

El paper de les precipitacions estivals a la Garrotxa

JORDI ZAPATA¹ & JORDI MAZON²

¹Agrupació Naturalista i Ecologista de la Garrotxa, mas Pujalet, 17813 Vall de Bianya;
jordizapatacoll@gmail.com

²Departament de Física Aplicada, Universitat Politècnica de Catalunya (BarcelonaTech), Esteve Terrades 5, C3-116, 08860 Castelldefels; *jordi.mazon@upc.edu*

Rebut: 27.12.2012
Acceptat: 5.05.2013

RESUM

El treball que es presenta pretén determinar algunes de les característiques de les precipitacions estivals a la comarca de la Garrotxa, i valorar la contribució d'aquestes en la presència d'un paisatge vegetal molt singular i ple de contrastos, constituït per nombroses espècies de distribució euro-siberiana així com alguns conreus propis de zones càlides i humides. En aquesta primera part també es mostra l'evolució davant dels escenaris de canvi global la evolució de la precipitació en dues sèries meteorològiques prou representatives del clima mediterrani de les comarques gironines, ja que la majoria d'estudis indiquen una tendència a la disminució de la precipitació i una afectació sobre els cicles d'algunes espècies vegetals més exigents (Projecte ACCUA 2012).

Paraules clau: precipitacions estivals, La Garrotxa, tendència.

Abstract

This paper aims to evaluate some of the features of summer precipitation in La Garrotxa. It evaluates its role and influence on the landscape and the singular vegetation found in this region, which consists of many species from northeastern Europe and many crops from warm and wet regions. The trends in precipitation related to global warming recorded in two different parts of the La Garrotxa are also discussed in this first part of the paper. As well, according to recent research, a negative trend in precipitation in the eastern Pyrenees (where La Garrotxa is located) can be observed, which has a significant influence on certain plant species (Project ACCUA 2012).

Keywords: summer rainfall, La Garrotxa, tendency.

OBJECTIUS

L'objectiu principal del treball és donar a conèixer les característiques que presenten les precipitacions a la zona més occidental de la Garrotxa durant els mesos de màxima eficàcia de la radiació solar – de juny a setembre – valorant el protagonisme d'aquestes sobre el conjunt del paisatge i les conseqüències que possibiliten la presència d'una vegetació molt diversa i uns conreus singulars.

Es valoren també els factors geogràfics i ambientals, orientacions i morfologies favorables entre d'altres, que permeten una major eficàcia i rendibilitat de les precipitacions

FACTORS AMBIENTALS I ANÀLISI DE LES PRECIPITACIONS D'ESTIU

Quan es tracta de justificar el clima i el paisatge de la Catalunya humida mediterrània, representat en aquest cas per la vall de Bianya a la comarca de la Garrotxa, les precipitacions d'estiu, són possiblement un dels factors més decisius; sense aquestes aportacions, ni els conreus singulars com el blat de moro ni les espècies caducifòlies podrien sobreviure. La forta disminució que marquen les precipitacions estivals al món mediterrani, afavoreixen precisament la presència d'una vegetació composta d'espècies esclerofil·les i perennifòlies, adaptada a resistir unes determinades mancances hídriques. Aquesta típica sequera estival però, es veu trencada a les zones muntanyoses si aquestes presenten una certa elevació i estan ben orientades a l'arribada dels corrents relativament humits d'origen marítim, condicions que convergeixen sobretot en les serralades Transversal i Pre-litorals de Catalunya (NINOT, 1998).

L'aprofitament i rendiment de les precipitacions és un factor clau per a la vegetació, però que resta molt

influenciat per una sèrie de condicionants de tipus divers, relacionats amb els aspectes geològics, geogràfics i ambientals:

- La protecció o exposició al vent.
- Les característiques dels sòls.
- La cobertura vegetal i edàfica.
- La orografia, sobretot en la incidència de la radiació solar (l'efecte baga — solana), inclinació dels vessants i morfologies de les valls.
- L'escolament superficial.
- Processos d'origen antròpic, com ara la impermeabilització dels sòls, entre d'altres.

Podem considerar que de forma natural, l'eficàcia de la pluja d'estiu té una relació directa amb factors ambientals que generen processos d'evaporació, però també depèn de la capacitat que tenen alguns sòls a l'hora de mantenir la humitat i facilitar la infiltració de l'aigua, segons paràmetres relatius al tipus de cobertura, textures, compactació, profunditat, etc (PANAREDA, 1969).

Un exemple que mostra el paper dels condicionants geogràfics i ambientals, es pot comprovar amb les diferències que presenta la vegetació en algunes valls de la Garrotxa, orientades d'est a oest, com ara la vall de Bianya, on es donen uns contrastos ambientals que afavoreixen la presència d'una vegetació mediterrània a una bona part dels vessants orientats al sud, representats per l'alzinar de muntanya, en contraposició als vessants exposats al nord on apareix una vegetació de tipus principalment caducifòlia. La precipitació tot i presentar els mateixos valors als dos vessants, mostra un rendiment menor als llocs exposats al sud, sobretot a l'època estival quan la radiació solar és molt intensa.

La manca d'informació relativa al nombre d'hores amb cels coberts, no ens dificulta fer també una valoració del paper que té la presència de nuvolositat associada a l'evolució diürna. Aquesta variable meteorològica permet disminuir els nivells d'evapotranspiració de les plantes, un factor que es presenta durant moltes tardes d'estiu a les zones muntanyoses i valls pròximes (FOLCH, 1981).

La presència doncs, de sòls frescos durant una bona part de l'estiu tenen una relació directa amb la pluja caiguda, però la seva efectivitat ve condicionada per la multitud de factors abans esmentats.

L'extracció de les dades referents a les aportacions dels mesos d'estiu als totals anuals, la freqüència que presenten les precipitacions i el nombre de dies amb tempesta, ens permet comprovar quina és l'evolució d'aquesta dinàmica, que al menys a la conca alta del Fluvià no sembla haver canviat gaire. A la vall de Bianya es mantenen els valors mitjans sobre els còmputos estivals i en el nombre de dies de tempesta.

És cert però que dels tres decennis que componen les sèries analitzades (1980-2011), el darrer decenni, tal com es pot veure a la FIGURA 5 és el més sec. Aquest fet, agreujat per un augment de les temperatures, coincideix amb les recurrents pertorbacions sobre el medi forestal, i que pràcticament no s'havien observat en decennis anteriors (AGELET & MONTSERRAT, 2002).

Els valors que presenten les precipitacions al llarg de l'estiu, tenen també un efecte directe sobre la circulació del cabal del Fluvià; encara que de forma breu es fa palès al treball una breu descripció dels aforaments del Fluvià a l'estació de les Tries i es descriuen les necessitats hídriques d'alguns conreus singulars, com ara el blat de moro (Generalitat de Catalunya, 2001).

METODOLOGIA

Per caracteritzar les precipitacions caigudes durant els mesos més calorosos de l'any (juny-setembre), s'han confeccionat gràfics comparatius de quantitats i freqüències, a partir de les dades climatològiques extretes principalment de dos punts d'observació meteorològica i amb una sèrie homogènia compresa entre l'any 1980 i l'any 2011: l'Estartit, situat a la comarca del Baix Empordà, representatiu d'un clima mediterrani litoral, i la vall de Bianya, a la zona occidental de la comarca de la Garrotxa, exemple d'un clima submediterrani de tendència humida.

Consulta de dades, meteorològiques i d'aforament

L'eix vertebrador que ha permès desenvolupar una part del treball han estat les consultes a les dades pluviomètriques i d'aforament disponibles, de les estacions següents:

- La vall de Bianya, dades pluviomètriques.
- L'Estartit, dades pluviomètriques.
- Olot (Parc Nou), dades pluviomètriques.
- Olot (estació d'aforament de les Tries, Fluvià), dades dels cabals.

Anàlisi i confecció de gràfics

- Precipitacions anuals.
- Precipitació estival (juny a setembre).
- Equidistribució anual.
- Freqüència de la precipitació estival (juny a setembre).
- Dies de tempesta.
- Precipitacions estivals i cabal del Fluvià.

RESULTATS

1 Anàlisi comparativa

A continuació s'estableix una anàlisi comparativa d'alguns paràmetres estadístics relatius a la precipitació. Per a la realització d'aquesta comparativa tal com ja s'ha esmentat abans s'han utilitzat registres meteorològics de la vall de Bianya i de l'Estartit, compresos entre els anys 1980-2011.

Abans però d'analitzar les precipitacions durant el període estival (FIGURA 2), és interessant mostrar les característiques de les precipitacions mitjanes anuals del trentenni utilitzat (FIGURA 1).

En aquest cas el règim no és gaire diferent, però sí els totals. Això podria ser així perquè les tempestes estivals a l'Estartit són les restes de les tempestes de la Garrotxa-el Ripollès, que arriben a la costa.

Cal notar com els darrers 10 anys a l'Estartit els dies de precipitació han disminuït, mentre a la vall de Bianya es mantenen. Des del 1996 la tendència a l'Estartit és una disminució de dies de precipitació durant l'estiu. A la Vall de Bianya, aquesta tendència no s'observa (FIGURA 3).

A partir de l'estiu del 2003 hi ha un increment en la diferència de dies de precipitació estival; la línia vermella marca la tendència en la diferència de dies de pluja estival, clarament a l'alça. Aquest increment però no representa, en aquest cas, un augment de la precipitació (FIGURA 4).

2 Anàlisi del trentenni

En les diferències climatològiques sobre les precipitacions d'estiu entre les dues estacions (FIGURA 5) es pot veure com a la vall de Bianya gairebé es doblen els valors de la precipitació respecte a l'Estartit, tant en els còmputos anuals com els estivals. A la Garrotxa, les relativament abundants precipitacions d'estiu, la major presència de cels coberts de dies de tempesta i la presència de relleus amb vessants d'orientació nord afavoreixen la presència de sòls humits una bona part de la temporada càlida.

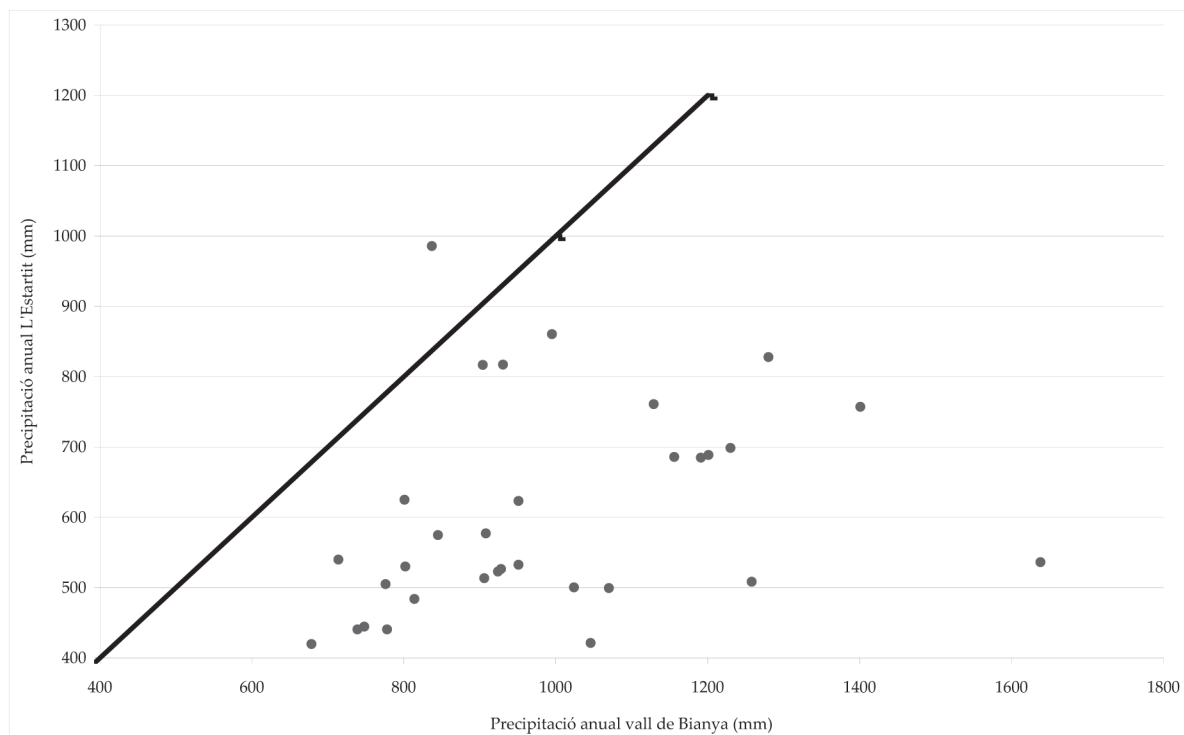


FIGURA 1. Relació entre la precipitació anual a l'Estartit i la vall de Bianya. La línia negra indica la zona d'equiprecipitació. Cada punt correspon a la precipitació mitjana anual. Els punts situats sobre la línia indiquen anys en que ha plogut el mateix en ambdós observatoris. Del total d'anys analitzats, només un ha plogut més a l'Estartit que a la vall de Bianya.

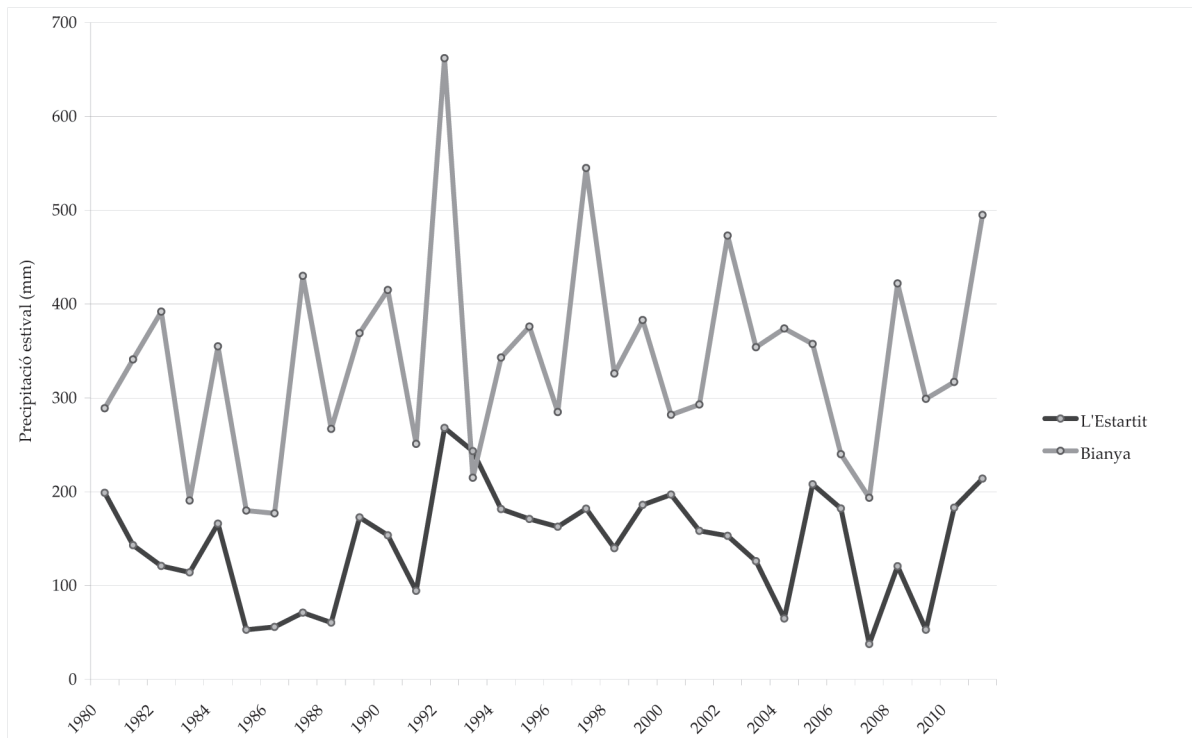


FIGURA 2. Evolució temporal de les precipitacions estivals a l'Estartit i la vall de Bianya. S'observa una tendència similar en ambdós observatoris, però amb una major precipitació a la Garrotxa.

La contribució de la precipitació estival al total anual es mostra a la FIGURA 6. A les dècades de 1980-90 i 1990-2000 la contribució d'aquestes precipitacions estivals ha

estat clarament superior a la Garrotxa que a l'Empordà. La darrera dècada però, s'observa un canvi en aquest patró de precipitació estival. Les precipitacions estivals a

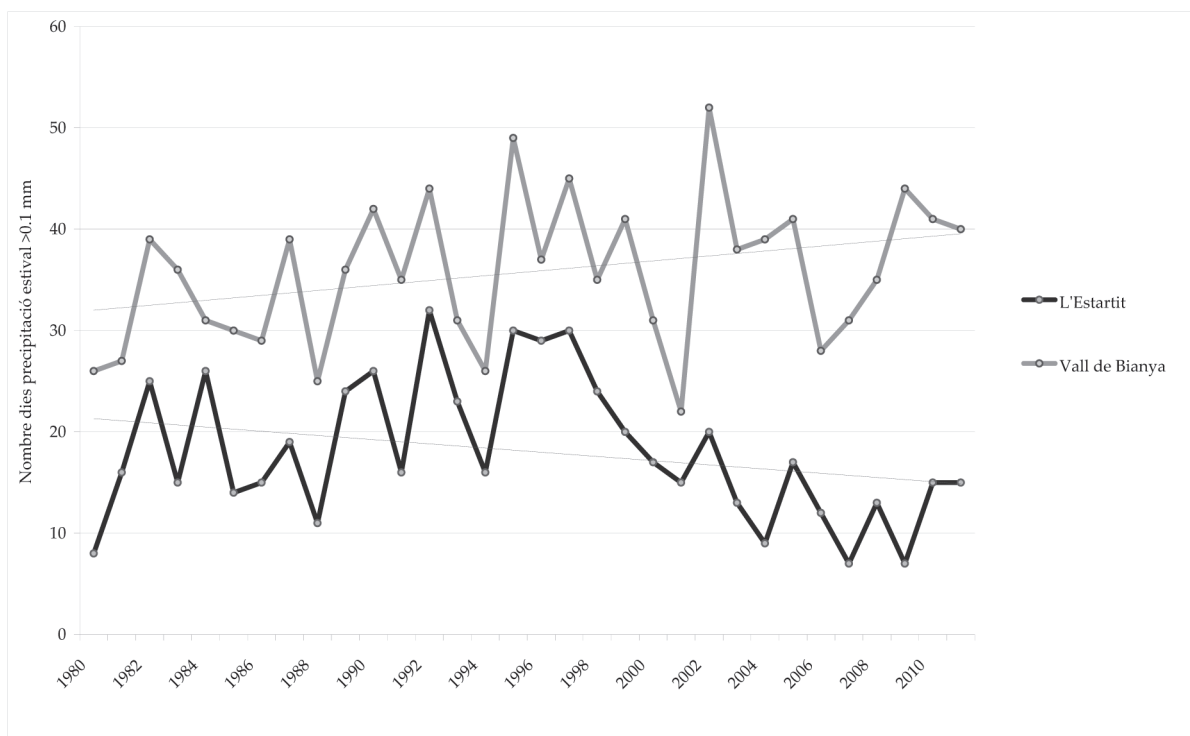


FIGURA 3. Nombre de dies de precipitació estival superior als 0,1 mm. Les línies contínues indiquen la tendència. A la vall de Bianya s'observa una tendència a una major precipitació estival, mentre que a l'Estartit la tendència és a una menor precipitació estival.

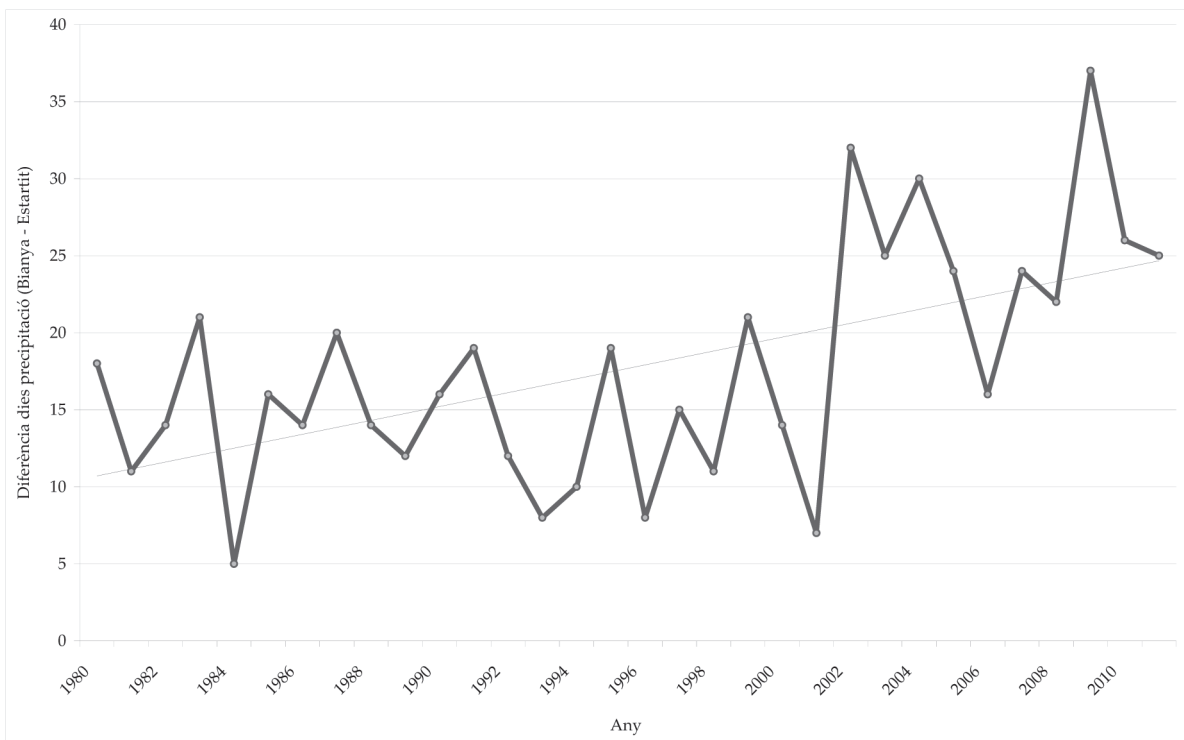


FIGURA 4. Diferència dels dies de precipitació entre la vall de Bianya i l'Estarlit. La línia indica la tendència. Es detecta un increment de la diferència en els dies de pluja, a favor d'un increment a la zona de la Garrotxa i una disminució a la zona litoral de l'Empordà.

l'Estarlit superen lleugerament el 40% de la precipitació anual, mentre que a la vall de Bianya es redueix per sota del 35%.

L'augment de precipitació estival a l'Estarlit (l'Empordà litoral) i la davallada a la vall de Bianya (la Garrotxa) durant la darrera dècada per una banda, i per altra la davallada en aquests 10 anys de la precipitació a

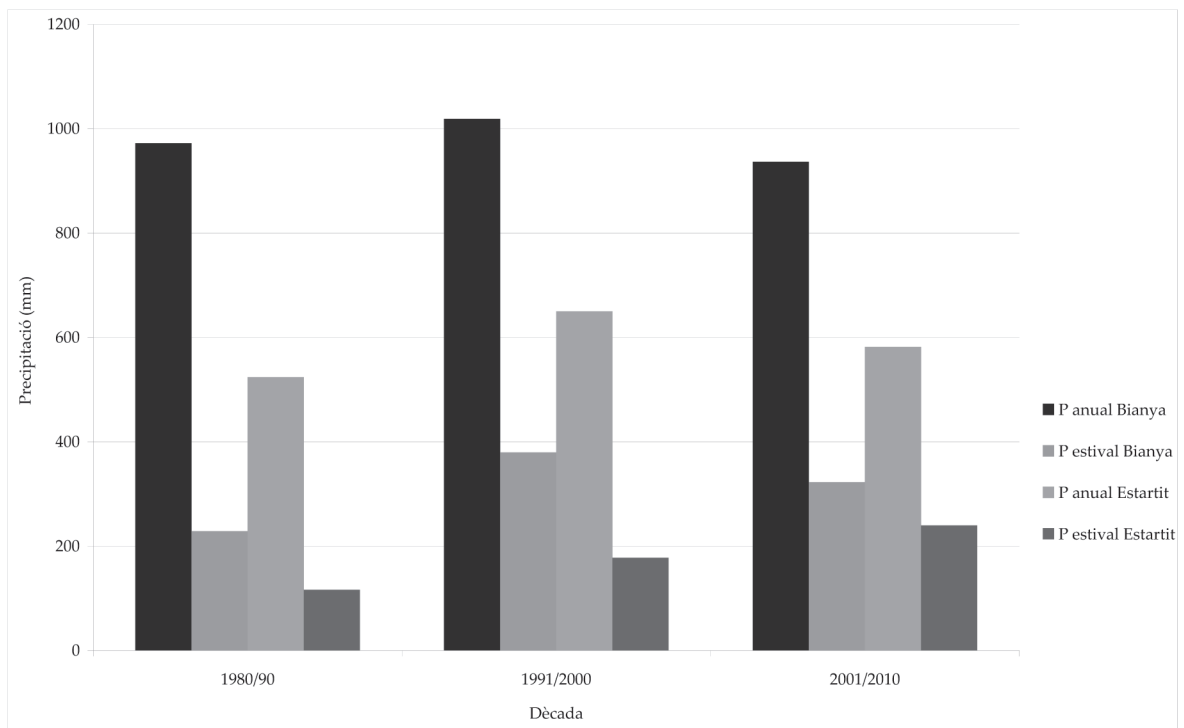


FIGURA 5. Precipitacions mitjanes i estivals en les darreres 3 dècades en els observatoris de la Vall de Bianya i l'Estarlit.

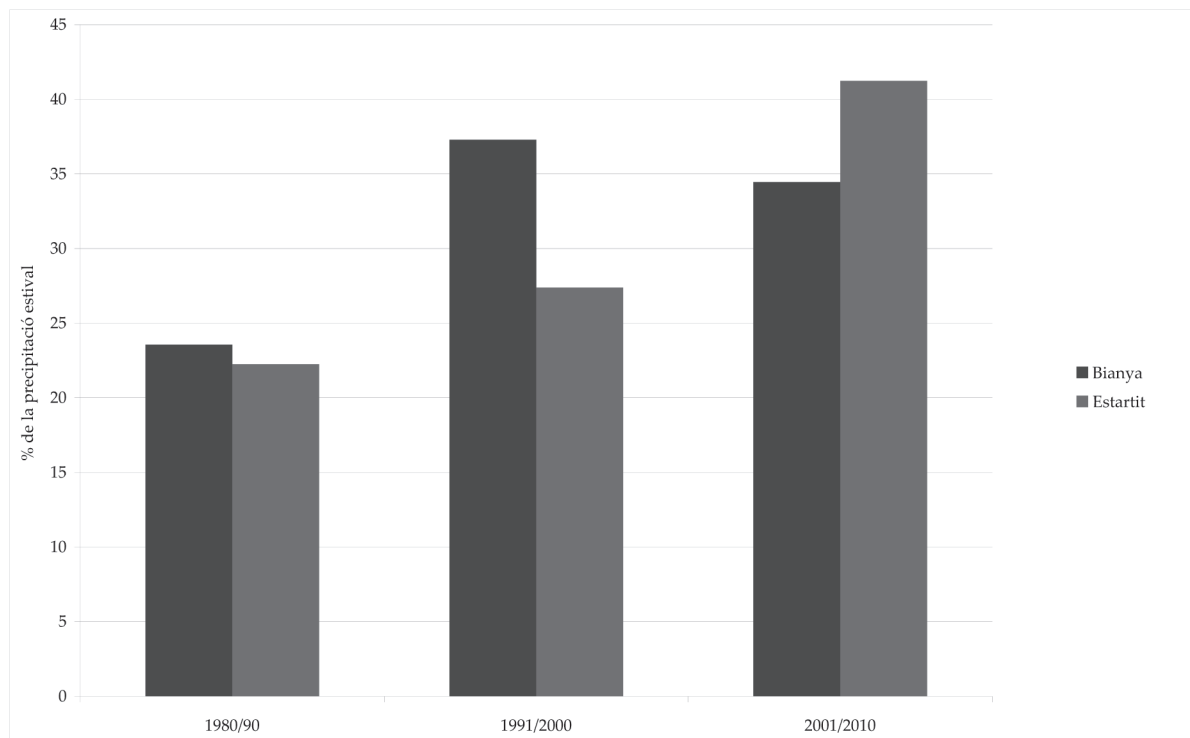


FIGURA 6. Contribució de la precipitació estival (%) a la precipitació total anual en els observatoris de Bianya i l'Estarlit entre 1980 i 2010. Hi ha un augment de l'increment de la precipitació estival en l'observatori de l'Estarlit i un estancament en el de la vall de Bianya en la darrera dècada.

l'Estarlit i un augment a la vall de Bianya, ens pot fer pensar en un canvi en el patró de precipitacions. Diverses hipòtesis es poden plantejar que caldrà confirmar en el futur. Una d'aquestes podria ser que les tempestes estivals a la Garrotxa, tot i disminuir deixen quantitats més generoses i són més virulentes. En canvi, sembla que el mecanisme que genera precipitació convectiva a l'Estarlit s'ha incrementat, tot i que deixa una menor precipitació. D'alguna forma, les tempestes formades als Pirineus Orientals arribarien més desgastades al litoral.

L'anàlisi del nombre de dies amb tempesta en aquests darrers 30 anys es mostra a la FIGURA 7. Les tempestes que s'enregistren a les zones més muntanyoses de la Garrotxa possibiliten en bona part l'existència dels contrastos paisatgístics entre els ambients mediterranis i els de la muntanya humida. La freqüència dels dies amb tempesta, es triplica pràcticament a la vall de Bianya respecte l'Estarlit, essent el mes d'agost el que indica una major activitat als dos observatoris.

3 Resposta del cabal del riu Fluvià davant les precipitacions d'estiu

El cabal regular del Fluvià amb un estiatge poc marcat, és un factor hidrològic que respon d'alguna manera a les característiques de les precipitacions, per tant s'ha considerat oportú establir una gràfica de la relació entre el cabal i les precipitacions. De fet però, la relació entre

el cabal d'un sistema fluvial i la precipitació mantenen, en general, una relació complexa. En general, la resposta d'un sistema hídic a la precipitació no és lineal, ja que molts factors delimiten la resposta a una determinada precipitació, com per exemple l'estat del terreny i la vegetació, la capacitat d'infiltració del sòl, entre d'altres. Aquest és el cas del Fluvià en resposta a les precipitacions estivals, una relació no lineal, que denota que la resposta d'aquests sistema fluvial a les tempestes estivals depèn, a més a més de la quantitat d'aigua precipitada, de la capacitat del sòl de retenir-la i absorbir-la (o de generar escorrentia), la retenció de la vegetació, etc, i com no, de la utilització excessiva dels aqüífers. La FIGURA 8 mostra aquesta relació entre cabal (aforament de les Tries, Olot) i precipitacions (Olot), amb un coeficient de correlació lineal de Pearson de 0.1, i per tant, amb una mala relació lineal.

4 El conreu del blat de moro i el fajol

Uns dels conreus més singulars de la comarca de la Garrotxa són el blat de moro i el fajol; ambdós precisen necessàriament d'unes precipitacions estivals relativament abundants. La quantitat d'aigua estimada que utilitza el blat de moro varia entre 400 i 600 mm estivals. Una precipitació estival inferior als 250 mm representa un valor insuficient per una producció sense reg (Generalitat de Catalunya, 2001).

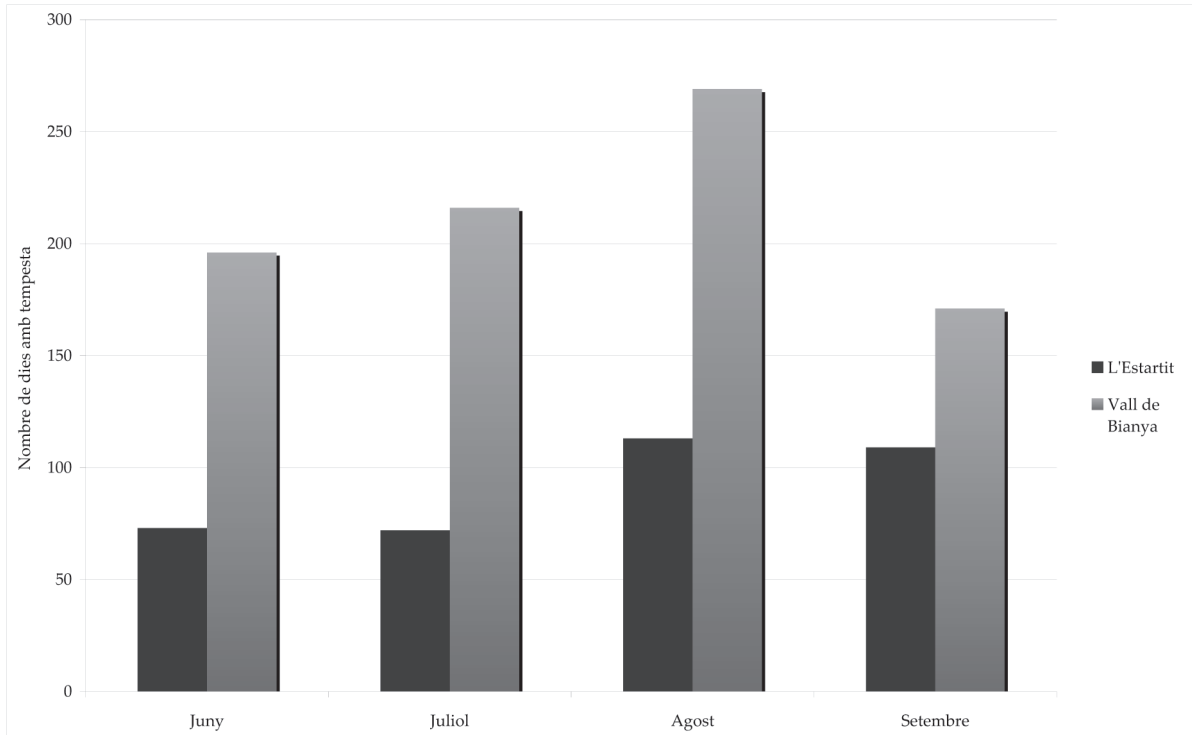


FIGURA 7. Nombre de dies amb tempesta a l'Estartit i a la Vall de Bianya en el període 1980-2010.

A la vall de Bianya cauen més de 300 mm de mitjana, per tant hi ha una certa viabilitat en el conreu. De totes maneres la major irregularitat, disminució dels valors de la pluja estival i l'augment de la temperatura (CREAF, 2011) que s'ha observat al darrer decenni han afectat la producció del conreu, i cada vegada més es veu la necessitat d'utilitzar sistemes de reg per assegurar resultats. Aquesta disminució observada representa un

important canvi en la producció del conreu ja que la utilització cada cop més habitual del reg comporta una important reducció dels nivells freàtics que té efectes sobre el cabal del Fluvià. Curiosament, i reflectint l'accentuada irregularitat mediterrània, l'any 2011 va ser el de màxim rendiment d'aquest conreu en els darrers anys, mentre la producció de l'any 2012 tot el contrari.

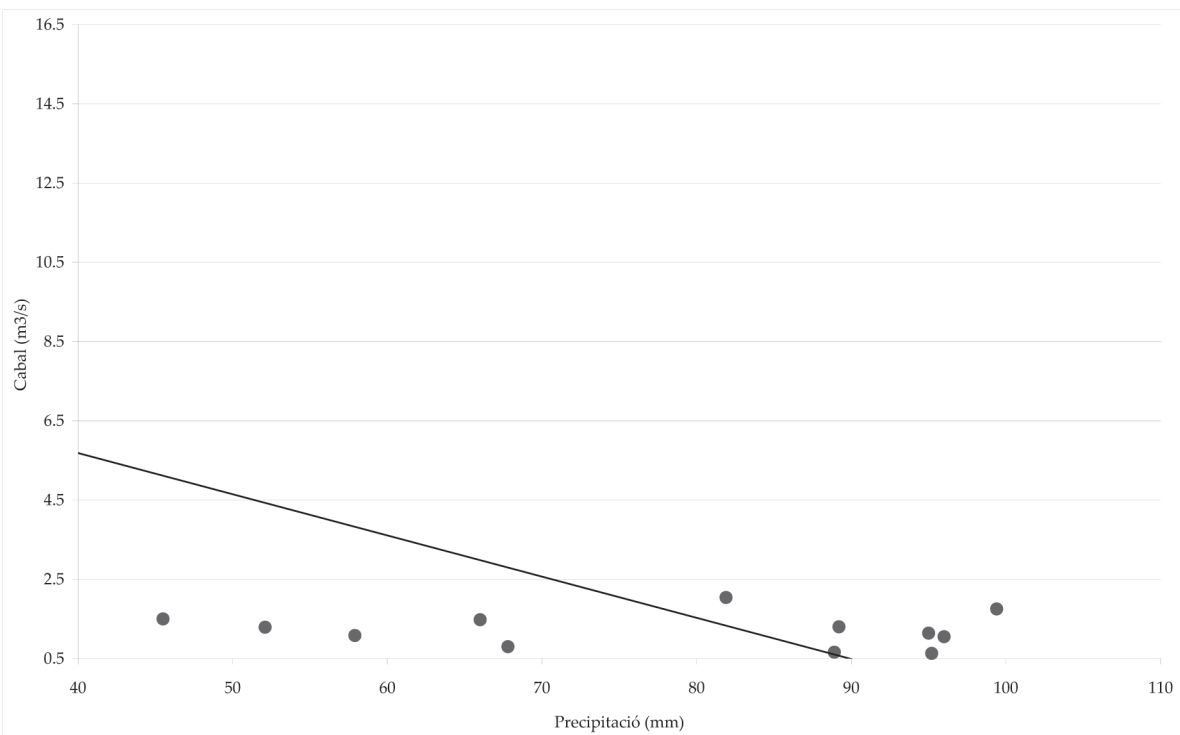


FIGURA 8. Relació entre precipitacions (Olot, Parc Nou) i cabal del Fluvià a les Tries (en m³/s), anys 1989-2009.

El fajol, tot i ser un conreu actualment anecdòtic, és exigent en quant l'aigua, sobretot als inicis de la seva sembra, (després de la recol·lecció dels cereals) en plena canícula estival. La seva producció com a cultiu d'estiu, lligada a augmentar la producció farratgera o bé de consum humà, anava molt relacionada a les característiques dels estius plujosos (Bolòs, 1959).

CONCLUSIONS

En aquest treball s'ha realitzat un estudi comparatiu entre la precipitació de la Garrotxa, representada per l'estació pluviomètrica de la vall de Bianya, i la del Baix Empordà, representada per la de l'Estartit, en els darrers 30 anys. Els dos observatoris, situats a poc més de 30 km de distància, presenten un comportament pluviomètric molt diferent en quan a quantitat de precipitació anual, i estival, encara que el règim mantingui a les dues estacions característiques lligades al clima mediterrani. A la vall de Bianya pràcticament es tripliquen els valors de l'Estartit. És a l'estiu però, quan aquesta diferència és més destacable i té més implicacions en el manteniment d'un paisatge i una vegetació més pròpia d'un clima atlàntic que mediterrani, tal com esdevé a una bona part de la comarca de la Garrotxa.

L'evolució que presenta el nombre de dies amb tempesta estival superior a 0.1 mm mostra una tendència positiva a Bianya, mentre que és negativa a l'Estartit. Tot i això, la precipitació estival a Bianya mostra una davallada durant la darrera dècada, mentre que a l'Estartit aquesta precipitació estival ha incrementat el seu percentatge al total anual, de forma que en els darrers anys l'observatori de l'Empordà la precipitació estival supera el percentatge de contribució estival de l'observatori de la Garrotxa. Aquest fet podria ser degut a algun canvi en els mecanismes atmosfèrics o bé a un fet intrínsec de la pròpia dinàmica. Caldrà analitzar dades futures per tenir una idea més clara. De totes maneres si aquesta disminució continua, acompanyada a més de l'augment clar de la temperatura tal com també ens indiquen els resultats obtinguts al Projecte ACCUA, a la conca alta del Fluvià es podran veure afectats els cultius sense reg i les espècies forestals més sensibles o situades en llocs poc favorables.

AGRAÏMENTS

JOSEP PASCUAL, responsable de l'observatori meteorològic de l'Estartit, i EMILI BASSOLS i BERNAT PERRAMÓN, del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa.

BIBLIOGRAFIA

AGELET A. & MONTSERRAT J. 2002. Els alzinars afectats per la secada durant l'estiu de l'any 2000. Inèdit

BOLÒS, M. 1959. La comarca de Olot. Tesi doctoral. Olot.

CREAF, 2011. Projecte ACCUA. Canvis en el règim de cabals, en el clima i en la superfície forestal a la vall d'en Bas. Catalunya Caixa Obra social 2008-2011.

FOLCH, R. 1981. *La vegetació dels Països Catalans*. Editorial Ketres. Barcelona

Generalitat de Catalunya, 2001. *Dossier tècnic 1*. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, alimentació i Medi Natural. <http://www.ruralcat.net/web/guest/dossiers-tecnics>

NINOT, J.M. 1998. Fitotopografia i la interpretació científica del paisatge vegetal. R.C.G. Volum IV. Barcelona.

PANAREDA, J.M. 1969. Resum de geografia física de Catalunya. Descoberta geogràfica, 3. Eumo Editorial. Vic.

PASCUAL, R. & MERCÈ, J.R. 2005. Clima y meteorología de las montañas. Cuaderno de Andarines.