

GABRIEL ARBONÈS DOMINGO
L'agricultura a Riudoms en
el context del canvi climàtic

QUADERNS DE DIVULGACIÓ CULTURAL, 36

Premi Arnau de Palomar 2020 en la categoria d'Investigació





GABRIEL ARBONÈS DOMINGO

(Riudoms, 1996) ha estudiat empresarials i economia sostenible. En l'àmbit professional ha treballat en diversos projectes de conservació mediambiental i producció agrícola a l'Amèrica Llatina. Referent a la investigació, ha participat en grups de recerca en economia sostenible i agricultura a l'Estat espanyol i Alemanya. En aquest llibre, doncs, l'autor hi plasma la seva experiència en els camps de la sostenibilitat, el canvi climàtic i l'agricultura mitjançant l'aplicació d'escenaris climàtics i l'anàlisi de la bibliografia existent.

GABRIEL ARBONÈS DOMINGO

L'agricultura a Riudoms en
el context del canvi climàtic



Centre d'Estudis Riudomenecs
"Aïnou de Palomar"

L'agricultura a Riudoms en el context del canvi climàtic
Arbonès Domingo, Gabriel

Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar
Quaderns de divulgació cultural, 36
116 p.; 14 x 21 cm

1. Climatologia 2. Canvi climàtic

Reservats tots els drets. El contingut d'aquesta obra està protegit per la Llei, que estableix penes de presó i multes, a més de les corresponents indemnitzacions per danys i perjudicis, per a aquells que reproduïssin, plaguessin, distribuïssin o comunicuessin públicament, totalment o parcial, una obra literària, artística o científica, o la pròpia transformació, interpretació o execució artística fixada en qualsevol mena de suport o difosa a través de qualsevol mitjà, sense la preceptiva autorització.

Edició: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar
Avinguda de Pau Casals, 84
43330 Riudoms (el Camp de Tarragona)
www.cerap.cat

Maquetat per Cristina Úbeda Fabra
Imprès a Arts Gràfiques Rabassa, Reus

Primera edició: juliol de 2022
Dipòsit legal: DL T 732-2022
ISBN: 978-84-09-42171-B

Coberta: Les cobertes vegetals es fan servir cada vegada més com a protectors per mitigar els efectes del canvi climàtic.

Foto: Josep Papió Toda



AJUNTAMENT
DE RIUDOMS



Diputació Tarragona

17	PRÒLEG
18	Objectius de l'estudi
21	PART I. CONTEXTUALITZACIÓ
21	1.1 Localització
22	1.2 Societat
23	1.3 Sòls
24	1.4 Hidrologia
25	1.5 Vegetació
27	PART II. AGRICULTURA
27	2.1 Contextualització
29	2.2 Cultius
30	2.3 Anàlisi de les explotacions agrícoles
31	2.4 Tendències
32	2.5 Propostes de millora per part d'altres autors
33	PART III. CLIMA
33	3.1. Clima històric del Baix Camp i Riudoms
33	3.1.1 Aspectes generals
34	3.1.2 Temperatures
36	3.1.3 Pluviositat
37	3.1.4 Evapotranspiració
37	3.1.5 Vents

37	3.1.6 Insolació	61	5.2 Gestió forestal integral
38	3.1.7 Aridesa	61	5.3 Gestió agrícola sostenible
39	3.2. Canvis recents del clima al Baix Camp (1950-2020)	61	5.3.1 Necessitat d'un canvi en la gestió del sòl agrícola
39	3.2.1 L'escalfament de Catalunya (1836-2020)	62	5.3.2 Introducció de l'agricultura de conservació
40	3.2.2 Canvis en el clima del Baix Camp (1950-2020)	63	5.3.3 Conservació de la cobertura vegetal
43	3.3. Canvi climàtic: el futur al Baix Camp (2021-2100)	64	5.3.4 Fertilització mitjançant els residus agrícoles
43	3.3.1. Escenari climàtic 2021-2050	65	5.3.5 Producció i aplicació de carbó vegetal
45	3.3.2 Escenari climàtic 2040-2100	66	5.3.6 Introducció dels cultius de protecció
47	3.3.3 Conclusions	67	5.3.7 Més regulació, control i finançament
48	3.4. Tendències climàtiques	68	5.4 Conclusions
49	PART IV. IMPACTE DEL CANVI CLIMÀTIC EN L'AGRICULTURA	73	PART VI. TREBALL DE CAMP
49	4.1. Gestió hídrica	73	6.1 Metodologia de les enquestes a agricultors
51	4.2. Gestió forestal	76	6.2 Resultats de les enquestes
54	4.3. Gestió agrícola	76	6.2.1 Anàlisi general
57	PART V. TÉCNIQUES D'ADPTACIÓ I MITIGACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC EN L'AGRICULTURA	82	6.2.2 Quadre resum
57	5.1 Eficiència en el regadiu	82	6.2.3 Anàlisi comparativa
57	5.1.1 Introducció de cultius i varietats millor adaptades	84	6.3 Discussió
58	5.1.2 L'agricultura intel·ligent	87	PART VII. CONCLUSIONS FINALS
59	5.1.3 Innovació en els sistemes de reg	91	NOTES
		101	BIBLIOGRAFIA

Voldria començar agraint al Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar (CERAP) l'oportunitat de realitzar aquest treball d'investigació. Voldria continuar donant gràcies al meu tutor Josep Lluís Lavilla pels seus consells i correccions. Finalment, agraeixo als pagesos de Riudoms que hagin acceptat ser entrevistats sobre un tema tan delicat com el canvi climàtic. Gràcies també a la meva família pel seu suport moral i emocional.

PRÒLEG

**per Luciano Proto Cassina,
màster en Ciència en Bioeconomia**

L'adopció dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) per part de les Nacions Unides el 2015 va portar a un ampli reconeixement de la importància del sector agrícola per garantir el desenvolupament socioeconòmic i la seva contribució potencial a la mitigació del canvi climàtic. Com a tal, l'agricultura és fonamental per assolir les metes proposades pels ODS, especialment pel que fa a la seguretat alimentària i nutricional, però també com una eina poderosa contra el canvi climàtic i la restauració dels ecosistemes. Dins de la Unió Europea, Espanya ocupa el tercer lloc en producció agrícola i, si parlem de les comunitats autònomes, Catalunya és la quarta regió amb més producció agrícola, valorada en 5.081 milions d'euros i ocupa 46.500 persones, de les quals 12.200 treballen a la província de Tarragona, on es troba el poble de Riudoms.

Comprendre les condicions climàtiques històriques i actuals, i el grau en què canviaran en el futur, és molt important per prendre les mesures adequades per mitigar els efectes del canvi climàtic en l'agricultura. Així, el present estudi de Gabriel Arbonès ofereix, mitjançant un estudi fet a Riudoms, una visió general dels efectes actuals i prospectius del canvi climàtic a les condicions agrícoles generals de la regió. Alhora, l'autor proposa una sèrie de mesures de mitigació sostenibles per tal de poder mantenir la producció davant la imminència del canvi climàtic. Finalment, s'han realitzat una sèrie d'enquestes per analitzar com difereixen

les perspectives entre els agricultors i els investigadors pel que fa a la relació entre l'agricultura i el canvi climàtic.

Aquest treball és el resultat no només d'anys de formació acadèmica en institucions europees de renom, sinó també de l'experiència adquirida per algú que ha viscut tota la vida a Riudoms. Cap investigador extern pot pretendre tenir el mateix nivell de coneixement de la regió i les seves necessitats que algú que ha treballat colze a colze amb la família i amics al camp quan ha sigut necessari.

Objectius de l'estudi

El present treball ha estat concebut per analitzar com canviarà el clima al poble de Riudoms i a la comarca del Baix Camp entre els anys 2021 i 2100. L'estudi també investiga quins efectes preveu que tindrà el canvi del clima en l'agricultura local. El treball posa èmfasi en la importància de l'adequat maneig del sòl agrícola per tal d'adaptar i mitigar les possibles conseqüències negatives de l'increment de les temperatures.

El treball es compon d'una primera part en què es contextualitza l'àrea d'estudi, és a dir, la localitat de Riudoms englobada a la comarca del Baix Camp. La segona part analitza l'estat passat i present de l'agricultura al terme de Riudoms i al Baix Camp. Seguidament, la tercera part del treball presenta, en el cas de Riudoms i la comarca, com era el clima històric, quins canvis ha sofert fins el present i com es preveu que serà en el futur any 2100. En la quarta part es descriuen les conseqüències previstes que l'agricultura haurà d'afrontar segons les previsions climàtiques. En el cinquè bloc es presenten tècniques de maneig del sòl agrícola d'adaptació i mitigació del canvi climàtic. Finalment, en la sisena i última part s'exposa un estudi de camp que mitjançant

entrevistes presenta l'opinió dels pagesos referent als temes analitzats en les anteriors parts.

Per realitzar aquest estudi, l'autor ha tingut com a motivació principal donar una imatge actual de l'agricultura i el clima a Riudoms i la comarca del Baix Camp, així com presentar els canvis esperats en el clima i les seves conseqüències en l'agricultura, per d'aquesta manera conscienciar i prevenir els interessats. Així mateix, l'autor presenta tècniques i eines que poden ser d'utilitat als agricultors i veïns de Riudoms i la resta de pobles de la comarca. Finalment, gràcies a la realització d'enquestes, es comparen els escenaris climàtics i la bibliografia consultada amb l'opinió dels agricultors per així saber si tant científics com pagesos comparteixen el mateix parer envers la problemàtica climàtica de l'agricultura de Riudoms.

PART I. CONTEXTUALITZACIÓ

1.1 Localització

El municipi de Riudoms amb una extensió de 32,39 km², es troba situat al sud-est de la comarca del Baix Camp (Catalunya, Espanya), a 5 km de la seva capital, Reus. El terme de Riudoms limita al nord amb Maspujols i l'Aleixar, a l'est amb Reus, pel sud-est amb Vilaseca (ja a la comarca del Tarragonès) al sud amb Cambrils, al sud i al sud-oest amb Vinyols i els Arcs, a l'oest amb Montbrió del Camp i Botarell, i al nord-oest amb les Borges del Camp¹.



Figura 1. Mapa polític de la comarca del Baix Camp.

La comarca del Baix Camp està situada a l'extrem sud-oest de la Depressió Prelitoral Catalana amb una superfície de 697,07 km². La comarca del Baix Camp es troba dins la plana del Camp de Tarragona. Pel nord limita amb les Muntanyes de Prades, que la separen de la Conca de Barberà i del Priorat, per l'oest amb les serres de l'Argentera, de Pradell i de Llaberia, conegudes com les Serres de Ponent, que la separen del Priorat, la Ribera d'Ebre i el Baix Ebre; per l'est es troba el litoral mediterrani i pel nord-est els límits són més aviat de caràcter administratiu amb l'Alt Camp i el Tarragonès².

El relleu del Baix Camp es divideix en tres zones depenent de l'altitud. La primera correspon a la plana litoral, d'una altitud de referència de 200 m. En aquesta zona es localitza el municipi de Riudoms, ja que la gran majoria del terme municipal es troba per sota dels 200 metres sobre el nivell del mar i el nucli urbà a 126 metres³. La segona zona comprèn la transició entre la plana i la muntanya amb altituds entre 200 i 500 metres. Finalment, la tercera zona correspon a les àrees de muntanya, essent el punt més alt el Tossal de la Baltasana (Prades) amb 1.054 metres d'altitud⁴.

1.2 Societat

Riudoms comptava el 2017 amb 6.515 habitants. L'economia del poble ha estat tradicionalment agrícola. Històricament la localitat ha comptat amb rendes equilibrades i una situació econòmica favorable gràcies a la divisió en minifundis de les terres en propietat. Aquesta prosperitat es deu al fet de comptar amb una agricultura desenvolupada ja que la majoria del terme municipal és ocupat per cultius remunerats com ho fou en el seu moment la vinya per a la producció d'aiguardent (segle XVIII) i l'avellaner (segle XX) introduït arran de la plaga de la fil·loxera⁵.

La comarca del Baix Camp comptava el 2019 amb un total de

185.889 habitants. Històricament aquesta comarca s'ha dedicat a la producció agrícola. Especialment important va ser la producció vinícola per l'exportació d'aiguardent. La construcció del pantà de Riudecanyes (1919) va permetre una reconversió agrícola introduint el cultiu de l'avellaner i altres cultius llenyosos, la millora del regadiu i la producció avícola⁶.

Des de fa anys el sector agrícola a Riudoms i al conjunt del Baix Camp es troba en crisi a causa de diversos problemes a l'hora de comercialitzar l'avellana, de la reducció de les rendes agrícoles i de la falta de relleu generacional de les explotacions agrícoles. El sector turístic, industrial (40% del PIB) i de serveis actualment són els més importants a la comarca per davant del poc pes del sector agrari (12% en les zones interiors del Baix Camp). La població ara es concentra a l'àrea Tarragona-Reus-Cambrils, de manera que aquesta àrea metropolitana és la segona més gran de Catalunya amb una concentració de més de 300.000 habitants. Però aquesta organització territorial està molt poc relacionada amb els municipis de l'interior del territori, demogràficament estancats⁷.

1.3 Sòls

La zona del Baix Camp es caracteritza per tenir sòls alcalins (amb un pH al voltant de 8), però que disminueix cap a l'interior tot arribant a valors de pH inferiors a 7. La quantitat de matèria orgànica dels sòls és baixa, no superior al 2%, i en clar retrocés a causa de les activitats humanes i econòmiques. Comparada amb la matèria orgànica de referència dels boscos de 4,5-5%, ens trobem al Baix Camp amb uns sòls pobres en matèria orgànica. En el cas específic de Riudoms hi trobem preferentment sediments provinents de l'erosió de les serrallades del voltant, terrenys compostos per argiles, rebles, arenes i afloraments de pedra calcària (el tapàs), amb baix contingut de matèria orgànica⁸.

Els sòls de la demarcació de Tarragona són els més afectats de tota la Península Ibèrica per la pèrdua de matèria orgànica de la superfície superior (30-40 cm) del sòl. L'erosió hídrica fa especialment vulnerables els cultius de secà en terrassa com la vinya, l'olivera i els fruits. A més a més els incendis forestals també contribueixen a l'erosió del sòl i la desertificació⁹.

1.4 Hidrologia

El Baix Camp presenta un caràcter semiàrid mancat d'aigües superficials. La regió compta només amb el riu Llastres entre Pratdip i Vandellòs, i diverses rieres de conques petites i curtes que pateixen un fort estiatge a causa de la irregularitat pluviomètrica¹⁰. La poca distància entre la costa i la serralada Prelitoral Catalana també ha estat un factor que ha impossibilitat la presència de grans conques fluvials¹¹. Les rieres més importants són les d'Alforja, Riudecanyes i Maspujols¹². El balanç hídric és deficitari i per aquesta raó existeix una clara diferència entre els rendiments dels conreus en secà i els de regadiu¹³.

Riudoms compta amb diversos barrancs i rieres que porten aigua després d'episodis de pluja; la més important és la riera de Maspujols que va ser desviada del seu curs original. L'aigua sempre ha estat un bé preuat a Riudoms. A partir del segle XVIII, quan es va esgotar l'aigua de les fonts i les rieres, es van començar a explotar les aigües subterrànies mitjançant la construcció de mines i sínies que segueixen el curs d'aquestes aigües. Gràcies a les 84 mines i 280 sínies documentades a Riudoms es va poder expandir l'agricultura de regadiu al poble. També cal sumar les aportacions hídriques de l'embassament de Riudecanyes (1919) que alhora rep aigües provinents de l'embassament de Siurana (1973) així com el minitransvasament de l'Ebre que des del 1989 desvia aigües de l'esmentat riu. També és important assenyalar l'existència de diversos pous privats o comuni-

taris que exploten els aqüífers¹⁴.

L'expansió del regadiu a Riudoms i al Baix Camp està provocant severos impactes mediambientals. La sobreexplotació dels aqüífers mitjançant pous ha desencadenat un desequilibri entre aigua dolça i salada que provoca la salinització de les aigües. Un altre problema és la contaminació d'aquestes aigües a causa de filtracions de nitrats i productes químics usats en l'agricultura¹⁵.

1.5 Vegetació

Les masses forestals es concentren en zones d'altitud (superiors a 500 o 600 metres) pel fet de ser més difícils de conrear i on les pluges permeten l'assentament de boscos. Tradicionalment l'alzina ha dominat el paisatge del Baix Camp, però actualment les àrees ocupades per matoll i pi estan en augment. També trobem boscos de roure i pi blanc en zones més aïllades. En les planes es concentren els cultius i les superfícies qualificades com a no agrícoles destinades a usos urbans i industrials. Les terres improductives (concentrades a Pratdip) i els prats (Vandellòs i Vilanova d'Escornalbou) representen una ínfima part de la superfície de la regió.

En el cas específic de Riudoms la majoria de les terres són d'ús urbà o agrícola, i només en algunes parcel·les es troben matollars, herbassars i canyars en les rieres i barrancs, i, en alguns casos, algunes parcel·les de pins. A més a més, als marges dels camins creixen nombroses espècies d'arbustos com l'argelaga, les atzavares, el bruc, el crespínell, els esbarzers, l'esparreguera i l'espígol, el fenàs, la farigola, el fonoll, la gatosa, la ginesta, el romer, les roselles, etc¹⁶.

PART II. AGRICULTURA

2.1 Contextualització

Els cultius tradicionals del Baix Camp han estat el que es coneix com la trilogia mediterrània que inclou cereals, l'olivera i la vinya. A partir del segle XVIII la vinya s'expandeix gràcies a la demanda internacional d'aiguardent. Aquesta tendència es veu truncada per l'aparició de la fil·loxera al segle XIX que provoca un canvi de la vinya per l'avellaner. Tot i així, a principis del segle XIX la vinya ocupava més de la meitat de la superfície conreada de la comarca. Mentre que l'avellaner se situava en zones d'entre 200 i 500 metres d'altitud, per raons pluviomètriques i de temperatura (entre la Selva del Camp i Alforja-Riudecols). Per sota d'aquestes altituds es trobaven les explotacions de vinya, olivera i garrofer¹⁷.

En el segle XVIII Riudoms comptava amb una agricultura pròspera gràcies al fet que gran part del municipi estava conreat (74,1% de la superfície del terme municipal), especialment per vinya (57,5% de les terres de cultiu) ja que era un cultiu altament remunerat gràcies a la demanda d'aiguardent. La resta de cultius mediterranis com els cereals, l'olivera i el garrofer no tenien la mateixa importància (respectivament el 15,3%, 8,7% i 4,1% de les terres en cultiu). La fruita seca ocupava una part insignificant en aquelles dates i estava confinada en terrenys pobres i abruptes. Un altre factor d'èxit era l'elevat ús del regadiu: el 10,10% de les terres eren regades en front de la mitjana comarcal del 3,23%. També cal esmentar que la majoria de terra eren propietat dels pagesos i la majoria d'explotacions eren de reduïda dimensió¹⁸.

L'any 1900 el Baix Camp comptava amb 37.000 ha de conreus (55,9% de la superfície comarcal). Així, doncs, la vinya ocupava la meitat de les terres de conreu amb 17.365 ha mentre que el garrofer, el tercer cultiu en superfície, n'ocupava 1.607. Tanmateix, l'avellaner en segona posició comptava amb 5.344 ha de conreu. En el cas específic de Riudoms la vinya continuava essent el principal conreu amb el 39,5% de les terres i l'olivera en segon lloc amb el 18,42% seguit de prop per l'avellaner amb el 17,05%¹⁹.

Com a conseqüència de la important gelada de l'any 1956 molts dels garrofers i oliveres varen morir. Aquest esdeveniment va comportar un canvi en l'agricultura de la comarca. L'avellaner va experimentar una forta expansió així com la introducció del conreu de les hortalisses i els fruiters²⁰.

L'abandonament de terres agrícoles o la reconversió per a altres usos han fet disminuir l'àrea cultivada al Baix Camp de manera que l'any 1982 comptava amb 31.250 ha de conreus (46,5% de la superfície comarcal²¹). El canvi de conreus va propiciar que l'avellaner ocupés la meitat de la superfície agrícola del Baix Camp (principalment la meitat nord-occidental amb 15.783 ha, lleugerament la major part de secà). En el particular cas de Riudoms, el 1982 comptava amb 2.466 ha dedicades a l'agricultura. L'avellaner va guanyar terreny amb 1.839 ha dedicades aquest cultiu. És especialment interessant el fet que només 57 ha fossin en secà en front de les 1.782 ha de regadiu²².

En l'àmbit comarcal, l'olivera solament ocupava una cinquena part de les terres de conreu (a l'oest de Reus). Però el major

retrocés el va experimentar la vinya que el 1982 només ocupava una desena part de les terres agrícoles que abans de la fil·loxera. I finalment gràcies a l'expansió del regadiu van créixer les explotacions de fruita dolça (especialment préssec) i horticultura. També trobàvem petites explotacions de garrofers i ametllers en terrenys pobres i de secà²³.

2.2 Cultius

Segons el Cens Agrari del 2009, al Baix Camp trobem 15.640 ha dedicades a l'agricultura. Destaquen 6.500 hectàrees de fruiters (dolça i seca), 5.752 ha d'olivera, 2.158 ha de conreus herbacis i 95 ha de vinya (Idescat, a partir de les dades del Cens agrari de l'INE 2009). Així podem comprovar que l'àrea agrícola s'ha reduït a la meitat en trenta anys. De les 31.250 ha de conreus de l'any 1982 s'ha passat a 15.640 ha el 2009, i els cultius més afectats d'aquest retrocés ha estat els fruiters i la vinya que es troba de forma molt residual quan fa cent anys era el cultiu principal de la comarca.

Riudoms, segons el Cens Agrari del 2009, compta amb 1.811 ha dedicades al cultiu, de les quals més del 80% són de regadiu. Els principals cultius són els fruits secs (774 ha), l'olivera (707 ha), les hortalisses (81 ha), la fruita dolça (53 ha) i els cereals (17 ha)²⁴. En el cas de Riudoms, el retrocés de l'agricultura no es tan marcat ja que passa de 2.466 ha cultivades el 1982 a 1.811 ha el 2009, és a dir, que la reducció és del 26,5%. És especialment dramàtic el retrocés del cultiu de la fruita seca (avellaner) al municipi. Actualment la zona cultivada és un 42% de l'original del 1982. Tanmateix, la vinya desapareix quasi completament del poble tot i ser el cultiu de referència fa cent anys.



Figura 2. Mapa de l'ús de la terra en el terme de Riudoms i voltants entre els anys 2000 i 2010. Escala 1:31,25. En color verd els cultius i en color blanc l'àrea urbanitzada. Font: Mapa de cultivos y aprovechamientos de España, Gobierno de España (<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sistema-de-informacion-geografica-de-datos-agrarios/mca.aspx>)

2.3 Anàlisi de les explotacions agrícoles

El 1982 al Baix Camp predominaven els agricultors propietaris que posseïen el 84,8% de les terres, mentre que les terres en arrendament només suposaven l'11% del total. El 64,2% de les explotacions del Baix Camp no superaven les 5 ha i el 83,5%, no arribaven a les 10 ha. Les explotacions creixien en grandària com més allunyades estaven de la costa. A més a més, el regadiu permetia fer rendibles explotacions de mides reduïdes²⁵. Així, doncs, a grans trets existien explotacions dinàmiques al litoral i al voltant de Reus que introduïen noves tècniques i cultius mentre que les explotacions de la perifèria muntanyosa es trobaven estancades o en retrocés a causa d'una reducció del regadiu²⁶.

Un altre aspecte important de l'organització agrícola al Baix Camp són les cooperatives que es fundaren a finals del segle

XIX. L'actuació de les cooperatives se centrava en el proveïment d'inputs, transformació del producte, assistència tècnica, finançament i comercialització. Molts cops l'actuació d'aquestes explotacions és merament local i centrada en particulars productes²⁷.

En l'actualitat al Baix Camp trobem 3.181 explotacions, de les quals el 72,14% tenen menys de 5 ha, mentre que solament el 10% posseeixen més de 10 ha (Idescat, a partir de les dades del Cens agrari de l'INE 2009). Concretament Riudoms compta en l'actualitat amb 500 explotacions agrícoles, de les quals el 78% tenen menys de 5 ha. És especialment rellevant l'ocupació del sector agrícola en la població ja que és del 8,96% del total de població treballadora en front de l'1,7% de la comarca. Així, doncs, l'agricultura encara manté importància en el municipi, però majoritàriament amb explotacions petites ja que solament el 7% del total tenen 10 ha o més²⁸.

2.4 Tendències

En la bibliografia consultada, els autors esmenten els següents problemes de l'agricultura al Baix Camp. En general, les cooperatives pateixen problemes de finançament i de gestió. L'envelliment dels socis provoca immobilitat i poca innovació²⁹. Les cooperatives experimenten una desvinculació dels socis a causa de l'envelliment, l'agricultura a temps parcial o simplement l'individualisme³⁰.

La caiguda de preus fa que les explotacions no siguin rendibles i cada cop s'abandonin més terres. És habitual que en molts casos el relleu generacional es trunqui a causa de la falta de perspectives per als joves a l'agricultura. Això també ha provocat l'augment de l'agricultura a temps parcial en mans de no professionals cosa que redueix la inversió i la tecnificació de les explotacions agrícoles³¹. El caràcter familiar de les

explotacions i la seva poca dimensió limiten la mecanització i la inversió, ja que no són rendibles en terrenys tan petits.

La falta d'aigua s'ha agreujat a causa de la sobreexplotació per l'agricultura i la demanda creixent de la indústria i la població urbana del Baix Camp³².

La despoblació dels nuclis urbans perifèrics i la concentració de la població en grans nuclis provoca un desajust del poblament humà i crea un territori poc connectat entre si. L'expansió de les terres per usos no agraris ha provocat el desplaçament de l'agricultura a zones perifèriques i menys fèrtils ja que la competència pel sòl en revaloritza el preu. En aquest cas, el preu de la terra no està subjecte a la seva capacitat agrícola sinó a les expectatives urbanístiques³³.

2.5 Propostes de millora per part d'altres autors

En la bibliografia consultada, els autors esmenten els següents aspectes per la millora de l'agricultura al Baix Camp. És necessari abandonar el monocultiu i introduir cultius més rendibles i tècniques modernes així com crear una indústria de transformació que augmenti el valor dels productes agrícoles³⁴. Una diversificació dels cultius farà que els pagesos depenguin menys de les fluctuacions d'un sol mercat. Innovar i intensificar haurien de permetre augmentar les rendes dels agricultors³⁵.

Caldria igualment apostar per conreus millor adaptats al clima per tal de reduir la despesa energètica i hídrica, així com també introduir tècniques que redueixin l'impacte ambiental de l'agricultura³⁶. El sector industrial de Tarragona hauria de ser una font d'innovació i demanda per l'agricultura del Baix Camp³⁷.

PART III. CLIMA

El Baix Camp i, per tant, Riudoms, són dins de la zona de clima Mediterrani, un clima molt benigne per a l'assentament humà, però alhora amb un ecosistema molt vulnerable i fràgil. De fet, l'àrea mediterrània juntament amb l'Àrtic són considerades les àrees més sensibles a l'escalfament del planeta. Partint d'aquesta premissa, la motivació d'aquest apartat del treball és analitzar quins canvis ha experimentat el clima del Baix Camp en els últims anys i, amb aquestes dades a la mà, preveure com serà el clima de la zona a finals del segle XXI. Finalment, en base als resultats obtinguts s'han pogut pronosticar quins efectes provocarà aquest canvi en l'ecosistema i la societat de la nostra comarca.

3.1. Clima històric del Baix Camp i Riudoms

3.1.1 Aspectes generals

El clima del Baix Camp és classificat com a mediterrani-litoral i s'hi troben diferències segons altitud i distància de la costa. Les serres que envolten la regió la protegeixen dels corrents freds continentals³⁸.

La comarca del Baix Camp no és climàticament uniforme, ja que trobem quatre tipus diferents de climes segons l'índex d'humitat de Thorntwaite. Així, doncs, les zones properes a la costa, a la plana litoral (altitud de referència de 200 metres), es trobarien en el tipus de clima semiàrid, les zones de transició entre la plana i la muntanya (altituds entre 200 i 500 me-

tres) pertanyen al clima sec sub-humit i, finalment, les zones de muntanya s'engloben dins el tipus subhumit (n'és el punt més alt el Tossal de la Baltasana, a Prades, amb 1.054 metres d'altitud). Tanmateix, de forma excepcional, part del municipi de Prades s'engloba en la tipologia de clima de tipus humit. El clima de Riudoms s'inclou en clima mediterrani sec o varietat d'hivern suau, estiu calorós i sec, i amb ocurrència de diluvis³⁹.

3.1.2 Temperatures

Les temperatures del Baix Camp augmenten en desplaçar-nos cap al sud. Les mitjanes anuals són relativament altes (14,8 i 16,8 graus) amb gran influència del relleu que intercepta corrents freds provinents de l'interior (les temperatures mitjanes en el mes més fred no estan per sota dels 8 graus). A l'àrea de muntanya, amb altituds superiors als 800 m, les temperatures canvien a causa de l'altitud mateixa i perquè reben les influències de l'exterior⁴⁰.

A Riudoms, gràcies a la proximitat amb el mar que suavitza les temperatures, la temperatura mitjana és de 15,5 °C amb poques diferències termomètriques. El mes de més fred és el desembre amb 10 °C de temperatura mitjana i el juliol el més calorós amb 30 °C⁴¹.

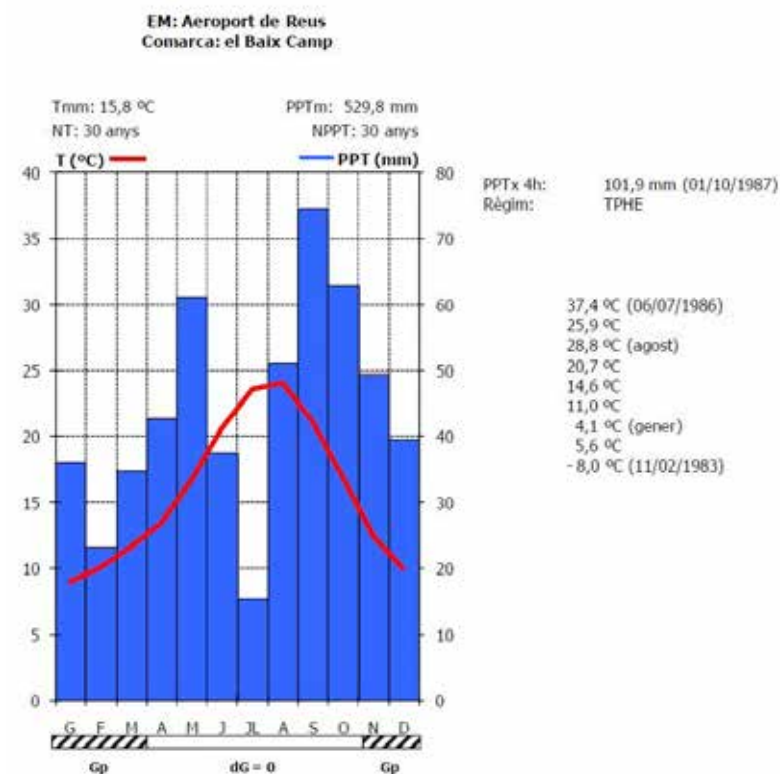


Figura 3. Climatologia del Baix Camp 1971-2000. Llegendra. Tmm: temperatura mitjana en graus (°C); Txx: Temperatura màxima absoluta (°C); Txxm: Temperatura mitjana de les màximes absolutes (°C); Txm: Temperatura màxima mitjana (°C); Txm C: Temperatura màxima mitjana del mes més càlid (°C); Tnm: Temperatura mínima mitjana (°C); Tnm F: Temperatura mínima mitjana del mes més fred (°C); Tnnm: Temperatura mitjana de les mínimes absolutes (°C); Tnn: Temperatura mínima absoluta (°C); AT: Amplitud tèrmica (°C); NT: Nombre d'anys de la sèrie climàtica per la variable temperatura (anys); PPTm: Precipitació mitjana (mm); PPTx24h: Precipitació màxima en 24 h (mm); Règim: Règim pluviomètric; NPPT: Nombre d'anys de la sèrie climàtica per a la variable precipitació (anys); DPPT: Nombre mitjà de dies de pluja (dies); DG: Nombre mitjà de dies de glaçada (dies); Gs: Període de glaçada segura; Gp: Període de glaçada probable; dG=0: Període sense glaçada; EM: estació meteorològica. Font: Servei Meteorològic de Catalunya.

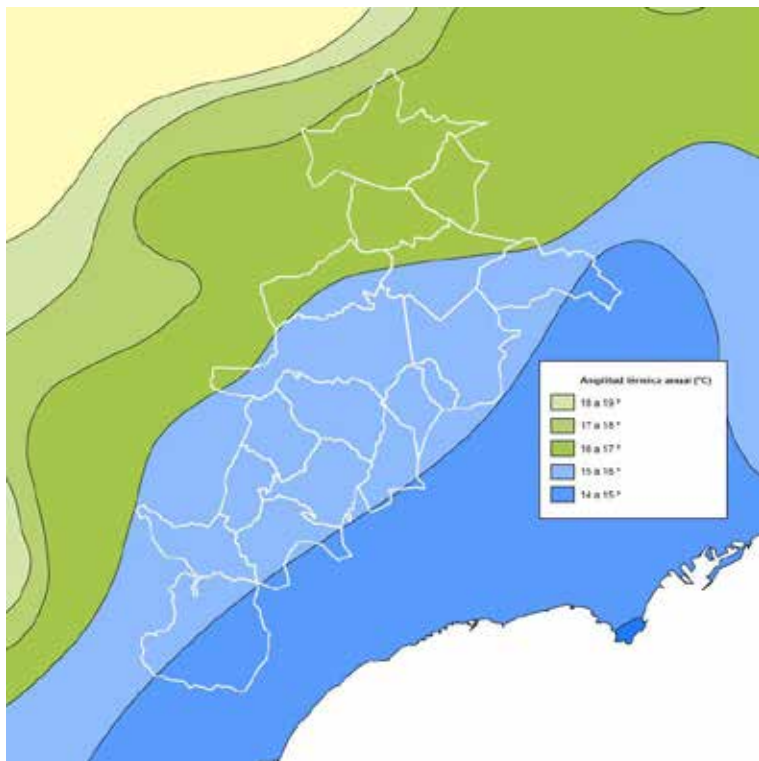


Figura 4. Mapa d'amplitud tèrmica anual (°C) del Baix Camp. S'han delimitat amb blanc els municipis del Baix Camp considerats de muntanya. Font: Pla Estratègic Comarcal de Desenvolupament Socioeconòmic Rural 2014-2020 amb informació del Departament de Territori i Sostenibilitat.

3.1.3 Pluviositat

El règim de pluges varia molt entre la plana, el litoral i la zona de muntanya. L'índex pluviomètric a la zona de muntanya oscil·la entre 700 i 800 mm. La plana del Camp registra una precipitació mitjana anual d'entre 500 i 550 mm (poc plujosa), amb tendència a disminuir a mida que ens acostem a l'Hospitalet de l'Infant (479 mm). La irregularitat interanual és molt acusada amb la successió d'anys plujosos amb altres de secs.

L'estació més plujosa és la tardor amb un 40% de la pluja anual, seguida per la primavera amb un 30% i, finalment, l'estiu és al Baix Camp l'estació més eixuta amb un 16% de la pluja anual. El setembre és el mes més plujós i el juliol el que menys. De mitjana a l'any 49,8 dies es registren precipitacions superiors a 1 mm⁴². En el cas de Riudoms, la meitat nord del municipi recull de mitjana anual més de 550 mm mentre que la part meridional es troba per sota⁴³.

3.1.4 Evapotranspiració

La evapotranspiració es defineix com la quantitat d'aigua de terra que torna a l'atmosfera com a conseqüència de l'evaporació i de la transpiració de les plantes. En el cas de la plana del Baix Camp l'evapotranspiració potencial se situa en 855 mm anuals, és a dir, l'evapotranspiració que es produiria si la humitat del sòl i les plantes es trobés en condicions òptimes. Però realment l'evapotranspiració en les condicions reals és de 573 mm anuals, cosa que crea un dèficit hídric de 242 mm anuals que s'ha de suplir amb regadiu⁴⁴.

3.1.5 Vents

Pel que fa als vents, es poden dividir en una estació freda que va de desembre a abril, amb vents freds, secs i turbulents amb velocitats superiors a 36 km/h. L'altra estació, la càlida, abraça el període que va de maig a novembre. En aquest cas els vents són de component sud, càlids i humits i en situacions tempestuoses, poden arribar fins els 80 km/h o més⁴⁵.

3.1.6 Insolació

La insolació és elevada al Baix Camp i Riudoms; la mitjana diària anual és de 14.707 KJ/m². Juny és el mes amb una major mitjana d'hores de sol al dia (12,47 hores) i gener el que menys amb una mitjana de 6,59 hores de sol al dia. En total Riudoms rep 3.325 hores de sol l'any. Tots aquests factors converteixen

el Baix Camp en una de les zones més assolellades de Catalunya, segons l'Institut Català d'Energia (ICAEN).

3.1.7 Aridesa

L'Índex de Thornthwaite es defineix per la diferència entre l'índex d'humitat (relació percentual entre la suma dels excedents mensuals d'aigua i l'evapotranspiració potencial anual) i el 60% de l'índex d'aridesa (el percentatge de la falta d'aigua en els mesos de l'any respecte a l'evapotranspiració potencial anual). Així, doncs, les zones properes a la costa es trobarien en el tipus de clima semiàrid amb un índex d'humitat de Thornthwaite d'entre -40 i -20 (D), mentre que les zones de transició entre la plana i la muntanya pertanyen al clima sec subhumit, amb un índex d'humitat de Thornthwaite d'entre -20 i 0 (C1).

Finalment, les zones de muntanya s'engloben dins el tipus subhumit, amb un índex d'humitat de Thornthwaite d'entre 0 i 20

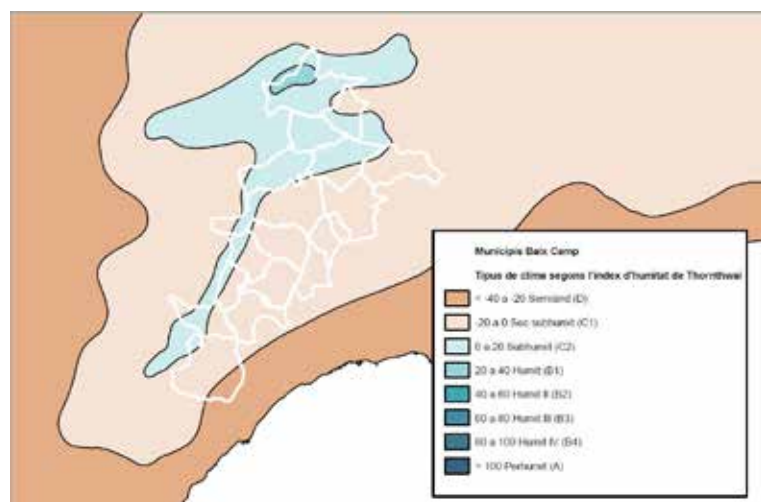


Figura 5. Tipus de clima al Baix Camp segons l'Índex d'humitat de Thornthwaite. Nota. delimitats amb blanc els municipis del Baix Camp considerats de muntanya. Font: Pla Estratègic Comarcal de Desenvolupament Socioeconòmic Rural 2014-2020, amb informació de l'Atlas Climàtic de Catalunya.

(C2). De forma excepcional, part del municipi de Prades en la tipologia de clima de tipus humit, amb un índex d'humitat de Thornthwaite d'entre 20 i 40 (B1)⁴⁶.

3.2. Canvis recents del clima al Baix Camp (1950-2020)

3.2.1 L'escalfament de Catalunya (1836-2020)

La temperatura mitjana a Catalunya el 2020 se situa 1,6 °C per damunt de la mitjana preindustrial i supera ja el llindar crític d'1,5 °C. Com ja hem dit en la introducció, l'Àrtic juntament amb la conca mediterrània són els àmbits geogràfics més sensibles a l'escalfament. L'any 2020 va ser l'any més càlid a Catalunya des del 1950, amb un ritme de creixement de +0,26°C/decenni⁴⁷.

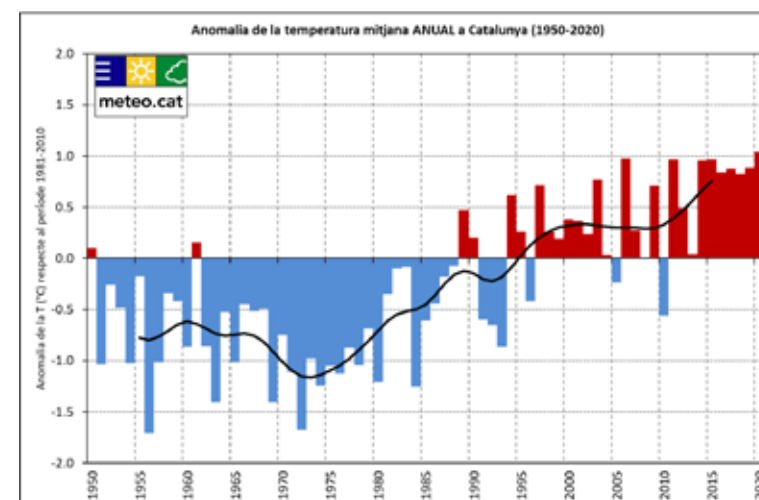


Figura 6. Evolució de la mitjana anual de la temperatura a Catalunya des de 1836. Nota. Els valors s'expressen com a anomalia respecte al període preindustrial 1850-1990 (les anomalies negatives/fredes per sota de 0 °C i les anomalies positives/càlides per sobre de 0 °C) i la corba negra correspon a un filtre gaussià de 13 membres. El requadre ombrejat correspon a la tendència registrada. Font de dades: Meteocat (BAIC 2020) amb bases NOAA-CIRES-DOE 20th Century Reanalysis V3 (20CRV3).

3.2.2 Canvis en el clima del Baix Camp (1950-2020)

Els valors de referència es prenen de les estacions de Montbrió del Camp i de l'Aeroport de Reus.

Temperatura (Aeroport de Reus)

Increment de la temperatura de l'aire

La tendència anual de la temperatura mitjana envers un escalfament se situa al voltant dels +0,25 °C/decenni al Baix Camp, però és uniforme a la resta de Catalunya. L'estiu és l'estació amb l'increment més marcat, concretament de +0,37 °C/decenni. Pel contrari, l'increment més moderat és a l'hivern amb +0,22 °C/decenni. En el cas de la tardor i la primavera, registren valors similars d'escalfament amb +0,24 °C/decenni i +0,25 °C/decenni respectivament.

Any	Anomalia de la temperatura en graus
2020	+1,04°C
2006	+0,97°C
2015	+0,97°C
2011	+0,97°C
2014	+0,96°C
2019	+0,88°C
2017	+0,87°C
2016	+0,84°C
2018	+0,82°C
2003	+0,77°C

Taula 1. Els deu anys més càlids a Catalunya durant el període 1950-2020.

Nota: la taula indica l'anomalia de la temperatura mitjana de l'any corresponent (en °C) respecte del valor mitjà per al període de referència 1981-2010.

Font: Meteocat (BAIC 2020).

Els valors de la taula indiquen que els darrers 6 anys es troben entre els 10 anys més càlids dels darrers 70 anys. A més a més, en aquests últims 6 anys l'anomalia de la temperatura ha estat de més de 0,82°C que la mitjana del període de referència 1981-2010. En conclusió, ja no es tracta d'anys aïllats en què la temperatura era superior a la normal sinó que es tracta d'una successió d'anys amb temperatures superiors a la mitjana.

Increment dels dies de calor

El nombre de dies d'estiu en què la temperatura és superior a 25°C augmenta considerablement. El Baix Camp és la comarca on l'augment dels dies de calor ha estat major, +7,6 dies per decenni. Igualment han augmentat els dies de calor, dies en què la temperatura és superior als 30°C. En aquest cas, el Baix Camp torna a ser la comarca amb un major increment, +8 dies per decenni. Seguint amb aquesta línia d'investigació, el Baix Camp també és el segon territori català on augmenten més les nits tropicals (nits en què la temperatura és superior als 20°C) després de la ciutat de Barcelona, amb un increment de 4,9 dies per dècada⁴⁸.

Conclusions

L'increment de la temperatura és ben clar i l'estiu és l'època de l'any en què l'augment de la temperatura és més sever. El fet que els últims sis anys hagin estat els més càlids dels darrers 70 anys confirma la tendència a l'alça de les temperatures. Al Baix Camp, l'estiu es fa més llarg, augmenten els dies i nits caloroses i es converteix, doncs, en una de les regions catalanes més castigades.

Precipitació (Montbrió del Camp)

Disminució de les precipitacions

En general la precipitació ha disminuït al Baix Camp des del

1950. La precipitació s'ha reduït un 2,6% per decenni a la comarca. En l'àmbit de Catalunya la reducció de precipitació ha estat generalitzada (de mitjana uns 50 mm respecte a mitjans del segle XX) amb l'excepció del voltant de la Conca de Barberà i la Costa Brava que han vist augmentar la pluviometria.

L'estiu és l'època de l'any en què la reducció de la precipitació ha estat més dràstica al Baix Camp, del 14% per decenni, de manera que s'ha convertit en la comarca de Catalunya amb el descens més gran. L'hivern és la segona època de l'any amb una reducció més marcada de les precipitacions a la comarca, amb una minva del 2,6% per dècada. La primavera i la tardor són les estacions en què la disminució ha estat menor: 1,1% i 0,3% per decenni respectivament.

Disminució dels dies de pluja

Al Baix Camp, així com al Pirineu occidental, es redueixen els dies amb menys de 10 mm i 20 mm, però no els dies en què la pluja és superior a 50 mm. Aquest fet pot indicar una concentració de les pluges en pocs dies, amb la conseqüència de l'augment de l'estiatge. El nombre màxim de dies consecutius en un any amb una precipitació inferior a 1,0 mm augmenta al Baix Camp en 0,9 dies per decenni. Així, doncs, els episodis de sequera augmenten a tot el territori català de manera uniforme.

La precipitació total anual recollida en dies amb una precipitació igual o superior a 1,0 mm disminueix en -22,3 mm/decenni i, per tant, el Baix Camp és una de les àrees més afectades de Catalunya només per sota del Pirineu occidental on la reducció oscil·la entre -29,2 i -54,6 mm/decenni. Tanmateix, la precipitació total anual en els dies molt plujosos (aquells amb una precipitació superior al percentil 95 del període de referència) es redueix al Baix Camp en -8,8 mm/dècada. La precipitació total anual en els dies extremadament plujosos (aquells amb

una precipitació superior al percentil 99 del període de referència) augmenta al Baix Camp, amb un increment total de +2 mm/decenni. Així es pot concloure que, en general, la precipitació es redueix al Baix Camp, però els episodis forts de precipitació augmenten⁴⁹.

Conclusions

El clima mediterrani del Baix Camp està marcat per un fort estiatge i una concentració de pluges durant la tardor i la primavera. La important reducció de pluges observada durant l'estiu en els darrers anys comporta un augment de l'estiatge i de les necessitats hídriques a l'estiu. Així, també es redueixen els dies de pluja de manera que la precipitació es concentra en uns pocs dies. També augmenten els dies consecutius sense precipitació i, en conseqüència, s'accentua la sequera.

3.3. Canvi climàtic: el futur al Baix Camp (2021-2100)

3.3.1. Escenari climàtic 2021-2050

Si considerem els diferents escenaris climàtics que els experts han construït, l'escenari optimista seria el Protocol de Kioto de 1992, el qual pretenia limitar les emissions de gasos d'efecte hivernacle a menys del 5% respecte als nivells de 1990. Com a escenari moderat s'agafen els Acords de París de 2015, que limiten les emissions a 600 GtC de diòxid de carboni per mantenir l'augment de la temperatura per sota dels 2°C. Però l'actual escenari, el sever, contempla que no s'assolirà cap acord i per tant les emissions continuaran augmentant durant l'actual segle fins a 1.250 GtC de diòxid de carboni a l'atmosfera.

Temperatures

L'increment esperat de la temperatura prenent el període de referència 1971-2000 serà el que s'indica a la taula 2.

Any	Increment mitjà de la temperatura anual
2021-2030	+1,5°C
2031-2050	+2°C

Taula 2. Increment mitjà de la temperatura al Baix Camp en els períodes 2021-2030 i 2021-2050. Font: elaboració pròpia amb dades dels escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020).

L'increment de temperatura al Baix Camp es preveu menor a la plana litoral (+1,5°C fins al 2030 i +2°C per al 2050) i més pronunciat a la zona muntanyosa de la comarca, un augment d'entre 2 i 2,5°C d'ara fins l'any 2030 que seria de 3°C en arribar a l'any 2050. Especialment remarcable serà l'increment de la temperatura al Pirineu que ja el 2030 podria ser 3,5°C superior a la mitjana del període 1971-2000.

Si analitzem els increments de temperatura per estacions, trobem que durant l'estiu, primavera i hivern els augments de temperatura s'esperen d'1°C al període 2021-2030 i d'1,5°C al període 2021-2050 a la zona de Riudoms (i serà més gran a la zona muntanyosa del Baix Camp). Seria a la tardor quan la pujada de la temperatura seria més accentuada, 2°C per finals de 2030 i de 2,5°C per finals de 2050. Però a Prades l'augment pot ser especialment fort; es podria situar en +3°C l'any 2050.

Així mateix, augmentaran els dies de calor de mitjana en 20 dies al Baix Camp i en 40 dies a l'interior de Catalunya i les Terres de l'Ebre fins el 2050⁵⁰.

Precipitació

La reducció esperada de la precipitació prenent el període de referència 1971-2000 serà la que mostra la taula 3.

Any	Reducció mitjana de la precipitació anual
2021-2030	-10%
2031-2050	-15%

Taula 3. Reducció mitjana de la precipitació anual al Baix Camp en els períodes 2021-2030 i 2031-2050. Font: elaboració pròpia amb dades dels escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020).

Referent a la precipitació anual, durant la primera meitat del segle XXI es projecta una reducció de la precipitació al Baix Camp (-10% pel 2030 i -15% pel 2050), amb una reducció més pronunciada a la plana i menor a les zones interiors i de muntanya (-5% pel 2030 i -10% pel 2050). A nivell català, la zona litoral del Baix Camp és una de les àrees més afectades juntament amb el pla de Lleida i la Costa Brava.

Si separem les estacions, la primavera seria l'estació amb una reducció menor de pluja (entre +5% i -5%) entre els anys 2021 i 2050. Interessant és el pronòstic d'increment de pluges durant la primavera a la part nord del Camp de Tarragona que podria ser d'entre un 10% i un 15% fins el 2030. A l'hivern, la precipitació minvaria entre un 15% i un 20% al Baix Camp de manera que es col·locaria com la comarca més afectada. Serà l'estiu l'estació de l'any en què la reducció de pluges serà més acusada i seria el Baix Camp la comarca més afectada amb reduccions del 20-25% a finals del 2030 i del 40-45% a finals del 2050. A la tardor, les reduccions de pluja també seran importants i afectaran més el Baix Camp que cap altra zona de Catalunya amb reduccions de fins el -25%⁵¹.

3.3.2 Escenari climàtic 2040-2100

Per les projeccions entre els anys 2040 i 2100 s'ha tingut en compte l'escenari d'emissions definit a l'Informe Especial so-

bre Escenaris d'Emissions (IEEE) de Nakicenović et al. (2000)⁵². Es tracta d'un escenari sever (però que segueix les tendències del món actual) que contempla un món dividit en estats autosuficients econòmicament amb poblacions en continu augment, cosa que repercutiria en més emissions. S'espera que la població el 2050 sigui d'11,3 mil milions de persones i fins a 15,1 mil milions pel 2100. L'ús d'energies netes se situaria respectivament en el 18% i 28% del total, pels anys 2050 i 2100. En conclusió, l'acumulació de diòxid de carboni se situaria a 1.862 GtC l'any 2100 (segons l'IEEE citat anteriorment)⁵³.

Any	Increment mitjà de la temperatura anual
2041-2070	+2°C
2071-2100	+3,5°C

Taula 4. Increment mitjà de la temperatura al Baix Camp en els períodes 2041-2070 i 2071-2100. Font: elaboració pròpia amb dades del Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI.

Temperatures

L'increment esperat de la temperatura prenent el període de referència 1971-2000 serà el que s'exposa a la taula 4.

Tot i que aquestes previsions mostrades a la taula anterior poden semblar esfereïdores, l'increment de temperatura al Pirineu es preveu d'un grau més que en el cas del Baix Camp. Especialment remarcable serà l'augment de la temperatura a la comarca els mesos estiuencs que serà de +2,4°C entre els anys 2041-2070 i de +4,1°C entre el 2071-2100 (amb prop de 5°C en casos extrems). A l'hivern i la primavera l'increment de temperatura seria menor.

Any	Reducció mitjana de la precipitació anual
2041-2070	-5,3%
2071-2100	-14,3%

Taula 5. Reducció mitjana de la precipitació anual al Baix Camp en els períodes 2041-2070 i 2071-2100. Font: elaboració pròpia amb dades del Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI.

Precipitació

La reducció esperada de la precipitació prenent el període de referència 1971-2000 serà el que explicita la taula 5.

En referència a la precipitació anual durant el segle XXI, es projecta una gran variabilitat que pot provocar augments de la precipitació al Baix Camp. És el cas de l'estiu quan la precipitació disminuiria clarament, -20,4% i -35% pels anys 2041-2070 i 2071-2100 respectivament (la reducció esperada podria augmentar fins el 60% a final de segle). S'observa una menor reducció de la precipitació a la primavera i la tardor, però un increment de la precipitació durant l'hivern⁵⁴.

3.3.3 Conclusions

Els canvis projectats al litoral seran menys extrems que a l'interior de Catalunya o al Pirineu. Per regla general es pot afirmar que la magnitud dels canvis en el clima està determinada per la quantitat d'emissions a l'atmosfera. És previsible que augmenti la freqüència de mesos més calorosos, com a tot Catalunya. Com a contrapartida, es reduirien els episodis freds. Però, alhora, s'espera una major ocurrència de mesos amb precipitacions molt abundants (superiors a 100 mm en 24 hores), fet que seria molt més freqüent al litoral sud català que a la resta del territori.

3.4. Tendències climàtiques

Comparant els escenaris d'emissions en els anys 2050 i 2100 amb les tendències climàtiques registrades entre els anys 1950 i 2020, comprovem que els escenaris mostren uns efectes lleugerament pitjors referents a l'increment de la temperatura i ambigus en la precipitació. Els escenaris pronostiquen menys precipitació a la tardor i l'hivern comparada amb la tendència, i en el cas de l'estiu si se segueix la tendència la reducció de les precipitacions hauria de ser molt més pronunciada que el que s'ha mostrat en els escenaris. També la tendència pronostica un increment més gran dels dies de calor que el que planifiquen els escenaris d'emissions. Queda clar, doncs, l'augment de les temperatures en un futur; l'única incògnita és la velocitat i la magnitud d'aquest increment. Tanmateix, els canvis en les precipitacions no queden clars tot i que tot fa pensar que la pluja serà més irregular i, en general, molt probablement disminuirà.

PART IV. IMPACTE DEL CANVI CLIMÀTIC EN L'AGRICULTURA

4.1. Gestió hídrica

La reducció de la precipitació a la primavera i l'estiu tindria un impacte molt negatiu per als recursos hídrics del Baix Camp. A aquest problema se li sumaria una necessitat més gran d'aigua per la pujada de les temperatures, especialment a l'estiu. Així, doncs, s'espera una major variabilitat de les precipitacions amb una successió de mesos especialment secs i altres especialment plujosos (amb concentració elevada de pluges), la qual cosa implicaria la necessitat de dur a terme un maneig més eficient dels recursos hídrics. A més a més, la combinació de l'augment de les temperatures a l'estiu i dels dies de sequera comportarà un major risc d'incendis a la zona.

La falta d'aigua pot implicar una major mortaldat en els boscos del Baix Camp i podria comportar una reducció de les absorcions de diòxid de carboni. En el cas que la precipitació es redueixi per sota dels 400 mm, poden desaparèixer molts boscos a la comarca ja que per sota d'aquesta pluviometria és molt difícil que creixin, escenari que podria arribar a finals de segle. Els boscos donaran pas als arbustos adaptats a condicions més àrides⁵⁵.

A causa del canvi climàtic s'espera que augmentin les necessitats de regadiu al Baix Camp entre un 4% i un 18%. Aquest increment el produirien l'increment de l'evapotranspiració, la reducció de pluges i l'augment de la freqüència i intensitat de

les sequeres. Aquest increment de la dotació de regadiu podria crear un escenari futur on no es pugui cobrir la demanda d'aigua⁵⁶. Es calcula que l'any 2050 els recursos hídrics disponibles a la comarca disminuiran entre un 70 i un 75% en relació als valors actuals.

En el cas de la conca del riu Francolí es preveu que el seu cabal es redueixi entre un 11,5 i un 44%, mentre que l'aigua potable disponible es podria reduir entre un 13 i 50% a causa de l'empitjorament de la qualitat de l'aigua. Aquesta reducció dels recursos hídrics es produeix, en gran part, per canvis severos en el clima a les Muntanyes de Prades, on es troba el riu Brugent, el tributari més gran del riu Francolí⁵⁷.

L'increment de les necessitats de reg pot amplificar els problemes actuals de la degradació dels aqüífers o la salinització. La pressió excessiva i la contaminació de les aigües subterrànies del Baix Camp és deguda en gran mesura pel bombeig excessiu, els abocaments incontrolats, les fosses sèptiques, les clavegueres i les filtracions de fertilitzants i pesticides en els camps. A més a més, una reducció dels nivells d'aigua dels aqüífers provoca una major intrusió d'aigua salada, ja que el reduït cabal d'aigua dolça no pot fer suficient pressió. S'estipula que cal deixar un cabal ecològic mínim del 30% de la capacitat de l'ecosistema aquàtic per prevenir-ne la degradació. El canvi climàtic agreujarà encara més aquesta situació reduint encara més el cabal de les aigües subterrànies i augmentant la pressió de l'aigua salada a causa de l'increment del nivell del mar (l'augment és de 4 cm des de 1990) comproment així la supervivència de molts ecosistemes i reduint encara més els recursos hídrics disponibles⁵⁸.

Al Baix Camp encara hi ha capacitat de millorar el regadiu. Amb la millora dels sistemes de regadiu i la infraestructura es

podrien estalviar grans quantitats d'aigua. Aquests avançats sistemes de reg en general comporten un increment de l'energia utilitzada. Caldria que l'energia que supleix aquests sistemes sigui el menys contaminant possible o que s'instal·lin plaques solars als pous⁵⁹.

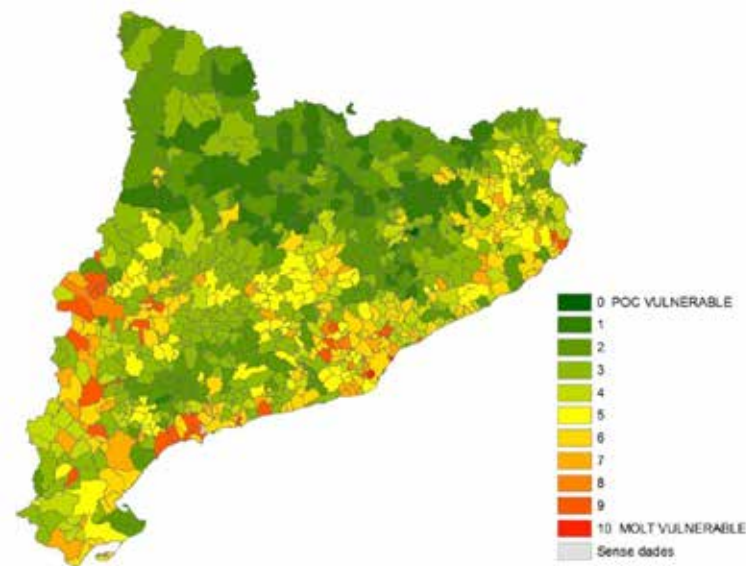


Figura 7. Disminució de la disponibilitat dels recursos hídrics als municipis de Catalunya. Font: Anàlisi del grau de vulnerabilitat i resiliència dels municipis de Catalunya al Canvi Climàtic, Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

4.2. Gestió forestal

La superfície forestal augmenta any rere any com a conseqüència de l'abandó de terres de cultiu (entre el 2010 i el 2015 la massa forestal a Catalunya va augmentar un 2%)⁶⁰. Aquest abandó de les terres agrícoles s'accelerarà a causa del canvi climàtic ja que a la llarga provocarà una reducció de la productivitat agrícola. L'abandonament d'aquestes terres comportarà una major erosió del sòl, una reducció de la fertilitat i una

menor diversitat de l'ecosistema. A l'ecosistema mediterrani present a Riudoms la colonització d'aquestes terres agrícoles abandonades serà en gran part per matollar i en menys mesura per espècies d'arbres com el pi. Aquesta colonització produirà en conseqüència ecosistemes molt més uniformes que els presents amb l'activitat agrícola, en què en molts casos convivien diverses espècies. Una major massa forestal descontrolada incrementarà el risc d'incendis⁶¹.

Ja s'experimenta un augment dels incendis de gran magnitud pel fet que el clima és més calorós, menys humit i més sec. La major virulència dels incendis (entre el 1992 i el 2009 el 0,4% dels incendis van ser responsables del 77% de la superfície cremada a Catalunya) pot provocar danys irreparables en el sòl cosa que comportarà menys regeneració del bosc i més risc d'erosió. Amb aquest pronòstic de condicions climàtiques la matèria morta en els boscos es ressecarà amb més facilitat de manera que s'incrementarà el risc d'incendis. L'hipotètic augment de la pluviositat durant l'hivern i la primavera significaria més proliferació de la massa herbàcia de sotabosc que després es ressecaria per l'augment de la temperatura i la sequera estival. Així, doncs, aquest sotabosc es convertiria en combustible altament inflamable. I finalment, la pèrdua de bosc i l'augment de l'aridesa comportaria un canvi de vegetació. Així, en el futur seria de tipus arbustiu més adaptada a les futures condicions climàtiques i menys inflamable⁶².

Com ja s'ha mencionat anteriorment, un dels efectes més greus dels incendis de gran virulència és la pèrdua de sòl. Aquests grans focs arrasen la matèria orgànica present en el sòl de tal manera que fan difícil la subseqüent recuperació de la massa vegetal. En aquest cas el sòl nu es troba desprotegit d'episodis climàtics virulents de pluja i vent que l'erosionen. La zona de Riudoms és especialment vulnerable ja que els incendis es

concentren a l'estació seca de l'estiu i van precedits de grans tempestes a la tardor (com la gota freda). Es calcula que entre el període que comprèn el 2011 i el 2050, entre el 12 i el 16% de la pèrdua del sòl serà provocada pels incendis forestals (actualment és solament un 5%), però es podrien donar anys en què la intensitat dels incendis sigui tan alta que esdevingui l'origen de fins el 90% de la pèrdua del sòl⁶³.

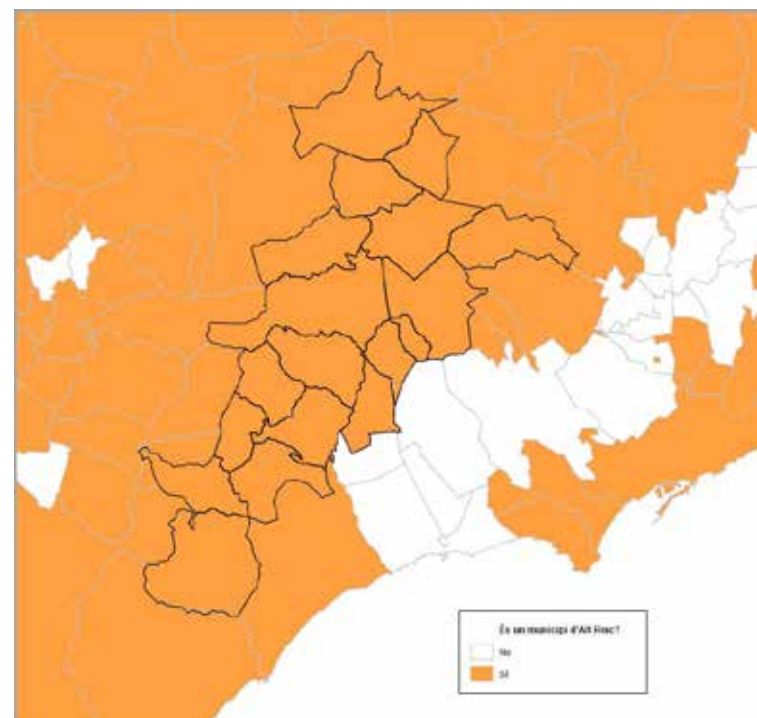


Figura 8. Mapa de municipis d'Alt Risc d'Incendi al Baix Camp. S'han delimitat en negre els municipis del Baix Camp considerats de muntanya. Decret 64/95, 7 de març. Font: Pla estratègic comarcal de desenvolupament socioeconòmic rural 2014-2020 amb informació del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

4.3. Gestió agrícola

El canvi climàtic complicarà la gestió agrícola al Baix Camp ja que augmentarà la variabilitat anual en la producció agrícola. Aquesta variabilitat es veurà especialment agreujada en els cultius de secà que podrien veure reduïda la seva producció fins un 30%, ja que amb la pujada de les temperatures s'incrementarà l'estrès hídric dels cultius⁶⁴. A més a més, en un medi semiàrid com és el que tenim a Riudoms més episodis de sequera provocaran una reducció de la matèria orgànica en el sòl cosa que pot comportar la pèrdua de fertilitat del sòl⁶⁵. Aquesta variabilitat es pot mitigar mitjançant la introducció o l'augment del regadiu, cosa, però, que alhora posarà més estrès als recursos hídrics disponibles i incrementarà la salinització dels sòls.

Però no tot són notícies negatives, es preveu una lleugera millora de la productivitat agrícola fins al 2050 gràcies a l'increment de CO_2 pel que es coneix com a fertilització del CO_2 ⁶⁶. Les plantes es beneficien de l'increment de CO_2 en l'atmosfera ja que incrementen la fotosíntesi i alhora milloren el consum d'energia, com l'aigua i la llum. L'augment de la fotosíntesi resulta en un creixement més ràpid de la biomassa. En l'agricultura, els cultius herbacis serien els més beneficiats de la fertilització de CO_2 (creixements del 28% de la producció). Tanmateix es preveuen increments menors de la producció de cultius llenyosos (creixements del 17% de la producció)⁶⁷. Un altre benefici del canvi climàtic seria la prematura maduració dels fruits causada principalment per l'increment de la temperatura. La maduració dels fruits s'avançarà més i més a mesura que el canvi climàtic s'acceleri⁶⁸.

Però si es compleixen les previsions climàtiques, a partir del 2050 amb l'augment de la temperatura superior als 2 graus, els efectes beneficiosos de l'increment de CO_2 a l'atmosfera es

veurien sobrepassats pels efectes negatius del canvi climàtic com són l'augment de temperatures i la reducció i major variabilitat de les precipitacions. És encara una incògnita la manera com els cultius reaccionaran en un futur als efectes positius, com pot ser l'increment de la radiació i l'activitat fotosintètica, i als negatius, com l'increment de l'estrès hídric, que el canvi climàtic pot comportar a l'agricultura de Riudoms⁶⁹.

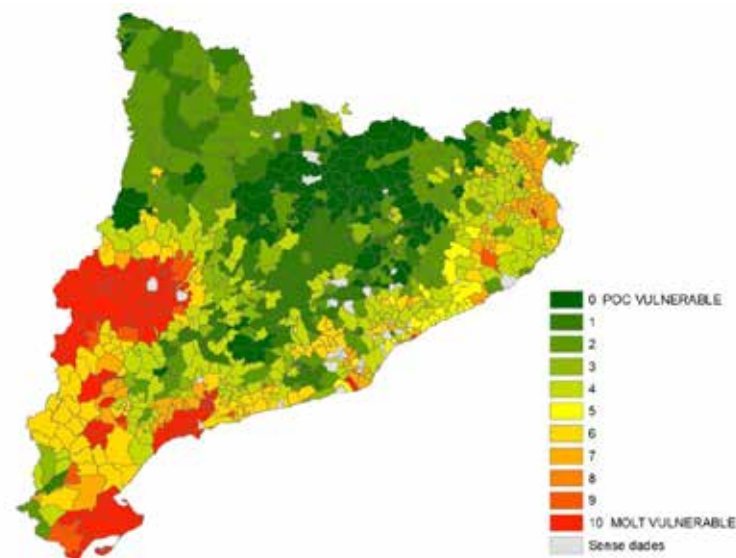


Figura 9. Increment de les necessitats de reg en l'agricultura i ramaderia als municipis de Catalunya. Font: Anàlisi del grau de vulnerabilitat i resiliència dels municipis de Catalunya al Canvi Climàtic, Oficina Catalana del Canvi Climàtic.

PART V. TÈCNIQUES D'ADPTACIÓ I MITIGACIÓ AL CANVI CLIMÀTIC EN L'AGRICULTURA

5.1 Eficiència en el regadiu

5.1.1 Introducció de cultius i varietats més ben adaptades

Una estratègia d'adaptació al canvi climàtic és la introducció de cultius amb necessitats hídriques inferiors. Així, doncs, en general els cultius llenyosos necessiten més aportacions d'aigua que no pas els cultius anuals. Els cultius actuals, com l'olivera, l'avellana, els cítrics, la vinya i les verdures (cultius típics del Baix Camp), podrien ser substituïts per cultius més ben adaptats com el gira-sol, els cereals, les patates o la soja. En el cas dels cultius llenyosos citats anteriorment necessitarien un 30% d'aigua més en cas d'una pujada de 5 graus de temperatura i un 10% en cas d'un increment de 3 graus. Mentre que els cultius herbacis podrien incrementar la productivitat i reduir el consum d'aigua gràcies a l'efecte positiu de la fertilització de CO₂ (però amb un increment de la temperatura superior als 2 graus també es veurien afectats)⁷⁰.

Estudiant el cas de l'olivera, un dels cultius més importants a Riudoms, es conclou que es tracta d'un cultiu vulnerable ja que es troba en àrees semiàrides i en molts casos en secà. Malgrat

ser un arbre resistent a la sequera, les temperatures extremes i les radiacions elevades, no pot ser cultivat en zones amb una aportació hídrica inferior a 200 mm l'any. A causa del canvi climàtic es pot esperar que el cultiu de l'olivera s'emplaci més al nord (gràcies a l'augment de les temperatures) i abandoni terres de secà al sud on l'aigua sigui insuficient. Les solucions a aquest problema serien dotar de regadiu les plantacions que ho necessitin, cosa que incrementaria els costos (però alhora un increment de la producció). Una altra solució seria reemplaçar les actuals varietats per altres més adaptades a la sequera; aquest canvi suposaria una inversió inicial i diversos anys sense producció pel creixement dels plançons. La varietat arbequina, la més comuna a Riudoms, té una probabilitat d'adaptació a la sequera inferior a altres com l'itana, nocellera del Belice, ascolana tenera o kalamata. Així, doncs, es podria donar el cas que si els pagesos no adopten varietats més adaptades o amplien el reg, es podrien veure afectades les produccions d'olives en el futur⁷¹.

5.1.2 L'agricultura intel·ligent

L'agricultura intel·ligent es basa en tecnologies que permeten als agricultors rebre i processar informació a temps real sobre l'estat del sòl i els cultius per tal de millorar la irrigació i l'aplicació de fitosanitaris i fertilitzants. D'aquesta manera es pot aconseguir reduir els recursos utilitzats i millorar la qualitat de la producció, ja que l'agricultor sap en tot moment els requeriments específics de cada zona de la plantació. Aquesta informació es pot obtenir mitjançant sensors que mesuren les condicions del sòl i els cultius com per exemple la humitat. A més a més, l'ús d'imatges a gran detall per satèl·lit o de vehicles aeris no tripulats permeten realitzar mapes dels cultius segons el nivell de verdor per així mesurar el creixement i l'estrès hídric de les plantes.

Els estudis apunten que en explotacions petites com les que hi ha a Riudoms la reducció de les necessitats de reg poden ser de fins

al 22% i del 5% de fertilitzants si s'utilitzen aquestes tecnologies⁷². La introducció de l'agricultura intel·ligent comporta en una primera instància una inversió en coneixements i material, però a la llarga millora la gestió econòmica i ambiental de l'explotació agrícola indeferentment de l'extensió que tingui⁷³.

5.1.3 Innovació en els sistemes de reg

Davant d'una reducció dels recursos hídrics disponibles sembla important incrementar l'eficiència dels sistemes de regadiu. Però es podria produir un efecte contrari ja que si el regadiu és més econòmic pot propiciar-ne l'expansió. També és clau prevenir que els esquemes d'irrigació no estiguin bastats estrictament en les característiques del clima, el sòl o el cultiu, ja que es podrien donar casos de sobreirrigació. Un exemple de bona praxis seria propiciar el reg durant la nit per reduir l'evapotranspiració. Així mateix, actualment existeixen tècniques per reduir l'ús d'aigua en l'agricultura, les quals a continuació les passem a descriure.

Regadiu de pressió: aquest sistema es basa en tubs que aconseguixen una major freqüència de reg i optimització dels horaris i zones de reg. També permet l'aplicació de fertilitzants mitjançant el regadiu. Millores paral·leles són la instal·lació de microaspersors i sistemes de reg gota a gota. Mitjançant aquests sistemes es poden aconseguir eficiències del 80-90%, ja que s'apliquen petites dosis directament a la zona de les arrels.

Reg per dèficit: en un escenari on es reduiran els recursos hídrics, és probable que s'hagin de rebaixar les dotacions de regadiu. El concepte es basa en el fet d'aportar l'aigua justa al cultiu perquè no pateixi una reducció molt gran del seu rendiment. Aquesta aportació pot ser sempre la mateixa, depenent de l'estadi de creixement en què es trobi, una rotació cada 2 o 3 setmanes de la zona de les arrels que rep aigua o suplementació del reg quan les condicions climàtiques siguin adverses per al cultiu. Aquestes pràctiques ja

s'han estudiat en cultius com l'oliver, amb resultats força positius. En aquest cas, l'oliver no pateix una reducció del rendiment quan la irrigació és d'un 70% de les seves necessitats d'evapotranspiració, però afecta la mida del fruit i té efectes adversos a llarg termini.

Ús d'aigua no convencional: la reutilització de les aigües després d'haver passat un procés de depuració pot alleugerir la pressió als recursos hídrics. A més a més, es tracta en molts casos d'aigües riques en nutrients beneficiosos per a les plantes. Aquesta pràctica s'ha d'aplicar amb un estricte control per prevenir efectes negatius en la salut pública i evitar la salinització i contaminació del sòl de metalls pesants.

De forma addicional s'haurien de cobrir els llocs d'emmagatzematge d'aigua, per reduir la pèrdua d'aigua per evapotranspiració i, alhora, incrementar la captació d'aigua de pluja⁷⁴.



Figura 10. Sistema híbrid (plaques fotovoltaiques i gasoil) d'irrigació instal·lat a Alter do Chao (Alentejo, Portugal). Font: G. Todde et al. (2019): «Energy and environmental performances of hybrid photovoltaic irrigation systems in Mediterranean intensive and super-intensive olive orchards». *Science of the Total Environment*, 651, pàg. 2.514-2.523.

5.2 Gestió forestal integral

Els boscos del Baix Camp estan experimentant canvis a causa del canvi climàtic. La massa forestal continuarà creixent en el futur i serà més seca. En paral·lel, la gestió forestal ha d'adaptar-se a aquestes noves conjuntures. Per una banda, caldrà millorar la prevenció dels incendis d'alta intensitat que poden comprometre la viabilitat de l'ecosistema. Diverses estratègies de prevenció són incrementar la diversitat d'espècies i reduir la densitat dels boscos per tal de minvar la massa forestal susceptible d'inflamar-se i alhora evitar una major competició entre els arbres per aigua i nutrients. Les cremes controlades, tot i ser en molts casos discutibles, poden ser una eina més pel maneig forestal. Per l'altra banda, cal realitzar actuacions ràpides sobre les àrees cremades per tal de no comprometre la fertilitat del sòl i la recuperació de l'hàbitat. L'erosió del sòl postincendi es pot minimitzar mitjançant l'estabilització aplicant tractaments com el trossejament de la biomassa cremada, la creació de barreres i la ràpida plantació o sembra de nova cobertura⁷⁵. Un altre tractament àmpliament acceptat és l'aplicació de carbó vegetal com a cobertura vegetal en zones cremades. Però l'elevat cost fa que s'apliqui de manera reduïda a pesar que el carbó vegetal millora enormement la salut del sòl i la seva capacitat emmagatzemadora de carboni⁷⁶. Tot i així, l'escull més gran per un maneig previ i posterior a l'incendi rau en el fet que el 73% dels boscos de Catalunya són de propietat privada, cosa que en complica la gestió⁷⁷.

5.3 Gestió agrícola sostenible

5.3.1 Necessitat d'un canvi en la gestió del sòl agrícola

Les tècniques modernes de cultiu de l'oliver a Riudoms han permès augmentar la productivitat a canvi d'una constant erosió i contaminació del sòl, de manera que s'ha compromès la futura sostenibilitat i producció agrícola. Així mateix, aquestes males praxis han fet augmentar els costos de la gestió del sòl agrícola.

la ja que en un cert punt es necessiten mesures de correcció a causa de la baixada de rendiments. Davant d'aquest problema es troben molts agricultors que no en són conscients o simplement que no tenen els coneixements suficients per fer front a aquesta situació⁷⁸. Sí que hi ha altres pagesos que saben de què va el problema de l'erosió del sòl, però en general no se'n preocupen perquè se serveixen de les innovacions tecnològiques que permeten mantenir la producció agrícola en sòls degradats⁷⁹.

Un altre factor que juga en contra de la conservació del sòl és el fet que els costos que requereix una bona conservació del sòl sobrepassen els beneficis que el pagès pot aconseguir a curt termini (els beneficis poden trigar cert temps a ser visibles). Aquest fet propicia que, el la gran part dels casos, els agricultors adoptin pràctiques a curt termini com l'aplicació de més fertilitzants que no fan altra cosa que empitjorar el problema i incrementar els costos de producció⁸⁰.

Sembla que la conservació del sòl és més gran en explotacions dirigides per pagesos joves, professionals i innovadors, especialment en les explotacions en què hi ha relleu generacional i per tant el pagès veu beneficis si fa inversions a llarg termini. En conclusió, els pagesos propietaris de les terres adopten solucions més a llarg termini de les que farien els arrendataris⁸¹.

5.3.2 Introducció de l'agricultura de conservació

Llaurar els camps provoca una pèrdua de qualitat del sòl així com un augment de les emissions de CO₂ ja que el carboni emmagatzemat al sòl s'allibera a l'atmosfera. L'agricultura de conservació és una bona opció per reduir les emissions de CO₂ i protegir la fertilitat dels terrenys agrícoles en àrees semiàrides com Riudoms, especialment en les explotacions de secà⁸². Un exemple clar és el cultiu de l'oliver a Riudoms, la producció del qual es basa en molts casos a mantenir nu el sòl entre arbres

mitjançant l'ús freqüent de l'arada o l'aplicació d'herbicides. D'aquesta manera el sòl resta desprotegit de les tempestes torrencials, fet que provoca seriosos problemes d'erosió, compactació del sòl, pèrdua de fertilitat i contaminació dels aqüífers⁸³.

L'agricultura de conservació es basa en tres aspectes. En primer lloc, el llaurat s'ha d'evitar i en cas contrari no es pot aplicar en una superfície superior al 25% del terreny amb una profunditat màxima de 15 cm. En segon lloc, de forma òptima els residus vegetals haurien de cobrir el 100% del terreny, però mai menys del 30%. Finalment, l'agricultor ha de buscar sinergies entre cultius augmentant la diversitat d'espècies. Aquests tipus d'agricultura és molt emprada a l'Estat espanyol on ja s'utilitza en el 5% de la superfície agrícola total. Els cultius principals són l'olivera, la vinya i, en menor mesura, l'ametller i els cítrics⁸⁴.

5.3.3 Conservació de la cobertura vegetal

Al terme de Riudoms és una pràctica agrícola habitual la supressió de forma química o mecànica de la cobertura vegetal entre els cultius llenyosos. Està demostrada la importància de la cobertura vegetal per la conservació del sòl, pel manteniment de la biodiversitat i per millorar la salut de l'ecosistema. És per aquesta raó que és necessari no destruir mitjançant l'arada o herbicides les herbes que poden créixer entre els arbres de cultius. Si no es fa, el pagès experimentarà una millora de la qualitat del sòl i una producció extra en termes de farratge. A més a més, el fet de tenir el sòl cobert el protegirà de l'increment previst d'episodis meteorològics extrems com les tempestes i les sequeres. També s'ha demostrat que la relació entre cultius herbacis i llenyosos pot ser beneficiosa per ambdós, ja que redueix la pèrdua d'humitat, nutrients i matèria orgànica. Addicionalment, els cultius herbacis propicien més activitat emmagatzemadora de carboni dels cultius llenyosos. Però, per contra, aquesta simbiosi comporta la competència per l'aigua, la llum i

els nutrients entre els cultius i la cobertura vegetal⁸⁵.

5.3.4 Fertilització mitjançant els residus agrícoles

Una pràctica especialment estesa al terme de Riudoms és la crema dels residus vegetals, cosa que contribueix a l'emissió de CO₂ a l'atmosfera i redueix les aportacions de matèria orgànica al sòl, a part dels efectes negatius de la combustió als arbres i el perill d'incendi que suposa⁸⁶.



Figura 11. Imatge de barreres vegetals de protecció contra l'erosió del sòl agrícola. Font: Clean Lakes Alliance.

Recentment els governs regionals han començat a donar subsidis a aquells agricultors que incorporin residus vegetals trosejats al sòl. Aquesta tècnica és molt més econòmica que les barreres vegetals contra l'erosió en plantacions d'oliveres i ametllers. L'ús dels residus vegetals redueix l'erosió, manté els nivells d'humitat del sòl i millora la fertilitat.

Aquesta pràctica consisteix a recollir i amuntegar els residus en-

tre els bancals per després triturar-los amb el tractor, cosa que suposa uns costos en combustible i maquinària estimats en 135€/ha⁸⁷. Però l'avantatge d'aquesta pràctica per a l'agricultor és l'estalvi dels costos de gasoil, maquinària i temps que requereix llaurar i retirar els residus vegetals. El problema rau en el fet que es tracta d'una estratègia a llarg termini ja que s'estima que aportant un 30% dels residus vegetals generats en la poda cada any es pot aconseguir revertir la pèrdua de matèria orgànica al sòl en trenta anys⁸⁸.

En el cas del cultiu dels cítrics, un altre cultiu present a Riudoms, és recomanable cobrir les files amb cobertura o residus vegetals per tal de controlar les males herbes. La cobertura mitjançant plàstics millora la humitat del sòl, però no aporta avantatges a la fertilitat del sòl. És per aquest motiu que les cobertures de residus orgànics com palla, escorça i compost de residus orgànics han donat resultats satisfactoris. Tot i així aquesta pràctica té limitacions: els residus orgànics haurien de provenir de la mateixa explotació agrícola per no incórrer en costos de transport i a causa de la descomposició cal aplicar noves cobertures vegetals de forma periòdica⁸⁹.

5.3.5 Producció i aplicació de carbó vegetal

L'agricultura riudomenca actual permet obtenir elevats rendiments de cultius en part gràcies a l'aportació constant de fertilitzant mineral. El problema rau en què es preveu que en 50 o 100 anys s'exhauriran les reserves dels minerals que componen aquests fertilitzants. Tecnologies com la piròlisi o el compostatge poden reciclar nutrients a partir de residus orgànics agrícoles. Mitjançant la piròlisi (combustió controlada de matèria orgànica) es pot aconseguir carbó vegetal amb valors de 70 a 90% de carboni, mentre que amb el compostatge els valors oscil·len entre 2% i el 14%. Després aquest carboni es pot aplicar als sòls per millorar-ne la fertilitat i capacitat de captar diòxid de carboni de l'atmosfera⁹⁰.

Un residu agrícola que es troba en grans quantitats a Riudoms és el derivat de la producció de l'oli d'oliva. Es tracta de residus amb alts continguts de matèria orgànica, però que no són fàcilment degradables. El seu abocament indiscriminat a l'ecosistema provoca el deteriorament dels ecosistemes fluvials. Així mateix, la seva disposició al sòl n'afecta la qualitat i la salut de les plantes⁹¹.

Els mètodes de combustió recomanat per la conversió tècnica dels residus de l'oli d'oliva són la piròlisi (crema a 500 graus centígrads, obtenció de carbó vegetal de qualitat) o la carbonització hidrotèrmica (crema a 140-350 graus, més producció de carbó, però menys qualitat) en situacions de reduït oxigen. Mitjançant aquestes tècniques s'aconsegueix desintoxicar els residus i conservar els nutrients. També es poden utilitzar com a combustible les restes de la poda o els pinyols d'oliva. El resultat és l'obtenció de carbó vegetal ric en matèria vegetal que, aplicat a sòls agrícoles, en millora la fertilitat i incrementa els nutrients⁹².

En conclusió, els residus de la producció d'oli d'oliva poden tenir valor utilitzats com a combustible de biomassa o compost. La conversió a carbó vegetal pot ser una oportunitat pel poble de Riudoms, es podria crear un valor afegit i controlar de forma sostenible un residu potencialment contaminant⁹³. El problema més gran del tractament dels residus de l'oli d'oliva és el cost de producció comparat amb altres compostos ja que es requereix molta energia i personal especialitzat. Tot i així, la producció de carbó vegetal comporta clars beneficis en la producció d'energia sostenible durant la combustió i la millora dels camps quan és aplicat, així com una capacitat emmagatzemadora més gran de diòxid atmosfèric⁹⁴.

5.3.6 Introducció dels cultius de protecció

Una altra estratègia per adaptar l'agricultura de Riudoms al canvi climàtic seria a través de la plantació de cultius herbacis

entre els arbres o quan el terreny no està cultivat, com el que es coneix com cultius de protecció. L'ús d'aquests cultius no es limita només a produir-los sinó que protegeix el sòl de l'erosió i redueix entre el 70-90% de les males herbes sense haver d'aplicar herbicides. Aquests cultius erradiquen les males herbes a través de la seva capacitat competitiva o de les seves propietats com a herbicides biològics. Aquests cultius un cop madurs es poden segar per usar-se com a farratge o fertilitzant vegetal per als camps. A més a més, aquesta cobertura vegetal ajuda a mantenir la humitat, redueix l'evapotranspiració i estimula la captació i emmagatzematge de CO₂ al sòl. Però malgrat els beneficis dels cultius de protecció, aquesta pràctica suposa un cost extra per al pagès i una dificultat afegida en la seva gestió, cosa que en limita l'adopció⁹⁵.

5.3.7 Més regulació, control i finançament

Actualment els pagesos han de seguir el Manual de Bones Pràctiques Agrícoles per poder rebre determinats subsidis europeus d'agricultura. En el cas dels cultius permanents com les oliveres, la vinya o la fruita seca, la legislació espanyola obliga el pagès a llaurar seguint les línies de desnivell, complir certes rotacions de cultiu, deixar vegetació natural als límits de les explotacions i mantenir els marges de pedra. En terrenys amb un pendent superior al 8% és obligatori deixar un 50% del terreny amb una cobertura vegetal i està prohibit llaurar entre la sembra i la presembra. En terrenys amb pendents superiors al 15%, llaurar queda totalment prohibit (amb algunes excepcions) i cal mantenir una cobertura vegetal en tota l'extensió. Addicionalment, per mantenir la matèria orgànica del sòl no està permès cremar els residus vegetals ni circular amb maquinària pesant quan el sòl està inundat⁹⁶.

Les noves regulacions agrícoles han suposat una millora en la protecció del sòl agrícola gràcies a més controls i a l'aplicació de tècniques més sostenibles. S'aconseguirien millors resultats si

aquestes regulacions s'adaptessin més a nivell regional o impliquessin més ajudes financeres per als agricultors. A més a més, caldria aplicar més regulació i control de l'ús de l'aigua, el maneig del sòl en agricultura i posar en marxa més campanyes educatives per a pagesos i població en general⁹⁷. Un aspecte clau és que, de forma generalitzada, els agricultors confien en altres tècnics de les cooperatives la solució dels seus problemes agrícoles. Per aquesta raó és crucial informar aquests agents sobre les correctes estratègies de mitigació i adaptació del canvi climàtic⁹⁸.

A despit que la normativa és necessària per a la futura sostenibilitat agrícola, l'excessiva regulació pot incentivar més abandonaments de terrenys agrícoles ja que molts pagesos poden no disposar dels recursos econòmics o del coneixement adequat per aconseguir-la⁹⁹.

5.4 Conclusions

El municipi de Riudoms ha experimentat un gran creixement econòmic i poblacional en les darreres dècades. Un dels sectors del poble que ha vist un desenvolupament més gran ha estat l'agricultura, mitjançant l'aplicació del regadiu i la mecanització dels cultius. Però aquesta modernització i intensificació de l'agricultura ha anat acompanyada d'efectes ambientals negatius com la pèrdua de fertilitat del sòl, menys biodiversitat i la pressió sobre els recursos hídrics.

El municipi de Riudoms es troba en l'àrea semiàrida del clima Mediterrani i les seves condicions climàtiques fan que l'ecosistema del terme sigui vulnerable, especialment per la sequera. Al llarg dels segles, l'agricultura de Riudoms ha sabut adaptar-se a aquestes condicions climàtiques i a les conjuntures del mercat com la fil·loxera, l'entrada al Mercat Comú Europeu o la caiguda del preu de l'avellana. Caldrà veure si l'agricultura a Riudoms sabrà adaptar-se en el futur al canvi climàtic, els efectes del qual ja es noten i és molt

probable que empitjorin d'aquí no gaire.

Ja és un fet que el clima a la comarca del Baix Camp és més calorós i sec que ara fa unes dècades. S'espera que l'increment de les emissions de CO₂ faci augmentar les temperatures i els dies de calor a la comarca. Referent a les precipitacions, encara hi ha discrepàncies de com es veuran afectades (tot indica que disminuiran, sobretot a l'estiu), però és molt segur que se'n dispari la variabilitat i causi més sequeres i episodis de pluja molt intensa.

Aquestes conjuntures climàtiques tindran un gran efecte sobre l'agricultura a Riudoms i en faran més difícil la gestió. L'augment de les temperatures i la previsible variabilitat de les precipitacions comportarà més necessitats hídriques per als cultius (sembla que per sota d'un increment de 2 graus alguns cultius se'n podrien beneficiar). Aquest fet provocarà més pressió sobre els recursos hídrics disponibles, fet que pot fer perillar la sostenibilitat de molts ecosistemes aquàtics. Finalment, el canvi climàtic propiciarà l'abandonament de les terres agrícoles a causa de la caiguda dels rendiments. Aquestes terres per una banda sofriran una erosió del sòl i/o es convertiran en massa forestal (matollar). L'increment de la massa forestal i un clima més calorós i sec incrementaran el risc d'incendis al Baix Camp que conjuntament amb una inadequada gestió forestal és probable que resulti en més erosió del sòl en les àrees cremades.

Tot i així, existeixen tècniques a l'abast dels pagesos de Riudoms per fer front a aquest previsible canvi climàtic. Es tracta d'estratègies per adaptar l'agricultura local a les noves condicions climàtiques per reduir els impactes que aquesta activitat econòmica té sobre l'ecosistema.

Davant d'un clima més calorós i sec, l'agricultor riudomenc hauria d'escollir cultius i varietats més ben adaptades. En cas contrari,

per mantenir els actuals nivells de rendiments caldrà augmentar les dotacions de reg. La irrigació serà un aspecte clau per la sostenibilitat de l'agricultura. Per fer front a les creixents necessitats de regadiu i la disminució de l'aigua disponible, l'agricultura local haurà de buscar sistemes més eficients. Per una banda, l'agricultura intel·ligent permet mitjançant sensors i imatges aèries conèixer els requeriments específics d'aigua i fertilitzants dels cultius, aplicant així la quantitat necessària a cada zona. Per l'altra banda, innovadors sistemes i tècniques de regadiu proporcionen un ús més eficient de l'aigua sense comprometre la rendibilitat de les explotacions.

La gestió forestal ha d'adaptar-se als canvis que experimentaran els boscos del Baix Camp que en aquest cas seran cada cop més secs. Per una banda, la gestió dels boscos s'ha de centrar a reduir el risc d'incendis mitjançant l'increment de la diversitat d'espècies i la reducció de la densitat d'arbres. Per l'altra banda, les actuacions sobre les àrees cremades hauran de ser més ràpides per tal d'evitar l'erosió del sòl desprotegit davant d'episodis climàtics virulents.

En el cas de la gestió agrícola, l'agricultor ha d'entendre la importància del manteniment de la matèria orgànica del sòl agrícola. Uns sòls més fèrtils protegiran els cultius dels efectes negatius de l'augment de les temperatures i de la sequera. Per altra banda, si s'estimulen adequadament els sòls s'incrementa l'absorció de CO₂ de l'atmosfera (reduint així l'escalfament del planeta). Així, doncs, el pagès hauria d'adoptar pràctiques per reduir l'erosió dels sòls com evitar llaurar els sòls i mantenir cobertures vegetals. Alhora, per incrementar els nivells de matèria orgànica al sòl es recomana triturar i escampar els residus vegetals al sòl i plantar cultius de protecció entre els bancals per augmentar l'aportació de carboni i matèria orgànica.

Totes aquestes pràctiques necessiten una adequada regulació,

control i finançament. És així com cal que la normativa s'adapti a les característiques regionals i que es transmetin els nous coneixements de forma eficaç a través d'aquells agents en els quals els pagesos confien més, en aquest cas altres agricultors i els tècnics agrícoles de les cooperatives. A més a més, cal incentivar la professionalització i el relleu generacional de les explotacions per crear projectes agraris sostenibles a llarg termini. Tanmateix, seria bo buscar un punt d'equilibri ja que s'ha d'evitar que una regulació excessiva incentivi l'abandonament de l'activitat agrícola.

En conclusió, l'agricultura de Riudoms ha demostrat al llarg de la seva història ser capaç d'adaptar-se a les noves situacions mostrant així la resiliència i adaptabilitat dels agricultors riudomencs. El canvi climàtic serà el pròxim desafiament que l'agricultura local haurà d'afrontar. Per superar aquesta dificultat serà menester que els diversos nivells de l'administració (inclòs el nivell local), la població i els agricultors treballin plegats per emprendre tècniques d'adaptació i mitigació del canvi climàtic fent així possible la futura sostenibilitat de l'activitat agrícola al terme de Riudoms. Així, doncs, caldrà veure en un futur no gaire llunyà si l'agricultura de Riudoms és capaç una vegada més d'adaptar-se a les noves circumstàncies.

PART VI. TREBALL DE CAMP

El treball de camp ha estat pensat per validar els resultats obtinguts de les anàlisis de models meteorològics i la bibliografia consultada. Així, doncs, es volen comparar les conclusions obtingudes en la recerca amb l'opinió dels pagesos de Riudoms entrevistats, per d'aquesta manera saber si els agricultors i els científics comparteixen la mateixa visió sobre el canvi del clima de Riudoms, els impactes que té en l'agricultura i quines mesures els pagesos adopten per fer-hi front. Finalment, també es pregunta als entrevistats la seva opinió sobre la conscienciació que perceben per part de la societat i polítics riudomencs referent als problemes que afronta l'agricultura per culpa del canvi climàtic. Aquest últim apartat pot ser d'interès per a futures investigacions.

6.1 Metodologia de les enquestes a agricultors

L'estudi de camp consta d'entrevistes semiestructurades dirigides a agricultors que treballen al terme de Riudoms. Els perfils d'agricultors són diversos per mostrar així tots els tipus d'agricultura presents al terme. Així, doncs, l'enquesta s'ha fet als següents perfils:

- Agricultura de cultius perennes
- Agricultura de cultius anuals
- Agricultura a temps parcial
- Agricultura orgànica
- Dona agricultora
- Jove agricultor

L'enquesta es divideix en quatre parts. Al principi, s'ha preguntat a l'entrevistat sobre la seva explotació agrícola i el seu perfil socioeconòmic. La segona part és referent a l'impacte present i futur del canvi climàtic percebut en l'activitat agrícola. En el cas de la tercera part es pregunta als entrevistats sobre l'adopció d'estratègies d'adaptació i mitigació al canvi climàtic, especialment referent a la protecció del sòl agrícola. Finalment, la quarta part incideix en l'opinió dels agricultors en la conscienciació ciutadana i la implicació política en aquest problema, així com quina implicació n'esperen en referència a aquesta problemàtica.

L'objectiu de l'estudi pràctic és distingir quins factors determinen més preocupació i implicació dels agricultors en la gestió ambiental de l'agricultura. També es vol mostrar quina és l'actitud dels pagesos de Riudoms envers el canvi climàtic i quines accions emprenen per plantar-hi cara. A més a més, es volen saber les motivacions i barreres que tenen els pagesos locals per emprendre aquesta mena d'accions. Finalment, es pretén presentar l'opinió dels agricultors sobre la societat i la classe política riudomenca, i què n'esperen per fer front a la crisi climàtica en l'agricultura.

Part 1. Perfil socioeconòmic i tipus d'explotació agrícola

Perfil socioeconòmic: edat, experiència agrícola i formació agrària. Tipus d'explotació: grandària de l'explotació, tipus de cultius, pràctiques agrícoles utilitzades, ús de maquinària, relació familiar amb les persones contractades com a treballadors, participació en altres activitats econòmiques no agrícoles, relleu generacional de l'explotació i dependència d'ajudes econòmiques.

Part 2. Impacte present i futur del canvi climàtic a l'activitat agrícola

Percepció del canvi climàtic: canvis presents percebuts en el clima, canvis que s'esperen en el futur i grau de preocupació sobre el futur de la seva explotació agrícola davant la crisi climàtica. Impacte del canvi climàtic sobre l'explotació agrícola: impacte present del canvi climàtic en l'explotació agrícola, impacte esperat d'aquí a deu anys a l'explotació agrícola i futures implicacions per l'agricultura a Riudoms.

Part 3. Adopció entre els agricultors d'estratègies d'adaptació i mitigació del canvi climàtic, especialment les referents a la protecció del sòl agrícola.

Conscienciació actual: mesures agrícoles actuals per l'adaptació i mitigació al canvi climàtic i grau d'importància que donen a la protecció del sòl.

Motivació darrere l'adopció de mesures de protecció del sòl i barreres existents per l'adopció de les mesures.

Part 4. Implicació política i social de Riudoms a l'impacte del canvi climàtic en l'agricultura

Opinió dels agricultors en referència al grau de conscienciació de la societat i dels polítics riudomens, a les estratègies d'adaptació i mitigació empreses per l'administració local i implicació esperada de l'administració local i de la societat riudomenca.

Taula 6. Preguntes de l'enquesta realitzada als pagesos de l'estudi.
Font: elaboració pròpia.

6.2 Resultats de les enquestes

6.2.1 Anàlisi general

En general la situació actual de l'agricultura es podria qualificar de desesperada. El sector arrossega problemes des de fa anys com els preus poc competitius i la falta de relleu generacional. El canvi climàtic és un problema més que s'afegeix a moltes altres complicacions. Així, doncs, pot semblar estrany que molts dels agricultors entrevistats tinguin poca preocupació o no s'hagin plantejat els efectes que el canvi climàtic pot tenir en les seves explotacions. Però molts d'ells són ja grans i no tenen relleu generacional per a les seves explotacions. És per aquest motiu que no els importa en molts casos què passarà a les seves explotacions en el futur. El sentiment general és de resignació ja que les noves incorporacions són professionals amb pocs coneixements o amb poca relació amb les terres que exploten.

Referent a l'administració pública, tots els pagesos depenen poc de les ajudes econòmiques per a l'agricultura. A més a més, molts dels entrevistats es mostren en contra de les subvencions ja que creen ineficiències en el sistema. Tenir uns preus justos seria la millor actuació per rendibilitzar l'agricultura. Un altre problema són els exigents requeriments a què són sotmesos els pagesos i el fet que cada vegada més productes fitosanitaris són prohibits i els que queden al mercat són menys eficients davant de l'increment de plagues. Addicionalment, les inspeccions són molt severes i les multes, elevades. Així, doncs, entre els entrevistats es percep l'administració més com una complicació que no pas com una solució als problemes de l'agricultura.

Tots els entrevistats descriuen els canvis que ha sofert el clima com estius menys plujosos i secs, i els hiverns més ventosos i menys freds cosa que comporta una reducció de les gelades.

En general el clima és més extrem i imprevisible. A més a més, en el futur el clima encara es preveu més extrem. L'augment de la temperatura comportarà una reducció de les pluges i més episodis de sequera.

Els pagesos entrevistats han experimentat diferents impactes depenent de quins tipus de cultius i tècniques agrícoles utilitzen. En general, els pagesos amb cultius perennes com olivers, ametllers, avellaners o fruiters han sofert reduccions de producció a causa de la falta de fred ja que això ha provocat alteracions en el cicle biològic dels arbres (floració més primerenca) i una major activitat de les plagues com la mosca de l'oliva.

Els pagesos que es dediquen als cultius anuals i hivernacle s'han vist menys afectats pel canvi climàtic. En alguns casos les temperatures més suaus a l'hivern permeten plantar més cultius i major varietat, a més a més a l'hivern no hi ha tanta pressió sobre els recursos hídrics. En el cas dels hivernacles els cultius queden més protegits de l'impacte del sol. Un agricultor fins i tot ha afirmat que el canvi climàtic el beneficia.

Tot i així, la reducció dels recursos hídrics i la necessitat de més reg és un problema per a tots els agricultors. L'actual clima obliga a regar més i en períodes més llargs de temps. Un pagès de cultius anuals ha hagut de deixar de plantar gran quantitat de cultius a l'estiu per falta de recursos hídrics en aquesta època de l'any.

En general, els pagesos es posen d'acord que la situació de les seves explotacions agrícoles no millorarà d'aquí a deu anys. El control de les plagues es preveu més complicat per l'increment de les temperatures. La gestió dels recursos hídrics serà més difícil. És bastant possible que calgui aprofundir els pous

i reduir la dotació de reg. Aquests fets comportaran amb bastanta seguretat que la rendibilitat de les explotacions agrícoles caigui i per tant un major abandonament de les terres i un menor relleu generacional.

Així, doncs, els entrevistats opinen que el canvi climàtic tindrà implicacions importants per a l'agricultura a Riudoms. El cultiu d'alguns arbres com l'oliver, l'avellaner i l'ametller esdevindrà més complicat a causa de la contaminació i les plagues (els productes fitosanitaris permesos cada vegada són menys eficients). Segons alguns entrevistats és especialment crític el cas de l'avellaner que podria desaparèixer de Riudoms en els pròxims anys a causa de la falta de fred. Aquest arbre necessita unes 200 hores de temperatures sota zero a l'hivern i és sensible a altes temperatures a l'estiu. Així, doncs, a causa de l'augment de les temperatures aquest cultiu haurà de ser plantat en altituds superiors de la comarca. S'espera també que en general l'agricultura local de Riudoms perdi competitivitat enfront de zones on l'aigua no sigui una limitació.

Actuacions contra el canvi climàtic dels agricultors de Riudoms. Gairebé tots els pagesos entrevistats han adoptat en els darrers anys mesures d'adaptació i mitigació al canvi climàtic. En el cas de la gestió dels recursos hídrics molts han reemplaçat els sistemes de reg per nous sistemes més eficients. Un pagès també estalvia aigua mantenint la humitat del sòl agrícola regant més sovint, però amb menys volum d'aigua i cobrint el voltant dels cultius anuals amb plàstic. Finalment, un altre agricultor ha decidit aprofundir els seus pous i comprar més hores d'aigua al pantà.

Altres pagesos han optat per reemplaçar alguns cultius per espècies més ben adaptades a les noves condicions climàtiques. Així, doncs, un pagès ha reemplaçat els fruiters estivals

per tarongers i mandariners que donen fruit a l'hivern i es troben menys afectats per les plagues, més actives en èpoques de l'any amb temperatures més elevades (en cas contrari hauria de fer un ús elevat d'insecticides). Un altre agricultor ha reemplaçat els avellaners per garrofers, cultiu adaptat a la sequera i a les temperatures altes.

Si s'analitzen específicament les mesures per a la protecció del sòl agrícola els pagesos entrevistats es troben dividits. Per una banda, la majoria dóna molta importància a preservar-los mentre que uns quants no hi estan gaire compromesos, malgrat que la normativa obliga a fer algunes pràctiques com deixar de llaurar per utilitzar la picadora de solcs menys profunds. La majoria de pagesos adopten mesures de forma voluntària ja que són conscients que cal protegir el sòl agrícola per tal de mantenir-ne la fertilitat i la funcionalitat de les seves explotacions. Les accions que es descriuen en les entrevistes són deixar cobertura vegetal i incorporar la matèria vegetal triturada de les podes al sòl, de manera que es mantingui la humitat del sòl i el contingut de matèria orgànica. Una altra forma de mantenir la salut del sòl agrícola és reduir els fitosanitaris i fertilitzants químics. Tanmateix, davant l'esperat increment de les pluges torrencials alguns pagesos construeixen canalitzacions de drenatge i mantenen els marges per tal de retenir el sòl.

Implicació de la societat i els polítics riudomencs en la problemàtica climàtica. En general entre els entrevistats hi ha la percepció que els habitants del medi rural estan més conscienciats sobre el canvi climàtic que no pas els habitants de ciutats. Tot i així, a poc a poc sembla que la població prengui més consciència, però falta que la gent s'impliqui més a efectes pràctics (encara molts riudomencs no volen gastar més diners comprant productes de proximitat). Addicionalment, existeix un gran nombre de negacionistes que no volen canviar l'status quo.

Perfil	Agricultor cultius perennes	Agricultor agricultura orgànica	Agricultor cultius anuals	Agricultor a temps parcial	Agricultor jove	Dona agricultora
Edat	Madura	Mitjà	Madura	Madura	Jove	Madura
Formació	Formació professional i cursos especialitzats	Formació professional i cursos de comerç	Cursos especialitzats	Alguns cursos especialitzats	Fitosanitari nivell qualificat i curssets	Cursos de fitosanitaris i manipulació aliments
Experiència agrícola	Tradició familiar	Tradició familiar	Tradició familiar	Tradició familiar	Tradició familiar	Tradició familiar
Grandària de l'explotació	Mitjana	Mitjana	Gran	Petita	Gran	Mitjana
Cultius	Oliver, ametller i garrofer	Horta i hivernacle	Horta, hivernacle, oliver i avellaner	Palmera, taronger i altres fruiters	Oliver i ametller	Oliver, ametller i hivernacle
Pràctiques agrícoles	Agricultura integrada	Agricultura ecològica	Tradicional extensiu	Agricultura ecològica	Tradicional extensiu	Tradicional i orgànic
Maquinària	Mitjana intensitat	Alta intensitat	Alta intensitat	Baixa intensitat	Alta intensitat	Baixa intensitat
Irrigació	Mines, pous i pantà; reg automàtic	Mina; reg automàtic	Mina, pantà i pou (residual); reg automàtic	Mina; reg automàtic	Pantà i pous; reg automàtic	Pantà i pou; reg automàtic
Treballadors	1 durant la collita, no familiar	10 permanents, només família el pare	1 durant la collita, no familiar	Cap, ajuda esporàdica d'un familiar que és professional	Alguns en època de collita, no familiars; ajuda del pare	1 permanent; no familiar
Altres activitats no agrícoles	No	No	No	Sí, banca	Sí, arquitectura	No
Relleu generacional	No	No és segur	No	No, ha venut la finca	Sí	No
Dependència d'ajudes econòmiques	Mínim	Mínim, contrari a les subvencions	Mínim, contrari a les subvencions	Cap	Mínim, ajuden però no són rellevants	Cap
Grau de preocupació canvi climàtic	Baixa, però cada any és més greu	Beneficiat, preocupat per la falta d'aigua	Baixa, ja és gran	Alta	Mitjà	Baixa, no s'ho ha plantejat
Impactes en la producció agrícola	Baixada de producció, més plagues i menys aigua	Increment de producció i més varietat de cultius	Reducció producció en cultius perennes (menys impacte en l'horta)	Menys aigua i més plagues	Augment de les necessitats hídriques i més plagues	Cap, però els arbres floreixen més aviat
Mesures empreses contra canvi climàtic	Reg més eficient, picadora, i deixar capa vegetal	Cap	Reg més eficient, plàstic i cobertura vegetal per mantenir humitat i ús de la picadora	Reg més eficient i substitució fruiters i avellaners per fruita d'hivern	Contractar més hores d'aigua al pantà, enfondir pous i ús de la picadora	Seguir els consells del tècnic agrícola
Motivacions protecció del sòl	Evitar erosió i compactació del sòl	Salut i protecció de la natura	Redueix erosió i millora fertilitat del sòl	Conservar patrimoni familiar i natural	Obligats per normativa, no estan convençuts	Consells del tècnic agrícola
Implicació social i política esperada	Cap	Sí, però espera implicació nivells superiors	Cap	Voldria, però dubta que s'impliquin	Cap, espera implicació nivells superiors	Sí, més implicació en l'agricultura local

En el cas de l'administració local, tots els entrevistats van concloure que no està gens implicada en els problemes que té l'agricultura. La percepció que alguns entrevistats tenen és que l'ajuntament no afronta els problemes reals del poble (per exemple es desenten de la preservació de les mines), ja que se centren en aquelles actuacions que els poden donar un rèdit de vots. La meitat dels entrevistats també es pregunten fins a quin punt l'ajuntament té potestat per actuar en aquests temes (fan algunes actuacions pal·liatives com la reparació de camins agrícoles). En tot cas, molts asseguren que les cooperatives fan molt més en aquest aspecte que no pas l'administració.

6.2.2 Quadre resum

Vegeu les dues pàgines anteriors.

6.2.3 Anàlisi comparativa

L'entrevista s'ha realitzat a sis perfils diferents de pagesos del terme de Riudoms, molts d'ells comparteixen característiques similars com la formació agrícola obtinguda, l'experiència en el sector i la superfície de les explotacions. A causa d'aquest fet i del nombre reduït de la mostra entrevistada, les conclusions que es poden obtenir no poden ser tingudes com a representatives. Tot i això, en les següents línies es presenten els resultats més interessants per a l'estudi.

Els agricultors considerats com a madurs (edat superior a 50 anys) no tenen relleu generacional garantit, cosa que explicaria, en part, la seva poca preocupació envers el canvi climàtic. Això no obstant, tots ells emprenen accions d'adaptació i mitigació al canvi climàtic. Entre les mesures més comunes hi ha la implementació de sistemes de reg més eficients i deixar cobertura vegetal. A més a més, aquest grup desconfia força de l'administració local, ja que no veuen ni esperen cap implicació de la casa de la vila en l'àrea de l'agricultura i el canvi climàtic. Contràriament,

els agricultors més joves del municipi tenen el relleu generacional més garantit, mostren una major preocupació pels efectes del canvi climàtic a la seva explotació agrícola, però alhora no emprenen cap acció de mitigació ni adaptació, fet sorprenent i contradictori. Addicionalment, aquests agricultors esperen una major implicació de nivells d'administració superiors com l'estatal o europeu.

Referent al tipus de cultius dels agricultors, es troben diferències entre les explotacions de cultius perennes com oliveres i ametllers, i els agricultors de cultius anuals o hivernacles. Per una banda, els agricultors de cultius perennes demostren una major preocupació pel futur de les seves explotacions a causa del canvi climàtic, especialment per l'increment de les necessitats de reg i la major virulència de les plagues. Conseqüentment són els agricultors que han emprès més mesures per adaptar-se i mitigar el canvi climàtic. Per l'altra banda, els pagesos amb cultius anuals o hivernacle mostren menys preocupació envers els efectes del canvi climàtic. Això es pot explicar pel fet que els cultius anuals i els cultius d'hivernacle es veuen menys afectats pel canvi climàtic. Aquests agricultors es preocupen especialment per la falta d'aigua, però de forma general no emprenen accions contra el canvi climàtic.

És també interessant comprovar que els pagesos que depenen en major mesura de pous i no de l'embassament o les mines apliquen menys mesures de mitigació i adaptació del canvi climàtic. A més a més, tenen poc interès en la protecció del sòl. En definitiva, apliquen accions quan agents externs o l'administració els ho requereix. Un altre punt interessant és que els pagesos que practiquen l'agricultura orgànica no mostren una major sensibilitat pels aspectes climàtics comparat amb els agricultors tradicionals. Però són els agricultors a temps parcial els que expressen una preocupació més gran pel futur de les seves explotacions

pel clima, sobretot referent als efectes que pot tenir l'augment de les plagues i la reducció de l'aigua. En conclusió, els resultats mostrats són confusos ja que es podria esperar el contrari d'aquests perfils.

En conclusió, davant aquesta petita comparació de perfils es troben alguns resultats esperats i altres de confusos i sorprenents. En el cas dels resultats esperats, es veu clarament que els agricultors de cultius anuals i hivernacle mostren menys preocupació pel canvi climàtic ja que els seus cultius estan menys amenaçats. Pel contrari, és bastant sorprenent que els agricultors de més edat siguin els que emprenguin més accions per adaptar-se al canvi climàtic, en lloc dels joves. A més a més, els pagesos d'agricultura orgànica no mostren més sensibilització que els agricultors tradicionals. Addicionalment, els pagesos que es dediquen a l'agricultura a temps parcial mostren més preocupació pel futur de la seva explotació al canvi climàtic que no pas aquells que s'hi dediquen plenament.

6.3 Discussió

En aquesta part es comparen els resultats obtinguts en el nostre treball de camp amb altres estudis similars, per tal de trobar punts en comú i diferències entre estudis.

L'entrevista realitzada per Romagosa F. i Pons J.¹⁰⁰ a actors locals rellevants del Delta de l'Ebre ha demostrat que en general hi ha una gran preocupació pels impactes del canvi climàtic a la regió. A més a més, els resultats mostren que, en general, existeix una baixa consciència social i política i una falta d'estratègies per fer front al canvi climàtic. En el cas de les entrevistes realitzades a Riudoms el grau de preocupació és més baix. La causa podria raure en el fet que el Delta de l'Ebre es considera un ecosistema més fràgil que no pas el municipi de Riudoms. Tot i això, mitjançant les previsions climàtiques s'ha comprovat que el Baix Camp

serà una de les principals comarques castigades pel canvi climàtic. Tant els entrevistats de Riudoms com els del Delta de l'Ebre coincideixen en la falta d'implicació social i política de la majoria de la societat.

En l'enquesta del Delta de l'Ebre, la meitat dels entrevistats ha expressat que esperen una caiguda de la producció agrícola a causa dels efectes del canvi climàtic. A més a més, el clima esdevindrà més violent, un 95% dels entrevistats va respondre que d'aquí a 10 anys el clima empitjorarà i causarà efectes negatius pel progrés de la regió¹⁰¹. En aquesta mateixa línia van els resultats de l'entrevista del present estudi: els pagesos amb cultius perennes preveuen caigudes de producció i tots els entrevistats concorden que el clima empitjorarà en el futur.

L'entrevista realitzada per Calatrava, J, et al. (2011) a diferents pagesos de Múrcia mostra que la majoria adopten mesures de protecció del sòl per normativa i per evitar sancions. Només són alguns els agricultors d'aquesta regió que adopten aquestes tècniques de forma voluntària per conscienciació moral ja que la majoria només ho fan si tenen incentius econòmics o s'hi veuen obligats per normativa. Així mateix, els agricultors creuen que necessiten més assessorament tècnic per desenvolupar aquestes tècniques a les seves explotacions. Addicionalment, molts es queixen de la burocràcia i de la severitat de les restriccions¹⁰². En aquest cas, tots els pagesos del municipi de Riudoms, tret d'un, adopten mesures de protecció del sòl de forma voluntària ja que creuen que són positives per a la seva explotació i per conscienciació mediambiental. També es demostra que els pagesos riudomencs reben un assessorament tècnic adequat, però comparteixen les mateixes preocupacions que els seus homòlegs murcians referent a la burocràcia i les severes restriccions i controls.

Calatrava també suggereix que els pagesos més joves o aque-

lles explotacions amb un relleu generacional garantit són les que aposten per una millor conservació del sòl agrícola. A més a més, aquest autor assegura que la normativa seria més efectiva si es convencés els agricultors abans d'aplicar-la mitjançant multes o donant subvencions¹⁰³. Contràriament al cas murcià, a Riudoms els agricultors més joves són el grup que menys estratègies d'adaptació i mitigació del canvi climàtic adopten. Referent als incentius econòmics, la gran majoria dels agricultors no en depenen per dur a terme la seva activitat. A més a més, molts estan en contra de les subvencions ja que creen un sistema agrari ineficient. Així, doncs, es podria dir que l'estudi actual dona suport a la idea que cal reformar el sistema normatiu agrari i transformar-lo en un que ofereixi més participació i transparència als agricultors.

En el cas d'una enquesta realitzada a pagesos de la província de Granada per part de Calatrava, J. i Franco, J.A. (2011), mostra que els pagesos que adopten més mesures de protecció del sòl són aquells que posseeixen més formació i experiència agrícola, tenen una erosió superior a les seves explotacions i el relleu generacional està assegurat¹⁰⁴. Els resultats de les entrevistes d'aquest estudi no coincideixen amb els resultats de les entrevistes a Granada, ja que a Riudoms tots els pagesos entrevistats el relleu generacional garantit no explica l'adopció de més pràctiques de protecció sinó més preocupació pels efectes futurs del canvi climàtic.

Els resultats de l'entrevista a Granada conclouen que els pagesos més joves o els que tenen assegurat el relleu generacional adopten en una proporció més gran la incorporació de residus vegetals triturats provinents de la poda al sòl agrícola¹⁰⁵. En el cas de Riudoms, és al contrari, els pagesos que adopten aquesta pràctica són els de més edat i que no tenen el relleu generacional garantit. Sorprenentment, ha estat l'agricultor més jove l'únic que adopta mesures de protecció del sòl obligat per normativa.

PART VII: CONCLUSIONS FINALS

Els resultats dels models climàtics i les percepcions dels pagesos entrevistats coincideixen en què el clima de Riudoms és més calorós i sec que fa unes dècades. Així mateix, ambdós preveuen que la pujada de temperatures farà que el clima en el futur sigui més calorós, juntament amb una previsible reducció i irregularitat de les pluges que provocarà més sequeres i episodis de pluges torrencials.

La bibliografia i els mateixos pagesos entrevistats conclouen que aquests canvis en el clima faran l'activitat agrícola més complicada a causa de la imprevisibilitat i la virulència del clima. En aquesta línia, els resultats de les entrevistes mostren que els impactes són superiors en les plantacions de cultius permanents i menors en els cultius anuals i d'hivernacle. Fins i tot alguns pagesos es veuen afavorits per l'escalfament del clima. Aquest fet també s'ha descrit en el present treball en circumstàncies d'un increment de les temperatures no superior a 2 graus centígrads. Tot i així, tots els pagesos tenen por de la reducció dels recursos hídrics ja que preveuen que les necessitats d'aigua dels cultius augmentaran. Les entrevistes i la bibliografia consultada coincideixen en què els futurs escenaris climàtics suposaran un abandonament de les terres cultivades a causa de la caiguda de rendiments i la falta de relleu generacional. Addicionalment, tot i que no són aspectes recollits en l'anàlisi de bibliografia molts entrevistats han expressat la seva preocupació per l'augment de les plagues a causa de la falta de fred.

Moltes de les estratègies d'adaptació i mitigació del canvi climàtic descrites en el present treball ja les adopten els pagesos de Riudoms. La principal és l'ús de sistemes de reg més eficients i en segon pla la reducció de l'aportació de fertilitzants i pesticides químics i la substitució de cultius com l'avellaner o els fruiters estivals per cultius més adaptats a l'increment de les plagues i les temperatures. Referent a les mesures de protecció del sòl no tots els entrevistats es mostren conscienciats sobre la importància de mantenir la fertilitat i l'estructura del sòl agrícola. Tot i així, els pagesos que adopten mesures de conservació del sòl duen a terme moltes de les tècniques descrites aquí: evitar llaurar, mantenir les cobertures vegetals i triturar i escampar residus vegetals al sòl. Malauradament, cap dels agricultors ha adoptat cultius de protecció ni usa carbó vegetal.

Malgrat que la bibliografia exposada recalca la importància d'una adequada regulació, control i finançament de les estratègies agrícoles per pal·liar els efectes del canvi climàtic, els pagesos entrevistats són molt crítics amb l'actual sistema de subvencions, que consideren insuficient i contraproductiu. Molts es queixen que els controls són massa estrictes i no es basen en la realitat de cada explotació agrícola. És especialment important aquest últim punt, ja que la bibliografia alerta que una excessiva regulació pot provocar més abandó de les terres.

Així mateix, els agricultors entrevistats creuen insuficient la implicació de la societat i la política en la problemàtica climàtica que sofreix l'agricultura del municipi de Riudoms. Tant els entrevistats com els articles científics consultats mostren el paper clau que tenen les cooperatives en aquest tema. Es conclou que serà important en el futur incentivar la professionalització i el relleu generacional de les explotacions per així crear projectes agraris sostenibles a llarg termini. Però s'ha demos-

trat en les entrevistes que ben poques explotacions tenen el relleu generacional garantit cosa que redueix la preocupació dels agricultors ja madurs sobre els impactes que puguin sofrir les seves explotacions en el futur en no tenir un projecte a llarg termini.

El conclusió, aquest treball demostra que el canvi climàtic a Riudoms és una realitat comprovable ja sigui per les dades meteorològiques presentades com per les observacions dels agricultors entrevistats. Així mateix, els models climàtics futurs i els entrevistats es posen d'acord en l'empitjorament del clima en el futur. El canvi climàtic ja afecta en part l'agricultura com s'ha pogut comprovar en la bibliografia consultada i les opinions dels entrevistats, i aquesta situació empitjorarà amb el temps. Ambdós també es posen d'acord en quins són i seran els impactes a què s'enfronta l'agricultura local. Tanmateix, moltes de les estratègies d'adaptació i mitigació presentades en el present estudi ja les adopten bastants agricultors riudomens. Finalment, també es troba un elevat grau de consens entre els autors científics i els agricultors entrevistats referent a la implicació social i política, i a la necessitat de reformular la normativa i els incentius econòmics.

Al llarg de la investigació han sorgit temes interessants que l'autor recomana estudiar en futures ocasions. En una de les entrevistes, un dels pagesos del terme de Riudoms va mostrar desconfiança a l'hora d'incorporar matèria orgànica al sòl perquè això podria facilitar la propagació de plagues ja que aquestes es nodreixen de matèria orgànica. L'autor conclou que és important determinar en quines condicions s'hauria d'aplicar aquesta tècnica de conservació del sòl per tal d'evitar una propagació de plagues. Un altre punt que ha aparegut i que molts dels entrevistats i el mateix autor desconeix són les responsabilitats que tenen els municipis en matèria climàtica

i agrícola. L'autor també creu que és un aspecte important a conèixer per tal de saber quines accions climàtiques són responsabilitat de cada nivell de l'administració. Finalment, molts entrevistats i autors han senyalat les cooperatives com un actor clau en la lluita contra el canvi climàtic en l'agricultura. En aquest cas, l'autor suggereix que s'investigui quines accions es duen a terme, les responsabilitats, l'existència d'estratègies i plans, i quin potencial tenen en la seva implicació en la problemàtica climàtica de l'agricultura a Riudoms.

NOTES

1. Corts, J. R.; Toda Serra, J. M. (2000). *Riudoms. 850 anys d'història, llengua i cultura*. Valls: Cossetània Edicions.
2. Compte Anguela, S. (1991). *Estudi agro-econòmic del Baix Camp*. Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Agrícola.
3. Alberich González J.; Saladié Borraz, O. (2016). *La població de Riudoms. Tendències recents i escenaris de futur*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.
4. Ídem nota 2.
5. Martínez Shaw, C. (1982). *Riudoms a la primera meitat del segle XVIII: un perfil socioeconòmic*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.
6. Ídem nota 2.
7. Segarra, A. (2007). *El Camp de Tarragona: realitat actual i propostes per a la planificació estratègica*. Tarragona: Publicacions de la Universitat Rovira i Virgili.
8. Ídem nota 1.
9. Feliu Jofre, A.; Gueorgúieva Rancaño, I. (2005). *La degradación y desertificación de los suelos en España*. Madrid: Fundación Gas Natural.

10. Ídem nota 2.
11. Ídem nota 3.
12. Ídem nota 2.
13. Bacaria i Colom, J., et al. (1983). *Societat pagesa al Baix Camp: canvi i evolució*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.
14. Ídem nota 1.
15. Ídem nota 2.
16. Ídem nota 2.
17. Ídem nota 2.
18. Ídem nota 5.
19. Anguera, P., et al. (1986). *El sector avellaner davant el Mercat Comú: un repte per a l'agricultura comarcal*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.
20. Ídem nota 13.
21. Ídem nota 2.
22. Ídem nota 19.
23. Ídem nota 2.
24. Ídem nota 3.
25. Ídem nota 2.
26. Garcia Ramon, M. D. (1971). *L'elaboració d'índex indicadors de canvis agrícoles al territori: el cas del Baix Camp de Tarragona 1955-1971*.
27. Ídem nota 2.
28. Ídem nota 3.
29. Ídem nota 2.
30. AADD (1986). «Noves perspectives per a l'agricultura del Baix Camp: l'empresa familiar agrària i el seu futur». *Lo Floc*, 79, pàg. 16.
31. Casassas, L., et al. (1983). «El Baix Camp: crisi agrícola i penetració urbana». *Lo Floc*, 47, pàg. 20-21.
32. Ídem nota 2.
33. Ídem nota 31.
34. Ídem nota 31.
35. Ídem nota 13.
36. Ídem nota 31.
37. Ídem nota 26.
38. Ídem nota 2.
39. Bages Jansà, J. (2015). *Pla Estratègic Comarcal de Desenvolupament Socioeconòmic Rural 2014-2020*. Reus: Consell Comarcal del Baix Camp.
40. Ídem nota 2.
41. Ídem nota 1.
42. Ídem nota 2.

43. Ídem nota 3.
44. Cobertera Laguna, E. (1985). «Riqueza orgánica y déficit hídrico en los suelos agrarios tarraconenses». *Universitas Tarraconensis. Revista de Geografia, Història i Filosofia*, núm. 7. Tarragona: Publicacions de la Universitat Rovira i Virgili.
45. Ídem nota 2.
46. Ídem nota 39.
47. Servei Meteorològic de Catalunya (2020). *Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics*. Barcelona: Àrea de Canvi Climàtic.
48. Ídem nota 47.
49. Ídem nota 47.
50. Altava-Ortiz, V.; Barrera-Escoda, A. (2020). *Escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020). Projeccions estadístiques regionalitzades a 1 km de resolució espacial (1971-2050)*. Informe tècnic. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya.
51. Ídem nota 50.
52. Nakicenović, N., et al. (2000). *Emissions Scenarios 2000. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: University Press.
53. Barrera-Escoda, A.; Cunillera, J. (2011). *Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI*. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya.
54. Ídem nota 53.
55. Duran, X.; Picó, J.; Reales, L. (2017). *El cambio climático en Cataluña: resumen ejecutivo del tercer informe sobre el cambio climático en Cataluña*. Barcelona: Generalitat de Catalunya i Institut d'Estudis Catalans.
56. Fader, M., et al. (2016). «Mediterranean Irrigation under Climate Change: More Efficient Irrigation Needed to Compensate for Increases in Irrigation Water Requirements». *Hydrology and Earth System Sciences*, 20, pàg. 953-973.
57. Marquès, M., et al. (2013). «The Impact of Climate Change on Water Provision under a Low Flow Regime: A Case Study of the Ecosystems Services in the Francolí River Basin». *Journal of Hazardous Materials*, 263.
58. Iglesias, A., et al. (2007). «Challenges to Manage the Risk of Water Scarcity and Climate Change in the Mediterranean». *Water Resources Management*, 21, pàg. 775-788.
59. Ídem nota 56.
60. Morán Ordóñez, A., et al. (2020). «Future Impact of Climate Extremes in the Mediterranean: Soil Erosion Projections When Fire and Extreme Rainfall Meet». *Land Degradation & Development*, 31, núm. 18, pàg. 3.040-3.054.
61. Arnaez, J. T., et al. (2011). «Land Abandonment, Landscape Evolution, and Soil Erosion in a Spanish Mediterranean Mountain Region: The Case of Camero Viejo». *Land Degradation & Development*, 22, núm. 6, pàg. 537-550.
62. Rodenes Bou, G. (2016). *Estudio de peligro de incendio forestal en el Parque Natural de Els Ports (Tarragona)*. València: Universitat Politècnica de València. Departament d'Enginyeria Cartogràfica,

Geodèsia i Fotogrametria.

63. Ídem nota 60.

64. Iglesias, A. (2000). «Agricultural Impacts of Climate Change in Spain: Developing Tools for a Spatial Analysis». *Global Environmental Change*, 10, núm 1, pàg. 69-80.

65. Ídem nota 55.

66. Trnka, M., et al. (2011). «Agroclimatic Conditions in Europe under Climate Change». *Global Change Biology*, 17, núm. 7, pàg. 2.298-2.318.

67. Ainsworth, E., et al. (2004). «What Have We Learned from 15 Years of Free-Air CO₂ Enrichment (FACE)? A Meta-Analytic Review of the Responses of Photosynthesis, Canopy Properties and Plant Production to Rising CO₂». *New Phytologists*, 165, núm. 2, pàg. 351-372.

68. Tao, F., et al. (2020). «Why Do Crop Models Diverge Substantially in Climate Impact Projections? A Comprehensive Analysis Based on Eight Barley Crop Models». *Agricultural and Forest Meteorology*, 281, pàg. 107-851.

69. Ídem nota 68.

70. Ídem nota 56.

71. Aferi, S., et al. (2019). «Adaptability of Global Olive Cultivars to Water Availability under Future Mediterranean Climate». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 24, pàg. 435-466.

72. Adamides, G., et al. (2020). «Smart Farming Techniques for Climate Change Adaptation in Cyprus». *Atmosphere*, 11, núm 6, pàg. 557.

73. Loures, L., et al. (2020). *Assessing the Effectiveness of Precision Agriculture Management Systems in Mediterranean Small Farms. Sustainability*, 12, núm. 9, pàg. 3.765.

74. Nikolaou, G., et al. (2020). «Implementing Sustainable Irrigation in Water-Scarce Regions under the Impact of Climate Change». *Agronomy*, 10, núm. 8.

75.75. Ídem nota 60.

76. Prats, S. A., et al. (2021). «Can Straw-Biochar Mulching Mitigate Erosion of Wildfire-Degraded Soils under Extreme Rainfall?». *Science of The Total Environment*, 761.

77. Ídem nota 60.

78. Calatrava, J., et al. (2007). «Analysis of the adoption of soil conservation practices in olive groves: the case of mountainous areas in Southern Spain». *Spanish Journal of Agricultural Research*, 5, núm. 3.

79. Calatrava, J.; Franco, J., A. (2011). «Using Pruning Residues as Mulch: Analysis of Its Adoption and Process of Diffusion in Southern Spain Olive Orchards». *Journal of Environmental Management*, 92, núm. 3, pàg. 620-629.

80. Ídem nota 78.

81. Calatrava, J. G., et al. (2011). «Farming Practices and Policy Measures for Agricultural Soil Conservation in Semi-Arid Mediterranean Areas: The Case of the Guadalentín Basin in Southeast Spain». *Land Degradation & Development*, 22, núm. 1, pàg. 58-69.

82. López-Garrido, R., et al. (2009). «Carbon losses by tillage under semi-arid Mediterranean rainfed agriculture (SW Spain)». *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7, núm. 3, pàg 706-716.

83. Milgroom, J., et al. (2007). «The Influence of a Shift from Conventional to Organic Olive Farming on Soil Management and Erosion Risk in Southern Spain». *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, núm. 1, pàg. 1-10.
84. Kassam, A., et al. (2012). «Conservation Agriculture in the Dry Mediterranean Climate. Field Crops». *Field Crops Research*, 132, pàg. 7-17.
85. Serrano, J., et al. (2020). «Climate Changes Challenges to the Management of Mediterranean Montado Ecosystem: Perspectives for Use of Precision Agriculture Technologies». *Agronomy*, 10, núm. 2, pàg. 2018.
86. Cantero-Martínez, C. P. (2007). «Long-Term Yield and Water Use Efficiency under Various Tillage Systems in Mediterranean Rainfed Conditions». *Annals of Applied Biology*, 150, núm. 3, pàg. 293-305.
87. Ídem nota 79.
88. Baker, J. M. (2007). «Tillage and soil carbon sequestration—What do we really know? ». *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118, pàg. 1-5.
89. Verdú, A. M.; Mas, M. T. (2007). «Mulching as an Alternative Technique for Weed Management in Mandarin Orchard Tree Rows». *Agronomy for Sustainable Development*, 27, núm. 4, pàg. 367-375.
90. Oldfield, T., et al. (2018). «Biochar, Compost and Biochar-Compost Blend as Options to Recover Nutrients and Sequester Carbon». *Journal of Environmental Management*, 218, pàg. 465-476.
91. Azbar, N., et al. (2004). «A Review of Waste Management Options in Olive Oil Production». *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 34, núm. 3, pàg. 209-247.
92. Marks, E., et al. (2020). «Potential for Production of Biochar-Based Fertilizers from Olive Mill Waste in Mediterranean Basin Countries: An Initial Assessment for Spain, Tunisia, and Greece». *Sustainability*, 12, núm. 15, pàg. 6.081.
93. Ídem nota 91.
94. Ídem nota 92.
95. Gerhards, R.; Schappert, A. (2020). «Advancing cover cropping in temperate integrated weed management». *Pest management science*, 76, núm. 1, pàg. 42-46.
96. Ídem nota 78.
97. Ídem nota 81.
98. Ídem nota 79.
99. Ídem nota 78.
100. Romagosa, F.; Pons, J. (2017). *Exploring local stakeholders' perceptions of vulnerability and adaptation to climate change in the Ebre delta*. Barcelona: Department de Geografia de la Universitat Autònoma de Barcelona.
101. Ídem nota 100.
102. Ídem nota 81.
103. Ídem nota 102.
104. Ídem nota 79.
105. Ídem nota 104.

BIBLIOGRAFIA

Adamides, G.; Kalatzis, N.; Stylianou, A.; Marianos, N.; Chatzipapadopoulos, F.; Giannakopoulou, M.; Papadavid, G.; Vassiliou, V.; Neocleous, D. (2020): «Smart Farming Techniques for Climate Change Adaptation in Cyprus». *Atmosphere*, 11, núm. 6, pàg. 557. <https://doi.org/10.3390/atmos11060557>.

Ainsworth, E. A.; Stephen, P. L. (2004). «What Have We Learned from 15 Years of Free-Air CO₂ Enrichment (FACE)? A Meta-Analytic Review of the Responses of Photosynthesis, Canopy Properties and Plant Production to Rising CO₂: Tansley Review». *New Phytologist*, 165, núm. 2, pàg. 351-72. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2004.01224.x>.

Alberich González, J.; Saladié Borraz, O. (2016). *La població de Riudoms. Tendències recents i escenaris de futur*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.

Alcasena, F. J.; Ager, A. A.; Bailey, J. D.; Pineda, N.; Vega-García, C. (2019). «Towards a Comprehensive Wildfire Management Strategy for Mediterranean Areas: Framework Development and Implementation in Catalonia, Spain». *Journal of Environmental Management*, 231, pàg. 303-20. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.10.027>.

Alfieri, S. M.; Riccardi, M.; Menenti, M.; Basile, A.; Bonfante, A.; De Lorenzi, F. (2019). «Adaptability of Global Olive Cultivars to Water Availability under Future Mediterranean Climate». *Mitigation and*

Adaptation Strategies for Global Change, 24, núm. 3, pàg. 435-66. <https://doi.org/10.1007/s11027-018-9820-1>.

Altava-Ortiz, V.; Barrera-Escoda, A. (2020). *Escenaris climàtics regionalitzats a Catalunya (ESCAT-2020). Projeccions estadístiques regionalitzades a 1 km de resolució espacial (1971-2050)*. Informe tècnic. Barcelona: Servei Meteorològic de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya.

Álvaro-Fuentes, J.; Cantero-Martínez, C.; López, M.V.; Arrúe, J.L. (2007). «Soil Carbon Dioxide Fluxes Following Tillage in Semiarid Mediterranean Agroecosystems». *Soil and Tillage Research*, 96, núm. 1-2, pàg. 331-41. <https://doi.org/10.1016/j.still.2007.08.003>.

Álvaro-Fuentes, J.; López, M.V.; Arrúe, J.L.; Cantero-Martínez, C. (2008). «Management Effects on Soil Carbon Dioxide Fluxes under Semiarid Mediterranean Conditions». *Soil Science Society of America Journal*, 72, núm. 1, pàg. 194-200. <https://doi.org/10.2136/sssaj2006.0310>.

Álvaro-Fuentes, J.; López, M. V.; Cantero-Martínez, C.; Arrúe, J. L. (2008). «Tillage Effects on Soil Organic Carbon Fractions in Mediterranean Dryland Agroecosystems». *Soil Science Society of America Journal*, 72, núm. 2, pàg. 541-47. <https://doi.org/10.2136/sssaj2007.0164>.

Anguera, P.; Jové, L.; Perea, E. (1986). *El sector avellaner davant el Mercat Comú: un repte per a l'agricultura comarcal*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.

Arnaez, J.; Lasanta, T.; Errea, M. P.; Ortigosa, L. (2011). «Land Abandonment, Landscape Evolution, and Soil Erosion in a Spanish Mediterranean Mountain Region: The Case of Camero Viejo». *Land Degradation & Development*, 22, núm. 6, pàg. 537-50. <https://doi.org/10.1002/ldr.1032>.

[org/10.1002/ldr.1032](https://doi.org/10.1002/ldr.1032).

Azbar, N.; Bayram, A.; Filibeli, A.; Muezzinoglu, A.; Sengul, F.; Ozer, A. (2004). «A Review of Waste Management Options in Olive Oil Production». *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 34, núm. 3, pàg. 209-47. <https://doi.org/10.1080/10643380490279932>.

Bacaria i Colom, J.; Domingo i Basora, J. B.; Martí i Martí, C. (1983). *Societat pagesa al Baix Camp: canvi i evolució*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.

Bages Jansà, J. (2015). *Pla Estratègic Comarcal de Desenvolupament Socioeconòmic Rural 2014-2020*. Reus: Consell Comarcal del Baix Camp.

Baker, J. M.; Tyson E.; Ochsner, R.; Venterea, T.; Timothy J. G. (2007). «Tillage and Soil Carbon Sequestration—What Do We Really Know?». *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118, núm. 1-4, pàg. 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.014>.

Barrera-Escoda, A.; Gonçalves, M.; Guerreiro, D.; Cunillera, J.; Baldasano, J. M. (2014). «Projections of Temperature and Precipitation Extremes in the North Western Mediterranean Basin by Dynamical Downscaling of Climate Scenarios at High Resolution (1971–2050)». *Climatic Change*, 122, núm. 4, pàg. 567-82. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-1027-6>.

Barrera-Escoda, A.; Cunillera, J. (2011). *Primer informe sobre la generació d'escenaris climàtics regionalitzats per a Catalunya durant el segle XXI*. Barcelona: Equip de Canvi Climàtic. Àrea de Climatologia Servei Meteorològic de Catalunya.

Ben Moussa-Machraoui, S.; Faïek E.; Ben-Hammouda, M.; Nouria, S. (2010). «Comparative Effects of Conventional and No-Tillage Ma-

nagement on Some Soil Properties under Mediterranean Semi-Arid Conditions in Northwestern Tunisia». *Soil and Tillage Research*, 106, núm. 2, pàg. 247-53. <https://doi.org/10.1016/j.still.2009.10.009>.

Calatrava, J.; Barberá, G. G.; Castillo, V. M. (2011). «Farming Practices and Policy Measures for Agricultural Soil Conservation in Semi-Arid Mediterranean Areas: The Case of the Guadalentín Basin in Southeast Spain». *Land Degradation & Development*, 22, núm. 1, pàg. 58-69. <https://doi.org/10.1002/ldr.1013>.

Calatrava, J.; Franco, J. A. (2011). «Using Pruning Residues as Mulch: Analysis of Its Adoption and Process of Diffusion in Southern Spain Olive Orchards». *Journal of Environmental Management*, 92, núm. 3, pàg. 620-29. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.09.023>.

Calatrava Leyva, J.; Franco Martínez, J. A.; González Roa, M.C. (2007). «Analysis of the adoption of soil conservation practices in olive groves: the case of mountainous areas in Southern Spain». *Spanish Journal of Agricultural Research*, 5, núm. 3, pàg. 249. <https://doi.org/10.5424/sjar/2007053-246>.

Cantero-Martínez, C.; Angás, P.; Lampurlanés, J. (2007). «Long-Term Yield and Water Use Efficiency under Various Tillage Systems in Mediterranean Rainfed Conditions». *Annals of Applied Biology*, 150, núm. 3, pàg. 293-305. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2007.00142.x>.

Carbonell-Bojollo, R.; González-Sánchez, E. J.; Veróz-González, O.; Ordóñez-Fernández, R. (2011). «Soil Management Systems and Short Term CO₂ Emissions in a Clayey Soil in Southern Spain». *Science of The Total Environment*, 409, núm. 15, pàg. 2.929-35. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.04.003>.

Castellnou, M.; Prat-Guitart, N.; Arilla, E.; Larrañaga, A.; Nebot, E.; Castellarnau, X.; Vendrell, J. (2019). «Empowering Strategic Deci-

sion-Making for Wildfire Management: Avoiding the Fear Trap and Creating a Resilient Landscape». *Fire Ecology*, 15, núm. 1, pàg. 31. <https://doi.org/10.1186/s42408-019-0048-6>.

Casassas, L.; Margalef, J.; Montasell, J.; Peix, A.; Santoja, I. (1983). «El Baix Camp: crisi agrícola i penetració urbana». *Lo Floc*, 47, pàg. 20-21.

AADD (1986). «Noves perspectives per a l'agricultura del Baix Camp: l'empresa familiar agrària i el seu futur». *Lo Floc*, 79, pàg. 16.

Challinor, A. J.; Ewert, F.; Arnold, S.; Simelton, E.; Fraser, E. (2009). «Crops and Climate Change: Progress, Trends, and Challenges in Simulating Impacts and Informing Adaptation». *Journal of Experimental Botany*, 60, núm. 10, pàg. 2775-89. <https://doi.org/10.1093/jxb/erp062>.

Chazarra-Zapata, J.; Parras-Burgos, D.; Arteaga, C.; Ruiz-Canales, A.; Molina-Martínez, J. M. (2020). «Adaptation of a Traditional Irrigation System of Micro-Plots to Smart Agri Development: A Case Study in Murcia (Spain)». *Agronomy*, 10, núm. 9, pàg. 1365. <https://doi.org/10.3390/agronomy10091365>.

Cobertera Laguna, E. (1985). «Riqueza orgánica y déficit hídrico en los suelos agrarios tarraconenses». *Universitas Tarraconensis. Revista de Geografía, Historia i Filosofía*, núm. 7, Publicacions Universitat Rovira i Virgili.

Compte Anguela, S. (1991). *Estudi agro-econòmic del Baix Camp*. Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Agrícola adscrita a la Universitat Politècnica de Catalunya.

Duran, X.; Picó, J.; Reales, L. (2017). *El cambio climático en Cataluña: resumen ejecutivo del tercer informe sobre el cambio climático*

en Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya i Institut d'Estudis Catalans.

Fader, M.; Shi, S.; von Bloh, W.; Bondeau, A.; Cramer, W. (2016). «Mediterranean Irrigation under Climate Change: More Efficient Irrigation Needed to Compensate for Increases in Irrigation Water Requirements». *Hydrology and Earth System Sciences*, 20, núm. 2, pàg. 953-73. <https://doi.org/10.5194/hess-20-953-2016>.

Funes, I.; De Herralde, F.; Aranda, X.; Jiménez, J.; Aguadé, D.; Prohom, M.; Barrera-Escoda, A.; Altava-Ortiz, V.; Savé, R. (2020). «La disponibilitat de l'aigua al sòl com a eina per a l'adaptació de la viticultura al canvi climàtic». *Quaderns Agraris*, núm. 49, pàg. 35-52. <https://doi.org/10.2436/20.1503.01.116>.

Feliu Jofre, A.; Gueorguieva Rancaño, I. (2005). *La degradación y desertificación de los suelos en España*. Fundación Gas Natural.

Garcia Ramon, M.D. (1971). *L'Elaboració d'Índex Indicadors de canvis agrícoles al territori: El cas del Baix Camp de Tarragona 1955-1971*.

Gerhards, R.; Schappert, A. (2020). «Advancing Cover Cropping in Temperate Integrated Weed Management». *Pest Management Science*, 76, núm. 1, pàg. 42-46. <https://doi.org/10.1002/ps.5639>.

Filippo, G.; Lionello, P. (2008). «Climate Change Projections for the Mediterranean Region». *Global and Planetary Change*, 63, núm. 2-3, pàg. 90-104. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2007.09.005>.

Guerra, C. A.; Metzger, M. J.; Maes, J.; Pinto-Correia, T. (2016). «Policy Impacts on Regulating Ecosystem Services: Looking at the Implications of 60 Years of Landscape Change on Soil Erosion Prevention in a Mediterranean Silvo-Pastoral System». *Landscape Ecology*, 31, núm. 2, pàg. 271-90. <https://doi.org/10.1007/s10980-015-0241-1>.

Hatfield, J. L.; Dold, C. (2019). «Water-Use Efficiency: Advances and Challenges in a Changing Climate». *Frontiers in Plant Science*, núm. 10, pàg. 103. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00103>.

Iglesias, A.; Quiroga, S.; Schlickerrieder, J. (2010). «Climate Change and Agricultural Adaptation: Assessing Management Uncertainty for Four Crop Types in Spain». *Climate Research*, 44, núm. 1, pàg. 83-94. <https://doi.org/10.3354/cr00921>.

Iglesias Picazo, A.; Quiroga Gomez, S.; Schlickerrieder, J. (2010). «Climate Change and Agricultural Adaptation: Assessing Management Uncertainty for Four Crop Types in Spain». *Climate Research*, 44, núm. 1, pàg. 83-94. <https://doi.org/10.3354/cr00921>.

Iglesias, A.; Garrote, L.; Flores, F.; Moneo, M. (2007). «Challenges to Manage the Risk of Water Scarcity and Climate Change in the Mediterranean». *Water Resources Management*, 21, núm. 5, pàg. 775-88. <https://doi.org/10.1007/s11269-006-9111-6>.

Iglesias, A.; Rosenzweig, C.; Pereira, D. (2000). «Agricultural Impacts of Climate Change in Spain: Developing Tools for a Spatial Analysis». *Global Environmental Change*, 10, núm. 1, pàg. 69-80. [https://doi.org/10.1016/S0959-3780\(00\)00010-8](https://doi.org/10.1016/S0959-3780(00)00010-8).

Kassam, A.; Friedrich, T.; Derpsch, R.; Lahmar, R.; Mrabet, R.; Basch, G.; Emilio J.; González-Sánchez, E. J.; Serraj, R. (2012). «Conservation Agriculture in the Dry Mediterranean Climate». *Field Crops Research*, 132, pàg. 7-17. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2012.02.023>.

Ledesma, J. L. J.; Montori, A.; Altava Ortiz, V.; Barrera Escoda, A.; Cunillera, J.; Àvila, A. (2019). «Future Hydrological Constraints of the Montseny Brook Newt (*Calotriton Arnoldi*) under Changing Climate and Vegetation Cover». *Ecology and Evolution*, 9, núm. 17, pàg. 9.736-47. <https://doi.org/10.1002/ece3.5506>.

Lionello, P.; Malanotte-Rizzoli, P.; Boscolo, R.; Alpert, P.; Artale, V.; Li, L.; Luterbacher, J. (2006). «The Mediterranean Climate: An Overview of the Main Characteristics and Issues». En *Developments in Earth and Environmental Sciences*, 4, pàg.1-26. [https://doi.org/10.1016/S1571-9197\(06\)80003-0](https://doi.org/10.1016/S1571-9197(06)80003-0).

López-Garrido, R.; Díaz-Espejo, A.; Madejón, E.; Murillo, J.M.; Moreno, F.; Moreno, F. (2009). «Carbon losses by tillage under semi-arid Mediterranean rainfed agriculture (SW Spain)». *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7, núm. 3, pàg. 706. <https://doi.org/10.5424/sjar/2009073-456>.

Loures, L.; Chamizo, A.; Ferreira, P.; Loures, A.; Castanho, R.; Panagopoulos, T. (2020). «Assessing the Effectiveness of Precision Agriculture Management Systems in Mediterranean Small Farms». *Sustainability*, 12, núm. 9, pàg. 3765. <https://doi.org/10.3390/su12093765>.

Luterbacher, J.; Xoplaki, E.; Casty, C.; Wanner, H.; Pauling, A.; Küttel, M.; Rutishauser, T. (2006). «Chapter 1 Mediterranean Climate Variability over the Last Centuries: A Review». *Developments in Earth and Environmental Sciences*, 4, pàg. 27-148. [https://doi.org/10.1016/S1571-9197\(06\)80004-2](https://doi.org/10.1016/S1571-9197(06)80004-2).

Lytos, A.; Lagkas, T.; Sarigiannidis, P.; Zervakis, M.; Livanos, G. (2020). «Towards Smart Farming: Systems, Frameworks and Exploitation of Multiple Sources». *Computer Networks*, 172, pàg. 107147. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2020.107147>.

Marks, E. A. N.; Kinigopoulou, V.; Akrou, H.; Amine Azzaz, A.; Doulgeris, C.; Jellali, S.; Rad, C. (2020). «Potential for Production of Biochar-Based Fertilizers from Olive Mill Waste in Mediterranean Basin Countries: An Initial Assessment for Spain, Tunisia, and Greece». *Sustainability*, 12, núm. 15, pàg. 6081. <https://doi.org/10.3390/su12156081>.

[org/10.3390/su12156081](https://doi.org/10.3390/su12156081).

Martínez Shaw, C. (1982). *Riudoms a la primera meitat del segle XVIII: un perfil socioeconòmic*. Riudoms: Centre d'Estudis Riudomencs Arnau de Palomar.

Milgroom, J.; Soriano, A.; Garrido, J. M.; José A.; Gómez, J. A.; Feres, E. (2007). «The Influence of a Shift from Conventional to Organic Olive Farming on Soil Management and Erosion Risk in Southern Spain». *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22, núm. 1, pàg. 1-10. <https://doi.org/10.1017/S1742170507001500>.

Morán Ordóñez, A.; Duane, A.; Gil Tena, A.; De Cáceres, M.; Aquilué, N.; Guerra, C. A.; Geijzendorffer, I. R.; Fortin, M. J.; Brotons, L. (2020). «Future Impact of Climate Extremes in the Mediterranean: Soil Erosion Projections When Fire and Extreme Rainfall Meet». *Land Degradation & Development*, 31, núm. 18, pàg. 3.040-54. <https://doi.org/10.1002/ldr.3694>.

Nikolaou, G.; Neocleous, D.; Christou, A.; Kitta, E.; Katsoulas, N. (2020). «Implementing Sustainable Irrigation in Water-Scarce Regions under the Impact of Climate Change». *Agronomy*, 10, núm 8, pàg. 1120. <https://doi.org/10.3390/agronomy10081120>.

Oldfield, T. L.; Sikirica, N.; Mondini, C.; López, G.; Kuikman, P. J.; Holden, N. H. (2018). «Biochar, Compost and Biochar-Compost Blend as Options to Recover Nutrients and Sequester Carbon». *Journal of Environmental Management*, 218, pàg. 465-76. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.04.061>.

Ramin Corts, J.; Toda Serra, J. M. (2000). *Riudoms. 850 anys d'història, llengua i cultura*. Valls: Edicions Cossetània (2000).

Rodenas Bou, G. (2016). *Estudio de peligro de incendio forestal en el*

Parque Natural de Els Ports (Tarragona). València: Universitat Politècnica de València. Departament d'Enginyeria Cartogràfica, Geodèsia i Fotogrametria

Romagosa, F.; Pons, J. (2017). «Exploring Local Stakeholders' Perceptions of Vulnerability and Adaptation to Climate Change in the Ebro Delta». *Journal of Coastal Conservation*, 21, núm. 1, pàg. 223-32. <https://doi.org/10.1007/s11852-017-0493-9>.

Segarra, A. (2007). *El Camp de Tarragona: realitat actual i propostes per a la planificació estratègica*. Tarragona: Publicacions URV (2007).

Serrano, J.; Shahidian, S.; Marques da Silva, J.; Paixão, L.; Carreira, E.; Pereira, A.; Carvalho, M. (2020). «Climate Changes Challenges to the Management of Mediterranean Montado Ecosystem: Perspectives for Use of Precision Agriculture Technologies». *Agronomy*, 10, núm. 2, pàg. 218. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020218>.

Tao, F.; Palosuo, T.; Reimund, P.; Rötter, C.; Hernández Díaz-Ambrosio, G.; Mínguez, M. I.; Mikhail, A.; Semenov, M. A.; Kersebaum, K. C.; et al. (2020). «Why Do Crop Models Diverge Substantially in Climate Impact Projections? A Comprehensive Analysis Based on Eight Barley Crop Models». *Agricultural and Forest Meteorology*, 281, pàg. 107851. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.107851>.

Todde, G.; Murgia, L.; Deligios, P. A.; Hogan, R.; Carrelo, I.; Moreira, M.; Pazzona, A.; Ledda, L.; Narvarte, L. (2019). «Energy and Environmental Performances of Hybrid Photovoltaic Irrigation Systems in Mediterranean Intensive and Super-Intensive Olive Orchards». *Science of The Total Environment*, 651, pàg. 2514-23. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.175>.

Trnka, M.; Olesen, J. E.; Kersebaum, K. C.; Skjelvåg, A. O.; Eit-

zinger, J.; Seguin, B.; Peltonen-Sainio, P.; et al. (2011). «Agroclimatic Conditions in Europe under Climate Change». *Global Change Biology*, 17, núm. 7, pàg. 2.298-2.318. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02396.x>.

Ulbrich, U.; May, W.; Li, L.; Lionello, P.; Pinto, J. G.; Somot, S. (2006). «Chapter 8 The Mediterranean Climate Change under Global Warming». *Developments in Earth and Environmental Sciences*, 4, pàg. 399-415. [https://doi.org/10.1016/S1571-9197\(06\)80011-X](https://doi.org/10.1016/S1571-9197(06)80011-X).

Verdú, A. M.; Mas, M. T. (2007). «Mulching as an Alternative Technique for Weed Management in Mandarin Orchard Tree Rows». *Agronomy for Sustainable Development*, 27, núm. 4, pàg. 367-75. <https://doi.org/10.1051/agro:2007028>.

L'agricultura a Riudoms en el context del canvi climàtic ha estat imprès a Arts Gràfiques Rabassa, el juliol de l'any 2022, amb tipografia Roboto sobre paper òfset blanc de cent grams. Les cobertes s'han estampat sobre paper Ivercote G de dos-cents vint grams i les guardes són de paper Nettuno Nero de cent grams

Darrers Quaderns de divulgació cultural

25. *La memòria del llop al Camp de Tarragona*, d'Albert Manent. Riudoms, 2000.

26. *Centre d'Estudis Riudomencs "Arnau de Palomar": trenta anys d'història i alguna cosa més*, de Carles Martí, Eugeni Perea, Josep M. Riu i Jordi Ferré. Riudoms, 2009.

27. *Joan Guinjoan íntim. Les arrels del compositor riudomenc*, d'Anton Marc Caparó Pujol i Maria Eugènia Perea Virgili. Riudoms, 2012.

28. *L'organització del territori de Riudoms en època romana. La centuriació*, de Cédric Galland Mora i Pere Martínez Intillaque. Riudoms, 2015.

29. *Premis Arnau de Palomar de narrativa breu i poesia (1989-2014)*. Riudoms, 2015.

30. *Actes de la «Jornada d'estudi sobre Enric Massó i Urgellès (1914-1986)»*. Riudoms, 2016.

31. *Plovía a bots i barrals*, de Josep M. Riu Margalef. Riudoms, 2016.

32. *Migracions d'entrada i de sortida a Riudoms (1910-1950)*, de Josep M. Grau Pujol. Riudoms, 2018.

33. *La població de Riudoms. Tendències recents i escenaris de futur*, de Joan Alberich i Oscar Saladié. Riudoms, 2019.

34. *A reveure, Joan. 40 veus reten homenatge al compositor i amic Joan Guinjoan*, d'autors diversos i a cura de Maria Eugènia Perea Virgili. Riudoms, 2019.

35. *Noves precisions a propòsit de l'església de Sant Jaume de Riudoms*, de Josep Llop Tous. Riudoms, 2021.



Centre d'Estudis Riudomenecs
"Arnau de Palomar"