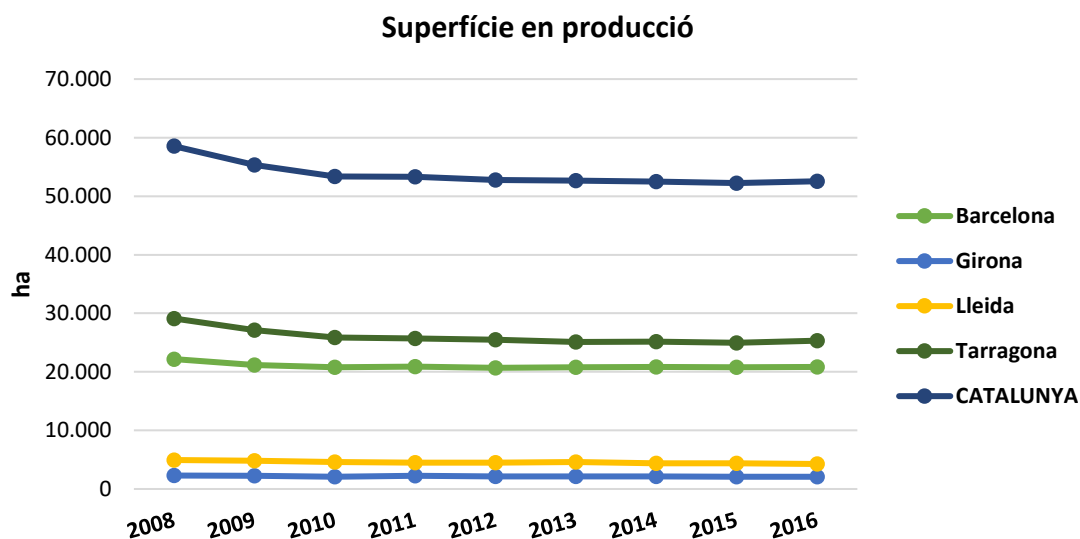


Figura 3. Superfície en producció de vinya (ha) 2008-2016.
 Font: Observatori de la vinya, el vi i el cava a Catalunya. Elaboració pròpia.

Per altra banda, la superfície de vinya en producció a Catalunya representa el 94,6% de la superfície total. Com veiem a la Figura 4, la superfície en producció s'incrementa lleugerament al 2016, concretament un 0,6% (+300 ha). Tot i així, es mostra una davallada que comença l'any 2008 i que es manté en la línia durant els propers anys.

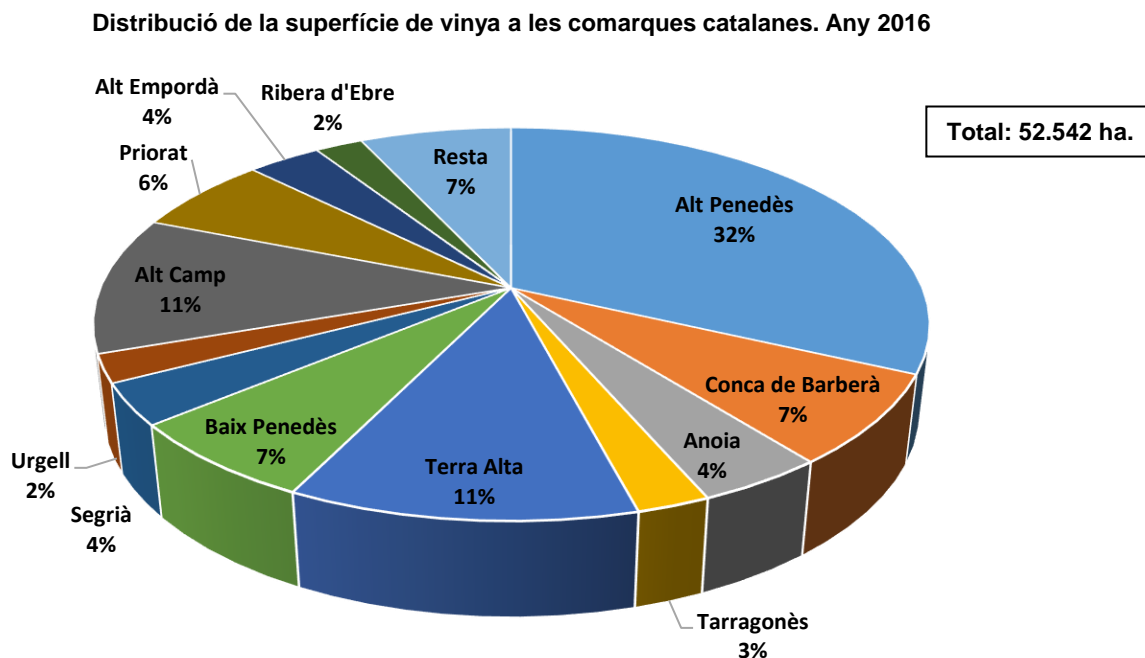


Figura 4. Distribució de la superfície de vinya a les comarques catalanes. Any 2016.
Font: Observatori de la vinya, el vi i el cava a Catalunya. Elaboració pròpia.

A la Figura 4 es mostra la distribució de la superfície vitícola a Catalunya per comarques catalanes l'any 2016. Les proporcions per comarca s'han mantingut respecte l'any 2015. Les comarques de major producció a Catalunya experimenten variacions a l'alça respecte el 2015. En concret, aquestes comarques que incrementen la superfície en producció són l'Alt Penedès, la Terra Alta, l'Alt Camp, la Conca de Barberà i el Baix Penedès. El màxim increment el trobem a la comarca de la Terra Alta, amb 113 ha. D'altra banda, altres comarques redueixen la seva superfície en producció. La davallada més forta en valor absolut es dona a la comarca del Segrià, amb un total de 49 ha.

La superfície de vinya destinada a vi amb Denominació d'Origen a la campanya 2015-16 és de 41.850 ha (Taula 3). En aquesta xifra no s'inclouen les DO Catalunya i Cava per evitar duplicar les dades. En aquesta campanya desaccelera la tendència a la baixa que s'observa al llarg de la sèrie compresa entre 2008-09 i 2015-16. Malgrat que aquesta tendència no s'atura ni s'inverteix, la reducció ha estat únicament del 0,4%. Aquest decrement es tradueix a un total de 152 ha.²

² El càlcul no inclou la DO Alella per manca de dades.

Superfície de vinya destinada a vi amb DO (ha)								
Campanya DO	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
Alella	314	316	314	314	n.d	n.d	228	n.d
Conca de Barberà	5.300	5.246	5.246	4.064	3.599	3.806	3.500	4.119
Costers del Segre	4.601	4.696	4.464	4.535	4.357	4.197	4.212	4.037
Empordà	2.020	1.826	1.836	1.815	1.776	1.795	1.770	1.756
Montsant	2.000	1.840	1.864	1.857	1.860	1.850	1.850	1.890
Penedès	25.627	24.248	23.753	19.769	19.243	18.500	17.894	17.054
Pla de Bages	500	450	450	450	450	450	480	480
Priorat	1.817	1.888	1.884	1.899	1.897	1.917	1.916	1.962
Tarragona	6.452	6.598	6.058	4.786	4.984	5.013	4.560	4.733
Terra Alta	6.290	5.993	5.985	5.981	5.969	5.800	5.820	5.820
Subtotal (1)	54.921	53.101	51.854	45.380	44.135	42.328	42.230	41.850
Catalunya (2)	310	311	311	435	435	664	748	748
Cava (3)	32.516	30.654	31.858	31.766	32.913	33.325	33.325	33.903
(1) Les DO Catalunya i Cava no s'inclouen en el Subtotal per evitar duplicats de dades.								
(2) Aquesta xifra reflecteix les hectàrees inscrites exclusivament a la DO Catalunya								
(3) Les hectàrees de la DO Cava corresponen al conjunt de l'Estat Espanyol								

Taula 3. Superfície de vinya destinada a vi amb DO (ha).
Font: Observatori de la vinya, el vi i el cava a Catalunya. Elaboració pròpia

Si ens fixem en la Taula 3, per Denominacions d'Origen, les variacions relatives experimentades respecte la campanya anterior són reduïdes, exceptuant-ne la DO Conca de Barberà. Aquesta DO presenta un increment interanual del 17,7% (619 ha), i recupera nivells similars als de la campanya 2011-12. Tanmateix, és la DO Penedès la que continua perdent un major nombre d'hectàrees. En concret en la campanya del 2016 perd 840 ha (-4,7%), respecte la campanya anterior, mantenint la tendència a la baixa observada al llarg de la sèrie.

Les DO Costers del Segre i Empordà presenten també una tendència a la baixa al llarg de la sèrie analitzada. En el darrer any, aquestes DO han reduït la seva superfície inscrita en un 4,2% i 0,8%, respectivament. També comentar que, durant la campanya 2015-2016, la DO Penedès és la que concentra una major superfície; concretament el 40,8%. Aquesta proporció es redueix 1,8 punts percentuals respecte de la campanya anterior.

Pel que fa la DO Catalunya, la superfície inscrita en exclusiva a la DO es manté enguany respecte a la campanya anterior, aturant la tendència creixent experimentada en d'altres anys.

La DO Cava presenta un increment considerable en valor, en concret, de 578 ha. D'aquesta manera es manté la tendència a l'alça de la superfície d'aquesta DO. L'increment experimentat, tanmateix, representa únicament un 1,7% en valors relatius.

Pel que fa la producció de vi qualificat ha disminuït 7.639 hl si comparem les dades de les dues últimes campanyes, que ha passat de 366.459 hl (2014/2015) a 358.820 hl (2015/2016). Observem també, a la Taula 4 com la DO Penedès és la Denominació d'Origen amb més hectolitres de vi qualificat, amb una xifra de 136.428 hl.

Producció de vi qualificat emparat per les DO catalanes (hectolitres)						
Campanya	2010-11	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15	2015-16
Alella	4.378	3.191	n.d	n.d	4.496	n.d
Conca de Barberà	6.118	8.434	4.470	6.025	5.764	8.195
Costers del Segre	37.711	35.949	40.916	41.394	32.105	36.807
Empordà	33.267	36.696	38.924	43.124	46.302	43.388
Montsant	21.533	34.446	37.662	30.690	46.128	53.149
Penedès	167.190	164.021	133.167	138.541	143.173	136.428
Pla de Bages	7.081	6.926	6.573	6.954	5.911	6.137
Priorat	7.314	8.315	9.528	11.961	13.887	14.610
Tarragona	32.036	32.150	22.600	17.563	18.375	13.400
Terra Alta	31.507	34.870	31.613	40.018	50.318	46.706
Total	348.135	364.998	325.452	336.270	366.459	358.820
Catalunya(1)	354.413	368.274	404.150	458.241	480.102	432.808

La DO Catalunya no s'inclou al total per evitar duplicar dades. Els sumatoris de les campanyes 2012-13 i 2013-14 no inclouen les dades de la DO Alella.

Taula 4. Superfície de vinya destinada a vi amb DO (ha).
 Font: Observatori de la vinya, el vi i el cava a Catalunya. Elaboració pròpia

6.2. Caracterització climàtica de les DO catalanes

El territori català queda al sud de la línia de Wagner (Figura 5). Actualment, el conreu de la vinya es concentra sobretot a les comarques prelitorals, entre la Serralada Prelitoral i la Depressió Prelitoral amb l'excepció de la part oriental més humida (eix del Montnegre, Montseny, les Guilleries i Puigmal). A més, es conrea a les planes de menys altitud de la Depressió Central (el Pla de Lleida i el Pla de Bages), i als dos vessants de l'Albera (el pla de l'Empordà i el pla del Rosselló).

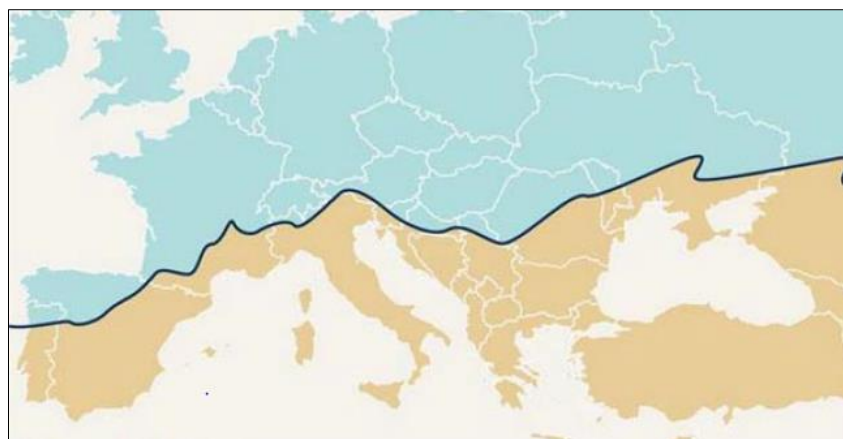


Figura 5. Límit entre les zones mediterrània i temperada-atlànica. Línia de Wagner Font: Guisado, 2016.

Per tal de caracteritzar climàticament les zones de cultiu de la vinya a Catalunya, s'analitzen a continuació les dotze Denominacions d'Origen que comprèn el territori català (Figura 6).

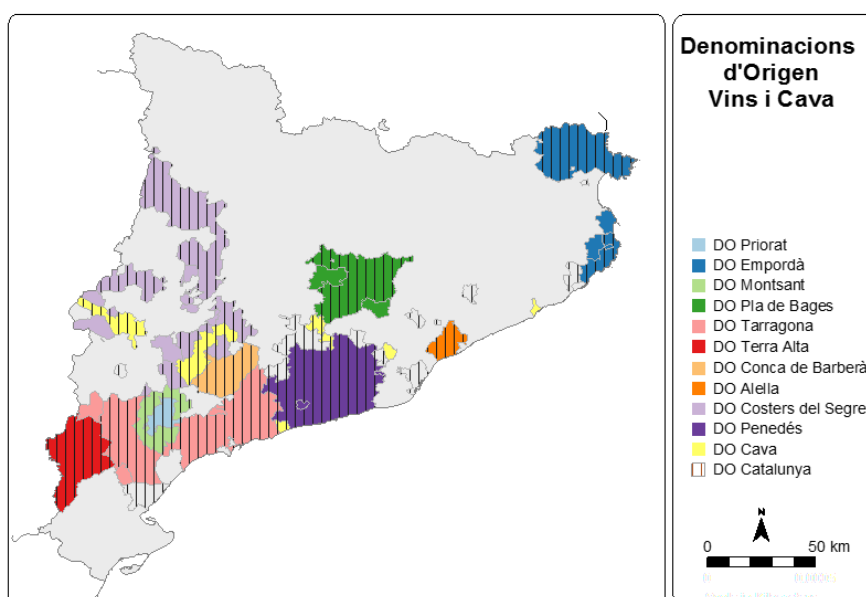


Figura 6. Denominacions d'Origen Vins i Cava. Font: Elaboració pròpia a partir de bases cartogràfiques procedents del *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente*.

DOQ Priorat

Pel que fa la situació de la Denominació d'Origen Qualificada Priorat, la trobem en una petita regió muntanyosa situada al mig de les comarques de Tarragona. El massís de la serra de Montsant la delimita pel nord, a ponent hi ha la serra de la Figuera, per llevant la carena del Molló i pel sud del territori s'obre seguint el curs del riu Siurana aigües avall cap a l'Ebre. És important destacar que el riu Siurana i els seus afluents són l'artèria geogràfica principal de la zona, i provoquen un seguit de valls i petites planes gràcies també a la sinuositat geològica de les crestes i els vessants de les muntanyes.

Per altra banda, pel que fa el clima trobem que el relatiu aïllament respecte la influència del mar i, al mateix temps, la protecció que ofereix la serra del Montsant als vents freds del nord, confereixen a la zona de la DOQ Priorat unes condicions climàtiques molt peculiars, marcades sobretot per les notables oscil·lacions tèrmiques entre el dia i la nit. És a dir, a l'estiu es poden assolir temperatures mínimes de 12°C, mentre que les màximes poden arribar fins als 40°C, encara que la superfície de la terra rocosa pot arribar a valors molt més elevats.

Respecte la temperatura, la mitjana anual oscil·la entre els 14 i els 12 °C, de la part més baixa a la zona del peu de Montsant. I la pluviometria mitjana anual se situa entre els 400 i 600 litres per metre quadrat, una mica més elevada a mesura que ens desplacem cap a l'est. Aquestes condicions climàtiques amb presència de vents del nord-est, que provoquen una evaporació ràpida de la humitat de la superfície, juntament amb la composició geològica del terreny i l'estructura del sòl, permeten que les arrels de la planta s'introdueixin entre els diferents fulls laminars que formen les pissarres. A més, aquestes condicions afavoreixen la maduració completa del fruit que permet la seva recol·lecció en el moment òptim i l'aportació als vins d'unes característiques inconfusibles d'aquesta comarca. Una peculiaritat d'aquesta denominació d'Origen és que al tenir una presència de sòls durs i un clima sec provoquen que el cep obtingui molt poc desenvolupament, el que facilita la baixa incidència de malalties (Consell Regulador de la Denominació d'Origen Qualificada del Priorat, 2018).

A continuació es mostra el climograma de l'estació automàtica de Torroja del Priorat, on podem observar de forma gràfica els valors de precipitació i temperatura del període comprès entre el 2007 i 2016. Veiem com els mesos d'abril (79,7 mm) i novembre (68,9 mm) són els que tenen els valors més alts pel que fa la precipitació. Pel que fa la temperatura observem com els mesos més calorosos són juliol (24,6 °C) i agost (24,5 °C), mentre que els més freds són el desembre (7,1 °C) i gener (7,2 °C).



Figura 7. Vinyes de la DO Priorat. Font: Aida Aymerich

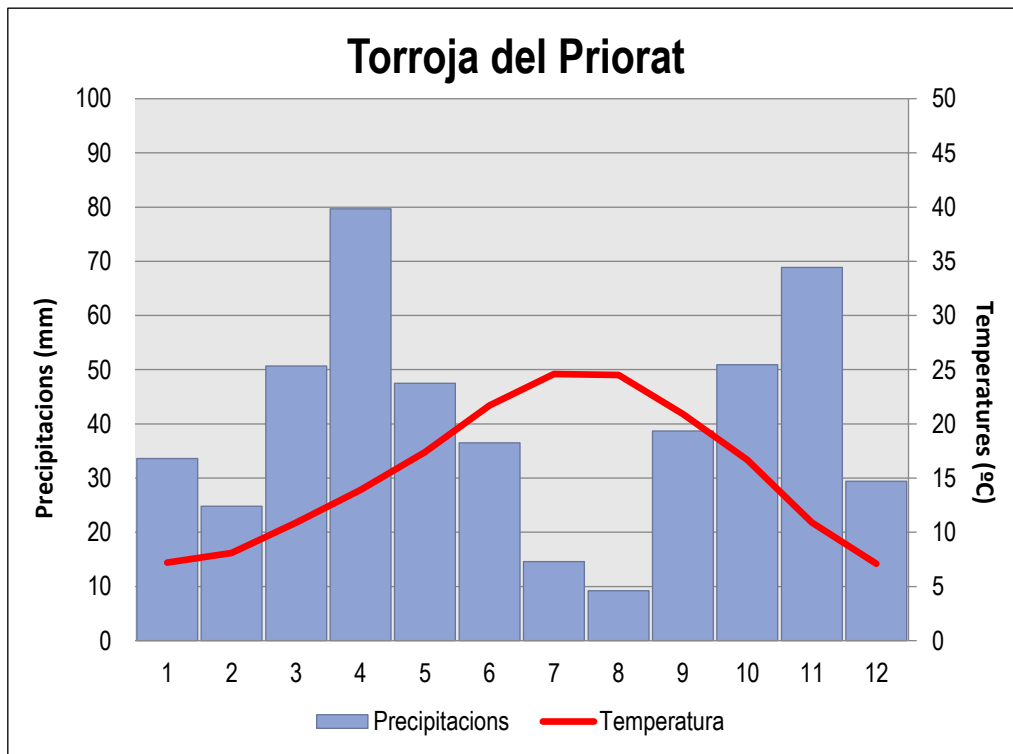


Figura 8. Climograma Torroja del Priorat.
Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Servei Meteorològic de Catalunya

Amb aquest climograma podem afirmar el que les zones amb conreu de vinya que se situen al sud de la línia de Wagner, tenen clarament una influència mediterrània on hi trobem hiverns plujosos però amb temperatures suaus i estius calorosos i secs, situant aquí el mes de juliol com el més sec.

DO Terra Alta

La DO Terra Alta se situa al sud de Catalunya, entre el riu Ebre i les terres del Matarranya (Aragó), i comprèn 12 termes municipals: Arnes, Batea, Bot, Caseres, Corbera d'Ebre, la Fatarella, Gandesa, Horta, El Pinell de Brai, la Pobla de Massaluca, Prat de Comte i Vilalba dels Arcs. En l'actualitat, es troben inscrites a la DO Terra Alta unes 5.500 hectàrees de vinya que treballen més de 1600 vinicultors i elaboren els seus vins 45 cellers.

Aquí, les serralades prelitorals calcàries de Pàndols, Cavalls i els Ports presideixen un paisatge típic de la mediterrània interior, destacant la Plana, l'Altiplà i les Valls. La viticultura es desenvolupa en terrasses, sovint naturals, amb diverses pendents i en bancals. Es concentra, especialment, en el terç central de la zona de producció, entre 350 i 550 metres d'altitud. Els emplaçaments de terrasses més tradicionals són els plans i els costals, diferenciats per pendents inferiors o superiors al 10%, respectivament. La resta de les vinyes es troben en terrasses abancalades, els bancals (amb molt poca o nul·la pendent), i en els fons de les valls, pràcticament sense pendent, i per tant, amb major aprofitament hídic.

El clima d'aquesta zona geogràfica és del tipus Mediterrani Sec, destacant una influència continental forta que no sol manifestar-se fora del període vegetatiu de les vinyes. La pluviometria és moderada, oscil·la entre els 350 i 500 mm l'any, en funció de la proximitat dels Ports. Mentre que la temperatura mitjana anual és de 14,5°C. Destaca, però, l'important paper dels vents dominants: el Cerç (NO) i la Garbinada (conjunt de marinades de component sud), que propicien unes òptimes condicions per a un perfecte desenvolupament de les vinyes i la producció d'un raïm de gran concentració i qualitat. (Vins&Co Barcelona, 2018)

El sòl del cultiu és en general de textures mitjanes, amb bon drenatge, de profunditat variable, i s'ha de destacar que són terres rics en calcària i són pobres en matèria orgànica.

Una altra característica rellevant de la viticultura de la DO Terra Alta és el predomini de varietats de raïm tradicionals, i és a través de les Garnatxes el seu punt més evident. La Garnatxa Blanca, la Garnatxa Negra i la Garnatxa Peluda són les varietats de raïm predominants, que juntament amb la Macabeu, Parellada i Samsó, sumen les tres quartes parts de la superfície de la vinya.

DO Tarragona

La zona de producció de la DO Tarragona s'estén per 73 termes municipals situats preferentment a les comarques Camp de Tarragona, el Baix Camp, l'Alt Camp i part de la Ribera d'Ebre. En el següent mapa es pot observar la situació geogràfica d'aquest DO.

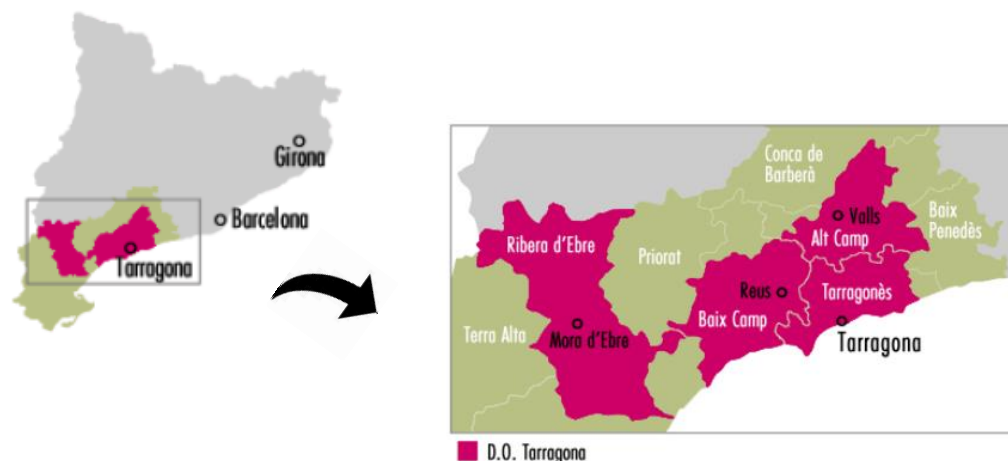


Figura 9. Situació geogràfica DO Tarragona. Font: (Consell Regulador de la Denominació d'Origen Tarragona, 2018)

Com podem observar es localitza a la zona centre i sud de la província de Tarragona, i abasta prop de 5.000 hectàrees de vinya que treballen uns 2.100 vinicultors i elaboren una trentena de cellers.

El Camp de Tarragona s'estén al voltant de la capital i és la que agrupa la majoria de les vinyes. Es pot considerar una prolongació del Penedès causa de les seves condicions naturals. Pel que fa el clima d'aquesta zona és mediterrani, amb una mitjana de precipitacions de 500mm anuals. La temperatura mitjana és d'aproximadament 16°C. Els sòls són de tipus calcaris de textura solta. En aquest cas, predominen varietats blanques Parellada, Macabeu, Xarel·lo, Garnatxa Blanca i Chardonnay. I entre les tintes abunden l'Ull de Llebre (Ull de Llebre), Carinyena i Garnatxa, encara que també poden trobar-se encara plantacions de moscatell destinades al com raïm de taula.

Pel que fa a l'Alt Camp i Baix Camp, una a l'interior i l'altra al sud de Camp de Tarragona i sobre la Mediterrània, aquí hi predominen les terres brunes meridionals amb subsòl de pedra calcària i granit. El seu clima fresc i humit, amb 650 mm anuals de precipitació ajuda al cultiu de les varietats negres Carinyena i Garnatxa que es combinen amb la Cabernet Sauvignon i Merlot.

Per últim, pel que fa la zona de La Ribera d'Ebre, s'estén per la vall de l'Ebre, separada per una cadena de muntanyes que supera els 700 metres d'altitud. De les tres zones comentades, aquí s'assoleixen les precipitacions més escasses de les tres zones, aconseguint tot just els 400 mm anuals. En aquesta zona hi abunden els sòls calcaris d'estructura pedregosa en les riberes fluvials hi ha terrenys d'al·livió, tot i que les vinyes es conreen a la zona més plana, alternant amb fruiters i ametllers. Les varietats blanques més conreades són la Macabeu i la

Garnatxa Blanca, i dels negres abunden la Carinyena i la Garnatxa, tot i que també s'experimenta amb Syrah i Merlot.

DO Pla de Bages

La DO Pla de Bages està situada a la província de Barcelona, a la comarca del Bages, al costat oriental de la depressió central de Catalunya, i la seva àrea de producció engloba 27 municipis.

Aquesta zona vitivinícola està emmarcada per un microclima mediterrani de mitja muntanya, amb escassa pluviometria, 550 mm, i té la peculiaritat de tenir una oscil·lació tèrmica anual entre el dia i la nit bastant acusada, i una gran lluminositat. La temperatura mitjana anual és de 13°C. Com comentàvem al punt anterior, les zones vitícoles de Catalunya com pot ser el Pla de Bages se situen al sud de la línia de Wagner, amb un clima clarament biestacional. Aquesta oscil·lació, al costat de les textures de la terra, amb sòls franc-argilosos i franc-sorrencs, fa que la zona tingui unes condicions òptimes pel cultiu de la vinya. Per tant, observem com el rigor climàtic comporta rendiments de raïm curts en aquesta denominació d'origen, però d'una qualitat excel·lent. D'aquesta manera s'aconsegueixen vins amb força i personalitat acusada, com per exemple, les principals varietats blanques són; Macabeu, Parellada, Picapoll blanc i Chardonnay, mentre que pel que fa els negres en destaquen; Sumoll, Garnatxa, Ull de Llebre, Merlot i Cabernet Sauvignon. (Vins&Co Barcelona, 2018)



Figura 10. Vinyes de la DO Pla de Bages. Font: Aida Aymerich

DO Penedès

La terra de la DO Penedès és àmplia i oberta i s'estén al llarg d'una gran franja de territori entre mar i muntanya, a mig camí entre Barcelona i Tarragona.

Al bell mig de la depressió prelitoral catalana, entre la serralada prelitoral i les petites planes de la costa mediterrània, maduren les vinyes del Penedès. Hi coexisteixen tres zones diferenciades: el Penedès Superior (propera a la Serralada Prelitoral), el Penedès Marítim (a tocar del mar i de la Serralada Litoral) i el Penedès Central (entre una zona i l'altra). Per aquest motiu, la Denominació d'Origen Penedès disposa d'una gran diversitat de microclimes, conseqüència de la proximitat litoral i de l'altitud. La climatologia és típicament mediterrània, és a dir, suau i càlida, amb una temperatura mitjana anual de 14,5°C i una pluviometria anual de 500mm. La zona del Penedès Marítim (Baix Penedès i Garraf) és més temperada per la influència i proximitat del mar. El Penedès Superior (Alt Penedès, Alt Camp, Anoia i Baix Llobregat) gaudeix de precipitacions més freqüents i de més contrast entre temperatures màximes i mínimes. El Penedès Central (fonamentalment Alt Penedès) és el compendi d'ambdós microclimes. (Vins&Co Barcelona, 2018)

A continuació es mostra el climograma de Vilafranca del Penedès. Observem com els mesos més plujosos són octubre (67,6 mm) i novembre (70,4 mm), mentre que el més sec destaca notablement i és el juliol (18,1 mm). Pel que fa la temperatura veiem com juliol (22,9 °C) i agost (22,8 °C) són els mesos amb les temperatures mitjanes més elevades. La temperatura mínima se situa al gener amb 7,7 °C. En aquest cas també observem com aquest clima és molt favorable pel conreu de vinya, ja que hi ha hiverns suaus i estius calorosos i secs.

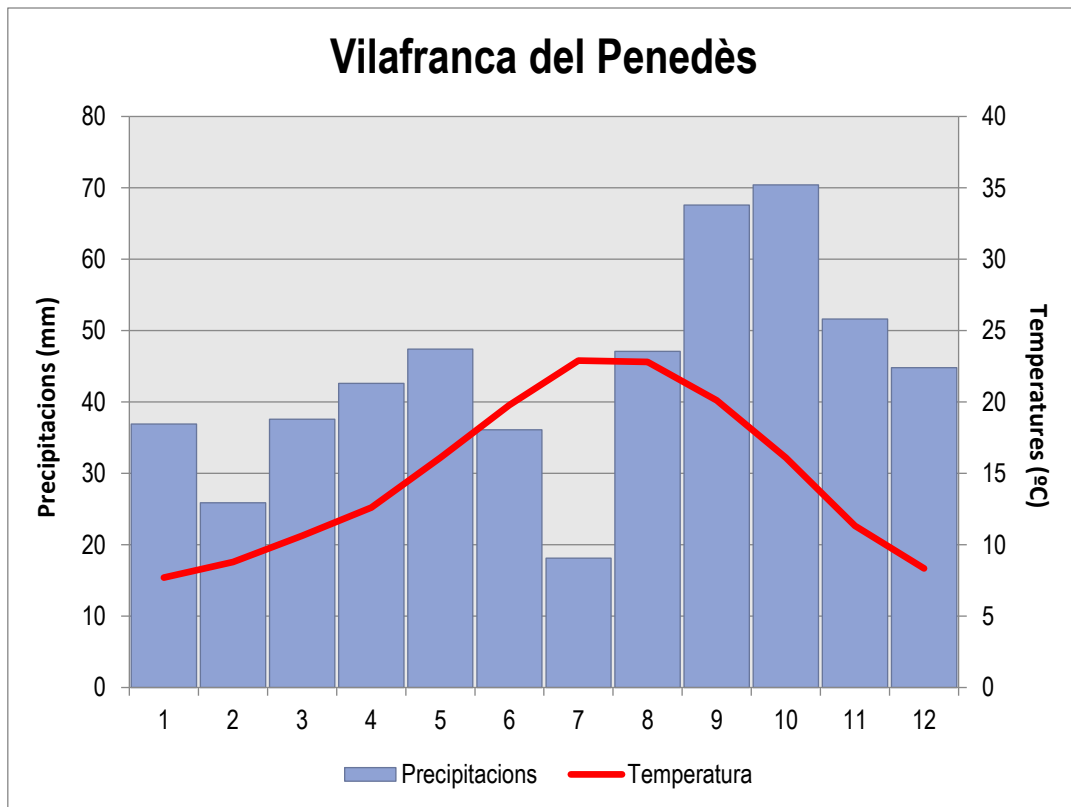


Figura 11. Climograma Vilafranca del Penedès. Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Consell Regulador de la Denominació d'Origen Penedès, 2018

Pel que fa els sòls, les tres zones tenen similars característiques: rics en fòsfor, baixos en potassi i un 20% de pedra calcària de mitjana. A les zones més baixes, la majoria de terrenys són sorrencs mentre que en les més altes són calcaris i amb predomini d'argila.

En qüestió de varietats, un dels avantatges més clars del Penedès a diferència d'altres zones vinícoles és el clima, el qual possibilita l'acimatació de diferents varietats de raïm en diferents altures. Així, pel que fa els vins negres en destaquen l'Ull de llebre, Garnatxa, Samsó, Sumoll, Monastrell, Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot Noir, Syrach i Cabernet Franc. Mentre que en vins blancs en destaquen la Macabeu, Xarel·lo, Parellada, Subirat Parnet, Moscatell d'Alexandria, Moscatell de gra petit, Malvasia de Sitges, Chardonnay, Sauvignon Blanc, Riesling, Gewürztraminer i Chenin Blanc. De les prop de 24,300 hectàrees de vinya, més de 19.000 es cultiven varietats blanques i prop de 5.000 negres. La varietat blanca més conreada és la Xarel·lo, amb unes 7.000 hectàrees, a la qual li segueixen la Macabeu amb 5.300 i la Parellada amb unes 4.500 has. En tintes, la varietat més conreada és la Merlot amb una 1.770 hectàrees, seguida de la Cabernet Sauvignon amb 1.170 i molt de prop la Ull de llebre (Tempranillo) amb 1.150 ha. (Vins&Co Barcelona, 2018)



Figura 12. Vinyes de la DO Penedès. Font: Aida Aymerich



Figura 13. Vinyes de la DO Penedès. Font: Aida Aymerich

DO Montsant

La DO Montsant es concentra en un territori en forma de ferradura al voltant de la DOQ Priorat, que s'estén per 16 municipis, la majoria se situen a la comarca del Priorat, excepte alguns que els trobem a la comarca de Ribera d'Ebre. Pel nord la DO queda recolzada per les serres de Montsant i La Llena, que la connecten amb les frondoses Muntanyes de Prades. Per llevant, els límits els marca la serralada prelitoral d'Argentera, la Mola de Colldejou i Llaberia, que ens anuncien la presència propera del mar; en el costat oposat, a ponent, trobem les serres de La Figuera i del Tormo, mentre que pel sud, el territori es torna més obert, cap al riu Ebre, on

s'encaminen els rius Siurana i Montsant, que juntament amb la riera de Capçanes són els cursos d'aigua que reguen el territori.

Una dada important a tenir en compte en aquesta denominació d'origen és que el clima de la zona s'estableix com a mediterrani, però el fet d'estar envoltada de muntanyes que l'aïllen dels efectes del mar fa que el seu clima tingui també a la vegada, una certa continentalitat. La temperatura mitjana anual és de 15°C. D'altra banda, les pluges es concentren a la tardor i primavera, de manera que durant els mesos de juliol i agost es registra un dèficit hídric important, el qual es mitiga, en part, per la humitat que aporten els vents que arriben del mar durant aquest període. La pluviometria anual és de 450mm. No obstant això, donada l'orografia abrupta de la DO Montsant, podem trobar infinitat de microclimes que fan que cada parcel·la vitícola tingui característiques especials. (Vins&Co Barcelona, 2018)

Les vinyes són, en la seva gran majoria, ceps vells de Garnatxa blanca i negra, Carinyena i Macabeu, encara que també es troben plantacions més modernes amb Ull de Llebre, Cabernet Sauvignon, Merlot i Syrah, entre d'altres, les quals s'han adaptat bé a tot el territori.

DO Empordà

La DO Empordà es situa a l'extrem nord-oriental de Catalunya i engloba un total de 48 municipis distribuïts en dues comarques: 35 a l'Alt Empordà i 13 al Baix Empordà.

La zona de producció de l'Alt Empordà limita amb els Pirineus al nord, la Mediterrània per llevant i la plana al sud, i està arrecerada a la falda de les serres de Rodes i de les Alberes, en un arc que va des del cap de Creus a l'anomenada Garrotxa d'Empordà (Albanyà). D'altra banda, la zona de producció del Baix Empordà es troba delimitada al nord pel massís del Montgrí, al sud-oest pel massís de les Gavarres, que forma una plana costanera amb el massís de Begur, i a l'est amb la Mediterrània.

És una de les zones vitícoles sotmesa a un règim d'instabilitat climàtica, amb una gran influència del clima mediterrani. El tret climàtic més característic i que afecta els conreus és el fort vent del nord anomenat Tramuntana, que bufa amb ratxes que sovint superen els 120 quilòmetres per hora i que té uns efectes molt beneficiosos pel bon estat sanitari de la vinya. Aquest fet, beneficia que la vinya no tingui paràsits, pel que no és estrany veure moltes vinyes lligades entre postes i filferros. Al nord, predominen els sòls bruns, amb contingut calcari, mentre que la resta de la vinya s'assenta preferentment sobre terres marrons meridionals. Es tracta de terrenys solts, amb bon drenatge i pobres en matèria orgànica, idonis per a la producció de vins d'elevada qualitat. (Vins&Co Barcelona, 2018)

Per altra banda, els hiverns són suaus amb poques glaçades i els estius calorosos, temperats per les brises marines. La temperatura mitjana anual està compresa entre els 14 i 16°C. La pluviometria anual es situa al voltant dels 600 mm. Així doncs, en conjunt el clima resulta molt favorable pel bon desenvolupament vegetatiu de la vinya destinada a la producció de vins de qualitat, sense les estridències dels vins meridionals.

Pel que fa a les varietats negres domina la Carinyena o Samsó, que constitueix la base de la viticultura empordanesa juntament amb la Garnatxa negra (anomenada a la zona Lledoner). Aquestes varietats tradicionals es complementen amb noves varietats, principalment l'Ull de llebre, Cabernet Sauvignon, Merlot i Syrah. Les varietats viníferes blanques dominants són la Garnatxa blanca i roja, i Macabeu, i en molta menor proporció trobem el Moscatell, el tradicional Xarel·lo i de nova implantació el Chardonnay, Sauvignon blanc i Gewurztraminer.



Figura 14. Vinyes de la DO Empordà. Font: Aida Aymerich

DO Costers del Segre

L'àrea de la DO Costers del Segre és diversa amb característiques geològiques i climàtiques canviants. El nexa d'unió és la conca mitjana del riu Segre entre el Pirineu i l'Ebre. En la constitució de la DO en 1986 s'emparaven quatre subzones vitivinícoles i el 1998 es van ampliar amb dos més, quedant actualment configurades per: Raimat, Artesa, Vall de Riu Corb, les Garrigues, i les últimes Pallars Jussà i Segrià. Aquestes subzones s'estenen en forma d'arc en els contraforts de la serralada prelitoral catalana, a l'est de la ciutat de Lleida. Les subzones d'Artesa de Segre i del Pallars són les zones més septentrionals, amb les vinyes de major altitud i influència pirinenca. Raimat, a l'extrem oriental, té un relleu suau i clima continental. La subzona del Segrià, a la plana de Lleida, és característica de terres de secà. Les Garrigues i les Valls del Riucorb són terres àrides amb baix contingut en matèria orgànica.

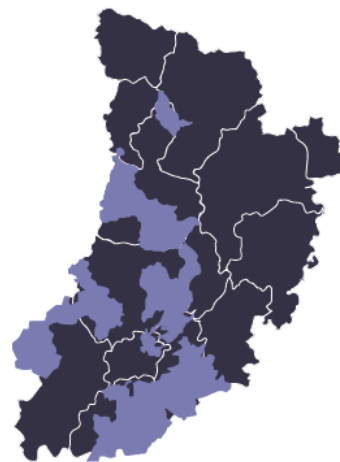


Figura 15. Zones de la DO Costers del Segre. Font: (Consell Regulador de la Denominació d'Origen Costers del Segre, 2018)

El clima és interior i sec en totes les subzones, allunyat de la influència marítima i de caràcter continental, amb influències pirinenques i climes extrems, amb mínimes que sovint se situen sota zero i màximes que superen amb facilitat els 35 °C. La temperatura mitjana anual és de 14,4°C i la pluviometria anual de 475 mm. El sòl és calcari recobert de sorra, amb una gran uniformitat a tota la denominació.

Pel que fa les principals varietats blanques són Macabeu, Xarel·lo, Parellada, Chardonay, Garnatxa Blanca i Sauvignon Blanc. Mentre que les varietats negres més destacades són; Garnatxa Negra, Ull de llebre, Cabernet Sauvignon, Merlot, Samsó

DO Conca de Barberà

La Conca de Barberà és una comarca situada al nord de la província de Tarragona. La zona de producció vitícola es concentra bàsicament a la regió que deu la seva formació geològica a l'acció erosiva del riu Francolí i del seu afluent, l'Anguera. L'acció combinada d'aquests dos rius al llarg dels mil·lennis ha configurat la fisonomia d'aquesta part de la comarca com la d'una vall fluvial envoltada de carenes muntanyoses: a l'est, les serres de Miramar i del Cogulló; a l'oest, les serres del Tallat i de Vilobí; al nord, les serres de Montclar, Codony i Comalats; i al sud, les muntanyes de Prades.

En general es pot parlar d'un clima mediterrani de transició entre la suavitat de les comarques tarragonines del litoral, donada la relativa proximitat al mar, i la continentalitat pròpia

de les comarques lleidatanes. La modesta altitud de la serra de Miramar i l'estret de la Riba permeten una certa influència dels vents humits i temperats de la costa, però per altra banda, les marcades inversions tèrmiques hivernals accentuen les gelades a les parts baixes. Tot plegat fa que existeixi un diferencial tèrmic notable entre el dia i la nit, amb uns hiverns freds i uns estius no massa calorosos.

No obstant això, l'acció combinada del relleu i l'altitud contribueixen a l'aparició de microclimes amb notables particularitats. La pluviometria anual es troba entre 450 i 550 mm, amb el següent règim estacional, de més a menys pluviositat: tardor-primavera-estiu-hivern. Respecte a les temperatures, la mitjana anual se situa entre 13 i 14 °C, amb màximes a l'estiu que poden pujar fins als 35 °C i mínimes a l'hivern sovint per sota dels 0 °C. La insolació està entorn de les 2.500 h/any. (Vins&Co Barcelona, 2018)

Els sòls són, en la seva gran majoria, de naturalesa calcària i pobres en contingut de matèria orgànica. Poden ser argilosos, amb un característic color rogenc o d'una textura més lleugera i coloració bruna. Al fons de la conca hi ha terrasses fluvials. A l'extrem sud-oest de la comarca i a la falda de les muntanyes de Prades, també hi són presents els sòls de llicorella.

Pel que fa les varietats, el Trepat és la varietat autòctona de la Conca de Barberà. També es pot trobar a la zona del Riu Corb, Baixa Segarra i també una petita proporció a la Conca de Tremp. Les varietats tradicionals productores de vi blanc són el Macabeu i la Parellada. Els vins negres procedeixen tradicionalment de l'Ull de llebre i la Garnatxa.



Figura 16. Vinyes de la DO Conca de Barberà. Font: Aida Aymerich

DO Alella

La Denominació d'Origen Alella és una de les més petites i també de les més antigues de la Península Ibèrica. Està situada al nord de Barcelona i es conreen unes 227 hectàrees de vinya, repartides en dues comarques: el Maresme, bolcada al Mediterrani, i a l'altra banda de la Serralada Litoral, el Vallès Oriental.

El clima del Maresme és Mediterrani de tipus Litoral Central. Pel que fa la precipitació mitjana anual és de 600 mm, assolint els valors més alts al nord i a l'àrea del Montnegre, i els valors més baixos es troben als pobles costaners del sud de la comarca. L'estació més plujosa és la tardor, mentre que la més seca és a l'estiu. Pel que fa la temperatura, els hiverns són moderats i els estius calorosos, tenint una temperatura mitjana anual de 15,8°C.

La comarca del Vallès Oriental presenta una gran varietat de paisatges naturals ben a prop de les ciutats. El clima és diferent segons la zona degut a l'orografia del terreny, és Mediterrani Prelitoral Central a la plana del Vallès, Mediterrani Prelitoral Nord al massís del Montseny i al sud de l'altiplà del Moianès és Mediterrani Continental. Això indica doncs, que la precipitació també és irregular en aquesta zona, la trobem des dels 1200 mm als 600 mm, amb un total anual escàs exceptuant les parts més elevades on el total anual és abundant. (Vins&Co Barcelona, 2018)

Al territori DO Alella, la majoria dels sòls dedicats al conreu de la vinya tenen como a base el sauló. Es tracta de sòls d'estructura arenosa o franco-arenosa, fàcils de treballar, d'alta porositat, airejats, color clar, bon drenatge, gran permeabilitat, nivells baixos de matèria orgànica, poca capacitat de retenció d'aigua i elements nutritius, bona capacitat de retenció de la irradiació solar, alt contingut de sílice, i amb un pH lleugerament alcalí.

Les principals varietats blanques d'aquesta denominació són la Pansa blanca (Xarel·lo) i la Garnatxa blanca. Pel que fa les varietats negres trobem la Garnatxa negra.

DO Catalunya

La DO Vins de Catalunya es va aprovar per l'Estat Espanyol el març del 2001, i engloba tots aquells vins i cellers de més de 300 municipis catalans que procedeixin d'una zona de producció delimitada dins els límits de la Comunitat Catalana, incloses les altres denominacions de origen catalanes, i compleixin els requisits que estableix el seu reglament. (Vins&Co Barcelona, 2018)

DO Cava

El conegut qualificatiu de Cava es diferencia de qualsevol altra denominació d'origen convencional en un punt essencial: no fa referència a una única regió en particular. És a dir,

encara que més del 98% de la producció total de Cava procedeix de Catalunya i s'estén per 63 municipis de la província de Barcelona, 52 de Tarragona, 12 de Lleida, 5 de Girona, també hi ha zones de producció en 18 municipis de La Rioja, 2 de Saragossa, 3 d'Àlaba, 2 de Navarra i els de Requena (València) i Almendralejo (Badajoz), que també tenen igualment dret a utilitzar aquesta designació original sempre que compleixin la reglamentació exigida.

Així, a la vista dels factors naturals de cada regió i municipi, el saber fer dels vinicultors de la denominació d'origen s'ha concretat en pràctiques de cultiu pròpies, tendents a obtenir vins base destinats a l'elaboració de Cava amb característiques pròpies i amb la qualitat requerida. De la mateixa manera, els sòls sobre els quals s'assenta la vinya són molt variats, igual que el clima, però en tot cas permeten una evolució correcta de la vinya, especialment en les fases prèvies a la verema, facilitant una maduració escalonada de les diferents varietats autoritzades, a l'efecte d'aconseguir vins base aptes per a l'elaboració del Cava amb graduacions alcohòliques moderades, alta acidesa, baix pH, i bona sanitat. (Vins&Co Barcelona, 2018)

Pel que fa les varietats de raïm autoritzades per la DO Cava per elaborar el Cava són les blanques Macabeu (Viura), Xarel·lo, Parellada, Malvasia (Subirat Parent) i Chardonnay, i pel que fa les varietats negres hi ha la Garnatxa Negra, Monastrell, Pinot Noir i Trepat, encara que aquesta última només pot utilitzar-se per a l'elaboració de Cava rosat (Vins&Co Barcelona, 2018).

6.3. El canvi climàtic a Catalunya

Donada la importància del clima en la vinya, qualsevol modificació de les condicions climàtiques d'una regió podria repercutir d'una manera dràstica en les possibilitats i vocació vitícola del medi. Es per això que el canvi climàtic planteja nous i importants reptes per a la producció vitivinícola.

A escala global i europea, les evidències d'un increment marcat de la temperatura mitjana de l'aire des de mitjan de segle XIX són del tot incontestables. L'àmbit mediterrani, i en aquest context Catalunya, no queda exclòs d'aquesta tendència, i les observacions procedents d'observatoris meteorològics així ho testimonien. Segons el *Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics* (BAIC) la variació de la temperatura mitjana de l'aire a Catalunya per al període 1950-2014 mostra un ritme d'increment de +0,23 [+0,16/+0,30]°C/decenni, un valor estadísticament significatiu. Aquesta xifra és lleugerament superior a la que es mostrava al SICCC (2010), que analitzava el període 1950-2008 i que fixava l'increment dins d'un interval que variava entre +0,18 i +0,23°C/decenni (Martín Vide, Prohom Duran, & Busto, 2016).

Pel que fa la tendència de la temperatura mitjana difereix sensiblement en el seu comportament de la mitjana de la temperatura màxima i de la temperatura mínima. La mitjana de la temperatura màxima anual (lligada a la temperatura diürna) ha augmentat a un ritme molt superior que el de la mitjana de la temperatura mínima (lligada a la temperatura nocturna): +0,28

[+0,20/+0,36]°C/decenni respecte a +0,17 [+0,10/+0,24]°C/decenni (període 1950- 2014). La mitjana estival de la temperatura màxima és la que mostra un increment més marcat, de +0,43 °C/decenni (Martín Vide et al., 2016).

Si bé hi ha un consens pràcticament absolut en la constatació d'un increment tèrmic lligat al canvi climàtic d'origen antròpic, l'afectació d'aquest fenomen sobre la precipitació és menys clara i genera senyals no tan robusts com el de la temperatura. L'extraordinària variabilitat espacial i temporal d'aquesta variable, amb una forta dependència de la disponibilitat i la qualitat de les dades i del període d'anàlisi, comporta arribar a conclusions sobre la seva tendència amb un grau més petit de confiança.

A escala global, per exemple, el darrer informe de l'IPCC (2013) assenyala que el grau de confiança en la determinació de canvis globals en la precipitació és baix per al període previ a 1950 i mitjà per a períodes més recents. Catalunya, amb una elevada variabilitat i diversitat pluviomètrica, participa d'aquesta problemàtica. El BAIC (Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics) 2014, utilitzant dades de seixanta-vuit sèries climàtiques per al període 1950-2014, indica que el conjunt del país registra un lleuger descens de la precipitació anual fixat en -1,2 [-3,8/+1,3]/decenni, però no significatiu. Segons aquest mateix informe, l'estiu és l'única època de l'any que mostra una tendència estadísticament significativa envers un descens de la precipitació: -5,0[-9,4/-0,5]/decenni. L'hivern també marca un descens, però menys pronunciat, de -1,9[-8,8/+4,9]/decenni, mentre que la primavera i la tardor no presenten cap tendència clara (Martín Vide et al., 2016).

El següent mapa mostra la distribució espacial de la tendència de la precipitació anual per el període 1950-2014. El radi de circumferència és proporcional al percentatge de canvi per decenni experimentat per la precipitació i el color indica el signe (blau = augment, taronja = descens). El cercle taronja indica que la tendència és estadísticament significativa segons el test de Mann-Kendall ($p < 0,05$) (Martín Vide et al., 2016).

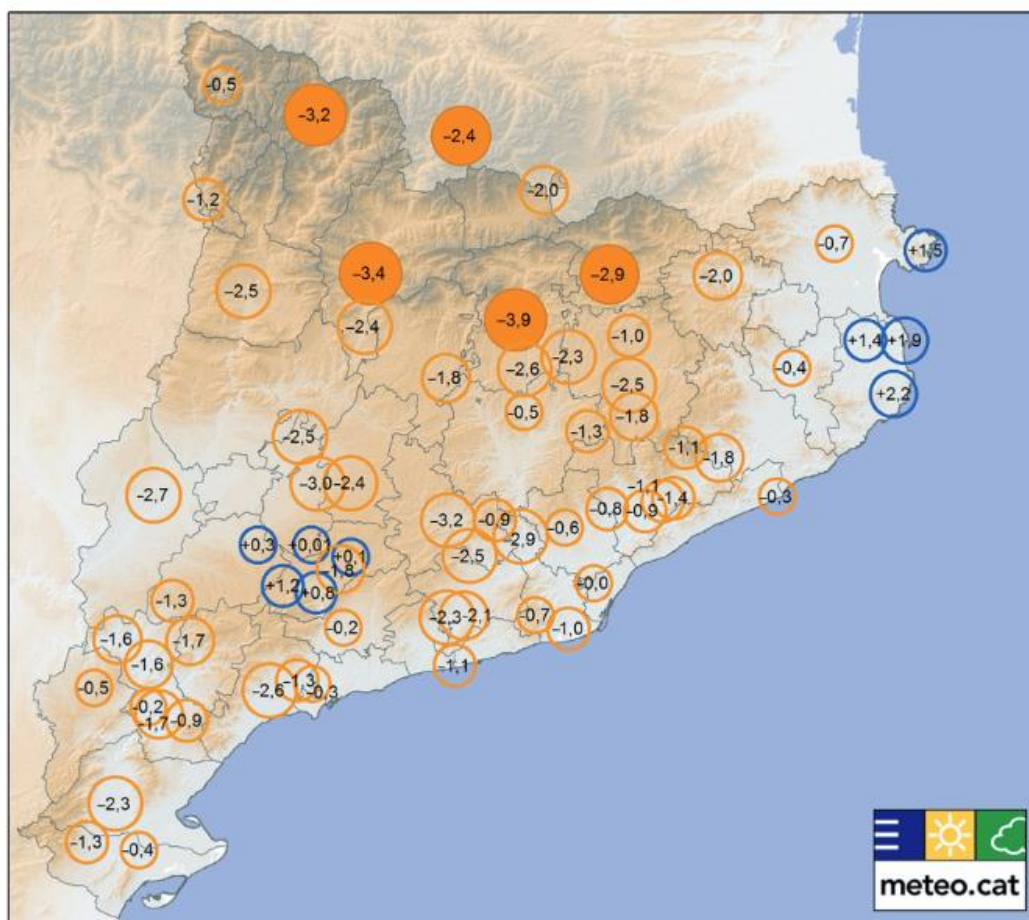


Figura 17. Tendència de la precipitació mitjana anual a Catalunya (1950-2014) en %/decenni
 Font: (Martín Vide et al., 2016)

Podem observar un predomini de sèries pluviomètriques amb tendència negativa. No obstant això, la Costa Brava i els sectors a cavall de les comarques de la Conca de Barberà, l'Urgell i les Garrigues mostren tendències lleugerament positives (de prop de +2%/decenni), mentre que l'àmbit pirinenc i prepirinenc assenyalen un descens (d'un 3%/decenni), i, en alguns casos, supera el llindar de significació estadística. Estacionalment, l'estiu és el període amb més presència de tendències negatives i significatives, especialment localitzades al sud i a ponent, un patró que es repeteix a l'hivern però de manera menys marcada. La primavera i la tardor presenten una distribució espacial més caòtica i sempre sense superar el llindar de significació (Martín Vide et al., 2016).

Tenint en compte que la vinya requereix unes necessitats hídriques de 400 mm de pluja, veiem al mapa com la zona litoral de les comarques de l'Alt Empordà i Baix Empordà tenen tendències positives que poden afectar estretament la Denominació d'Origen Empordà, i el mateix succeeix a la DO Conca de Barberà i DO Costers del Segre. Com s'ha comentat a l'apartat de les necessitats climàtiques de la vinya, un règim pluviomètric intens a la primavera-estiu no

és favorable per aquest tipus de cultiu ja que propicia l'aparició de malalties criptogàmiques en les parts verdes i fruits i incideix directament a la qualitat, ja que aconseguix perjudicar la maduració dels raïms, generant fruits aquosos, pobres en sucre i àcids, a més de retardar l'inici de la maduració.

Pel que fa els extrems climàtics, el darrer IPCC (2013) constata, amb un grau de confiança molt elevat, un increment en tots els índexs relacionats amb l'augment tèrmic i una disminució en els relatius a dies o períodes freds a Europa i a la Mediterrània. És a dir, hi ha un increment dels dies i nits càlids com a la DO Alella i DO Tarragona, mentre que disminueix el percentatge de dies i nits freds. Pel que fa als extrems de la precipitació, es fa més difícil constatar canvis apreciables i significatius, atesa la naturalesa de les variables i el clima mediterrani en què es troba, majoritàriament, a Catalunya. Tot i així, si que és possible detectar, per al període 1950-2014, un increment en la durada dels lapsos temporals sense precipitació destacada (>1 mm), especialment a la meitat sud del país. Altres estudis conclouen que a Catalunya sí que hi ha evidències d'un augment de la precipitació extrema a la primavera, mentre que la tendència contrària es detecta a l'hivern. D'altra banda, un altre estudi indica que el nombre de períodes de sequera a Catalunya durant la segona meitat del segle XX presenta una tendència significativa cap a l'augment a resolució anual i durant l'hivern. (Martín Vide et al., 2016)

En aquest apartat també es presenta la zonificació aplicada a les simulacions regionalitzades, tenint en compte que les divisions són les àrees climàtiques principals en les quals es pot dividir el territori, tal hi com es mostra a la figura 15.

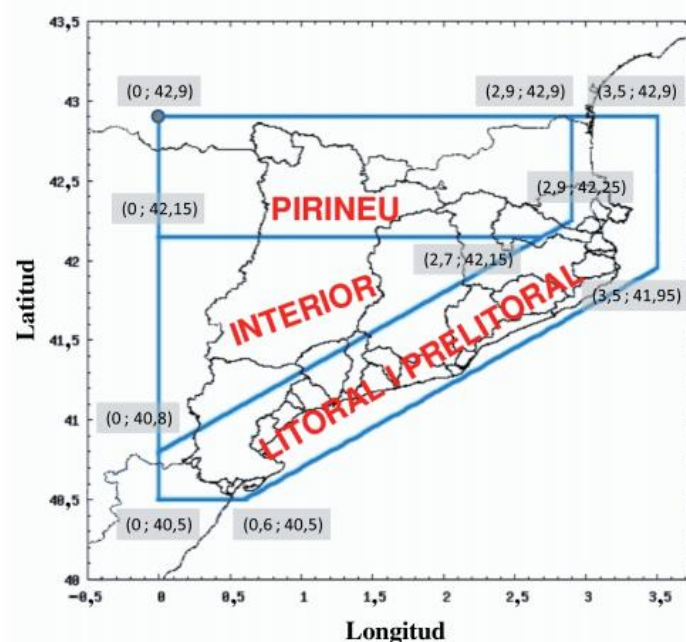


Figura 18. Zonificació aplicada a les simulacions regionalitzades
Font: (Calbó et al., 2016)

Per a l'horitzó temporal de mitjan de segle (2031-2050), les projeccions regionalitzades de la Taula 5 indiquen que la temperatura podria augmentar, de mitjana per al conjunt de Catalunya i prenent com a referència el període 1971-2000, entre 0,9 i 2 °C, amb un valor representatiu (mediana) d'1,4 °C. Analitzant-ho estacionalment, els augments més elevats correspondrien a l'estiu i a la tardor en totes tres subregions. Pel que fa a les subregions, el Pirineu presentaria augments de temperatura algunes dècimes per damunt de la mitjana de Catalunya en totes les estacions.

Pel que fa la precipitació, també per a mitjan de segle i també referida a la mitjana del període 1971-2000, les projeccions regionalitzades indiquen un clar descens. Estacionalment les projeccions regionalitzades expressen, majoritàriament, disminucions importants (de prop del -10%) per a totes les estacions excepte per a l'hivern, mentre que per a les projeccions globals només a l'estiu s'observaven disminucions generalitzades. Igual que per a l'horitzó proper del període 2012-2021, l'anàlisi de les subregions indica que és al Litoral/Prelitoral on la disminució de precipitació seria més important (fins i tot a l'hivern, la mediana, per a aquesta àrea, és de -6%). Només a la tardor, la disminució és força homogènia a tot el territori de Catalunya (de prop del -9%). Aquest darrer resultat crida l'atenció, atès que, almenys al litoral, es podria haver esperat un augment de la precipitació convectiva a causa de l'increment de la temperatura del mar (Calbó et al., 2016).

		Hivern	Primavera	Estiu	Tardor	Anual
Litoral/Prelitoral	ΔT (°C)	1,2 (0,8/1,9)	1,2 (0,5/2,2)	1,8 (0,7/2,5)	1,7 (0,6/2,1)	1,4 (0,9/2,0)
	$\Delta PPPT$ (%)	-6,0 (-40,2/35,7)	-12,0 (-37,5/6,9)	-11,7 (-33,8/11,7)	-9,1 (-30,2/11,5)	-8,3 (-27,1/2,3)
Interior	ΔT (°C)	1,2 (0,8/1,9)	1,2 (0,4/2,3)	1,9 (0,7/2,7)	1,7 (0,8/2,2)	1,4 (0,9/2,1)
	$\Delta PPPT$ (%)	-1,1 (-30,9/42,0)	-11,5 (-32,2/6,4)	-9,9 (-28,1/11,5)	-8,9 (-27,5/11,0)	-6,5 (-23,7/1,4)
Pirineu	ΔT (°C)	1,4 (0,9/2,1)	1,4 (0,6/2,5)	1,9 (0,6/2,8)	1,8 (0,8/2,3)	1,6 (0,9/2,2)
	$\Delta PPPT$ (%)	-1,8 (-11,0/22,5)	-8,4 (-24,4/5,8)	-9,0 (-24,3/8,2)	-9,3 (-25,4/0,7)	-5,3 (-16,1/-1,2)
Catalunya	ΔT (°C)	1,3 (0,8/2,1)	1,2 (0,5/2,4)	1,8 (0,7/2,6)	1,7 (0,7/2,2)	1,4 (0,9/2,0)
	$\Delta PPPT$ (%)	-3,8 (-28,2/20,7)	-10,7 (-31,4/4,0)	-10,2 (-28,1/9,8)	-10,7 (-27,5/4,7)	-6,8 (-22,0/-0,7)

Taula 5. Resum dels resultats de les projeccions regionalitzades per al període 2031-2050 respecte de les mitjanes del període 1971-2000. Font: (Calbó et al., 2016)

6.4. Afectació del canvi climàtic a la vinya a Catalunya

El canvi climàtic es una realitat i com han evidenciat diversos autors suposa una amenaça per la qualitat de les veremes, així com per l'aptitud del terreny per al cultiu de la vinya o de certes varietats, fets que posen en perill el sistema productiu establert al llarg dels segles en diferents zones vitícoles del món (Jones et al., 2005; Jones, 2007; Moisselin et al., 2002; Schultz, 2007). Específicament a la vinya, les alteracions provocades pel canvi climàtic podrien ocasionar alteracions no només a la fenologia de la vinya, sinó també als patrons de malalties i plagues, en el potencial de maduració i, en definitiva, a la qualitat del raïm i al rendiment de la vinya (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016). Aquests canvis inclouen la freqüència i intensitat de determinats fenòmens climàtics adversos, com sequeres o inundacions, que podrien limitar encara més la capacitat d'adaptació. Tots aquests efectes potencials els podem veure de forma resumida a la següent taula.

Factor de canvi	Possibles beneficis	Possibles efectes negatius
Augment de temperatures	Períodes de creixement més ràpid. Menor risc de gelades	Augment de l'estrès tèrmic. Disminució de la qualitat (menys acidesa, color, tanins). Augment del grau alcohòlic. Excés desenvolupament vegetatiu. Major risc d'incendis. Augment de plagues i malalties. Augment variabilitat rendiment.
Disminució de la precipitació	Menor risc de malalties en zones humides. Millora de la qualitat en zones humides.	Augment de la freqüència de sequeres. Major risc d'incendis. Disminució de rendiments.
Augment de pluges intenses o tempestes		Augment de l'erosió. Major risc de malalties. Danys a les plantes per inundacions o pedregades.
Augment de gasos d'efecte hivernacle	Increment de producció biomassa.	Augment de la variabilitat de la producció en resposta a major variabilitat del clima.

Taula 6. Efectes potencials del canvi climàtic a la viticultura.

Font: (Martínez Navarro, 2016)(Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016) Elaboració pròpia.

Unes temperatures més càlides a l'inici del període vegetatiu portarien a un augment més ràpid i d'hora de superfície foliar amb un efecte positiu sobre l'acumulació de biomassa. No obstant, si l'augment de la temperatura fos excessiu, podria escurçar la duració del període de creixement, fent que la vinya experimentés canvis fenològics més ràpidament a les zones de

cultiu actuals i en particular, la duració de la maduració. Aquest fet podria causar un canvi en el desenvolupament, de manera que les mateixes fases de creixement es produïrien en règims de radiació diferents al tradicional. En el cas que es superessin els límits ideals d'una varietat, el període de maduració coincidiria amb un període de radiació excessivament alt, i això tindria efectes negatius en la qualitat al ocasionar un excés de maduresa i de sucres al raïm. (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016). A més a més, també s'hauria de tenir en compte l'escalfament dia-nit, ja que un descens del diferencial de temperatures provocaria un escurçament de la maduració i podria disminuir la qualitat del raïm.

Hem de tenir en compte que un augment dels extrems de temperatura també provocarien una mortalitat alta a través d'abscisió del raïm, el que augmentaria de la variabilitat del rendiment. Pel contrari, la disminució en la freqüència de gelades a la primavera augmentaria el rendiment. I la disminució en la freqüència de gelades a la tardor en zones molt fredes, augmentaria la duració de l'estació de creixement.

Per altra banda, el descens de les precipitacions implicaria un descens del rendiment en les plantacions de secà en les zones més seques, com podria ser la DO Priorat i DO Costers del Segre. No obstant, en les regions amb estius més humits podria donar lloc a un increment de la qualitat, ja que per obtenir raïm vermell d'alt potencial qualitatiu és necessari un moderat estrès hídric. Així que en general, l'augment de la temperatura amb la combinació d'una possible disminució de les precipitacions, ocasionaria un augment de la necessitat d'aportacions d'aigua en els anys més secs, sobretot quan parlem de les zones més seques i càlides (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016).

L'augment de concentració de CO² podria resultar en una major acumulació de fruita i de la biomassa total, que estimula la fotosíntesi i el creixement. Fins ara s'han realitzat pocs estudis en el camp que quantifica la resposta de la vinya per aquest augment del CO²; però aquests en general, conclouen que al doblar els nivells de CO² a l'atmosfera això donaria lloc a un fort augment del rendiment sense tenir cap repercussió negativa o positiva al raïm en la seva etapa de maduresa.

Analitzant les necessitats climàtiques de la vinya i les principals alteracions del canvi climàtic al territori català, veurem quins són els efectes més destacats.

Primerament, hem de tenir en compte que és molt important la diferència de temperatura entre la nit i el dia per a la maduració. És molt considerable per a una bona qualitat, que durant el període de maduració hi hagi dies càlids, per afavorir la maduració, i nits fredes que impedeixin que aquesta s'acceleri molt ràpidament i permeti un bon equilibri en els components del raïm. En general, es pot dir que amb una temperatura nocturna càlida de maduració, s'observaria una pèrdua d'aromes. I les varietats de vi negre també estarien amb risc de perdre color. No obstant, amb unes temperatures nocturnes fresques en la maduració són essencialment favorables als colors de raïm i aromes.

Així que, tenint en compte l'Índex de Frescor Nocturn³ de l'Informe de *Cambio Climático y Viñedo en España*, per al període 2021-2050 quedarien com a zones classificades amb nits càlides les localitzades al sud est de Catalunya i la zona costera del mediterrani, concretament al Maresme. Com observem a la Figura 19, afectaria principalment a les DO Alella i DO Tarragona, provocant riscos d'estrès tèrmic ocasionat per la calor i que potencialment hi podria haver problemes en el color i en les aromes del raïm cultivat en aquestes àrees. Per altra banda, la resta de DO catalanes comptarien amb nits temperades per aquest mateix període.

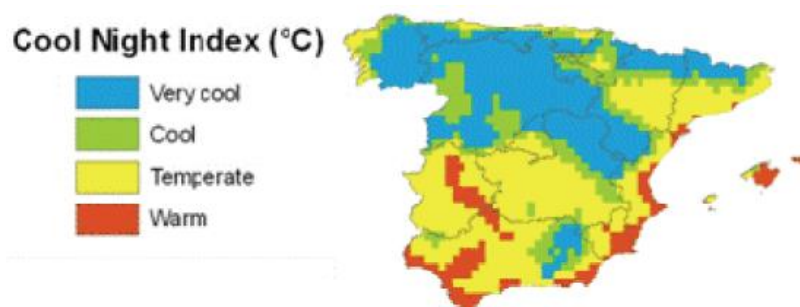


Figura 19. Classificació climàtica per l'Índex Frescor Nocturn per les projeccions 2021-2050. Font: (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

En segon lloc, per a l'Índex de Huglin⁴, els resultats obtinguts del mateix informe que l'índex anterior, mostren com les parts més càlides, que corresponen a la meitat sud peninsular anirà canviant mica en mica cap a classes de clima molt càlids per al període 2021-2050. Si ens fixem en la Figura 20, concretament, al sud i al sud oest de Catalunya i a la comarca del Maresme observem canvis cap a classes més càlids, afectant altra vegada a la DO Alella, DO Tarragona, DO Montsant, DO Terra Alta, DO Costers del Segre i Do Pla de Bages. En general, només les zones molt muntanyoses o més fredes romandran amb classes de clima freds o molt freds.

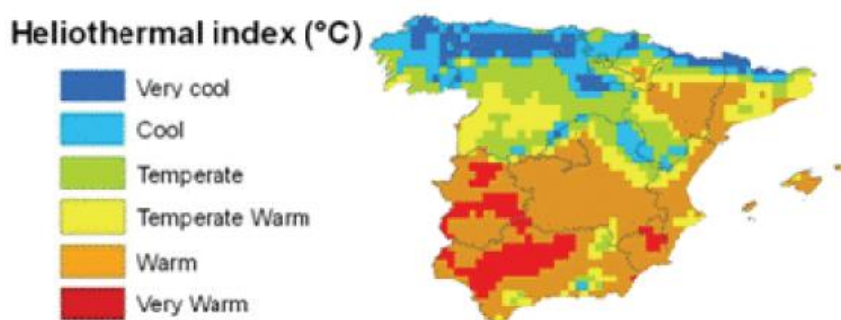


Figura 20. Classificació climàtica per l'Índex Huglin per les projeccions 2021-2050. Font: (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

³ **Índex de Frescor Nocturn:** pretén posar en relleu la importància de les diferències de temperatura entre la nit i el dia per a la maduració del raïm. (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

⁴ **Índex de Huglin o Heliotèrmic (HI):** mesura la quantitat de calor rebut per la planta durant el període vegetatiu (fotosintèticament actiu), temperatures favorables a la fotosíntesis. (MGAP-FAO, 2013)

Tercerament, amb la projecció de l'Índex de Sequera⁵ del mateix informe, a la Figura 21 s'observa com l'àrea geogràfica de Catalunya augmentaria pel període 2021-2050 arribant a classificar-se com a càlid temperat. Afectaria bàsicament a totes les denominacions d'origen catalanes, i ens indica el possible augment de la demanda d'aigua pel regadiu.

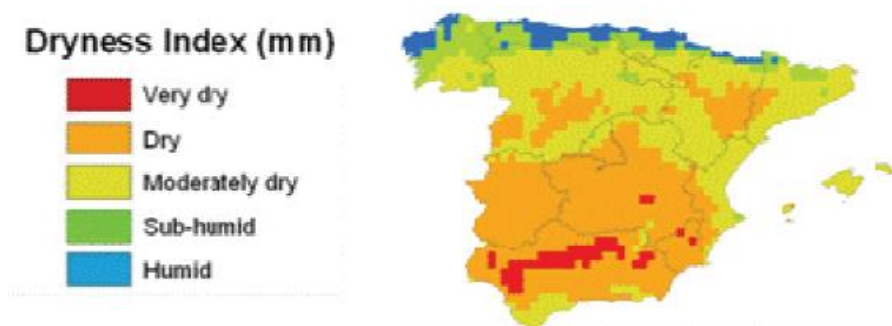


Figura 21. Classificació climàtica per l'Índex de sequera per les projeccions 2021-2050. Font: (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

L'informe també fa un anàlisi dels tres índexs vistos anteriorment de forma conjunta, i es poden identificar les regions que en principi podrien encaixar en zones amb alt potencial de qualitat per a vins tranquils, és a dir, per aconseguir vins equilibrats i sense un alt contingut alcohòlic, així com determinar la seva variació. D'aquesta manera han pogut calcular si existeix certa compensació de pèrdues de zones d'alt potencial amb noves àrees a més altitud o latitud.

En el següent mapa (Figura 22) podem observar la variació de les zones d'alt potencial climàtic de qualitat vitícola d'acord amb els valors combinats dels tres índexs per a la superfície de tota Espanya entre els períodes 1971-2000 i 2021-2050. Trobem que els tons blaus i blaus verdosos senyalen climes menys càlids i secs que els verds i verds clars. Així que pel període 2021-2050 algunes zones de la Catalunya central, litoral i prelitoral evolucionen cap a climes més secs i càlids que els registrats en el període 1971-2000.

A més a més, en el període 2021-2050 la franja més septentrional de Catalunya, és a dir, la situada a més latitud i també més altitud també apareix senyalada amb tons blavosos com a zona d'alt potencial, cosa que no succeïa en el període 1971-2000.

⁵ **Índex de Sequera:** és el resultat de les aportacions i pèrdues en aigua calculats sobre un període determinat en un volum de sòl. (MGAP-FAO, 2013)

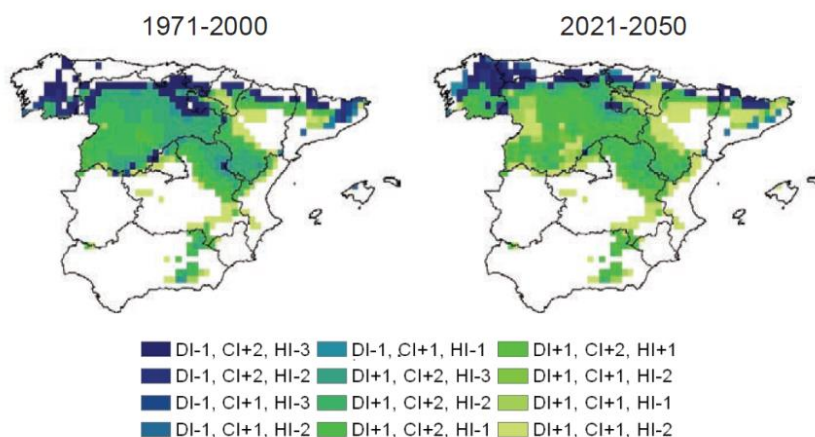


Figura 22. Variació de les zones d'alt potencial climàtic de qualitat vitícola d'acord amb els valors combinats de Huglin, Frescor Nocturn i Sequera pels períodes 1971-2000 i 2021-2050. Font: (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

En aquest cas, la Figura 23 representa la superfície dins de les DOP entre els períodes 1971-2000 i 2021-2050. I observem com els tons blavoses assenyalen climes menys càlids i secs que els verds i verds clars. Pel període 2021-2050 algunes DO catalanes apareixen de color blanc perquè deixarien de ser zones d'alt potencial climàtic. De fet, algunes d'elles, durant el període 1971-2000 no són zones d'alt potencial climàtic de qualitat vitícola. Per exemple, la DO Pla de Bages, DO Costers del Segre i la DO Empordà evolucionen cap a un clima més càlid i sec.

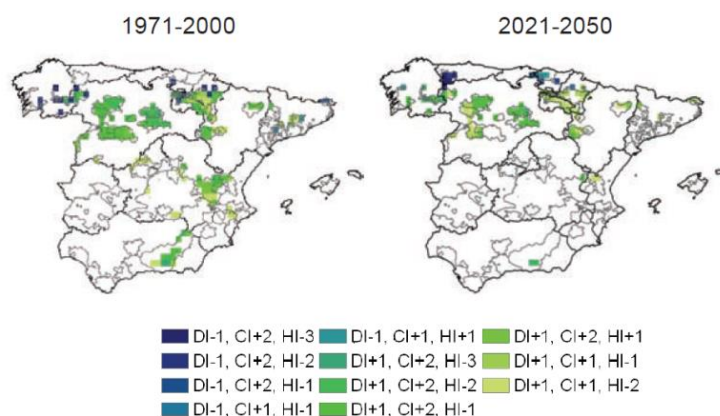


Figura 23. Variació de les zones d'alt potencial climàtic de qualitat vitícola d'acord amb els valors combinats de Huglin, Frescor Nocturn i Sequera per la superfície inclosa a les DO pels períodes 1971-2000 i 2021-2050. Font: (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

Pel contrari, hem de tenir en compte el mapa de les zones de baix potencial climàtic de qualitat vitícola d'acord amb els valors combinats dels tres índexs per la superfície inclosa dins les DOP. Si ens fixem en la Figura 24, observem que a Catalunya pel període 2021-2050 la part sud de la DO Costers del Segre i Terra Alta apareixen senyalades com a zones de baix potencial climàtic de qualitat vitícola, o sigui, que podrien demostrar més dificultats. I en canvi, pel període 1971-2000 cap DO catalana té baix potencial.

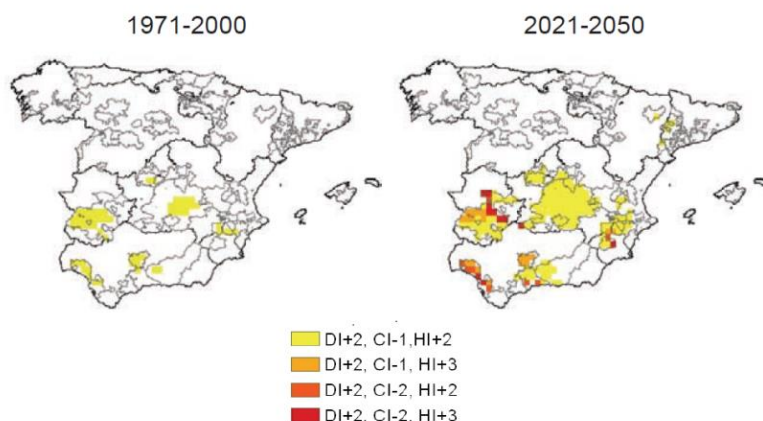


Figura 24. Variació de les zones de baix potencial climàtic de qualitat vitícola d'acord amb els valors combinats de Huglin, Frescor Nocturn i Sequera pels períodes 1971-2000 i 2021-2050. Font: (Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), 2016)

En relació, també és destacable comentar que l'augment de les temperatures ha suposat un desplaçament, de manera lenta però contundent, cap a períodes més primerencs. Així que, l'actual situació climàtica té una conseqüència important; l'avançament de la verema, un dels principals processos del conreu. És a dir, el canvi climàtic està influint directament en les dates de collita i maduració del raïm. Aquest avançament de la maduració del fruit produeix una canvi en l'estructura i característiques del vi, ja que produeixen més sucre i en conseqüència puja el grau alcohòlic.

Segons dades del Celler Espelt de la DO Empordà, respecte anys enrere la verema s'ha avançat uns dies o setmanes. Si abans la verema començava al setembre, es troben que des del 2010 comença a l'agost. Si ens fixem en les següents dates de la Taula 6 podem observar com cada any que passa la verema comença uns dies abans, si al 2010 començava el 15 d'agost al 2017 va començar el 8 d'agost.

Any	Inici verema
2010	15/08
2011	12/08
2012	13/08
2014	16/08
2015	10/08
2016	11/08
2017	08/08

Taula 7. Inici de la verema al celler Espelt (DO Empordà). Font: Vinicultor del Celler Espelt
Elaboració pròpia

Com hem pogut comprovar, el canvi climàtic és un fenomen que preocupa al sector del vi ja que el canvis que es produeixen en els factors meteorològics, com l'augment de les temperatures, la disminució de les pluges o bé la intensitat de les precipitacions, alteren el cicle de la vinya i en conseqüència la qualitat dels raïms.

Una opció marcada pel canvi climàtic és la dura tasca de recuperar varietats antigues adaptades a condicions càlides i resistents a malalties, i d'aquesta manera produir vins de qualitat. Per aquestes regions amb climes més calorosos i secs s'hauran de buscar varietats de raïm que siguin capaços de madurar més tard i resistir a malalties i sequeres que hi haurà a Catalunya. A més, s'hauran d'escollir ceps amb la pell més gruixuda i amb un major nivell d'acumulació de sucre. Generalment, són ceps de varietats de vi negre com Cabernet Sauvignon, Malbec, Garnatxa, Carinyena, Monastrell i Picapoll. (Viver Arboreco, 2018). Aquests raïms estan estructurats per protegir-se de la sequera i de la calor del sol, desenvolupant cossos més fermes i voluptuosos.

A raó d'això, i pels estudis ja realitzats per organismes internacionals que assenyalen que els efectes de l'escalfament global són una realitat, a Catalunya, ja fa uns anys que s'ha iniciat un projecte anomenat VRIAACC (Varietats Resistents i Autòctones Adaptades al Canvi Climàtic). Els impulsors d'aquest projecte són tres cellers, Albet i Noya, Alta Alella i Celler Piñol, en col·laboració de l'obtentor i genetista suís Sr. Valentin Blattner, i té l'objectiu de crear ceps resistents a les plagues i amb una maduració més tardana.

A banda, un altre aspecte que va canviant és el fet de que, cada vegada és més habitual veure en vinyes de nova plantació els sistemes de reg a goteig. La vinya sempre ha estat un conreu de secà, però amb les diferents variacions climàtiques que hem analitzat anteriorment i unes pluges cada vegades més irregulars i escasses està fent canviar aquest concepte. És a dir

que, la utilització del reg és i serà cada vegada més extens pel territori català per tal de mitigar les sequeres.

Hem de tenir en compte que el millor sistema serà sempre aquell que apliqui l'aigua amb un baix cost econòmic i d'energia, i amb una major eficiència de reg. Per exemple, el reg per goteig és el sistema que s'està implantant cada vegada més i el que està donant millors resultats ja que té el gran avantatge que es pot automatitzar totalment. També té la possibilitat de que permet el reg en terrenys amb topografia irregular o en sòls amb permeabilitat inadequada. Bàsicament, amb aquest sistema s'estalvia una gran quantitat d'aigua; s'assoleix una eficàcia en el reg de fins a un 80% i es pot dosificar millor l'aigua de reg aplicada, existint la possibilitat d'aplicar, de forma fraccionada, els abonaments per fertirrigació. Aquest sistema permet a més una facilitat d'accés i moviment a la maquinària a la plantació, tot el contrari que en el reg a manta.

Per exemple, a la Taula 7 hi ha representades les dades que fan referència a la superfície del conreu agrícola de la vinya en hectàrees durant el període comprès entre el 1982 al 2016. Observem com el conreu de secà ha anat disminuint significativament, de 68.160 ha que hi havia al 1982 a 52.202 ha al 2016. En canvi, el conreu de regadiu s'ha triplicat durant aquests anys, ja que l'any 1982 hi havia 1.363 ha i al 2016 ja n'hi havia 3.324 ha. S'ha de dir que paulatinament aquesta tendència va en augment.

Superfície del conreu agrícola de la vinya (ha)												
	1982	1989	1999	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Secà	68.160	58.117	56.451	56.986	54.907	52.153	52.962	51.628	51.267	51.269	51.986	52.202
Regadiu	1.363	2.161	3.283	3.650	3.629	3.380	3.359	3.757	3.575	3.711	3.156	3.324

Taula 8. Evolució de la superfície del conreu agrícola de la vinya a Catalunya. Font: Dept. d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació

Preveient el canvi que hi haurà en els conreus de secà de la vinya a Catalunya, hem de destacar que el Pla de Regadius de Catalunya (2008-2020) fa una aposta per a la modernització de regadius de Catalunya i durà a terme nous regadius com; Segarra-Garrigues, Xerta-Sènia, Aldea Camarles i Elevacions del Ebre. Les denominacions d'origen directament implicades en l'execució d'aquests nous regadius són la DO Costers del Segre, DO Empordà, DO Terra Alta, una part de la DO Tarragona. Aquestes modernitzacions i nous projectes són necessaris pel clima mediterrani el qual trobem a Catalunya, destacat per poques pluges i freqüents sequeres, a més, aportarà reequilibri territorial. En aquest sentit, un dels canvis que trobarem en els paisatges catalans serà la transformació d'un paisatge que majoritàriament és de secà per un poc a poc s'anirà introduint cada vegada més el conreu de regadiu.

Aquests projectes de nous regadius comportaran una modernització en la incorporació de màquines de collita que abarateixen els costos de producció.

Per acabar, com hem pogut observar durant el treball, el canvi climàtic ha comportat un augment de la temperatura mitjana en els darrers anys. Aquest fet provocat pel canvi climàtic ha esdevingut buscar solucions per part dels vinicultors i cellers catalans, una d'elles és allargar el moment d'inici de la verema i afavorir que el raïm es mantingui més temps sense recollir. La manera de dur a terme aquesta solució és plantar vinyes en zones d'alta muntanya. Els ceps de les plantacions que es troben a més de 1.000 metres d'altitud reben menys calor que els conreats a les zones planes. A més a més, l'ambient fresc permet conservar més temps el raïm a la planta.

Per exemple, un estudi realitzat al juny de l'any 2017, anomenat *Adaptació al canvi climàtic del sector agrícola de l'Alt Pirineu i Aran: riscos i oportunitats*, demostra que el canvi climàtic afectarà significativament l'agricultura de l'Alt Pirineu i Aran fent penetrar d'una manera evident el clima mediterrani sec cap a les valls més frescals en l'horitzó 2030-2050. Alhora, el rigor dels hiverns serà menor i els dies de gelada es reduiran dràsticament a tota la zona. Els estius seran més llargs, calorosos i, especialment, secs. (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2017)

Si es disposés d'aigua il·limitada a totes les parcel·les agrícoles, les previsions climàtiques per al 2030-2050 permetrien incrementar la producció, en especial a les comarques més frescals. Val a dir, però, que aquesta situació es considera improbable, ja que l'aigua no és il·limitada i serà un recurs escàs, i amb la configuració actual dels regadius, l'impacte del canvi climàtic modificarà la distribució, especialment a les zones de secà. Per tant, la diversificació real de cultius hauria de produir-se als secans on el marge de maniobra serà més petit que a les zones de regadiu. En aquests espais, els cultius de tipologia mediterrània com la vinya seran dels més afavorits. (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2017)

En el següent mapa (Figura 25), extret de l'estudi, hi tenim representat la situació actual pel que fa la idoneïtat climàtica pel conreu de la vinya a l'Alt Pirineu i Aran. Hi ha diferenciades tres categories d'idoneïtat; les àrees representades de color vermell són aquelles àrees on no és viable el desenvolupament del cultiu, en lila, són les àrees que si hi ha idoneïtat però amb regadiu, i de color verd són les àrees que permeten un bon desenvolupament del cultiu.

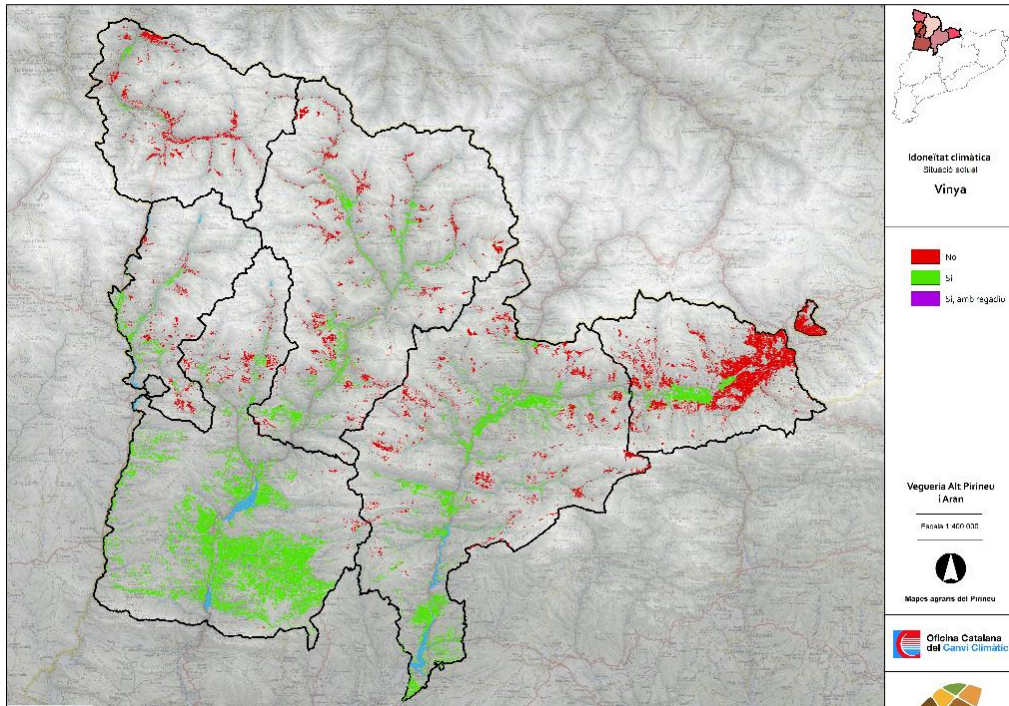


Figura 25. Situació actual de la idoneïtat climàtica de la vinya a l'Alt Pirineu i Aran. Font: (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2017)

En aquest segon mapa, hi tenim representada la idoneïtat climàtica per l'horitzó 2030-2050 pel conreu de la vinya a l'Alt Pirineu i Aran. A la Figura 26 s'observa un important canvi a la comarca de la Cerdanya, on una bona part de l'àrea on no hi ha una bona idoneïtat climàtica per la vinya, en un futur si ho serà.

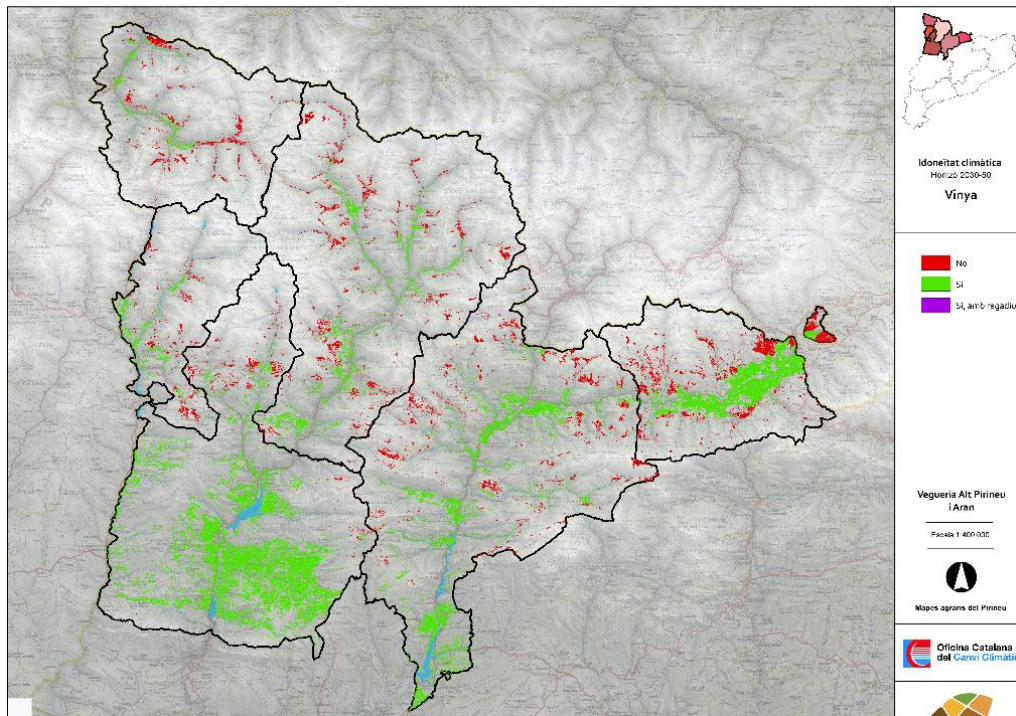


Figura 26. Projectió de futur de 2030-2050 de la idoneïtat climàtica de la vinya a l'Alt Pirineu i Aran. Font: (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2017)

De totes maneres, hem de tenir en compte que traslladar les vinyes a més alçada no és la única solució per fer front al canvi climàtic. Els enòlegs, durant aquests anys, han investigat altres accions per frenar els efectes del creixement de les temperatures sense necessitat de moure les plantacions. Hi ha un canvi de model de cultiu on s'haurà de tenir present, per exemple, reduir la densitat de les plantacions, modificar l'orientació dels ceps o conrear varietats més adaptades al clima. Per tant, el paisatge de les vinyes a Catalunya ha iniciat un camí de transformació, en el qual l'alçada tindrà un fort protagonisme.

BLOC III: CONCLUSIONS

7. Conclusions

El món de la vinya i el vi esdevé un sector molt important a Catalunya. Degut a que la vinya és un dels principals conreus de la indústria agroalimentària catalana, s'està convertint en un sector cada vegada més sòlid i competitiu.

Tenint en compte que el clima té un valor molt significant en el cultiu de la vinya, és important destacar que és un tipus de conreu mediterrani que requereix unes determinades condicions climàtiques molt clares i definides. Per aquest motiu, a causa de l'afectació del fenomen del canvi climàtic aquestes condicions es podran veure modificades, i per tant, suposaran un desafiament o oportunitat per a la viticultura catalana.

El canvi climàtic està esdevenint una amenaça real per la indústria del vi en general, i pels vinicultors que treballen dia rere dia aquest conreu tan apreciat a Catalunya. No obstant, degut a les diferents topografies del terreny, els canvis que es produiran no esdevindran de forma homogènia en les diferents DO catalanes.

Tenint en compte que la vinya és una planta tan sensible als canvis de temperatura, hem pogut comprovar durant l'estudi com es preveu que en un futur hi hagi un increment tèrmic lligat al canvi climàtic d'origen antròpic. Aquest fet, provocarà un allargament del període vegetatiu de la vinya, fent avançar el moment de maduració d'aquest fruit. A més, hem pogut detectar com l'estiu és l'època de l'any que mostra una tendència significativa pel que fa el descens de la precipitació. No obstant, la Costa Brava i els sectors a cavall de les comarques de la Conca de Barberà, l'Urgell i les Garrigues mostren tendències lleugerament positives, fet que afectaria la Denominació d'Origen Empordà, i el mateix succeeix a la DO Conca de Barberà.

Per altra banda, donada la importància de la diferència de temperatura entre la nit i el dia per a la maduració del fruit, per al període 2021-2050 quedarien com a zones classificades amb nits càlides les localitzades al sud est de Catalunya i la zona costera del mediterrani, concretament al Maresme. Com podem observar a la Figura 27, les futures zones amb estrès tèrmic afectarien principalment a les DO Alella i DO Tarragona, provocant riscos d'estrès tèrmic ocasionat per la calor. Arran d'això hi podria haver problemes en el color i en les aromes del raïm cultivat en aquestes àrees.

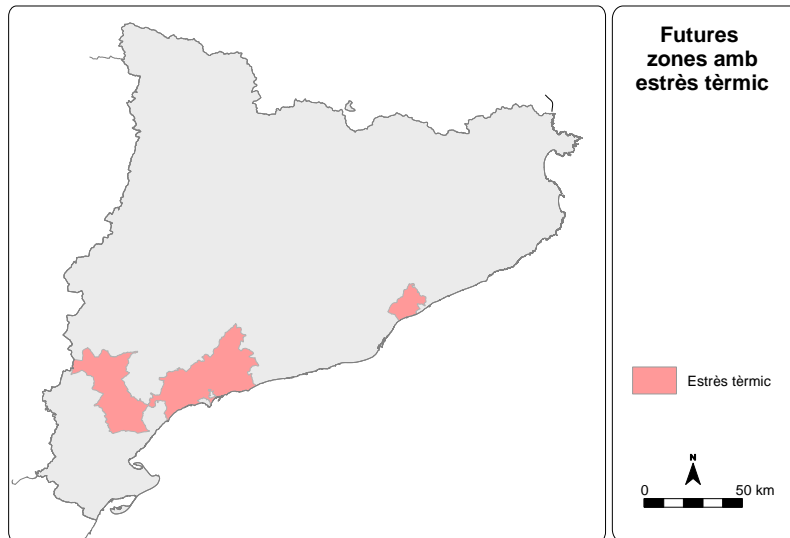


Figura 27. Futures zones amb estrès tèrmic. Elaboració pròpia a partir de bases cartogràfiques procedents del *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente*.

En relació amb aquest punt també hem pogut concloure que hi ha una tendència a classes de clima molt càlids per a les projeccions futures del període 2021-2050. Concretament, al sud i al sud oest de Catalunya i a la comarca del Maresme observem aquests canvis. Com podem veure a la Figura 28 afecta a la DO Alella, DO Tarragona, DO Montsant, DO Terra Alta, DO Costers del Segre i Do Pla de Bages.

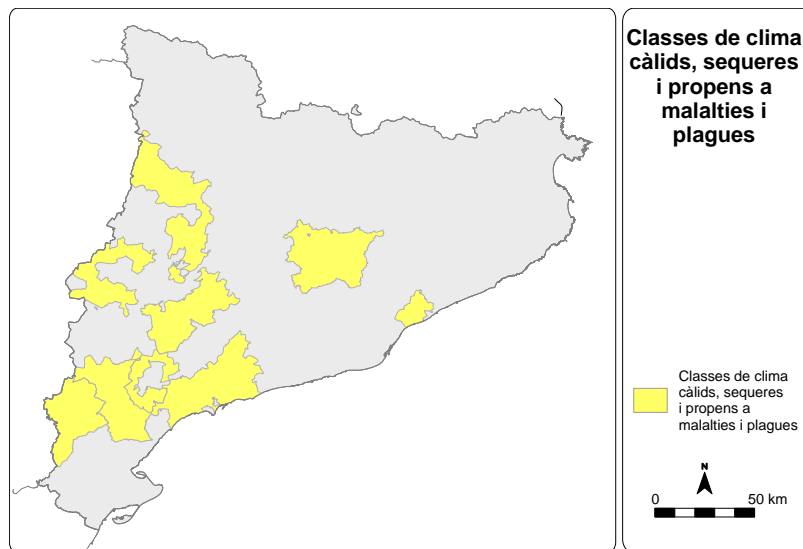


Figura 28. Classes de clima càlids, seques i propens a malalties i plagues. Elaboració pròpia a partir de bases cartogràfiques procedents del *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente*.

Cal destacar que aquestes condicions ambientals tan caloroses i càlides propicien l'aparició de malalties, plagues i fongs, i per tant, serien una dificultat més a tenir en compte de cara a un futur pel conreu de la vinya.

Respecte a les futures zones amb un alt o baix potencial climàtic vitícola (segons els índexs de Frescor Nocturn, de Huglin i de Sequera) s'ha pogut concloure que pel període 2021-2050 les DO Costers del Segre i Terra Alta (vegeu Figura 29) apareixen senyalades com a zones de baix potencial climàtic de qualitat vitícola, o sigui, que podrien demostrar més dificultats. En canvi, com a zona d'alt potencial, degut a aquest augment de temperatura als hiverns i menors dies de gelada, es demostra com el canvi climàtic afectarà l'agricultura de algunes zones de l'Alt Pirineu i Aran (vegeu Figura 30). Aquest fet, el podem relacionar estretament amb el que comentàvem a l'inici del treball. La introducció començava explicant que a la regió del nord de Catalunya hi van haver intents d'adaptació vitícola i que la dispersió d'aquesta era superior a l'actual. Per tant, ens trobem davant d'una situació on probablement en un futur es podrà tornar a conrear la vinya a la zona nord de Catalunya i, que per tant, la vinya guanyarà alçada.

En definitiva, tots aquests canvis comportaran un període d'adaptació. Una adaptació marcada per un gran treball en la recuperació d'antigues varietats que es puguin adaptar a aquestes noves condicions, més càlides i més resistents a malalties. També, una adaptació a noves tècniques i nous usos en el conreu de la vinya, utilitzant millores en el regadiu en moltes DO catalanes. Tal hi com s'observa a la Figura 31 afectaria la DO Costers del Segre, DO Empordà, DO Terra Alta, i una part de la DO Tarragona. Això, evidentment, també implicarà una transformació del paisatge arreu de Catalunya i, fins i tot, canviarà significativament el mapa de les denominacions d'origen.

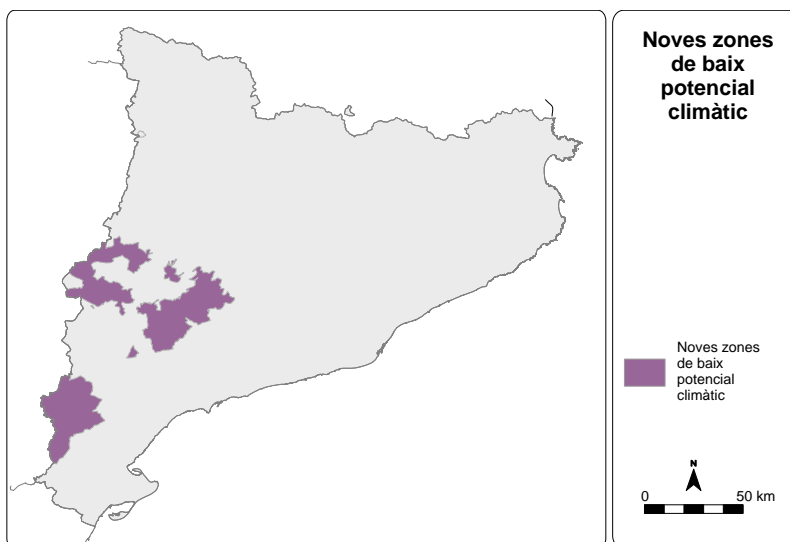


Figura 29. Noves zones de baix potencial climàtic. Elaboració pròpia a partir de bases cartogràfiques procedents del *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente*.

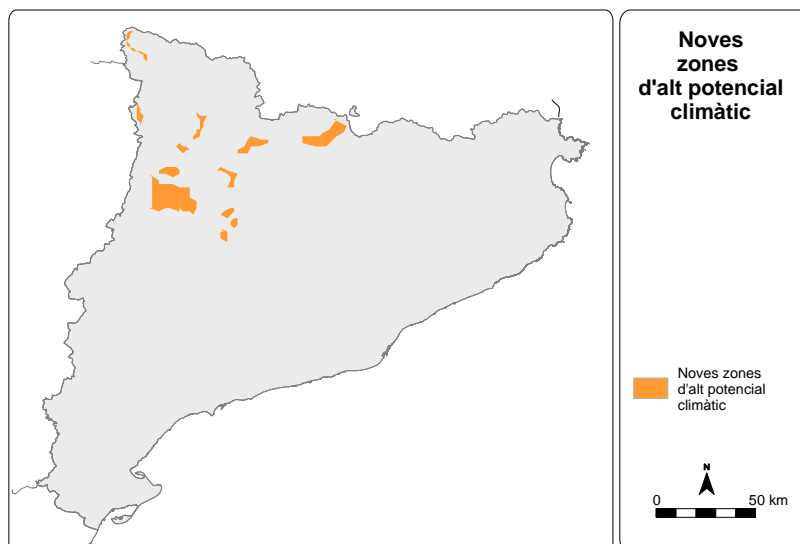


Figura 30. Noves zones d'alt potencial climàtic. Elaboració pròpia a partir de bases cartogràfiques procedents del *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente*.

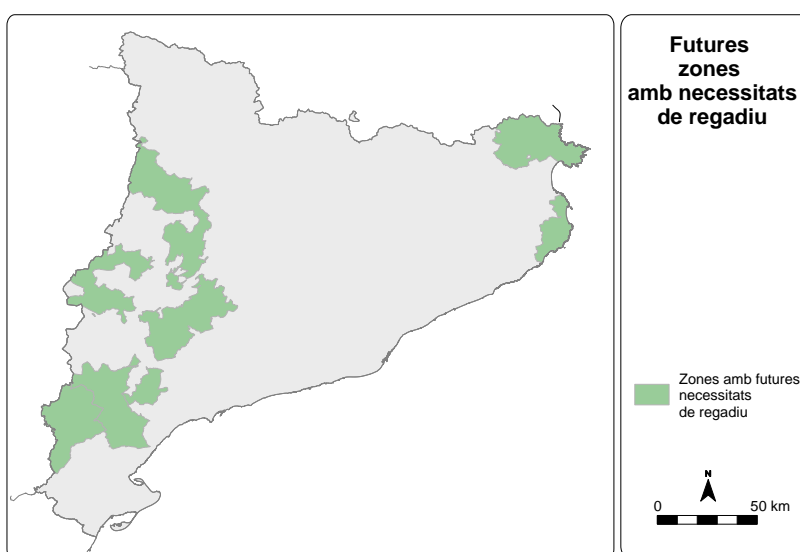


Figura 31. Futures zones amb necessitats de regadiu. Elaboració pròpia a partir de bases cartogràfiques procedents del *Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medioambiente*.

En general doncs, en la regió de Catalunya, no podem parlar d'efectes únics provocats pel canvi climàtic, ja que dins d'aquesta àrea trobem zones molt diferents on cada una d'elles té les seves peculiaritats i condicions mesoclimàtiques. Val a dir però, que és necessària una adaptació anticipada per aplicar les diferents estratègies alhora d'adaptar-se a un clima cada vegada més canviant.

8. Bibliografia

- Armas Lima, C. I. (2014). *Viticultura y cambio climático. Trabajo fin de grado*. Universidad de la Rioja.
- Bohigas i Condal, M. (2001). Del Francoquí al Llobregat: l'àrea central de la producció vitícola a Catalunya. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 52, 51-94.
- BÖHM, J. (2017). *Vine to wine circle*. [en línia]. [consulta: 6 de febrer de 2018]. Disponible a: <http://www.vinetowinecircle.com/terroir/factores-del-ambiente-vitivinicola-y-sus-limitaciones/>
- Calbó, J., Doblas-Reyes, F., Gonçalves, M., Guemas, V., Barrera, J., Cunillera, J., ... Altava, V. (2016). Projeccions climàtiques i escenaris de futur. *Tercer Informe Sobre El Canvi Climàtic a Catalunya (TICCC)*, 113-133. Generalitat de Catalunya.
- Consell Regulador de la Denominació d'Origen Costers del Segre. (2018). *Costers del Segre Denominació d'Origen*. [en línia]. [consulta: 10 de març de 2018]. Disponible a: <http://www.costersdelsegre.es/ca>
- Consell Regulador de la Denominació d'Origen Qualificada del Penedès. (2018). *DO Penedès*. [en línia]. [consulta: 12 de març de 2018]. Disponible a: <http://www.dopenedes.cat>
- Consell Regulador de la Denominació d'Origen Qualificada del Priorat. (2018). *DOQ Priorat*. [en línia]. [consulta: 27 de febrer de 2018]. Disponible a: <http://www.doqpriorat.org/ca>
- Consell Regulador de la Denominació d'Origen Tarragona. (2018). *Tarragona Denominació d'Origen*. [en línia]. [consulta: 25 de febrer de 2018]. Disponible a: <http://www.dotarragona.cat/>
- Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG). (2016). *Cambio climático y viñedo en España*. Madrid. [en línia]. [consulta: 4 de març de 2018]. Disponible a: <http://www.coag.org/>
- DARP. (2018). *Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació*. [en línia]. [consulta: 22 de març de 2018]. Disponible a: <http://agricultura.gencat.cat/ca/inici>
- Guisado, H. (2016). Caracterización y zonificación vitícola de España mediante análisis multivariante de variables bioclimáticas, 329.
- Hidalgo, L. (2002). *Tratado de viticultura general* (3a ed. rev). Madrid [etc.] : Mundi-Prensa.
- INCAVI. *Institut Català de la Vinya i el Vi* [en línia]. [consulta: 3 d'abril de 2018]. Disponible a: <http://incavi.gencat.cat/ca/>
- Jones G.V., White M.A., Cooper O.R. y Storchmann K. (2005). Climate Change and Global Wine Quality. *Climatic Change*, 73, 319-343.

- Jones G.V. (2007). Climate Change and Variability: Trends, Influences, and Impacts for the Wine Industry. En: *Congreso Clima y Viticultura, 10 al 14 de abril de 2007, Zaragoza*.
- Jones, G.V. (2008): Cambio climático: observaciones, pronósticos e implicaciones generales en viticultura y producción vinícola. *ACE: Revista de Enología, nº 93, 1-19*.
- Llobet Reverter, S. (1991). El Límit septentrional de la vinya i l'olivera a Catalunya. *Treballs de la Societat Catalana de Geografia, 47-58*.
- Martín Vide, J., Prohom Duran, M., & Busto, M. (2016). Evolució recent de la temperatura, la precipitació i altres variables climàtiques a Catalunya. *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya, (lcm), 93-112*.
- Martínez Navarro, A. (2016). El cambio climático y sus efectos sobre la calidad del vino. *Escola tècnica superior d'enginyeria agronòmica i del medi natural - Universitat Politècnica de València, 37*.
- MGAP-FAO. (2013). Sensibilidad y capacidad adaptativa de la fruticultura y la vitivinicultura frente al cambio climático. *Clima de cambios: nuevos desafíos de adaptación en Uruguay., VI(January)*.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2018). [en línia]. [consulta: 18 de maig de 2018]. Disponible a: <http://www.mapama.gob.es/es/>
- Moisselin J.M., Schneider M., Canellas C. y Mestre O. (2002). Les changements climatiques en France au XXème siècle: étude des longues séries homogénéisées de température et de précipitations. *Météorol. 38, 45-56*.
- Molleví, G. (2007). La geografía de la vid y el vino en Cataluña. *Davinci. Barcelona*.
- Molleví, G. (2011). Los viñedos catalanes: Historia, geografía y situación económica actual. *Territoires du vin [en ligne], nº3 - Los territorios del vino en España, 28 février 2011*. [consulta: 20 de maig de 2018]. Disponible a: <http://revuesshs.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/document.php?id=918> ISSN 1760-5296
- Nadal Piqué, F. y Urteaga González, L. (2008). L'impacte geogràfic de la plaga de l'oïdi sobre el vinyar català: el cas de la comarca del Maresme (1852-1862). *Cuadernos de geografía, (83), 39-60*.
- Oficina Catalana del Canvi Climàtic. (2017). *Adaptació al canvi climàtic del sector agrícola de l'Alt Pirineu i Aran: riscos i oportunitats*.
- Pintó Fosalba, J. (2008). El paisaje de la viña. Valor cultural y ambiental. *ACE: Revista de Enología, nº 95, 1*.
- Prodeca. (2018). *Promotora d'Exportacions Agroalimentàries*. [en línia]. [consulta: 25 de maig de 2018]. Disponible a: https://www.prodeca.cat/fira_virtual_llistat.php?idSector=7

Schultz H.R., 2007. Climate change: implications and potential adaptation of vine growth and wine composition. En: *Congreso Clima y Viticultura, 10 al 14 de abril de 2007, Zaragoza*.

Servei Meteorològic de Catalunya (2018) [en línia]. [consulta: 7 de maig de 2018]. Disponible a: <http://www.meteo.cat/wpweb/serveis/>

Unwin, T. (1991): *Wine and the Vine: An Historical Geography of Viticulture and the Wine Trade*. Routledge, Londres/Nueva York.

Vins&Co Barcelona. (2018). *País de vins*. [en línia]. [consulta: 20 de febrer de 2018]. Disponible a: <http://vinsandco.cat/pais-de-vins/>

Viver Arboreco. (2018). Catàleg de varietats tradicionals de fruiters ecològics.

Wikipedia. (s.d.). *Huglin index*. [en línia]. [consulta: 1 de juny de 2018]. Disponible a: https://en.wikipedia.org/wiki/Huglin_index