

## Centre de Recerca en Canvi Climàtic (C3)

Campus Vila-seca  
C/ Joanot Martorell, 15  
43480 Vila-seca  
Tel. 977 559583 – Fax 977 559597

Campus Terres de l'Ebre  
Av. Remolins, 13-15,  
43500 Tortosa  
Tel. 977 464045 - Fax: 977 464025  
[campusterresebre.canviclimatic@urv.cat](mailto:campusterresebre.canviclimatic@urv.cat)  
<http://www.c3.urv.cat/>

Dra. Manola Brunet, directora

### Projectes de recerca

Els membres del C3 han participat tant en projectes europeus i internacionals com estatals durant el curs 2017-18 i els han liderat.

### Projectes europeus i internacionals

Cal destacar l'inici del projecte Europeu INDECIS, liderat des del C3, i la participació en el programa Copernicus. També cal ressaltar els resultats obtinguts al projecte UERRA, finalitzat durant aquest curs.

*“INDECIS: Integrated approach for the development across Europe of user oriented climate indicators for GFCS high-priority sectors”*

Forma part del programa ERA4CS, un ERA-NET iniciat per JPI Climate i finançat per FORMAS (SE), DLR (DE), BMWFW (AT), IFD (DK), MINECO (ES), ANR (FR) amb cofinançament de la Unió Europea (Grant 690462). El C3 lidera el projecte “Integrated approach for the development across Europe of user oriented climate indicators for GFCS high-priority sectors: agriculture, disaster risk reduction, energy, health, water and tourism (INDECIS). El Centre gestiona la producció científica repartida en set grups de treball integrats per quinze socis col·laboradors: Reial Institut Meteorològic de Bèlgica (RMI), Institut de Recerca sobre el Canvi Climàtic de l'Acadèmia Txeca de Ciències (República Txeca), Institut Meteorològic Finlàndès (FMI) (Finlàndia), Oficina de Recerca Geològica i Minera / Divisió de l'Aigua (França), Departament de Medi Ambient, Comunitat i Govern Local (Servei de

Meteorologia) (Irlanda), Reial Institut Meteorològic dels Països Baixos (KNMI) (Països Baixos), Institut de Recerca per a la Protecció Hidrogeològica- consell Nacional de la Recerca (Departament de Ciència del Sistema Terra i Tecnologia per al Medi Ambient) (Itàlia), Facultat de Ciències - Associació per a la Recerca i Desenvolupament de Ciències, Universitat de Lisboa (Portugal), Administració Nacional Meteorològica (Romania), Agència Estatal de Meteorologia (Espanya), Barcelona Centre de Supercomputació (BSC) / Departament de Ciències de la Terra (Espanya), Institut Pirinenc d'Ecologia / Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) (Espanya), Universitat de Cantàbria (UCAN) / Institut d'Hidràulica Ambiental IH Cantàbria (Espanya), Institut suec de Meteorologia i Hidrologia (SMHI) (Suècia), Universitat de Reading, UREAD (Regne Unit).

La rellevància del projecte INDECIS recau en la visió integral, ja que promou d'indicadors climàtics per a usuaris dels sectors considerats prioritaris per al desenvolupament de la societat en el marc global dels serveis climàtics (GFCS, agricultura, reducció del risc de desastres naturals, energia, salut, aigua i turisme). Però el seu desenvolupament es basa en l'alta qualitat, la modernitat científica i el coneixement obert, que destaca la necessitat de fer que la creació, transferència i intercanvi de coneixements climàtics sigui més oberta i interactiva per contribuir a reduir la bretxa entre les comunitats d'investigació climàtica i els actors socials.

El clima, la variabilitat i el canvi afecten fortament Europa: períodes de sequera afecten l'agricultura, esdeveniments de precipitacions torrencials causen inundacions, temperatures extremes fan augmentar la mortalitat, l'estacionalitat de la cobertura de neu afecta la disponibilitat d'aigua o la variabilitat de la llum solar i vent afecta la producció d'energia renovable. El projecte INDECIS busca caracteritzar l'ocurrència amb què ens afecten aquests esdeveniments (sequeres, inundacions, onades de calor, etc.) resumint la variabilitat de les mesures científiques bàsiques (temperatura, precipitació, velocitat del vent, etc.) en el que anomenen indicadors climàtics. Per assegurar-ne la fiabilitat, el projecte INDECIS fa servir dades d'alta qualitat desenvolupant nous mètodes de control de qualitat i homogeneïtat, així com cercant indicadors climàtics existents o contactant amb experts dels sectors d'interès per crear nous indicadors d'utilitat.

Del 12 i 13 de desembre de 2017, el C3 va acollir el Kick of meeting i l'Assemblea General a la Facultat de Geografia i Turisme de Vila-seca. Vint-i-vuit participants (figura 1) van assistir al Kick of meeting presencialment, mentre d'altres van seguir l'evolució de la reunió remotament. Durant l'esdeveniment, es va presentar la planificació de cada grup de treball, des de la gestió del projecte i la disseminació de resultats fins a la producció científica.

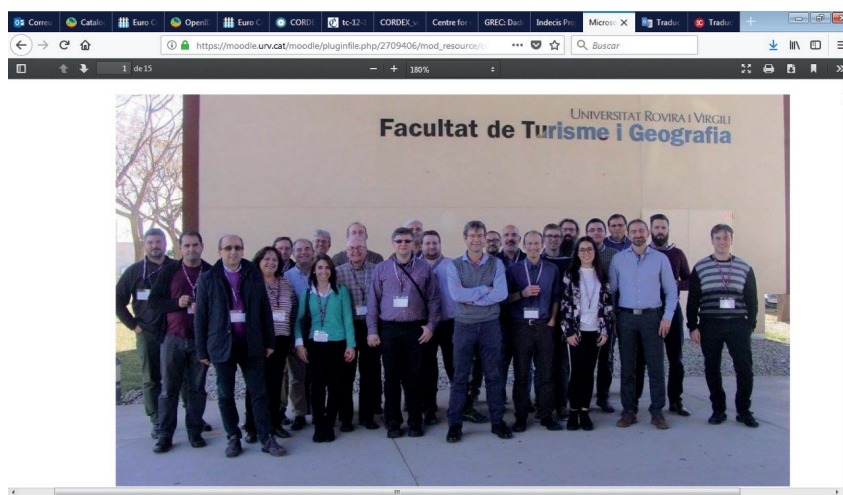


Figura 1: Participants al Kick of meeting de la Facultat de Geografia i Turisme durant la reunió.

En la producció científica cal destacar l'esforç del segon grup de treball que, a causa de la gran proliferació d'informació climàtica durant els darrers anys a internet, ha identificat els diferents portals i bases de dades climàtiques existents. D'aquesta manera, és l'encarregat de proporcionar les dades originals a la resta de membres del projecte. A més, és capaç d'ampliar els registres climàtics digitalitzats de diferents variables (figura 2).

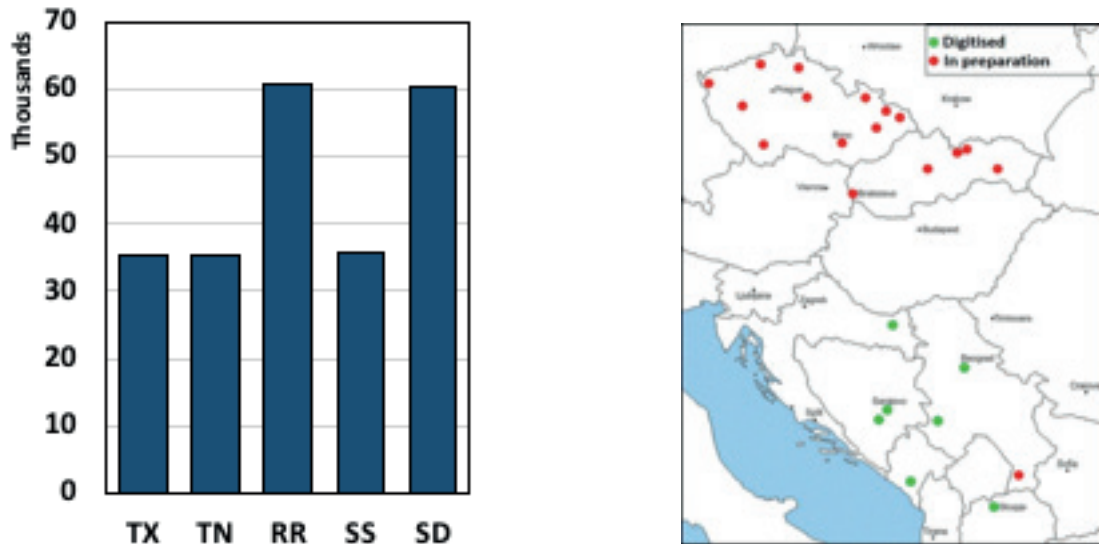


Figura 2: Nombre de dades digitalitzada per variables (esquerra) i localització dels observatoris proveïdors de les dades (dreta).

El tercer grup de treball es dedica a assegurar la qualitat i l'homogeneïtat de les dades, desenvolupant nous mètodes i realitzant un experiment controlat per comparar la capacitat dels programes lliures i gratuïts existents. Mentre, els grups de treballs 4 i 5 es dedicaran a generar els indicadors climàtics. Fins ara s'han pogut identificar de 134 índexs diferents durant la realització de l'inventari (figura 3).

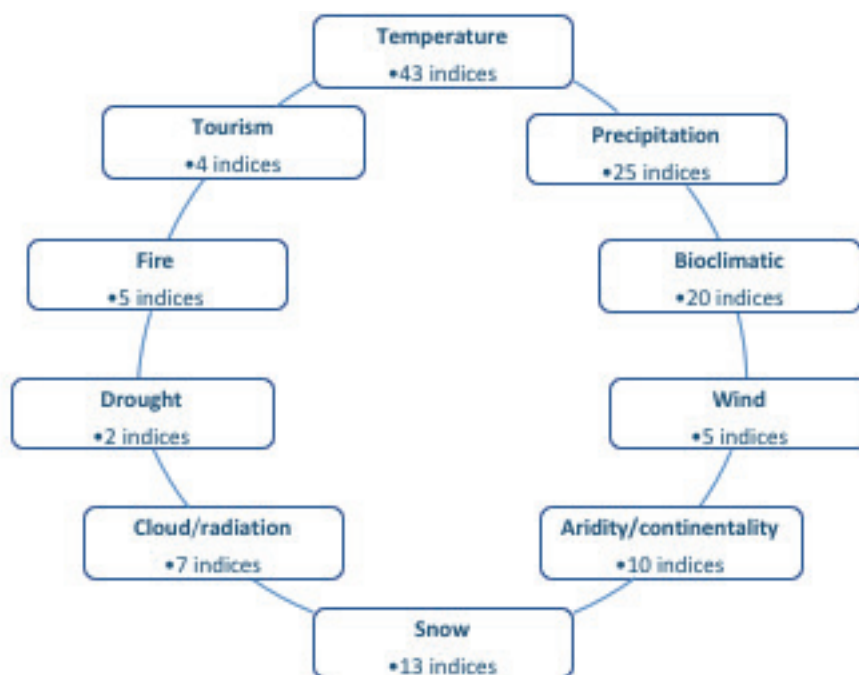


Figura 3: Nombre d'indicadors climàtics dividits en categories.

Les tasques dels grups de treball 6 i 7 començaran amb posterioritat, ja que han d'avaluar els indicadors climàtics fent servir altres fonts de dades, i generar i disseminar els resultats com a servei climàtic.

#### *Collection and Processing of in situ observations*

El C3 continua participant amb la proposta reeixida (entre l'1 d'abril del 2017 i el 31 de març del 2021) del programa finançat per l'EU Copernicus for Climate Change Services (C3S)/ European Centre for Medium Range Weather Forecast (ECMWF) Collection and processing of in situ observations (C3S 311A. Lot 1 Data Rescue), liderada per l'Oficina Meteorològica Britànica (UK-Met Office) i ha estat beneficiari del contracte de serveis signat entre el Met-Office i la Fundació URV (FURV).

L'objectiu principal és crear un portal de rescat de dades basat en les activitats i estàndards de l'Organització Meteorològica Mundial que, gràcies als experts que conformen aquest projecte, assegurarà l'avantguarda dels registres i eines de rescat de dades.

#### *UERRA: Uncertainties in Ensembles of Regional Reanalyses (UERRA)*

El C3 també ha format part del projecte europeu col·laboratiu EU-FP7 Uncertainties in Ensembles of Regional Reanalyses (UERRA), que ja ha finalitzat (figura 4). Gran part de l'esforç científic s'ha focalitzat en el rescat de dades climàtiques històriques per millorar les incerteses existents de les sortides de les dades de la reanàlisi regional europea.



Figura 4: Participants a la darrera assemblea general d'UERRA al novembre de 2017 a Tarragona.

Concretament, el C3 ha estat capaç de rescatar al voltant de 9 milions d'observacions sinòptiques a escala subdiària distribuïdes en 15 països europeus per a les variables climàtiques essencials. La figura 5 mostra el volum de dades digitalitzades per països i destaca més esforç per al període climàtic més recent (després del 1950).

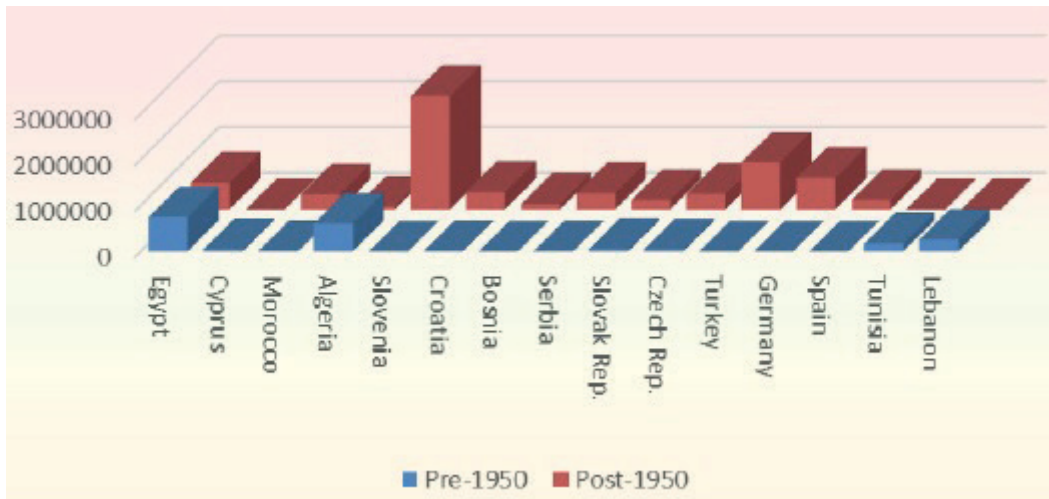


Figura 5: Volum de dades digitalitzades per país amb el projecte UERRA.

La distribució espacial de les dades digitalitzades (figura 6) resulta principalment del rescat de dades a les subregions de l'Europa Central, la zona dels Balcans i les zones d'influència mediterrània. El mapa també aporta informació rellevant sobre la longevitat de les sèries climàtiques rescatades així com del nombre d'observacions diàries preses a cada estació meteorològica.

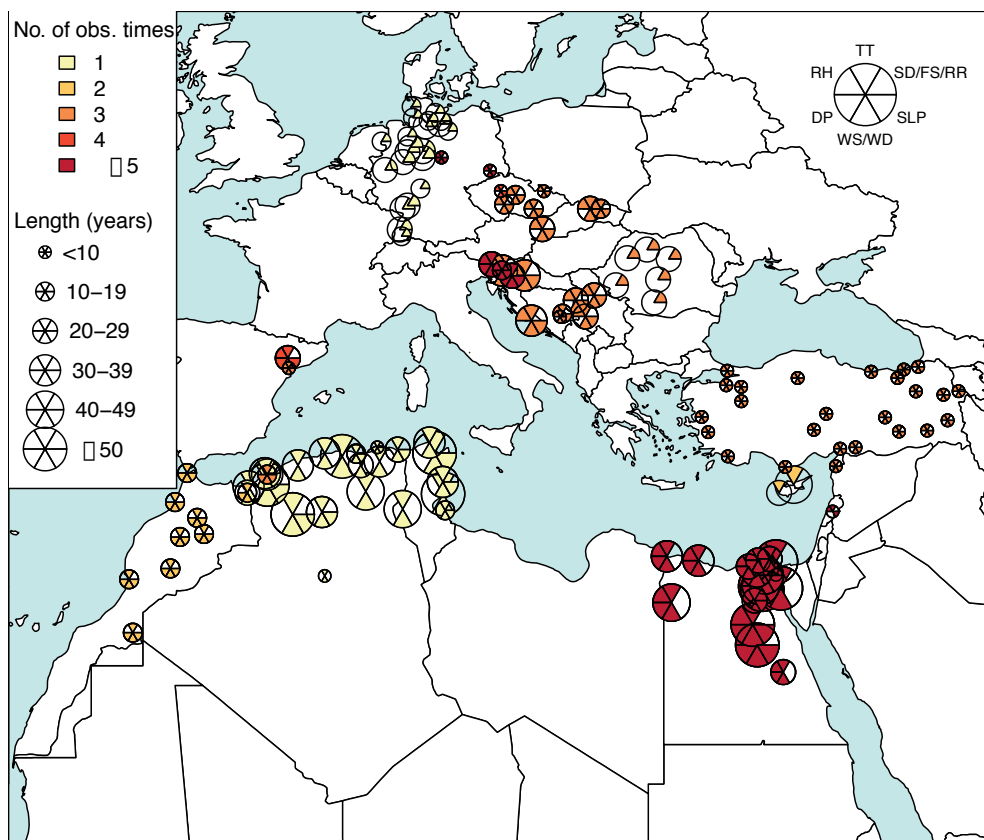


Figura 6: Distribució espacial de les dades digitalitzades sota el projecte UERRA.

Però la digitalització d'un volum tan elevat de dades climàtiques pot comportar la filtració d'alguns errors que podrien afectar negativament els resultats d'una anàlisi climàtica posterior, per això ha estat crucial sotmetre-les a diversos controls de qualitat. Per assegurar la consolidació i fiabilitat de les dades s'han aplicat controls de qualitat a escala temporal

i espacial que han permès detectar i corregir o eliminar errors sistemàtics derivats a partir de les fonts originals, el procés de digitalització, la manipulació posterior de les dades o la transmissió de les dades entre altres. Per aquest propòsit, una bateria de rutines de control de qualitat han estat dissenyades i implementades per avaluar la consistència de les dades rescatades pel que fa a la pressió atmosfèrica, temperatura superficial, temperatura del punt de rosada, humitat relativa, direcció i velocitat del vent i precipitació. Després d'una inspecció visual de les sèries climàtiques per corregir possibles desviacions introduïdes a partir de dies de calendari erronis, els controls de qualitat automàtics han estat aplicats a tota la base de dades d'UERRA. La figura 7 mostra els resultats obtinguts amb el control de qualitat temporal en què un 9,5% del total de dades digitalitzades (9M) han estat etiquetades com a sospitoses. A través de la comprovació manual dels valors etiquetats amb la font original de dades s'ha pogut validar un 2,2% de les dades etiquetades, mentre que un 5,2% havien estat errors que s'han pogut corregir, però desafortunadament un 2,1% de les dades etiquetades s'han hagut d'eliminar sense poder oferir un valor real.

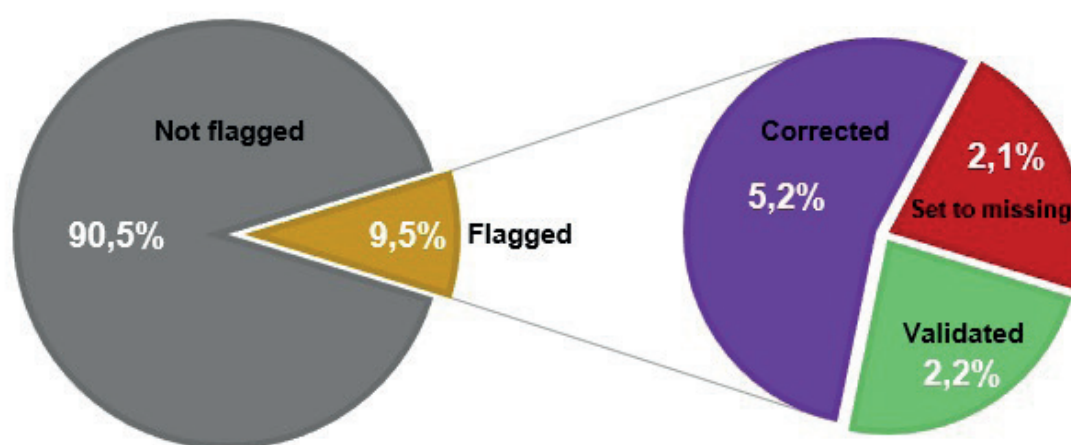


Figura 7: Resultats derivats del control de qualitat de les dades digitalitzades amb UERRA.

L'aplicació d'aquests controls de qualitat exhaustius als registres climàtics ha assegurat una elevada consistència espaciotemporal a la nova base de dades rescatades d'alta qualitat d'UERRA. La incorporació de 9 M d'observacions sinòptiques d'alta qualitat a les reanàlisis regionals europees de ben segur que ajudaran a millorar els resultats obtinguts fins avui i facilitaran una estimació més precisa de les possibles incerteses associades.

#### *The World Meteorological Organization MEDiterranean climate DATA REscue (MEDARE) Initiative*

El C3 lidera la WMO/Mediterranean climate Data Rescue Initiative (MEDARE, 2008 en endavant), nascuda sota els auspicis de l'Organització Meteorològica Mundial (OMM) amb la finalitat de desenvolupar i consolidar activitats de rescat de dades i metadades climàtiques a la conca mediterrània. La iniciativa MEDARE és capaç d'aglutinar gran part dels serveis meteorològics nacionals i organitzacions afiliades, centres de recerca i universitats de la zona d'influència mediterrània per compartir i millorar la recerca climàtica, projectes de rescat de dades a escala regional i formació en la importància del rescat de dades per a un coneixement del clima més exhaustiu. La iniciativa MEDARE és prou ambiciosa per desenvolupar una base de dades climàtica instrumental d'alta qualitat a la conca mediterrània. Aquesta base de dades sens dubte milloraria la nostra capacitat de monitorar, detectar i predir la variabilitat i el canvi climàtic a escala regional i local per poder desenvolupar estratègies potents de gestió dels riscos climàtics i processos d'adaptació a l'actual canvi climàtic.

El C3 continua col·laborant en el consorci europeu European Research Area for Climate Services (ERA4CS, 2016-2021), que té com a objectiu millorar la connexió entre els serveis climàtics i els usuaris finals a través del desenvolupament d'eines i mètodes per produir d'informació climàtica fiable segons les necessitats de l'usuari. Al mateix temps, l'ERA4CS pretén incrementar el coneixement científic sobre els riscos del canvi climàtic avaluant també les diverses opcions d'adaptació per a la presa de decisions a través del desenvolupament d'estratègies d'adaptació al clima a diferents escales espacials.

## Projectes estatals

Els projectes estatals liderats pel C3 han finalitzat durant aquest curs. A continuació, es mostra un resum dels resultats obtinguts més destacats.

### *MULTITEST: Multiple verification of automatic softwares homogenizing monthly temperature and precipitation series*

El C3 ha liderat el projecte estatal Multiple verification of automatic softwares homogenizing monthly temperature and precipitation series (MULTITEST; 2015-2017), que tenia com a objectiu identificar els mètodes d'homogeneïtzació automàtica de sèries climàtiques més usats per la comunitat científica comprovant-ne l'eficiència i veracitat en diferents tipus de bases de dades climàtiques. Al mateix temps, ha proporcionat una base de dades climàtiques de grans dimensions a la comunitat científica caracteritzant el clima observat a diferents regions geogràfiques treballant sèries de temperatura i precipitació. El procediment ha consistit a testar diferents mètodes d'homogeneïtzació automàtica en sèries climàtiques modificades per poder comparar-les amb les sèries reals a través de tècniques estadístiques.

Els resultats del projecte es poden consultar a la seva pàgina web (<http://www.climatol.eu/MULTITEST/#Presentation>) separadament per precipitació (figura 8) o temperatura.

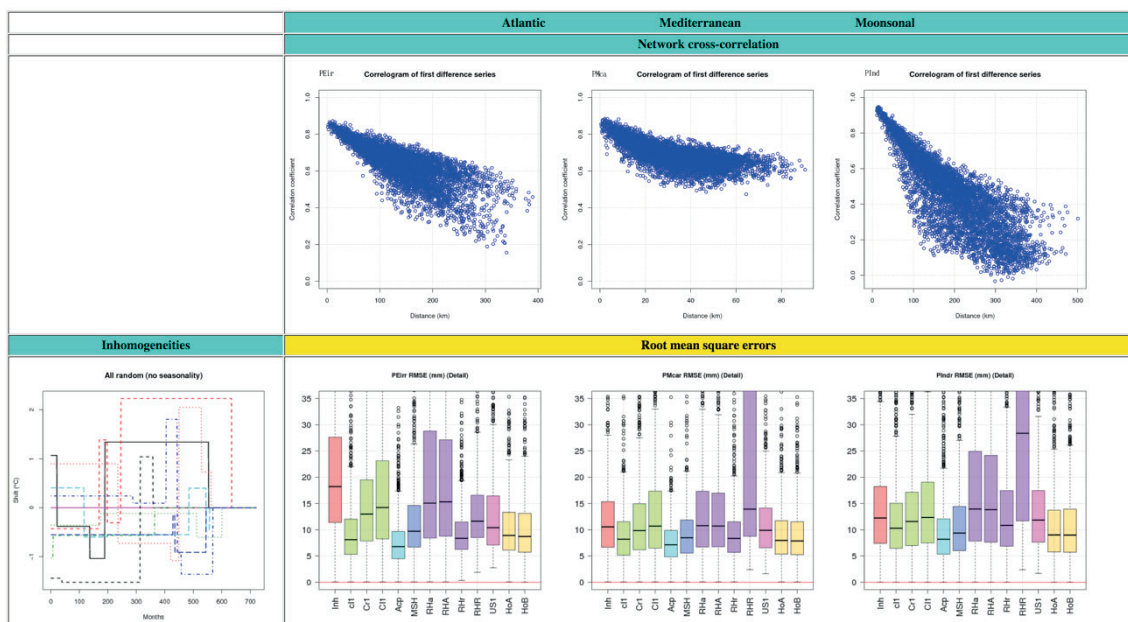


Figura 8: Captura de la pàgina web del projecte Multitest, on es poden veure els diferents resultats dels mètodes d'homogeneïtat aplicats a la precipitació.

*IMPACTRON: Evaluación del impacto sobre las series climáticas de las transiciones entre sistemas de observación*

El C3 també ha liderat el projecte REDES DE EXCELENCIA, 2015, Evaluación del impacto sobre las series climáticas de las transiciones entre sistemas de observación (IMPACTRON, 2015-2017) amb la finalitat d'identificar i quantificar l'impacte que té en les sèries climàtiques el canvi de sistema d'observació meteorològica. Per dur-ho a terme s'ha treballat amb sèries climàtiques paral·leles, és a dir, que es fan observacions meteorològiques diàries usant simultàniament diversos mètodes d'observació per facilitar l'avaluació de l'impacte que té sobre els registres climàtics. L'ús de tècniques estadístiques específiques ha fet possible la quantificació d'aquest impacte, que pot arribar a ser minimitzat per garantir la fiabilitat de les sèries climàtiques.

La xarxa IMPACTRON ha aconseguit informació sobre la transició entre sistemes d'observació de temperatura de l'aire, concretament, amb interès especial de l'automatització de les sèries, encara que incloent-hi també la transició entre garites i el desplaçament de les sèries des del centre de les ciutats fins als aeroports. S'ha aconseguit recollir informació (metadades) sobre el moment que succeïen aquestes transicions (finals del segle XIX per als canvis de garites i anys quaranta-cinquanta i setanta per al desplaçament als aeroports i, de forma continuada des del 1990, per a l'automatització).

Els resultats es poden veure (figura 9) a la web del projecte (<https://bishopf.shinyapps.io/Impactron/>), on es mostra una aplicació que permet la inspecció de les dades emparellades que s'han compilat durant el projecte. Aquesta aplicació facilita la transferència de resultats a altres projectes.

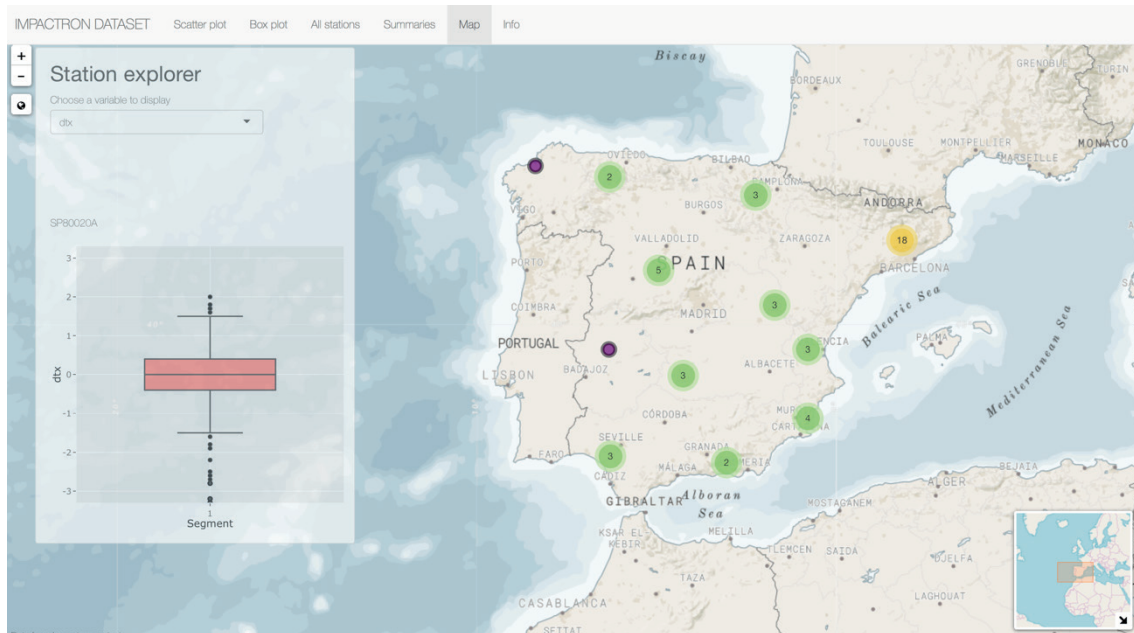


Figura 9: Imatge del portal web del projecte.



## Publicacions

En aquest apartat es detallen els articles avaluats per experts i indexats més destacats que els membres del C3 han publicat al llarg del curs 2017-18.

### Esdeveniments perillosos de precipitació a l'Observatori Ebre

L'article, escrit per Núria Pérez-Zanón, M. Carmen Casas-Castillo, Juan Carlos Peña, Montserrat Aran, Raúl Rodríguez-Solà, Angel Redaño i German Solé, titulat "Analysis of Synoptic Patterns in relationship with Severe Rainfall Events in the Ebre Observatory", publicat enguany a la revista *Acta Geophysica* estudia els esdeveniments perillosos de precipitació registrats a l'Observatori Ebre durant el període 1905–2003.

Resulta interessant destacar la comprovació de dues metodologies de classificació aplicades, una al registre de precipitació de l'Observatori i l'altra a les dades globals provinents de reanàlisi al sector europeu. S'ha comprovat que els esdeveniments de precipitació perillosos registrats es produeixen a causa de la inestabilitat convectiva a l'atmosfera per les diferències de temperatura entre nivells baixos i mitjans de la troposfera i la contribució d'humitat dels nivells més baixos de l'atmosfera.

### Variacions hidroclimàtiques d'una dècada i de diverses dècades

Yassine Ait Brahim, Hai Cheng; Abdelfettah Sifeddine, Jasper A. Wassenburg, Francisco W. Cruz, Myriam Khodric, Lijuan Sha, Núria Pérez-Zanón, El Hassane Beraaouz, James Apaéstequi, Jean-Loup Guyot, Klaus Peter Jochum i Lhoussaine Bouchaou són els autors de l'article "Speleothem Records Decadal to Multidecadal Hydroclimate Variations in Southwestern Morocco during the Last Millennium", publicat al novembre de 2017 a la revista *Earth and Planetary Science Letters*. Se centra en l'anàlisi d'isòtops trobats a espeleotemes del sud-oest del Marroc que cobreixen els darrers 1.000 anys i capturen la variabilitat hidroclimàtica (figura 10), indicant l'alternança entre períodes secs i humits. Així doncs, s'ha pogut comprovar la coherència regional entre el període sec durant l'anomalia climàtica medieval i l'actual escalfament global, i el període humit registrat durant la petita edat de gel. Aquesta coherència suggereix un mateix sistema de control. Les anàlisis estadístiques aplicades indiquen una combinació de la influència de l'oscil·lació de l'Atlàntic Nord (NAO) i l'oscil·lació de diverses dècades de l'Atlàntic (AMO).

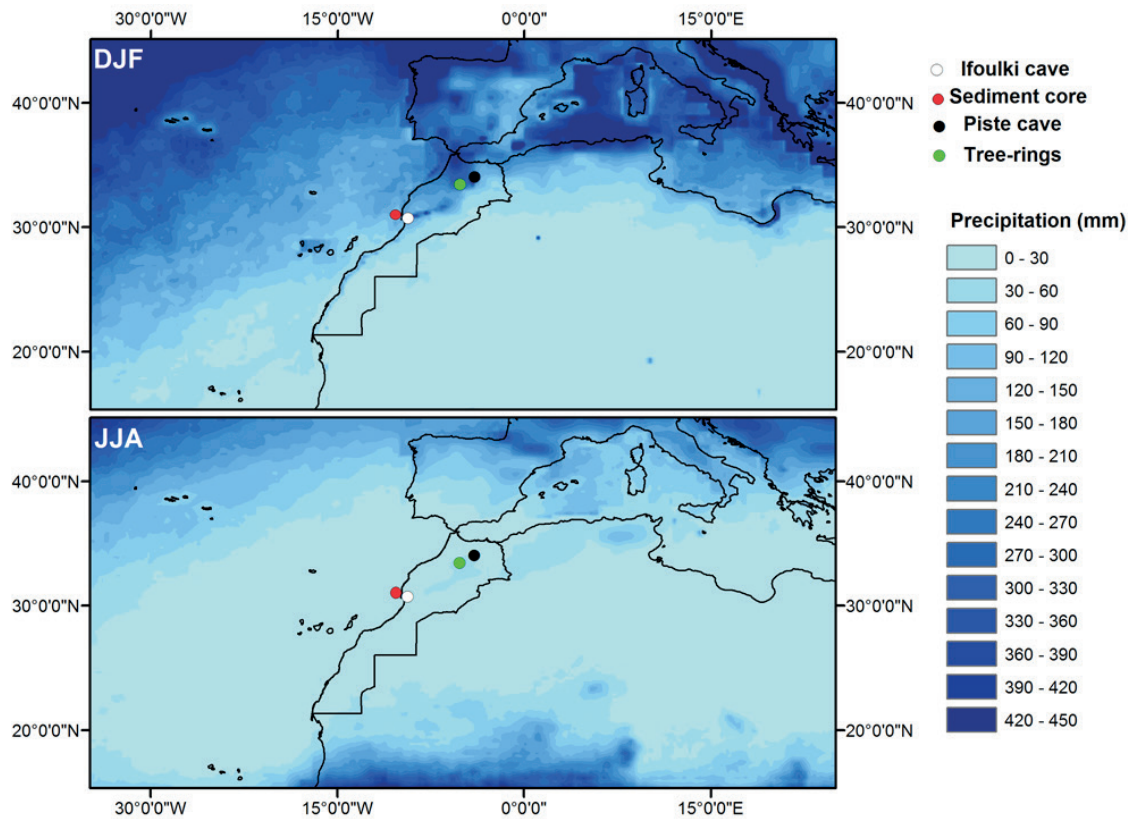


Figura 10: Distribució espacial de la quantitat total diària de precipitació durant l'hivern (a dalt) i l'estiu (a baix) al nord-oest d'Àfrica i el sud-oest d'Europa per al període 1998–2015 i les localitzacions dels registres paleoclimàtics.

### Estudi de la floració a Europa

A l'article de Templ B., Templ M., Filzmoser P., Lehoczky A., BakSiene E., Fleck S., Grego, H., Hodzic S., Kalvane G., Kubin E., Palm. V., Romanovskaja D., Vucetic. V., Zust, A. i Czucz B titulat "Phenological patterns of flowering across biogeographical regions of Europe", publicat a International Journal of Biometeorology al juliol del 2017 es caracteritzen els canvis de llarg termini de les fases fenomenològiques de les plantes causats pel canvi climàtic. S'hi analitzen dades de dotze països europeus al llarg d'un transecte Nord-Sud de 3.000 km durant el període 1970–2010. Els autors conclouen amb la influència humana en el desfasament de la floració de les plantes a la primavera a causa de l'augment de les temperatures que es va produir al final del segle XX.

### Procés de sedimentació al llac Montcortès

La col·laboració dels membres del C3 amb el projecte Montcortès-500 ha donat lloc a la publicació de l'article "Historical shifts in oxygenation regime as recorded in the laminated sediments of lake Montcortès (Central Pyrenees) support hypoxia as a continental-scale phenomenon", escrit per Vegas-Vilarrúbia T., Corella J.P., Pérez-Zanón N., Buchaca T., Trapote M.C., López P., Sigró J. i Rull V., publicat a la revista Science of the Total Environment al setembre del 2017.

La publicació, recollida en mitjans locals com el diari Segre, assenyala que la disminució d’oxigen és un problema mediambiental als llacs i embassaments d’arreu del món. Tanmateix, les característiques dels sediments en forma de làmines del llac Montcortès el converteixen en una font de dades d’alta qualitat per als investigadors, ja que permeten una caracterització dels darrers 500 anys a resolució anual i subanual. Mitjançant el contingut d’informació biològica i geoquímica, s’han reconegut les influències antropogèniques i climàtiques. Sembla, doncs, que l’actual escalfament global està prenent el control de la capacitat d’oxigenació del llac de Montcortès.

### Sequeres a la península ibèrica

Els membres del C3 Coll, J.R; Aguilar, E.; Ashcroft, L.C van publicar al novembre del 2017 “Drought variability and change across the Iberian Peninsula” a la revista Theoretical and Applied Climatology. S’ha pogut estudiar el canvi i la variabilitat dels períodes de sequera registrats a la península Ibèrica durant més de cent anys. Mitjançant el càlcul d’índexs de sequera que consideren la precipitació i, en alguns casos, també l’evaporació i transpiració d’humitat (evapotranspiració), a escala anual i estacional (figura 11), s’ha comprovat l’agreujament de les sequeres a causa de l’increment de temperatures durant les darreres dècades que provoca un augment de la demanda d’aigua als ecosistemes.

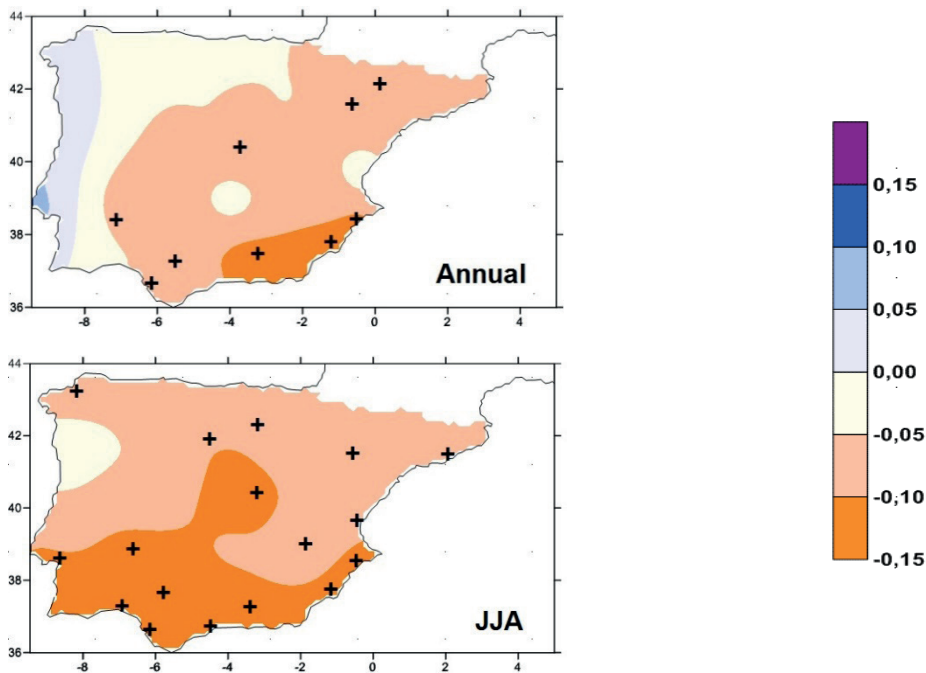


Figura 11: Magnitud del canvi cap a condicions més seques segons l’índex de sequera analitzat (en unitats z/dècada) per al període 1906-2010 a escala anual (imatge superior) i per a l’estiu (imatge inferior). Els signes + del mapa confirmen una significació estadística de la tendència al 95%.

### Temperatures extremes a Àsia

Finalment, els autors Siyan Dong; Ying Sun; Enric Aguilar; Xuebin Zhang; Thomas C. Peterson; Lianchun Song; Yingxian Zhang han publicat l’article “Observed changes in temperature extremes over Asia and their attribution” a la revista Climate Dynamics al novembre del 2017.

En aquest cas, les dades diàries utilitzades han estat homogeneïtzades abans de calcular els índexs, la qual cosa ha mostrat una clara tendència a l'augment de les temperatures extremes durant el període 1958–2012. Els autors conclouen que la tendència a l'escalfament era inconsistent amb la variabilitat natural del sistema climàtic, però estava en concordança amb la resposta climàtica al forçament extern com simulen els models. Els senyals antropogènics i naturals poden ser detectats i separats a la regió per gairebé tots els índexs considerats. Aquest fet confirma que el senyal d'escalfament s'atribueix a causes externes al sistema climàtic.

## Tesis defensades

S'han llegit dues tesis doctorals a les dependències del C3 a la Facultat de Turisme i Geografia de Vila-seca.

### Clima del Pirineu

La tesi amb menció internacional titulada *Climate Analysis in the Central Pyrenees from Instrumental and Paleoclimate Proxy Data*, defensada per la doctoranda Núria Pérez-Zanón i dirigida per Javier Sigró, membre del C3; Teresa Vegas Vilarrúbia, professora de la Universitat de Barcelona i investigadora principal del projecte Montcortès-500, i Miraim Khodri, investigadora del Laboratori d'Oceanografia i del Clima: Experimentació i Aproximacions Numèriques (LOCEAN), unitat d'investigació del Museu Nacional d'Història Natural de la Universitat Pierre et Marie Curie va ser defensada a l'octubre de 2017 (figura 12) i qualificada amb excel·lent cum laude.



Figura 12: Acte de defensa de la tesi doctoral a l'Aula Magna de la Facultat de Geografia i Turisme.

El tribunal internacional estava constituït per la presidenta de l'acte, Manola Brunet; el professor Phil Jones i el Dr. Santiago Giralt. La tesi tractava sobre l'evolució climàtica observada al Pirineu Central durant el període 1910–2013. Per assegurar la qualitat de les

anàlisi, es van comparar diversos mètodes d'homogeneïtzació. Aquestes anàlisis van ser publicades a la revista de la Societat Meteorològica Europea, *Advances in Science and Research*. A partir de les dades de 155 sèries observades a diferents punts del Pirineu i que cobreixen diferents períodes (figura 13) es va obtenir els senyals regionals de precipitació i temperatura màxim i mínim del Pirineu Central.

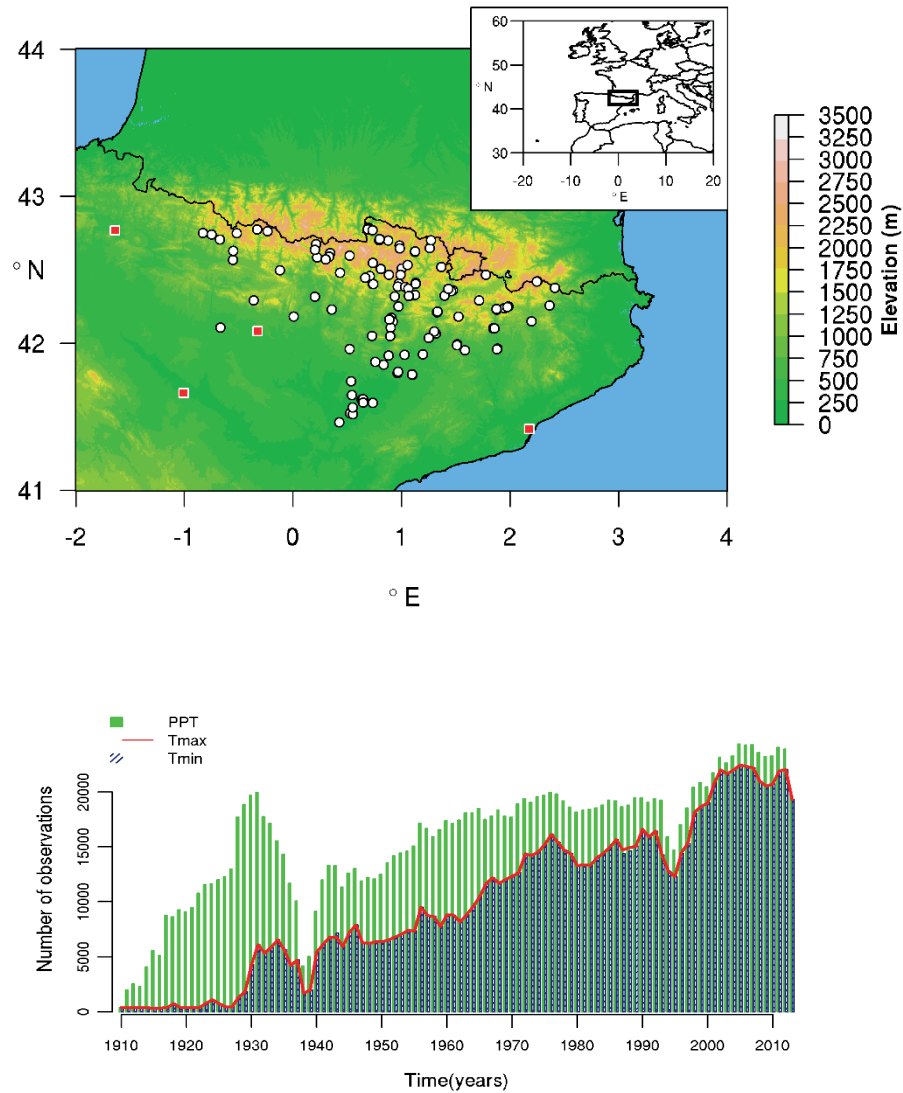


Figura 13: Distribució espacial dels observatoris utilitzats a les anàlisis i distribució temporal de les dades diàries disponibles.

Aquest treball, publicat a l'*International Journal of Climatology*, indica l'augment de temperatures registrat al Pirineu Central durant el segle XX de  $0,1 \text{ }^\circ\text{C/dècada}$ . El període més recent (1970–2013) mostra un augment de la temperatura més acusat a la primavera per a la temperatura màxima, ja que arriba als  $0,9 \text{ }^\circ\text{C/dècada}$  i  $0,4 \text{ }^\circ\text{C/dècada}$  per a la temperatura mínima. En canvi, la precipitació mostra un decreixement de les quantitats acumulades però sense tendència significativa.

La tesi continua amb l'anàlisi dels sediments del llac Montcortès i els registres de gruix d'anells dels arbres d'arreu del Pirineu.

## Impacte social de la climatologia

La tesi titulada *Changing horizon of Climate Science: from scientific knowledge towards demand based, integrated Climate Services* la va defensar al novembre del 2017 la doctoranda Annamária Lehoczky. Aquesta tesi la van dirigir Enric Aguilar i José A. Sobrino.

Aquesta tesi d'investigació interdisciplinària tracta sobre el desafiament de sintetitzar la informació climàtica. El seu objectiu general és facilitar la integració d'informació climàtica a escala regional dels SC per justificar la planificació i formulació de polítiques d'adaptació al canvi climàtic. La novetat és que reflecteix l'enfocament orientat als usuaris dels SC, és a dir, a més de l'anàlisi climatològica quantitativa, també utilitza dades socials qualitatives per entendre millor les necessitats dels professionals i acadèmics involucrats en la coproducció del coneixement relacionat amb el clima. El treball utilitza diversos conjunts de dades, incloent-hi dades remotes de la temperatura de la superfície terrestre, dades meteorològiques mesurades en superfície i simulacions de temperatura obtingudes d'un model climàtic regional d'alta resolució (12,5 km). Les recomanacions se suporten en l'experiència pràctica. L'estudi de cas a escala local afavoreix nous resultats sobre el risc de la calor urbana a la ciutat de València. Revela un considerable efecte d'illa de calor urbana nocturna juntament amb un confort tèrmic desfavorable a les zones densament urbanitzades. Això subratlla la necessitat d'una planificació urbana resilient amb el canvi climàtic, especialment considerant la tendència d'escalfament gradual projectada per a finals del segle XXI a tota la península Ibèrica. Per explorar els factors que influeixen en l'eficiència de les col·laboracions transdisciplinàries en els estudis de planificació i adaptació al clima urbà, es van fer entrevistes amb acadèmics i professionals, i es va concloure que la integració de diferents disciplines i perspectives és vital per a l'eficiència dels SC. Si es comprenen les necessitats i motivacions dels actors de les comunitats científiques i professionals, contribueixen a millorar les prestacions dels SC.

La figura 14, creada per la doctoranda, esquematitza la incertesa inherent a l'estudi de la climatologia.

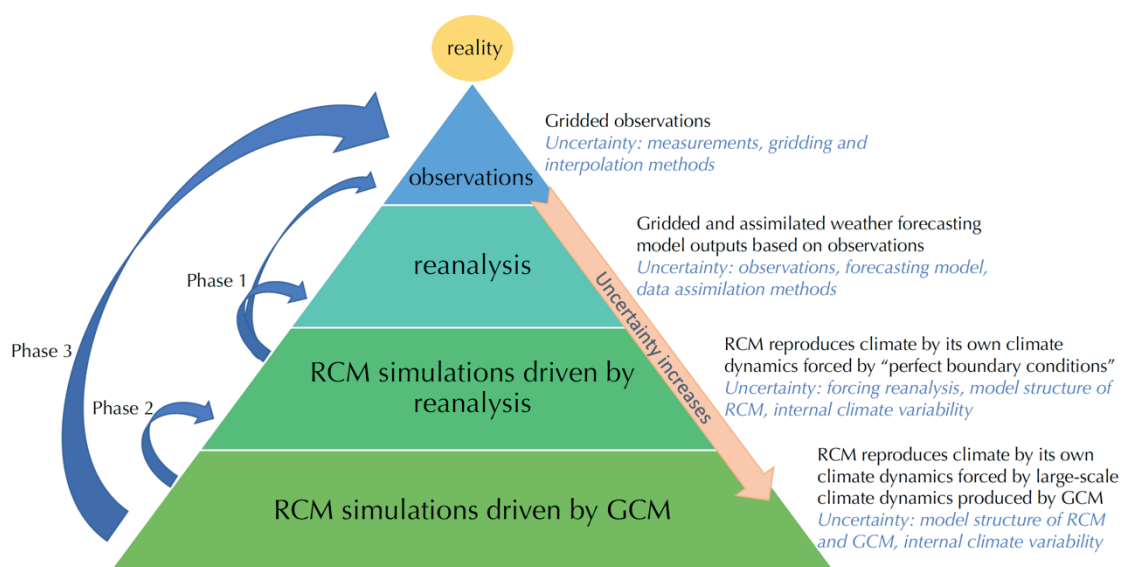


Figura 14: La cascada d'incertesa des de les observacions a les simulacions dels models climàtics.

## **Organització, participació i contribucions a congressos, xarxes i comitès científics**

Cal destacar el nomenament de la directora del C3, Manola Brunet, com a presidenta de la Comissió Climàtica Internacional (CCI) i la invitació al taller de l'Observatori Pirinenc del Canvi Climàtic (OPCC) com a ponent convidada a Núria Pérez-Zanón.

### **Presidència de la Comissió Internacional de Climatologia a l'OMM**

Manola Brunet ha estat escollida presidenta de la CCI de l'Organització Meteorològica Mundial (OMM). El nomenament es va produir a Ginebra (Suïssa) al mes d'abril durant la 17a conferència de la Comissió Internacional de Climatologia.

L'OMM és una agència especialitzada de Nacions Unides amb competència en temps, clima i aigua, que s'organitza científicament en vuit comissions tècniques amb diferents competències. La CCI dirigeix les activitats mundials orientades a l'obtenció d'informació i el coneixement del clima en suport d'un desenvolupament socioeconòmic sostenible i la protecció del medi ambient. Algunes de les responsabilitats són: coordinar la xarxa de centres climàtics regionals de l'Organització que subministren prediccions estacionals; encarregar-se de les declaracions anuals, quinquennals i decennals de l'OMM sobre l'estat del clima mundial i emetre regularment informes de seguiment de l'estat d'anomalies de la circulació atmosfèrica i oceànica com El Niño/La Niña i oscil·lació del sud; mantenir l'arxiu de rècords climàtics extrems, i promoure l'intercanvi de dades i la preservació, fomentant la recuperació i el desenvolupament de dades històriques de qualitat a escala mundial.

### **Presidència de sessió a la Conferència Europea per la Meteorologia i la Climatologia Aplicada**

La directora del C3, Manola Brunet, assisteix com a representant a la 17th EMS Annual Meeting & 11th European Conference on Applied Climatology (ECAC) a Dublín, del 4 al 8 de setembre de 2017. Hi va presidir la sessió de Climate monitoring: data rescue, management, quality and homogenization.

### **CLIMPLY: bases de dades climàtiques de les zones de muntanya**

El 31 de gener va tenir lloc el taller CLIMPLY a Andorra la Vella (figura 15), organitzat pel Centre d'Estudis de la Neu i de la Muntanya d'Andorra com a representats locals de l'OPCC. Durant l'esdeveniment, Núria Pérez-Zanón va presentar la ponència titulada "Construcció de sèries de temperatura i precipitació a escala diària al Pirineu Central: projecte Montcortès" i, juntament amb la resta de ponents de la sessió, va respondre a les preguntes dels assistents durant la taula rodona de cloenda de la sessió.



Figura 15: Assistents al taller CLIMPY.

### **Curs de dades de satèl·lit per a serveis climàtics d'EUMETSAT**

L'Organització Europea per a l'Explotació de Satèl·lits Meteorològics (EUMETSAT) ha convidat la investigadora Núria Pérez-Zanón a fer el curs "Using Gridded Satellite Data for Climate Services, del 16 al 27 d'abril en línia i del 14 al 18 durant la fase presencial a Riga (Letònia).

### **Presentació dels resultats del projecte UERRA**

L'investigador Joan Ramon Coll va presentar els resultats del projecte UERRA a dos congressos. A Dublín la contribució es va titular "The high-quality UERRA rescued dataset; QC procedures and results" i a Zagreb (Croàcia) va presentar la xerrada "The High-Quality Uerra Rescued Dataset: QC procedures and results to enhance data availability to support European Regional Reanalysis" durant l'11è taller d'EUMETNET sobre gestió de dades, que va tenir lloc entre el 18 i el 20 de novembre de 2017.

La directora, Manola Brunet, va assistir a la 5a Conferència Internacional de Reanàlisi per impartir la ponència titulada "Data rescue activities to support reanalysis and climate services: the EU-funded UERRA and EURO4M projects approaches and outcomes", que va tenir lloc del 13 al 17 de novembre a Roma.



## Presentació dels resultats del projecte MULTITEST

Novament al congrés ECAC, que va tenir lloc a Dublín, es van exposar els resultats d'aquest projecte. La presentació es va titular "Automatic homogenization packages comparison: results of the MULTITEST project" i està signada pels autors José A. Guijarro; José A. López; Enric Aguilar; Peter Domonkos; Víctor K.C. Venema; Javier Sigró; Manola Brunet.

## Estudi de l'inici de l'escalfament global

Dels autors Victor Venema; Ralf Lindau; Theo Brandsma; Renate Auchmann; Jan Esper; Karsten Haustein; Enric Aguilar; Ingeborg Auer; Michael Begert; Manola Brunet; David Parker; Blair Trewin es va presentar la ponència titulada "Early global warming in the period 1850 to 1930" durant el congrés ECAC.

## Presentació projecte INDECIS

El projecte INDECIS ha fet les primeres comunicacions científiques durant l'assemblea general de la Unió Europea de Geociències (EGU), que va tenir lloc a Viena del 7 al 12 d'abril de 2018. Com a presentació del projecte, el coordinador, Enric Aguilar, va impartir la ponència titulada "INDECIS. Integrated approach for the development across Europe of user oriented climate indicators for GFCS high-priority sectors: Agriculture, disaster risk reduction, energy, health, water and tourism". Al mateix esdeveniment es van presentar els primers passos cap a la creació d'un experiment controlat (figura 16) per testar els mètodes d'homogeneïtat duts a terme pel tercer grup de treball "Quality control and homogenization benchmarking-based progress from the INDECIS Project," dels autors Enric Aguilar, Gerard van der Schrier, José Antonio Guijarro, Petr Stepanek, Pavel Zahradnicek, Javier Sigró, Roberto Coscarelli, Erik Engström, Mary Curley, Tommaso Caloiero, Llorenç Lledó, Jaume Ramon, Maria Antònia Valente, Núria Pérez-Zanón i Silvia Carvalho.

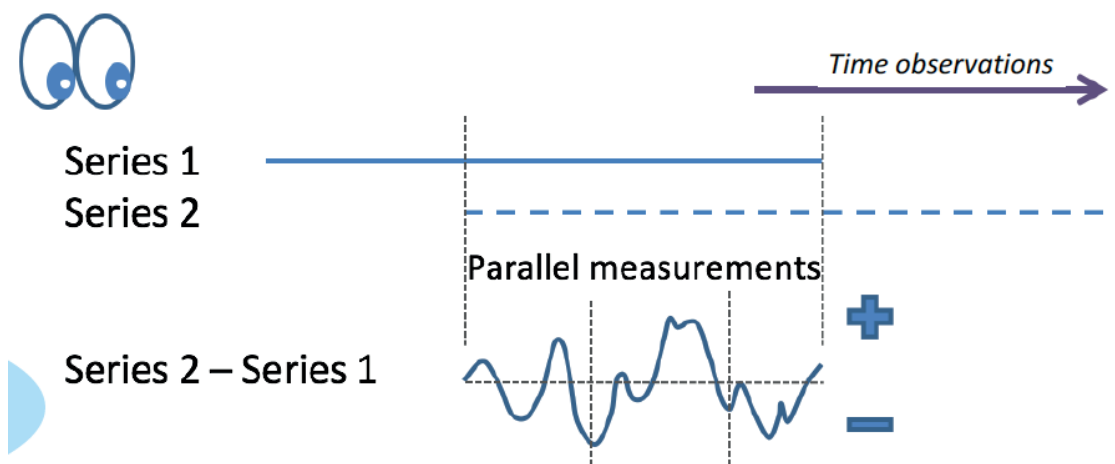


Figura 16: Esquema de les mesures paral·leles estudiades per a la creació de l'experiment.

## Docència

A banda de la docència impartida al grau de Geografia a la Facultat de Turisme i Geografia de Vila-seca, els membres titulars del C3 han treballat per construir el programa de doctorat en Ciutat, Territori i Planificació sostenible. Manola Brunet n'és la coordinadora i altres membres del C3 són directors de la línia de recerca Medi ambient i canvi climàtic (<http://www.doctor.urv.cat/futurs-estudiants/oferta/7724/index/>). La URV el coordina però es tracta d'un doctorat interuniversitari amb les universitats de Màlaga i Granada.

## Capacitació científicotècnica i divulgació

És interessant destacar l'impacte de la nominació de Manola Brunet com a presidenta de la CCI i el ressò que està prenent el projecte INDECIS durant els primers mesos de treball.

## Entrevistes i publicacions de premsa

Manola Brunet ha estat entrevistada en diversos mitjans de comunicació durant aquest curs. A continuació, es presenta un recull de les darreres entrevistes:

- El Periódico de Catalunya, 4 de maig de 2018, “Manola Brunet: les dades certifiquen el canvi climàtic”
- El Mundo, 23 de maig de 2018, “Frenar el cambio climático: caro pero rentable”
- Radiocable.com, 10 de maig de 2018, “Una profesora española es la primera mujer que preside la Comisión Internacional de Climatología”
- No es un día cualquiera de RTVE, 6 de maig de 2018, “Emitimos desde Tarragona por primera vez”
- ABC, 20 d'abril de 2018, “Manola Brunet: ‘En 2050, Sevilla tendrá el clima que ahora tiene Marruecos, y Cataluña, el de Sevilla»”
- Marca España de RTVE, 3 de maig de 2018, “Una española al frente del comité mundial que investiga el cambio climático”
- Enric Aguilar va ser entrevistat pel Diari de Tarragona el 23 de febrer de 2018 (“Una Tarragona más cálida y más seca”).
- També s'ha recollit l'inici del projecte INDECIS, en concret al diari La Comarca el passat 17 de gener (“Turismo y cambio climático, ejes de un ‘work shop’ en el Bajo Aragón”) i a El Periódico de Catalunya el 27 de setembre de 2017 (“La URV coordina un proyecto europeo para adaptarse al cambio climático”)

D'altra banda, a causa de les investigacions en clima del Pirineu, Núria Pérez-Zanón va ser entrevistada per diferents mitjans de comunicació:

- Adeline Marcos, Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC), 19 juny 2017. “Las temperaturas en el Pirineo aumentan cada vez más rápido”

- Pilar Quijada, InnovaSpain, 26 juny 2017. Nuria Pérez-Zanón: "En los últimos 30 años el aumento de la temperatura ha sido muy brusco".
- Paco Doblás, Radio Aragón, Aquí la radio, 14 juliol 2017. "Preocupación por el rápido aumento de las temperaturas en el Pirineo."

Aquest treball també s'ha publicat en altres mitjans com el National Geogràfic (el 22 de juny de 2017) "La ira del cambio climático apunta a los Pirineos", NCYT (el 28 de febrer de 2018) "La laguna de Montcortès desvela la huella ecológica del cambio climático durante los últimos quinientos años" i altres mitjans internacionals com Science Daily (l'1 de març de 2018) "Lake Montcortès in Spain reveals the ecological footprint of climate change from the last 500 years" i "Accelerating rate of temperature rise in the Pyrenees" i a la revista digital ZME Sciences (el 22 de juny de 2017), "Study documents accelerated climate change in Spanish mountains".

- Annamária Lechozky ha publicat el seu treball en diaris digitals com Daily Planet, "How can we make cities climate and human-friendly?".
- Javier Sigró ha publicat un article d'opinió al Diari de Tàrragona el 28 de febrer titulat "Días fríos, años cálidos" (figura 17).



Figura 17: Encapçalament de l'article d'opinió de Javier Sigró al Diari de Tarragona.

## **Nominacions a premis**

La directora del C3, Manola Brunet, ha estat nominada als premis Català de l'Any organitzat per El Periódico i ha arribat a la final.

El Periódico de Catalunya, 17 de maig de 2018, "Maria del Mar Bonet, Manola Brunet i Josep Maria Pou, finalistes del Català de l'Any"

- Diari Més Digital, 21 de maig de 2018, "La investigadora de la URV, Manola Brunet, entre els tres finalistes per ser Català de l'Any"
- El Periódico de Catalunya, 3 de maig de 2018, "Empiezan las votaciones del Català de l'Any 2017"
- El Periódico de Catalunya, 16 de maig de 2018, "El Català de l'Any 2017 entra en su fase decisiva"
- Regió 7, 8 de maig de 2018, "Jordi Cruz, candidat a Català de l'Any"

## **Conveni amb l'AEMET**

El C3 ha signat un conveni amb l'AEMET per col·laborar en l'àmbit del Centre Regional de Formació de l'OMM.

## **Conferències a centres de secundària**

El professor i investigador del C3 Javier Sigró va impartir les conferències següents a centres de secundària durant el curs 2017-18:

- Centre IES Roquetes (Roquetes), el dia 5 de març de 2018
- Centre IES Antoni de Martí i Franquès (Tarragona), el dia 6 de novembre de 2017