

CANVI CLIMÀTIC I EPISODIS EXTREMS A CATALUNYA: CONTEXTUALITZACIÓ DEL TEMPORAL *GLORIA*

GABRIEL BORRÀS*
*Oficina Catalana del Canvi
Climàtic*

INTRODUCCIÓ

Abans de contextualitzar el temporal *Gloria* en el marc del canvi climàtic i els episodis extrems a Catalunya, cal delimitar què entenem per episodis extrems relacionats amb el clima. Tal com indica l'Organització Meteorològica Mundial (OMM), el càlcul d'índexs climàtics és una eina útil per tal de caracteritzar el clima, representar els patrons climàtics històrics i detectar-ne els canvis. Amb aquest objectiu l'OMM va impulsar el desenvolupament d'eines de detecció del canvi climàtic i de programari específic per al càlcul d'índexs que reflecteixin les millors estimacions de les tendències del clima arreu del món. Així, l'*Expert Team on Climate Change Detection and Indices* (ETCCDI) va definir i va formular un conjunt d'índexs per a analitzar situacions climàtiques extremes seguint una metodologia idèntica a fi que els resultats es puguin analitzar globalment. El Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) publica cada any el *Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics* (BAIC) i calcula i analitza 27 índexs de situacions climàtiques extremes sobre la base de les dades diàries de la temperatura de l'aire, tant màxima com mínima, i de la precipitació enregistrada en diversos punts d'observació ben distribuïts pel territori i que cobreixen el període 1950-2018 (<https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatic/>), prenent com a marc de referència el trentenni 1961-1990. Quina ha estat l'evolució d'aquests 27 índexs?

- Els índexs d'extrems càlids de temperatura, tant diürns com nocturns, presenten una tendència estadísticament significativa a tot el país. Augmenten el nombre de dies càlids, d'estiu i de calor, el nombre de nits tropicals i càlides, així com l'amplitud tèrmica anual i la durada de la ratxa càlida. D'altra banda, disminueixen els dies freds.

* E-mail: gborras@gencat.cat

- Els índexs extrems associats a la precipitació mostren que la tendència no és uniforme a tot el territori, així com una manca de significació estadística en la majoria de les sèries analitzades.
- La magnitud de les tendències sol ser més gran per als índexs extrems que es donen durant la part càlida de l'any que no pas durant la part freda de l'any.
- El sector nord-occidental del país és el que mostra un major nombre d'índexs d'extrems, amb valors de tendència significatius estadísticament.
- La intensitat i durada de les sequeres ha anat augmentat durant els últims decenniis en el conjunt de Catalunya. En canvi, els períodes humits són menys extensos i intensos, espacialment i temporal.

Aquesta constatació del BAIC 1950-2018 també és recollida al *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya* (IEC i Generalitat de Catalunya, 2016): el nostre país participa plenament de la tendència subratllada en el IV Informe del Grup Intergovernamental d'Experts en Canvi Climàtic (IPCC) que constata, amb un grau de confiança molt elevat, un increment en tots els índexs relacionats amb l'augment tèrmic i una disminució en els relatius a dies o períodes freds a la Mediterrània (IPCC, 2013). En canvi, pel que fa als extrems de la precipitació, es fa més difícil constatar canvis apreciables i significatius, atesa la naturalesa de la variable i el clima mediterrani de la majoria del nostre país. En resum, el canvi climàtic i els episodis extrems a Catalunya es tradueixen en un augment de les temperatures màximes, les onades de calor, les nits tropicals, la durada de les ratxes càlides i de les sequeres, mentre que hi ha més incertesa sobre els extrems de precipitació.

I què diuen les projeccions climàtiques futures sobre aquests índexs? Cal remetre's al projecte ESCAT 2011-2012 (*Generació d'escenaris amb alta resolució a Catalunya durant el segle XXI*), desenvolupat a través d'un conveni de col·laboració entre l'SMC i el *Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación* (BSC-CNS) per a l'ús de l'ordinador *Mare Nostrum* (Servei Meteorològic de Catalunya i Barcelona Supercomputing Center, 2012). L'ESCAT 2011-2012 obeïa a la petició formal que l'Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC) feu a l'SMC per tal d'obtenir projeccions climàtiques a Catalunya amb alta resolució en el marc de l'Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic, Horitzó 2013-2020 (Oficina Catalana del Canvi Climàtic, 2012). Els resultats obtinguts, dit sia en poques paraules, assenyalen i subratllen un increment dels índexs climàtics referents a la temperatura i, alhora, una indeterminació en els extrems de precipitació. Destaquem aquí els principals:

- Augment significatiu i robust de la temperatura mitjana anual a Catalunya durant el període 2001-2050 respecte de 1971-2000, amb una tendència mitjana

d'entre +0,8 °C i +1,8 °C. A més, l'increment de temperatura seria més important en el període 2031-2050 que en el període 2011-2030.

- Es projecta un augment del nombre de nits tropicals (dies amb temperatura mínima superior a 20 °C) durant el període 2001-2050, que podria arribar a ser un 7% superior al nombre mitjà del període 1971-2000.
- Les tendències projectades per a la precipitació mitjana anual presenten més incerteses, i depenen força de la simulació considerada i de la zona geogràfica. El rang de variació més probable és d'entre -10% i +5%.
- Malgrat la incertesa en aquesta variable, es pot dir que la precipitació mitjana anual tendeix a disminuir a gran part del territori, especialment al Pirineu Occidental, si bé al litoral podria arribar a augmentar, sobretot al litoral nord.

Un resultat substancial en relació amb el temporal *Gloria* és la projecció per al conjunt de Catalunya d'un augment en la probabilitat d'ocurrència d'episodis de precipitació extrema (superior als 200 mm en 24 hores), malgrat que aquesta probabilitat continuaria essent baixa (Fig. 1).

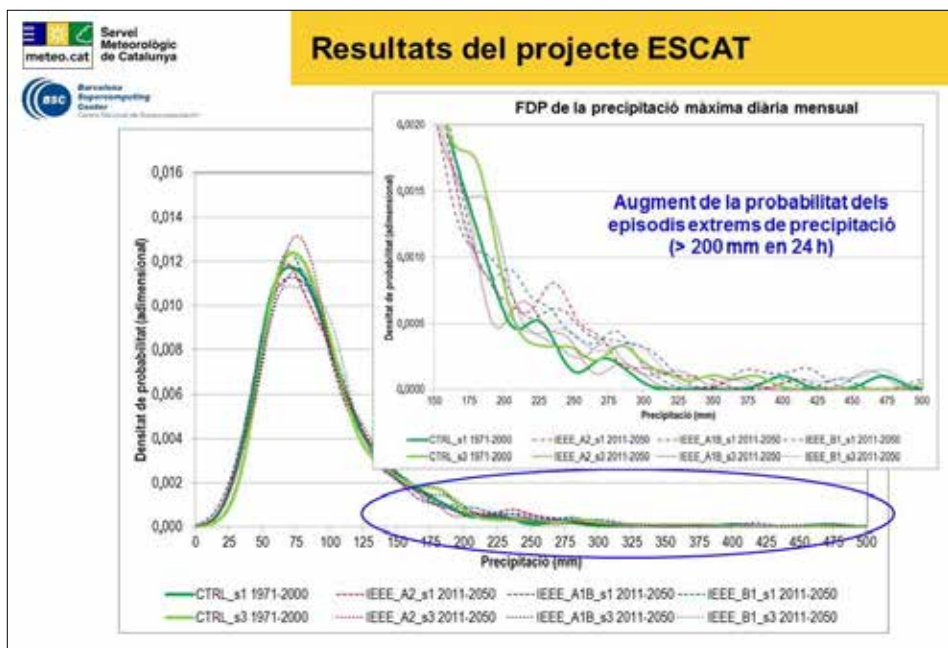


FIGURA 1. Funció Densitat de Probabilitat (FDP) de la precipitació màxima diària mensual en l'horitzó 2011-2050 respecte al període de referència 1971-2000 (colors verds) (d'ESCAT 2011-2012).

LA VULNERABILITAT

Segons l'IPCC, la vulnerabilitat d'un territori, d'un ecosistema o d'un sector socioeconòmic es manifesta com la sensibilitat d'aquest territori, ecosistema i/o sector vers un esdeveniment climàtic en funció del grau d'exposició. L'impacte final, però, no depèn només de la sensibilitat i del grau d'exposició, sinó també de la capacitat adaptativa, element decisiu per a fer-los menys vulnerables (Taula 1).

<i>(Sensibilitat x Exposició) - Capacitat adaptativa</i>		
<i>Sensibilitat</i>	<i>Exposició</i>	<i>Capacitat adaptativa</i>
Edat de la població afectada per l'esdeveniment climàtic		
Salut física i salut mental de la població afectada per l'esdeveniment climàtic		
Dels productes i serveis afectats per l'esdeveniment climàtic		
De les infraestructures afectades per l'esdeveniment climàtic		
Connectivitat i robustesa de l'ecosistema afectat per l'esdeveniment climàtic		
<i>Sensibilitat</i>	<i>Exposició</i>	<i>Capacitat adaptativa</i>
Localització de la població en zones inundables, de muntanya, illes urbanes		
Qualitat dels materials i de la construcció dels habitatges		
Espècies més exposades a zones d'impactes previsibles		
<i>Sensibilitat</i>	<i>Exposició</i>	<i>Capacitat adaptativa</i>
Accés a la millor informació disponible		
Accés a la cobertura d'un sistema d'assegurances		
Flexibilitat del sistema i/o sector als canvis		
Possibilitat de migració de les espècies afectades		
Recursos en la investigació en adaptació		

TAULA 1. Definició de vulnerabilitat i factors que incideixen en la vulnerabilitat dels territoris, els ecosistemes i els sectors socioeconòmics (d'ESCACC 2013-2020).

Resta clar, en conseqüència, que els impactes del temporal *Gloria* —un fenomen de llevantada recurrent a Catalunya— han estat més o menys greus en funció de la nostra vulnerabilitat, és a dir, del nostre grau d'exposició, de la nostra sensibilitat i de la nostra capacitat adaptativa. A més sensibilitat i exposició, més vulnerabilitat per a una mateixa capacitat adaptativa. Això explicaria, per exemple, els estralls en indrets del delta de l'Ebre en comparació amb el Baix Llobregat. I quan parlem d'estralls ens referim a l'avaluació de danys que els municipis i/o d'altres administracions han dut a terme sobre la base de les destrosses provocades

pel temporal sobre, majoritàriament, equipaments i infraestructures públiques, si bé n'hi ha que han fet una estimació de danys a propietats privades (cases, camps de conreu, i altres). Efectivament, i segons els informes d'avaluació de danys realitzats per l'Ajuntament de Deltebre i pel Consell Comarcal del Baix Llobregat, l'import dels estralls ha estat d'11.494.103 € i de 13.513.782 €, respectivament. Quin territori és més vulnerable als impactes del *Gloria*? El de Deltebre, amb només 11.500 habitants i 107 km², o la comarca del Baix Llobregat, amb més de 800.000 habitants i 486 km²? La resposta és evident.

EL CANVI CLIMÀTIC HA AGREUJAT ELS IMPACTES DEL GLORIA?

L'OCCC ha estat coordinador del projecte Life MEDACC (*Mediterranean Adaptation to Climate Change*), centrat en l'adaptació dels sistemes agroforestals i de gestió de l'aigua en tres conques catalanes (Muga, Segre i Ter) (<http://medacc-life.eu/ca>). El projecte, de cinc anys de durada (juny 2013 - juny 2018), ha constatat que «el canvi climàtic és una realitat contrastada sense cap mena de dubte, i no fa sinó incrementar encara més la pressió ja existent sobre els territoris, els sistemes agroforestals i la gestió de l'aigua. Així, els impactes del canvi climàtic a la Muga, al Segre i al Ter incrementen el nivell de vulnerabilitat actual a totes tres conques. La reducció de cabals circulants en el darrer sexenni i les projeccions dels escenaris futurs conclouen en una evident reducció en la disponibilitat d'aigua per als ecosistemes i les activitats humanes que en depenen». Cal remarcar la primera frase del text entrecomillat, ja que és essencial entendre que llevat de l'acceleració de l'increment del nivell del mar, els impactes del canvi climàtic sobre els territoris, els ecosistemes i els sectors socioeconòmics no fan sinó aprofundir, subratllar i tensar problemàtiques existents des de fa dècennis i no resoltes. El canvi climàtic esdevé, doncs, un factor més de pressió en un món sotmès a una explotació de recursos naturals (sòl, aigua, aire) i a uns desequilibris socials i econòmics característics de la nostra civilització. Aquesta constatació comporta la resposta a la pregunta que encapçala aquest apartat: no, el canvi climàtic no ha agreujat els impactes del *Gloria* encara que el 99% dels titulars dels mitjans de comunicació ho afirmen. Sort n'hi ha que institucions com l'SMC posen les coses al seu lloc: segons la nota de premsa publicada en data 24 de gener titulada *Balanc d'una llevantada històrica a Catalunya* (<https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/381914/balanc-una-llevantada-historica-catalunya>), l'SMC afirma que «entre el diumenge 19 i el dijous 23 de gener de 2020 s'ha produït un temporal de llevant totalment extraordinari a Catalunya, amb acumulacions de precipitació de fins a 500 mm, 150 cm de neu nova als cims del Ripollès [...] per trobar una distribució semblant de precipitació cal retrocedir fins a la primera meitat del segle xx. Concretament, del 15 al 20 de desembre de 1932 també es van superar els 400 mm de precipitació a l'àrea del Montseny,

interior de l'Alt Empordà, la Garrotxa, el Pla de l'Estany i l'est del Ripollès. Viladrau, Susqueda, Olot, Besalú i Oix van superar 500 mm, amb un registre de 522 mm a Olot. Curiosament, també va ser a ple hivern». Sí que qualifica d'extraordinari i sense precedents el temporal marítim al litoral central i a la Costa Daurada. Però no fou extraordinària —qualifico jo— la *torderada* provocada pel *Gloria*, amb uns cabals corresponents a un període de retorn de cinquanta anys.

Ara bé, què hi té a veure, doncs, l'alarma sobre el canvi climàtic? És clar que hi té a veure, per dues raons: a) perquè, com ha estat comentat a la introducció, les projeccions assenyalen que la probabilitat de precipitacions extremes superiors a 200 mm en 24 hores augmenta respecte el període de referència, unes precipitacions que en arribar a mar a través de les conques hidrogràfiques trobaran dificultats per a desguassar com a conseqüència de l'increment del nivell de la columna d'aigua (fins a 60-80 cm a finals de segle respecte la cota actual); b) perquè, malauradament, el nostre grau de sensibilitat i d'exposició no fan sinó augmentar dia rere dia amb l'ocupació de les planes fluvials, la construcció d'infraestructures en platges i zones costaneres i la impermeabilització de sòls, entre d'altres, i interpretant la capacitat adaptativa com una reacció als *danys* i no pas com una prevenció per a evitar-los. Uns danys previsibles atès que urbanitzar sistemes naturals dinàmics com són les planes d'inundació o les platges tot i ignorant, precisament, la naturalesa dinàmica d'aquests sistemes, és llençar els diners. En voleu un exemple recent arran del *Gloria*? Ho és la inversió per part d'una empresa salinera per a *recuperar* la barra del Trabucador a fi de poder accedir a les salines de la Trinitat de la Punta de la Banya, al delta de l'Ebre, amb una actuació que ha durat dues setmanes (<https://www.setmanariblebre.cat/noticia/112818/la-reconstruccio-provisional-de-la-barradel-trabucador-no-resisteix-lonatge-mari-i-es-tor>). La paradoxa esdevé quan, degut a un sistema econòmic que tot ho mesura en termes de Producte Interior Brut (PIB), la reparació d'aquests *danys* provoca un increment d'aquest PIB: noves infraestructures, noves concessions, més compra de materials, més contractacions laborals i més llocs de treball. Si som capaços d'entendre que el canvi climàtic és una conseqüència més de la nostra manera de créixer i explotar el planeta, la solució ha de passar per fer-ho d'una manera diferent. I per mesurar la qualitat de vida amb un paràmetre diferent al del PIB, probablement.

CONCLUSIONS

El model de creixement i de planificació territorial ha incrementat el nostre grau d'exposició als episodis extrems i, per tant, la nostra vulnerabilitat. El temporal *Gloria* és un exemple del tipus de situacions que, d'acord amb les projeccions climàtiques, podrien augmentar en intensitat. Cal repensar què entenem per creixement i què entenem per planificació.

BIBLIOGRAFIA

- IEC - GENERALITAT DE CATALUNYA (2016). *Tercer informe sobre el canvi climàtic a Catalunya* (coord. J. MARTÍN-VIDE). Barcelona, 624 p.
- IPCC (2013). «Climate Change 2013: The Physical Science Basis». A: STOCKER, T.F.; QIN, D.; PLATTNER, G.-K.; TIGNOR, M.; ALLEN, S.K.; BOSCHUNG, J.; NAUELS, A.; XIA, Y.; BEX, V., i MIDGLEY, P.M. (eds.): *Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, Regne Unit i Nova York, EUA, 1535 p.
- OFICINA CATALANA DEL CANVI CLIMÀTIC (2012). *Estratègia Catalana d'Adaptació al Canvi Climàtic 2013-2020 (ESCACC)*. Secretaria de Medi Ambient i Sostenibilitat, Departament de Territori i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya, 188 p.
- SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA - BARCELONA SUPERCOMPUTING CENTER (2012). *Projecte ESCAT, Generació d'escenaris climàtics amb alta resolució per a Catalunya*. Resum executiu, 10 p.
- <http://medacc-life.eu/ca>: pàgina web del projecte MEDACC (*Mediterranean Adaptation to Climate Change*) [Consulta: 20 d'abril de 2020].
- <https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/381914/balanc-una-llevantada-historica-catalunya>: nota de premsa de l'SMC sobre el temporal *Gloria* [Consulta: 20 d'abril de 2020].
- <https://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ara/indexs-climatics/>: pàgina web des d'on es pot descarregar el *Butlletí Anual d'Indicadors Climàtics* (BAIC) del Servei Meteorològic de Catalunya [Consulta: 20 d'abril de 2020].
- <https://www.setmanarilebre.cat/noticia/112818/la-reconstruccio-provisional-de-la-barra-del-trabucador-no-resisteix-lonatge-mari-i-es-tor>: notícia del *Setmanari l'Ebre* sobre la reconstrucció de la barra del Trabucador, al delta de l'Ebre, després del temporal *Gloria* [Consulta: 20 d'abril de 2020].