

## **RECERCAT. Butlletí de la recerca a Catalunya. Núm. 160, setembre 2020. Especial Eduard Fontserè**

Departament de Recerca i Universitats. Direcció General de Recerca

### Sumari

<b>ANÀLISI</b> .....	<b>3</b>
Celebració dels 150 anys del naixement d'Eduard Fontserè.....	3
Infografia sobre Eduard Fontserè (1870-1970) .....	6
Mònica Usart: "Els meteoròlegs catalans tots som una mica 'fills de Fontserè'" .....	7
<b>CATALUNYA</b> .....	<b>10</b>
Barcelona es presenta com a candidata a ser la seu del Centre Europeu de Prediccions Meteorològiques a Mitjà Termini .....	10
Col·laboratori Cat Sud, per innovar de manera col·laborativa des del territori .....	12
<b>MÓN</b> .....	<b>13</b>
ATLAS, a la recerca dels misteris de les profunditats oceàniques davant el canvi climàtic .....	13
Consells d'un confinat a Mart .....	14
<b>CIÈNCIA</b> .....	<b>16</b>
La geoenginyeria podria provocar contrapartides climàtiques.....	16
Les proves nuclears de la guerra freda van afectar la pluja de la Terra .....	17
<b>INNOVACIÓ</b> .....	<b>18</b>
Bioplàstics marins degradables i personalitzats segons el seu ús final .....	18
Biocontrol Technologies: control biològic de les malalties dels cultius.....	19
<b>UNIVERSITATS I CENTRES</b> .....	<b>20</b>
Localitzats dos fragments d'un meteorit que va caure a Terrassa el 1704 .....	20
Un objecte misteriós es fusiona amb un forat negre.....	21

L'IEEC participa en dos avenços en exoplanetes.....	23
Un estudi de l'Hospital de Sant Pau descriu per primer cop l'evolució de la malaltia d'Alzheimer en persones amb síndrome de Down.....	25
<b>BITS DE TERMINOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
Fibló, temps violent i blizzard: riquesa i complexitat de la terminologia meteorològica .....	27
<b>RECURSOS EDUCATIUS .....</b>	<b>29</b>
El programa de recerca a les escoles Recerkids, dedicat enguany al canvi climàtic .....	29
GLOBE, un programa educatiu per a la comprensió del sistema terrestre.....	30
Un videojoc educatiu sobre Eduard Fontserè.....	31
<b>RECOMANACIONS .....</b>	<b>32</b>
1939, els núvols confiscats: relat d'Eduard Fontserè sobre els últims dies del Servei Meteorològic de Catalunya, de Josep Batlló i Montserrat Busto.....	32
Dos mots de comiat als estudiants catalans, d'Eduard Fontserè .....	34
Generation Solar, una app de ciència ciutadana sobre energia solar .....	35
25a Setmana de la Ciència .....	36
Nit Europea de la Recerca 2020 a Catalunya .....	37
De les microagressions a l'assetjament: nou vídeo d'I-CERCA.....	38
<b>AVÍS LEGAL .....</b>	<b>39</b>

## Anàlisi

### Celebració dels 150 anys del naixement d'Eduard Fontserè

Enguany es commemoren els 150 anys del naixement d'Eduard Fontserè i Riba (Barcelona, 1870-1970). Meteoròleg, astrònom, sismòleg i doctor en ciències físicomatemàtiques, Fontserè va ser el promotor i director del Servei Meteorològic de Catalunya. Des del butlletí electrònic RECERCAT ens volem afegir a la celebració de l'efemèride amb un número especial que es fa ressò de la vida i l'obra del pare de la meteorologia professional a Catalunya.

D'aquesta manera, des del RECERCAT volem reconèixer l'obra i la persona que establí les bases de la professionalització científica i acadèmica de la meteorologia catalana, i una gran figura de la vida científica del país que va dirigir institucions tan prestigioses com ara l'Ateneu Barcelonès, la Societat Astronòmica de Barcelona, la Secció de Ciències de l'Institut d'Estudis Catalans i la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques, entre d'altres.

Eduard Fontserè va néixer al carrer Nou de la Rambla de Barcelona l'1 de març de 1870. El 1892, després de graduar-se en Ciències, es traslladà a Madrid per seguir els cursos necessaris per obtenir el doctorat. Fontserè trià un tema d'astronomia per a la seva memòria de doctorat (la rotació del Sol).

Un cop doctorat, Fontserè tornà a Catalunya el 1893 i la seva primera ocupació va ser la d'encarregat dels observatoris astronòmic i meteorològic de l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona. A partir d'un conveni amb l'Ajuntament de Barcelona, l'Acadèmia creà el Servei Horari Oficial, i Fontserè es va fer càrrec de les operacions diàries de mesura del temps local i de manteniment de l'hora de diferents rellotges públics.

El 1894, Fontserè va rebre l'encàrrec de preparar el projecte per crear l'Observatori de Barcelona, el qual va acabar esdevenint l'Observatori Fabra, que havia de portar a terme treballs en dos àmbits de coneixement, astronomia i geodèsia, amb cinc objectius: establiment d'un servei horari, estació central de la xarxa meteorològica de Catalunya, estudis astrofísics, càlcul i publicació d'efemèrides i estudi de la sismologia a Barcelona. Entre 1899 i 1900, Fontserè ocupà les càtedres de Geodèsia i Mecànica Racional a la Universitat de Barcelona; d'aquesta darrera càtedra es va fer càrrec durant més de 30 anys.

Entre el 1894 i el 1909, Fontserè compaginà la seva activitat a la Red Meteorològica de Cataluña y Baleares amb l'activitat de divulgació i didàctica de les ciències i les tècniques. La xarxa meteorològica constava de 16 observatoris i la incorporació de Fontserè va representar un pas endavant en la professionalització de la xarxa.

L'any 1909, Fontserè va ser nomenat membre de l'Acadèmia de Ciències i Arts, i el 1910 es constituí la Societat Astronòmica de Barcelona, fet que materialitzava una vella aspiració dels amants de l'astronomia a Catalunya. Fontserè en va ser escollit president i, durant la

seva presidència, la societat va organitzar una gran exposició sobre estudis lunars amb una clara vocació didàctica d'acostar l'astronomia al públic.

El 1913, Fontserè va participar en l'impuls de l'Estació Aerològica de Barcelona, els estudis de la qual van contribuir de manera destacada al coneixement dels vents costaners catalans i de la climatologia catalana, a més d'esdevenir un servei fonamental per a l'aviació quan es van començar a organitzar les primeres línies regulars.

De fet, la creixent demanda de serveis que requeia en l'estació aerològica va ser la base per ampliar-ne l'estructura i el finançament; la situació exigia un replantejament que portà Fontserè a emetre un informe per a l'Institut d'Estudis Catalans en el qual proposava la creació d'un servei meteorològic. El 1919, conscients d'aquesta demanda, el Consell Permanent de la Mancomunitat de Catalunya, presidida per Josep Puig i Cadafalch, autoritzà la creació del Servei Meteorològic de Catalunya, que es materialitzà el març de 1921 i que Fontserè va dirigir al llarg de la seva existència (1921-1939).

Ubicat al quart pis i a la torre sud-est de l'edifici del Rellotge de l'Escola Industrial, els objectius principals de la institució eren l'estudi de la climatologia general de Catalunya, la meteorologia agrícola, l'aerologia, la pluviometria i l'anemometria, els serveis de predicció, els serveis especials marítims, la cronometria (serveis de l'hora) i els estudis sismològics.

La proclamació de la República l'any 1931 obrí noves oportunitats per a Fontserè, amb el traspàs del Servei Meteorològic a la Generalitat de Catalunya i les accions de promoció de noves associacions científiques. El 1932 va impulsar la creació de la Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques, i el 1935, la de la Societat Catalana de Geografia. En tots dos casos es tractava de filials de l'Institut d'Estudis Catalans.

Amb motiu de l'Any Polar Internacional, l'any 1932, i amb la finalitat d'estudiar la circulació atmosfèrica entre les regions polars i les de baixes latituds, s'instal·là una estació al turó de l'Home, el cim més alt del Montseny, dissenyada amb vocació d'observatori meteorològic permanent, de gran valor per fer recerca gràcies a la seva situació excepcional a prop del mar i dels Pirineus.

Durant la Guerra Civil (1936-1939), el Servei Meteorològic de Catalunya va continuar la seva activitat científica. En acabar el conflicte, els materials del servei van ser confiscats per les tropes franquistes (arxiu, plaques fotogràfiques de núvols, fons de publicacions, biblioteca i instrumental). Sortosament, els fons del servei van ser retornats a la Generalitat de Catalunya poc després del seu restabliment.

En acabar la Guerra Civil, Fontserè tenia 69 anys. Encara va viure 31 anys, amb una salut força bona, la qual cosa li va permetre rebre força homenatges durant la seva jubilació. Destaquen els homenatges de 1945 (amb motiu dels 50 anys del Servei Horari Oficial municipal), de 1950 (un acte privat a casa de Lluís Bonet Garí, convocat per la Societat Catalana de Geografia amb motiu dels 80 anys de Fontserè) i de 1960 (amb motiu dels seus 90 anys, l'Acadèmia de Ciències publicà un recull de treballs biogràfics a càrrec de Ramon

Jardí i de Josep Maria Orts). Als 100 anys (1970), l'Ajuntament de Barcelona li atorgà la medalla d'or de la ciutat. També fou homenatjat per l'IEC, Òmnium Cultural i Ràdio Barcelona. Fontserè va morir el 18 de setembre de 1970.

- [150 anys Fontserè](#)

## Infografia sobre Eduard Fontserè (1870-1970)

- [Infografia](#)

## **Mònica Usart: "Els meteoròlegs catalans tots som una mica 'fills de Fontserè'"**

Llicenciada en Física i màster en Meteorologia, Mònica Usart és des de fa més d'una dècada una de les veus del temps més reconegudes als mitjans de comunicació del nostre país. Autora de diversos llibres de divulgació sobre meteorologia i ciència, és la dona del temps a RAC1 i RAC105 i una apassionada de la seva professió. En aquesta entrevista a RECERCAT, Usart analitza l'empremta de Fontserè entre els professionals de la meteorologia del nostre país i reflexiona sobre la ciència de predir el temps.

A banda de meteoròleg, Fontserè va ser astrònom i doctor en ciències físiques i matemàtiques. Aquest perfil de científic dur segueix sent avui imprescindible per als professionals de la meteorologia?

Imprescindible no, però sí que marca un perfil concret de meteoròleg. Dins d'aquest món normalment ens trobem els meteoròlegs amb un vessant més científic pur i els meteoròlegs que venen de la branca de la geografia. Crec que entre uns i altres ens complementem i el 'meteoròleg perfecte' seria el que tingués un coneixement extens de les dues bandes. Dins dels mitjans de comunicació, especialment, quan ens toca explicar un episodi o un fenomen especial, com més coneixement de la física que hi ha al darrere i també com més coneguis el territori que ho envolta, millor ho podràs explicar i transmetre de manera clara als oients o espectadors.

La passió per la meteorologia professional i amateur té una llarga tradició a Catalunya. La figura d'Eduard Fontserè va ser determinant perquè fos així?

Per descomptat, la figura de Fontserè va ser un punt d'inflexió a casa nostra i especialment dins la meteorologia més professional. De fet, tots els que hem vingut darrere som una mica 'fills de Fontserè'. Però pel que fa a la meteorologia sobretot més amateur, penso que a casa nostra sempre hi ha estat. Penseu que els nostres avantpassats més llunyans depenien molt més dels fenòmens meteorològics que no pas nosaltres. La conseqüència que pot tenir ara, per exemple, una forta tempesta, no té res a veure en com afectava aleshores la seva vida. Els podia privar de menjar i complicar la seva vida a nivells molt més elevats que ara. Per tant, l'observació del cel i la seva afició ja existia.

La millora de les tècniques de mesura i les dades massives (big data) han transformat la física del segle XXI i l'han convertit en una ciència d'altíssima precisió. La meteorologia ha participat d'aquesta evolució?

Sí. De fet, crec que se n'aprofita de manera constant. Per fer les previsions del temps consultem uns models matemàtics que es generen a partir d'un gran volum de dades i unes equacions que tracten grans computadores, per donar un resultat final que és el que nosaltres acabem consultant. D'aquests models n'hi ha molts i a vegades divergeixen entre ells i també amb la realitat que acaba passant. Per tant, són models que contínuament estan evolucionant per millorar i donar cada vegada un resultat més fiable.

La recerca d'avantguarda que es desplega internacionalment i també des del sistema català de coneixement proporciona eines als meteoròlegs per perfeccionar la vostra feina?

De manera clara. No té res a veure fer una previsió del temps amb unes eines antiquades o avançades. El nivell de fiabilitat augmenta i, per tant, fa que els pronòstics siguin més precisos tant a nivell temporal com espacial. Aquest fet, a més, va de bracet amb l'exigència dels usuaris, que cada cop és més gran. Avui en dia tenim una gran quantitat d'informació que podem consultar. Des de models meteorològics fins a previsions ja fetes que et donen el símbol precís d'allà on et trobes, fins i tot per hores. En part podríem dir que estem sobreinformats. I segons les previsions, hi ha dies que la divergència entre els nombrosos models meteorològics et poden fer dubtar. Abans, aquesta informació era més limitada i arribava amb comptagotes. Recordo un meteoròleg més veterà que jo, que explicava un dia que esperava de bon matí que li arribés un mapa isobàric per fax, i s'hi esperava al davant desitjant que no s'encallés, perquè era la seva base per fer el pronòstic.

Disposar d'un ecosistema científic de primer ordre i de la gran infraestructura del BSC-CNS fonamenta la candidatura de Barcelona a seu de l'European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. Seria important per als meteoròlegs catalans l'èxit d'aquesta iniciativa?

Per descomptat. Per a nosaltres, el Centre Europeu de Meteorologia és de referència i cada dia fem servir els productes que es generen allà. Tenir una seu al costat de casa seria molt enriquidor, i elevaria la meteorologia del nostre país. El simple fet que es valori la candidatura ja demostra que estem en un país capdavanter pel que fa a la tecnologia i també a la meteorologia, amb un important Servei Meteorològic darrere on es fa una feina impecable amb grans professionals i apassionats del tema.

Vostè és llicenciada en Física, una disciplina en què la presència femenina és encara minoritària. Com creu que es podrien incentivar les vocacions STEM entre les joves estudiants de casa nostra?

Jo penso que avui en dia ja s'han superat molts obstacles passats i ara ja no és tan estrany veure nois i noies estudiant carreres científiques. Tot i això, és cert, que potser encara no atrauen prou, i penso que s'ha de trobar una manera d'incentivar que sigui atractiva i que desperti una curiositat. Amb els anys que porto dins dels mitjans de comunicació, que ja en són 12, he vist, gràcies als periodistes amb qui he treballat i també a l'audiència, que depèn de com tu presentis un tema científic aconseguiràs atrapar l'atenció o bé la perdràs tota el primer minut. Per tant, penso que una campanya atractiva despertaria la curiositat i no només dins del món femení, sinó també en general. I també crec que respecte el moment en que jo vaig estudiar la carrera, les coses han canviat molt i les noves generacions femenines ja venen amb una educació de base diferent i, per tant, amb certes barreres més difuminades.

I finalment, més enllà de la qüestió de gènere, creu que la meteorologia és una bona eina per fomentar l'interès per la ciència i la recerca entre els més joves?



Considero que sí. La meteorologia és una branca de la ciència que tothom pot viure, veure i experimentar. Només cal que alçem la mirada cap al cel per observar una forta tempesta, per veure un cel rogenc o, en casos més extrems, un tornado. Un autèntic espectacle que crida l'atenció a qualsevol. A partir d'aquí, només cal estirar de la corda i aprofitar aquest ganxo que la mateixa natura ens ofereix, per aprofundir i explicar tota la ciència que hi ha al darrere, que n'és molta.

## Catalunya

### **Barcelona es presenta com a candidata a ser la seu del Centre Europeu de Prediccions Meteorològiques a Mitjà Termini**

El Centre Europeu de Prediccions Meteorològiques a Mitjà Termini (ECMWF), organisme intergovernamental, busca nova seu després que el Brexit hagi obligat a traslladar part de l'activitat que actualment fa a Reading, Anglaterra.

El nou centre donaria suport al servei de predicció meteorològica de l'ECMWF, les avaluacions atmosfèriques i de canvi climàtic per al Programa Copèrnic de la UE, així com a la previsió d'inundacions, incendis i sequeres. El ECMWF va ser fundat el 1974 i actualment està present a dos llocs, Anglaterra i Itàlia (Bologna).

Actualment el Ministeri de Ciència i Innovació, el Ministeri per a la Transició Ecològica, la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona i el Barcelona Supercomputing Center (BSC) estan treballant en els aspectes tècnics per poder presentar la candidatura de Barcelona per acollir el Centre Europeu de Prediccions Meteorològiques (ECMWF). A la nova seu de l'ECMWF hi treballarien unes 150 persones en una fase inicial, amb la possibilitat que acabessin sent-ne fins a 250.

Barcelona ja és la seu del Barcelona Supercomputing Center (BSC), un consorci creat pel Ministeri de Ciència i Innovació, la Generalitat de Catalunya (Departament d'Empresa i Coneixement) i la Universitat Politècnica de Catalunya, amb el qual el Centre Europeu de Prediccions ja treballa actualment.

A més, organismes com l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) i el Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) poden donar suport a l'ECMWF.

D'altra banda, i en relació amb el coneixement en matèria de canvi climàtic, Catalunya està ben posicionada. Cal destacar, per exemple, que les Nacions Unides (ONU) han acceptat la inclusió en la seva base de dades d'un nou indicador, l'Indicador Global d'Adaptació als impactes del canvi climàtic (IGA), desenvolupat per l'Oficina Catalana de Canvi Climàtic (OCCC) i acceptat per l'ONU el passat agost. L'indicador mesura l'evolució de la capacitat adaptativa de Catalunya als impactes de l'escalfament global i, de fet, és l'únic treball conegut impulsat per una administració pública per quantificar si un territori s'està adaptant bé al canvi climàtic.

L'ECMWF és un dels centres meteorològics més importants del món i és el responsable d'estendre el model europeu de predicció, reconegut per la comunitat meteorològica com el més fiable a escala global. La decisió del comitè avaluador de les candidatures sobre la nova seu de l'ECMWF es farà pública el desembre.

- [Centre Europeu de Prediccions Meteorològiques a Mitjà Termini \(ECMWF\)](#)

- [Fitxa del global indicator of climate change adaptation \(IGA\) in Catalonia acceptat per l'ONU](#)
- [Document del nou indicador acceptat per l'ONU](#)

## **Col·laboratori Cat Sud, per innovar de manera col·laborativa des del territori**

El Col·laboratori Cat Sud és el primer «laboratori de laboratoris» d'innovació social i digital a Catalunya, i crea una xarxa de col·laboració per innovar amb una perspectiva territorial. L'objectiu és proposar iniciatives des del territori per donar resposta als reptes del territori i innovar conjuntament, amb la participació de diferents labs del sud de Catalunya, les administracions públiques locals, les universitats i els centres de recerca, i el teixit empresarial de la zona.

El projecte Cat Sud està impulsat pel Departament de Polítiques Digitals i Administració Pública i la Fundació i2Cat i hi participen, a més, les institucions del sud de Catalunya: la Universitat Rovira i Virgili, la Diputació de Tarragona, els ajuntaments de Tarragona, Reus i Amposta, el Consell Comarcal de la Ribera d'Ebre, el clúster CENFIM, l'associació Reus Ciutat Sàvia i els diversos labs del territori.

La xarxa està vinculada al territori i aprofita els actius i els coneixements dels diversos actors per innovar conjuntament i resoldre els reptes que es plantegen en aquest espai. És un laboratori de laboratoris perquè parteix dels labs o espais d'experimentació existents, des dels quals es connecta tota una xarxa d'institucions i actors clau de la zona.

En el marc de la iniciativa dels laboratoris de ciutadania digital, la Secretaria de Polítiques Digitals de la Generalitat de Catalunya es va proposar com a objectiu fer un pilot a Catalunya, per desplegar el funcionament real d'un col·laboratori i provar aquest concepte al territori català.

Un cop posat en marxa el Col·laboratori Cat Sud, es preveu identificar altres territoris on es pugui desplegar el mateix model d'interconnexió de laboratoris d'innovació i estendre aquest projecte a tot Catalunya.

## Món

### **ATLAS, a la recerca dels misteris de les profunditats oceàniques davant el canvi climàtic**

ATLAS és un consorci d'indústries multinacionals, pimes, governs i membres del món acadèmic que durant quatre anys ha avaluat els ecosistemes de les profunditats de l'oceà Atlàntic i els coneguts com a Recursos Genètics Marins, bàsicament plàncton, per crear els productes necessaris per al creixement blau sostenible (Blue Growth). El projecte ha estat coordinat per la Universitat d'Edimburg i ha obtingut més de 9,1 milions d'euros d'Horitzó 2020.

Els investigadors reuniran informació nova sobre ecosistemes atlàntics sensibles (incloent-hi els ecosistemes marins vulnerables i les zones marines d'importància ecològica) per comprendre'n més bé el seu funcionament, connectivitat i respostes als futurs canvis en els usos que en fan els humans i en el clima oceànic. Això és possible perquè ATLAS adopta enfocaments innovadors en el seu treball i entrellaça els seus objectius situant al capdavant els negocis, les polítiques i el desenvolupament socioeconòmic junt amb la ciència. ATLAS no tan sols utilitza matrius oceanogràfiques transatlàntiques per comprendre i predir el canvi futur dels recursos marins vius, sinó que també millora la seva capacitat amb nous sensors per fer mesures directament rellevants per a la funció de l'ecosistema.

L'equip d'ATLAS ha desenvolupat un programa de 25 creuers submarins per portar a terme 12 estudis de casos que abasten ecosistemes com els de l'esponja, el corall d'aigua freda, els fons marins i la cresta de l'oceà. L'equip, a més a més, té un gran historial en el desenvolupament de polítiques científiques i mediambientals a escala nacional, europea i internacional, de manera que anualment els darrers resultats, les seves conclusions i les oportunitats de creixement marí identificades, seran reportades directament pel grup politicocientífic del projecte als responsables polítics de Brussel·les.

A escala internacional, ATLAS manté una estreta col·laboració transatlàntica amb el Canadà i els Estats Units mitjançant creuers compartits, ajudes de personal, col·laboració científica i treballs per informar sobre el desenvolupament de la política atlàntica.

- [ATLAS: A Trans-AtLantic Assessment and deep-water ecosystem-based Spatial management plan for Europe](#)

## Consells d'un conformat a Mart

Durant el confinament de la pandèmia del coronavirus, l'enginyer de la European Space Agency (ESA), el francès Romain Charles, va compartir un vídeo amb nou consells sobre com viure en aïllament. Entre mitjan any 2010 i finals de 2011, Charles va passar 520 dies tancat en una nau espacial simulada en la missió Mars500, amb cinc homes més: l'italocolombià Diego Urbina, els russos Sukhrob Kamolov, Alexei Sitev i Alexandr Smoleevski i el xinès Wang Yue. Aquesta experiència ha convertit el francès en un expert en confinament.

Sis «martonautes» van estar tancats en una nau espacial simulada a prop de Moscou entre el 3 de juny de 2010 i el 4 de novembre de 2011: 17 mesos, 520 dies. Aquest era el temps que els enginyers van calcular que es trigaria a anar i tornar a Mart més els 30 dies que els tripulants estarien explorant la superfície del planeta vermell. L'experiment proposava assegurar les capacitats físiques i mentals dels éssers humans per resistir les condicions de confinament i aïllament d'un viatge tan llarg.

En el vídeo que va publicar l'ESA, Charles enumerava nou senzills consells per aguantar un confinament tan llarg i que es podien tenir en compte durant el confinament que es va fer en molts països per la pandèmia de la COVID-19. Els consells es poden resumir en nou punts que ell detallava i explicava a partir de les seves experiències durant els 520 dies que va estar tancat:

És temporal: l'aïllament s'acabarà en algun moment.

Estigues ocupat: tenir un propòsit per fer ajuda a evitar pensaments negatius.

Viu el present: és millor fer plans a molt curt termini.

Mantingues el cicle dia-nit (durant l'aïllament d'aquesta missió, els homes no tenien indicis externs com la visió del sol a la nit per recordar-los quan havien de dormir; per tant, ells mateixos s'havien d'imposar la seva rutina).

Sigues creatiu: fer coses noves i aprendre habilitats noves ajuda a passar l'estona.

Mantingues el contacte, sobretot amb la teva família.

Descarrega energia: fes algun tipus d'activitat física que et pugui ajudar a descarregar agressivitat.

Comunica't: parla les coses amb els teus companys de confinament per evitar conflictes.

Premis inesperats (després del seu aïllament, els enginyers es van adonar que quan van sortir apreciaven coses com la sortida del sol, veure i sentir nadons pel carrer o veure un gos).

Val a dir que durant la missió Mars500 la tripulació va tenir alts i baixos, però hi va haver menys problemes dels que els científics preveien, tot i la monòtona missió diària en què es trobaven els «martonautes», amb poca variació en els aliments, que no eren frescos, i amb un retard en la comunicació de més de 12 minuts.

- [Recomanacions de Romain Charles](#)

## Ciència

### La geoenginyeria podria provocar contrapartides climàtiques

Un equip internacional del Massachusetts Institute of Technology (MIT) ha descobert que les estratègies de geoenginyeria orientades a reduir la radiació solar entrant canviarien significativament les zones on es formen tempestes (extratropicals) durant tot l'any, en les latituds mitjanes i altes. Per tant, aquesta pràctica no es limitaria a actuar contra el canvi climàtic global, sinó que podria provocar trastorns col·laterals que es traduirien en nous canvis en el clima.

La geoenginyeria consisteix en certes intervencions artificials a escala planetària, com, per exemple, injectar partícules reflectants a l'atmosfera superior per reduir la llum solar que arriba a baix i, d'aquesta manera, contrarestar o mitigar l'escalfament global. Amb aquesta estratègia de geoenginyeria es podria aconseguir un refredament del clima mitjançant un mecanisme molt similar al que té lloc en el cas de les grans erupcions volcàniques, com la de la muntanya Pinatubo el 1991. En aquella ocasió, els aerosols de sofre surant a l'estratosfera van refredar una mica la Terra durant dos anys després de l'erupció.

Els investigadors van considerar un escenari idealitzat en què la radiació solar es reflectís prou per compensar l'escalfament que es produiria si la concentració de diòxid de carboni a l'atmosfera es quadruplicués. En diversos models del clima mundial amb aquest escenari, però, l'estabilitat de les zones de formació i desplaçament de les tempestes als hemisferis nord i sud es va debilitar significativament a conseqüència de l'aplicació d'aquesta estratègia de geoenginyeria. Entorn de la meitat de la població mundial viu a les regions extratropicals, on les trajectòries de les tempestes dominen el clima. Per tant, els perills de la geoenginyeria poden afectar moltíssima gent.

C. G. Gertler et al., Weakening of the Extratropical Storm Tracks in Solar Geoengineering Scenarios, *Geophysical Research Letters*, 47 (11), (2020). [DOI: doi.org/10.1029/2020GL087348](https://doi.org/10.1029/2020GL087348)



## **Les proves nuclears de la guerra freda van afectar la pluja de la Terra**

Un equip d'investigadors de física atmosfèrica de la Universitat de Reading ha estudiat com la càrrega elèctrica alliberada per la radiació de les proves de detonació de bombes nuclears dutes a terme predominantment pels Estats Units i la Unió Soviètica en les dècades de la guerra freda va afectar els núvols de pluja de l'època.

Tot i que les proves nuclears es van dur a terme en parts remotes del món, com el desert de Nevada als EUA o en illes del Pacífic i de l'Àrtic, la contaminació radioactiva es va estendre àmpliament per tota l'atmosfera. Per aquesta raó, els investigadors han estudiat els registres històrics del període 1962-1964 de l'observatori meteorològic de Lerwick, a les illes Shetland, a Escòcia.

Van comparar les observacions meteorològiques enregistrades dels dies amb càrrega radioactiva alta amb les dels dies en què era més baixa. Van observar que, els dies amb més radioactivitat, els núvols eren visiblement més gruixuts i hi havia un 24 % més de pluja de mitjana. Aquests resultats indiquen, per tant, que les proves nuclears durant la guerra freda aparentment van canviar els patrons de pluja a milers de quilòmetres dels llocs de detonació.

Les proves nuclears han generat al llarg de la història altres efectes, a més de la destrucció a la zona de l'explosió i l'emissió de radioactivitat. Una recerca feta pública el 2011 va documentar l'elevació per dilatació tèrmica d'un terreny situat sobre una zona subterrània de proves nuclears, a la Xina, concretament Lob Nor, una zona de proves nuclears que s'havia utilitzat en tres ocasions: el 21 de maig de 1992, el 15 de maig de 1995 i el 17 d'agost de 1995.

L'equip de geofísics de la Universitat d'Oregon que va dur a terme aquell estudi va analitzar les imatges de satèl·lit obtingudes mitjançant radar d'obertura sintètica interferomètrica (interferometric synthetic aperture radar, InSAR) durant diversos anys i va detectar una elevació del terreny de diversos centímetres que va començar quatre anys després de les proves.

R. Giles Harrison et al., Precipitation Modification by Ionization, Phys. Rev. Lett., 124 (19), (2020). [DOI: doi.org/10.1103/PhysRevLett.124.198701](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.124.198701)

## Innovació

### **Bioplàstics marins degradables i personalitzats segons el seu ús final**

L'empresa catalana OIMO desenvolupa biomaterials degradables i biocompostables que poden ser reciclats fora de les plantes de compostatge actuals i que imiten les propietats mecàniques del plàstic tradicional. Aquests materials específics estan preparats per ser utilitzats en maquinària d'intrusió i injecció de plàstic tradicional. Ara per ara, l'empresa emergent (start-up) està en procés de sol·licitud de patent i ha fet proves industrials per crear anelles dels lots de llaunes de begudes.

Els bioplàstics més usats avui dia són només compostables en plantes de compostatge específiques on els poden degradar. Aquest va ser el principal repte d'Albert Marfà i Clara Hardy, cofundadors d'OIMO (sigla d'organic, intelligent, malleable i objects, és a dir, objectes orgànics, intel·ligents i mal·leables). Van observar que si els biomaterials que es fan servir a la indústria com a alternativa al plàstic tradicional acaben al mar, no poden arribar a descompondre's biològicament perquè no assoleixen les condicions necessàries per biodegradar-se. Així, van pensar a desenvolupar un biomaterial que fos capaç de desfer-se per si mateix, fins i tot si arriba al medi ambient, sense passar per plantes de compostatge.

El material que han desenvolupat està fet amb materials trobats a la natura com ara proteïnes, polisacàrids o carbohidrats barrejats en diferents percentatges. Ja han desenvolupat una capa de film gruixuda, a manera de làmina, que es pot utilitzar per fer les anelles dels lots de llaunes de beguda. Els tests que estan duent a terme actualment en laboratoris i instituts tecnològics també han demostrat que aquest material es pot utilitzar amb maquinària d'intrusió i injecció de plàstics ja existents, de manera que els processos industrials serien compatibles i no tindrien costos afegits si es fes servir el bioplàstic OIMO.

Ambdós cofundadors també treballen en un model de negoci «diferent» del tradicional, a fi que el bioplàstic OIMO, com que està dissenyat amb biomaterials específics, es pugui adaptar als productes de cada empresa per encaixar amb el producte final que es farà servir. De fet, la idea és llicenciar aquesta tecnologia perquè el client, o el proveïdor de material de cada client, pugui desenvolupar a escala aquesta personalització del biomaterial creat ad hoc per al seu ús. Aquesta adaptabilitat es pot fer gràcies a l'experiència que Marfà i Hardy tenen com a investigadors i formuladors.

- [OIMO](#)

## **Biocontrol Technologies: control biològic de les malalties dels cultius**

T34 Biocontrol® és el producte desenvolupat per Biocontrol Technologies, empresa derivada (spin-off) de la Universitat de Barcelona, com a alternativa biològica als productes químics utilitzats normalment durant les pràctiques agrícoles. Es tracta d'un producte natural provinent del microorganisme *Trichoderma asperellum*, que té un ampli espectre d'acció i una elevada eficàcia en el control de les malalties de cultius.

A diferència dels productes químics, el T34 activa les defenses naturals de les plantes actuant com a vacuna. A més, no contamina ni genera cap residu per a la planta ni per al medi ambient, i gràcies a les seves característiques i a la seva eficàcia dona uns resultats iguals o millors que qualsevol producte químic. Aquest fungicida biològic és aplicable a una gran varietat de cultius i és apte per a ambients molt diversos. Així mateix, protegeix les plantes dels patògens, incrementa la producció dels cultius i permet obtenir aliments més saludables.

Tant és així que actualment el T34 es comercialitza en 16 països: Espanya, Portugal, el Regne Unit, Irlanda, França, els Països Baixos, Bèlgica, els Estats Units, el Canadà, Romania, Hongria, Polònia, Egipte, Itàlia, la República Dominicana i el Perú, i actualment l'empresa derivada treballa per poder comercialitzar aviat el producte a Mèxic, al Marroc i a Tunísia.

El control de plagues mitjançant productes químics en l'àmbit de l'agricultura és cada cop més complicat, tant per l'exigència dels consumidors, que volen adquirir productes saludables i respectuosos amb el medi ambient, com per la normativa vigent, cada vegada més orientada al desenvolupament sostenible.

- [Biocontrol Technologies](#)
- [Biocontrol Technologies: control biològic \(vídeo\)](#)

## Universitats i Centres

### Localitzats dos fragments d'un meteorit que va caure a Terrassa el 1704

Un estudi liderat per l'investigador Jordi Llorca, director del Centre de Recerca en Ciència i Enginyeria Multiescala de Barcelona (CRnE) de la Universitat Politècnica de Catalunya, revela l'origen de dos fragments del meteorit de Barcelona, un meteorit que va caure el 1704 a Terrassa. Aquest meteorit és el setè més antic que es conserva a tot el món i el tercer més antic a Europa.

L'estudi, que s'ha portat a terme conjuntament amb el Museu de Ciències Naturals de Barcelona mitjançant un projecte de recerca de la Secció de Ciències i Tecnologia de l'Institut d'Estudis Catalans, dona a conèixer la troballa de dos fragments que han passat inadvertits durant tres segles entre les col·leccions del gabinet de curiositats de la família Salvador. A més, la recerca recopila una vintena de documents històrics que no tan sols deixen constància de la caiguda del meteorit, sinó que constitueixen també un valuós testimoni de l'origen diví que s'atribuïa als meteorits a l'època moderna.

L'estudi conté una descripció petrogràfica i geoquímica que ha revelat que els fragments — constituïts majoritàriament per silicats i petites partícules metàl·liques— corresponen a una condrita ordinària, de la qual cosa es desprèn que el meteorit prové d'un asteroide primitiu entre les òrbites de Mart i Júpiter. Per estudiar-lo amb detall s'han fet servir tècniques avançades d'anàlisi (tomografia de raigs X, microscòpia electrònica i microsonda electrònica).

El conegut com a meteorit de Barcelona, que va caure el dia de Nadal de 1704, durant la guerra de Successió, va donar lloc a nombroses prediccions i supersticions. El meteorit de Barcelona, que es va poder observar des de Marsella fins a Barcelona, va caure, segons diversos testimonis, a la rodalia de Terrassa i, fins avui, es creia que no se n'havia preservat cap fragment. Els dos bàndols de la guerra el van utilitzar amb objectius propagandístics. Els partidaris de l'arxiduc Carles d'Àustria ho van interpretar com un senyal de Déu a favor seu, mentre que els partidaris de Felip V ho van considerar un advertiment als catalans per la usurpació de la casa d'Àustria.

La família Salvador va ser una brillant nissaga d'apotecaris i botànics que des de principis del segle xvii fins a mitjan segle xix van aplegar una biblioteca i unes col·leccions científiques molt importants i van mantenir un gabinet de curiositats a la rebotiga de la seva apotecaria del carrer Ample de Barcelona. Els gabinets de curiositats, que van proliferar a Europa des del Renaixement fins a la fi de la Il·lustració, van tenir un paper fonamental en l'elaboració i la transmissió de coneixement sobre la natura durant tres segles.

J. Llorca et al., The meteorite of Barcelona (1704): History, discovery, and classification, *Meteoritics & Planetary Science*, 1-21, (2020). [DOI: 10.1111/maps.13455](https://doi.org/10.1111/maps.13455)

## Un objecte misteriós es fusiona amb un forat negre

Diversos grups de científics han anunciat la descoberta d'un objecte compacte de naturalesa desconeguda que, en fusionar-se amb un forat negre, va emetre una intensa ona gravitacional. Els investigadors creuen que l'objecte podria tenir unes 2,6 masses solars, fet que podria qüestionar l'existència mateixa d'aquest objecte. L'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE), a la Universitat Autònoma de Barcelona, ha participat en la recerca.

Durant molt de temps, la comunitat astronòmica ha estat desconcertada per la manca d'observacions d'objectes compactes amb masses en l'interval d'entre 2,5 i 5 masses solars. Això es coneix com el «buit en la distribució de masses»: un interval de masses aparentment massa petites per ser un forat negre i massa grans per ser una estrella de neutrons.

Tant les estrelles de neutrons com els forats negres es formen quan estrelles molt massives esgoten el seu combustible nuclear i exploten com a supernoves. El que queda després de l'explosió depèn de la quantitat de material que roman del nucli de l'estrella. Els nuclis menys massius tendeixen a formar estrelles de neutrons, mentre que els més massius es col·lapsen en forats negres. Entendre si hi ha un buit en la distribució de masses en l'interval esmentat, i per què passa, ha estat un enigma durant molt de temps per als científics.

Ara, les col·laboracions científiques que operen el detector Advanced Virgo a l'Observatori Gravitacional Europeu (EGO, per les sigles en anglès), a prop de Pisa (Itàlia), i els dos Advanced LIGO, als Estats Units, han anunciat que fa uns 800 milions d'anys, un objecte compacte es va fusionar amb un forat negre de 23 masses solars i, en fer-ho, va generar un forat negre final d'un 25 vegades la massa del Sol. La fusió va emetre una intensa ona gravitacional que va ser detectada des de la Terra el 14 d'agost de 2019 i va ser etiquetada com GW190814. Una altra peculiaritat d'aquest esdeveniment és que la fusió mostra la proporció més inusual entre masses d'un sistema binari registrat fins avui. La massa gran és aproximadament nou vegades més massiva que la massa menor.

Quan els científics de LIGO i Virgo van detectar aquesta fusió, van avisar la comunitat astronòmica per fer el seguiment amb altres telescopis terrestres i espacials a la recerca de llum i altres ones electromagnètiques, però, en aquesta ocasió, no es va recollir cap senyal.

Segons els científics de Virgo i LIGO, l'esdeveniment de l'agost de 2019 no va ser vist en l'espectre electromagnètic per diverses raons probables. En primer lloc, perquè aquest esdeveniment es trobava a una distància que dificulta la detecció de qualsevol senyal electromagnètic. En segon lloc, si la col·lisió va involucrar dos forats negres, probablement no hi va haver cap emissió en l'espectre electromagnètic. En tercer lloc, si l'objecte més petit del sistema va ser de fet una estrella de neutrons, el forat negre, nou vegades més massiu, podria haver-se'l empassat sencer, i una estrella de neutrons engolida completament per un forat negre no produiria cap emissió electromagnètica.

La raó peculiar entre les masses de sistema binari i el fet de ser el succés d'ones gravitacionals més ben localitzat al cel fins avui sense contrapartida electromagnètica han

permès dur a terme nous tests de la teoria de la gravetat i una nova mesura de la constant de Hubble, compatible amb l'obtinguda mitjançant el succés GW170817.

En aquest estudi hi ha participat Mario Martínez, investigador ICREA i coordinador del grup Virgo a l'Institut de Física d'Altes Energies (IFAE).

R. Abbott et al., GW190814: Gravitational Waves from the Coalescence of a 23 Solar Mass Black Hole with a 2.6 Solar Mass Compact Object, The Astrophysical Journal Letters, 896 (2). [DOI: 10.3847/2041-8213/ab960f](https://doi.org/10.3847/2041-8213/ab960f)

- [IFAE](#)

## L'IEEC participa en dos avenços en exoplanetes

L'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) col·labora en dues recerques de dos sistemes planetaris diferents. En la primera, les missions Transiting Exoplanet Survey (TESS) i Spitzer de la NASA, l'IEEC ha reportat el descobriment d'un planeta al voltant d'una estrella molt jove i propera. En la segona, s'ha trobat un sistema planetari compacte amb dues o més superterres al voltant del desè sistema d'estrelles més proper al Sol, Gliese 887, que també és l'estrella nana M més brillant vista des de la Terra.

Guillem Anglada-Escudé, investigador Ramón y Cajal de l'IEEC, forma part de l'equip investigador i és coiniciador de la recerca que ha portat al descobriment, després de gairebé una dècada d'estudi, de planetes que orbiten al voltant d'AU Microscopii (AU Mic), una estrella propera a només 30 anys llum de distància del nostre sistema solar, que encara està envoltada d'un disc de restes de la seva formació.

El planeta va ser detectat durant la missió TESS/NASA i confirmat amb observacions de Spitzer mitjançant el mètode de trànsit. Aquesta tècnica mesura la petita disminució en la quantitat de llum que rebem de l'estrella cada cop que s'observa que un planeta alineat oportunament transita per davant del disc de l'estrella. L'anàlisi d'aquests resultats va demostrar que el planeta és aproximadament de la mida de Neptú i orbita al voltant de l'estrella cada 8,6 dies.

El sistema AU Mic proporciona un laboratori únic per estudiar les primeres etapes de la formació d'un planeta i com aquest planeta interactua amb la seva estrella amfitriona. L'edat de l'estrella i del seu sistema planetari naixent és només d'uns 20 milions d'anys (el nostre Sol té 4.500 milions d'anys). A més, aquest sistema forma part d'un grup d'estrelles properes anomenat Beta Pictoris Moving Group, un conjunt d'estrelles formades alhora i que es mouen plegades.

Guillem Anglada-Escudé i Ignasi Ribas, director de l'IEEC, són els coautors d'un altre estudi en el qual es van descobrir dos nous planetes, Gliese 887 b i Gliese 887 c, que es van trobar mitjançant el High Accuracy Radial Velocity Planet Searcher (HARPS), un espectrògraf de recerca d'alta precisió per trobar planetes ubicat a l'Observatori Europeu del Sud a La Silla, Xile.

L'equip va utilitzar el mètode anomenat espectroscòpia Doppler, que mesura el moviment d'anada i tornada d'una estrella, un moviment causat per l'atracció gravitatòria dels planetes que orbiten al voltant seu. Els dos planetes orbiten al voltant de la seva estrella cada 9,3 dies i 21,8 dies, respectivament, molt més de pressa i més a prop que l'òrbita de Mercuri al voltant del nostre Sol. Aquests dos planetes possiblement tenen temperatures massa altes per poder suportar aigua líquida a la seva superfície, ja que pot ser que tinguin temperatures que oscil·lin entre els 200 i els 70 °C.

La missió Kepler/NASA ha permès conèixer que aquesta arquitectura és típica de sistemes amb una gran quantitat de planetes, cosa que fa pensar que pròximament es podrien trobar

més planetes orbitant al voltant de l'estrella. De fet, tot i que no es pot confirmar amb les dades actuals, ja se sospita d'una tercera superterra amb un període orbital al voltant de 50 dies dins de la zona habitable de l'estrella.

Gliese 887 és el desè sistema més proper al nostre Sol i està a 11,8 anys llum de distància (Pròxima del Centaure, el més proper, és a 4,2 anys llum). És aproximadament el doble de gran que el Sol i és l'estrella nana vermella més brillant del nostre cel. Trobar planetes propers no tan sols és important en termes d'exploració, sinó també perquè aquests mons seran els que els astrofísics podran caracteritzar primer en les dècades vinents.

P. Plavchan et al., A planet within the debris disk around the pre-main-sequence star AU Microscopii, Nature, 582, 497-500(2020). [DOI: 10.1038/s41586-020-2400-z](https://doi.org/10.1038/s41586-020-2400-z)

S.V. Jeffers et al., A multiplanet system of super-Earths orbiting the brightest red dwarf star GJ 887, Science, 368 (6498), 1477-1481(2020). [DOI: 10.1126/science.aaz0795](https://doi.org/10.1126/science.aaz0795)

- [Institut d'Estudis Espacials de Catalunya \(IEEC\)](#)
- [Vídeo: NASA's TESS, Spitzer Missions Discover World Orbiting Unique Young Star](#)



## **Un estudi de l'Hospital de Sant Pau descriu per primer cop l'evolució de la malaltia d'Alzheimer en persones amb síndrome de Down**

L'estudi ha determinat l'ordre i la temporalitat dels canvis dels diferents biomarcadors que antecedeixen el deteriorament cognitiu associat a la malaltia d'Alzheimer en la síndrome de Down. Durant tres anys s'han analitzat biomarcadors bioquímics, de neuroimatge i cognitius de 388 participants amb síndrome de Down i 242 individus de control sans.

Els resultats d'aquesta recerca mostren que els canvis en els biomarcadors cognitius, bioquímics i d'imatge en els usuaris amb síndrome de Down s'expandeixen durant més de 20 anys. Això estableix una llarga fase preclínica en la qual els biomarcadors segueixen un ordre previsible de canvis, abans de l'aparició de la demència de la malaltia d'Alzheimer i en un ordre i una temporalitat sorprenentment similars als descrits en la malaltia d'Alzheimer esporàdica i autosòmica dominant (sovint, abans dels 55 anys).

Els canvis més precoços, en persones amb la síndrome de Down, comencen als 30 anys, amb una disminució dels valors d'amiloide en líquid cefalorraquidi (LCR) i un augment de les concentracions plasmàtiques de neurofilament (un marcador de neurodegeneració), seguits d'un augment de les concentracions de la proteïna tau en LCR i de reduccions en el metabolisme cerebral. Als 40 anys es produeix l'atròfia cerebral, juntament amb un deteriorament cognitiu que evoluciona fins a un diagnòstic de malaltia d'Alzheimer prodròmica o fase simptomàtica de la malaltia i, eventualment, fins a una demència per malaltia d'Alzheimer als 50 anys.

Els resultats d'aquest estudi permeten arribar a quatre grans conclusions. En primer lloc, donen suport al concepte de la síndrome de Down com a forma genèticament determinada de la malaltia d'Alzheimer. Així doncs, assimila la síndrome de Down amb la malaltia d'Alzheimer autosòmica dominant. Per tant, és un punt molt important per a les persones que atenen aquests pacients i, també, a l'hora d'assessorar els familiars dels adults amb aquesta síndrome.

En segon lloc, els resultats mostren que la malaltia d'Alzheimer en la síndrome de Down es desenvolupa de la mateixa manera que en la població general. Els canvis bioquímics en la seva direcció i magnitud són similars als descrits en la malaltia d'Alzheimer esporàdica i autosòmica dominant, igual que els mapes d'atròfies, hipometabòlics i d'amiloïdosis.

En tercer lloc, mostren que l'augment molt precoç dels nivells de neurofilaments al plasma i l'hipometabolisme cerebral es produeixen molt abans que no es pensava en individus amb síndrome de Down. Això significa que el dany cerebral, la neurodegeneració, comença anys abans del que es pensava i, per tant, calen intervencions més precoces.

Finalment, tant la llarga fase preclínica com les similituds amb la malaltia d'Alzheimer en la població general converteixen la població amb síndrome de Down, com ja ho era la malaltia d'Alzheimer autosòmica dominant, en un model adequat per als estudis farmacològics de

prevenció (assajos clínics) d'aquesta malaltia. Aquests assajos són indispensables per a les persones amb síndrome de Down, alhora que serien beneficiosos per a la població general.

L'estudi l'han dut a terme investigadors del Grup de Recerca en Neurobiologia de les Demències de l'Institut de Recerca de Sant Pau, la Unitat Alzheimer Down de l'Hospital de Sant Pau i la Fundació Catalana Síndrome de Down, en col·laboració amb investigadors de la Universitat de Cambridge i amb l'impuls de la Fundació "la Caixa".

J. Fortea et al., Clinical and biomarker changes of Alzheimer's disease in adults with Down syndrome: a cross-sectional study, *The Lancet*, 395, 1988-97(2020). [DOI: https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30689-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30689-9)

- [Unitat Alzheimer-Down de l'Hospital de Sant Pau](#)

## Bits de terminologia

### **Fibló, temps violent i blizzard: riquesa i complexitat de la terminologia meteorològica**

En meteorologia, podem fer servir termes tradicionals, sovint d'abast dialectal restringit, com mànega, fibló o tromba, per a designar conceptes especialitzats? Podem evitar la influència de l'anglès, present en calcs com \*temps sever, per a fer referència amb precisió a nous conceptes meteorològics? Podem recórrer a formes d'altres llengües, per exemple blizzard, si designen fenòmens meteorològics que no coincideixen exactament amb els del nostre entorn?

La terminologia meteorològica és especialment rica... i complexa. D'entrada, la saviesa popular ens ha regalat una gran varietat de formes tradicionals, de gran expressivitat, per a designar fenòmens relacionats amb el temps; aquestes formes, però, són canviantes d'un territori a un altre, de manera que cal veure com es corresponen entre si i, sobretot, com encaixen amb el coneixement científic actual. Alhora, el coneixement especialitzat és cada vegada més global i això comporta, d'una banda, la influència de l'anglès en la denominació de nous conceptes (i fins i tot en la denominació de conceptes ben establerts) i, d'altra banda, el coneixement de realitats llunyanes que cal etiquetar. Per si això fos poc, els espais divulgatius de meteorologia són presents en tots els mitjans de comunicació, la meteorologia desperta grans passions entre persones no expertes i, com és ben conegut, el temps és el tema estrella en les converses d'ascensor.

Per això, a cavall entre la tradició i la globalització, entre la precisió i la divulgació, entre l'especialització i la llengua general, els esforços de normalització de la terminologia meteorològica són tan necessaris. A continuació es presenten tres casos de termes normalitzats que il·lustren part de la casuística complexa d'aquest àmbit.

La correspondència entre formes dialectals: mànega o fibló?

Hi ha diverses denominacions tradicionals per a designar els remolins de vent (mànega, tromba, fibló i cap de fibló), però són formes amb un abast territorial diferent i sovint utilitzades amb matisos de significat. Així i tot, d'acord amb les principals obres de referència i el coneixement científic actual, el concepte que hi ha darrere d'aquestes denominacions és el mateix; de fet, els experts de l'àmbit asseguren que també és el mateix concepte que es coneix amb la forma internacional tornado (d'origen castellà o, segons algunes fonts, portuguès).

Totes aquestes denominacions, doncs, es poden considerar sinònimes, si bé en [els acords del Consell Supervisor](#), l'òrgan encarregat de la normalització terminològica en llengua catalana, s'ha donat preferència a les formes més conegudes i esteses (mànega i tornado) i s'han fixat com a sinònims secundaris les designacions d'abast restringit (cap de fibló i fibló, pròpies del català de les Illes Balears, i tromba). Igualment, també s'han recollit algunes diferències d'ús, com ara el fet que tornado se sol utilitzar quan el remolí de vent és

especialment violent i provoca danys, i que tromba (o més sovint tromba marina) se sol fer servir per a les mànegues que tenen lloc sobre el mar.

La influència de l'anglès: temps sever o temps violent?

En l'àmbit especialitzat, l'estat atmosfèric associat a fenòmens meteorològics de caràcter convectiu (principalment pedra grossa, esclafits, mànegues i inundacions sobtades) es coneix amb la forma \*temps sever, com a traducció de l'anglès severe weather. Cal tenir en compte, però, que en català l'adjectiu sever -a només significa, segons els diccionaris de referència, 'gens indulgent' i 'estricte o rígid', mentre que en anglès severe té un sentit més ampli i també significa, segons el cas, 'greu', 'seriós', 'important', 'extrem', 'intens', 'dur' o 'molt gran'.

Com a alternativa al calc temps sever, doncs, el Consell Supervisor ha fixat, amb el vistiplau d'especialistes de l'àmbit, la denominació temps violent, que es considera adequada per a englobar els diferents fenòmens meteorològics de caràcter convectiu. És cert que hi ha fenòmens no inclosos en aquesta etiqueta que també poden ser violents (com ara les ventades fortes), però cal tenir en compte que el lèxic especialitzat, tot i que es procura que sigui el màxim de descriptiu i precís, no deixa de ser una convenció; de fet, passa el mateix amb la forma anglesa severe weather, que estrictament també podria incloure altres fenòmens extrems, intensos o violents que no fossin de tipus convectiu.

L'ús de xenismes: blizzard o torb?

La forma blizzard, d'origen incert, designa l'estat del temps caracteritzat per temperatures extremament baixes, per vent fort i per una reducció gairebé total de la visibilitat a causa de la neu que aquest vent aixeca de terra, propi de climes polars i antàrtics, del Canadà i del nord dels Estats Units d'Amèrica. En climatologia catalana, el concepte més proper al blizzard es coneix com a torb als Pirineus, però no designa exactament el mateix fenomen.

Per això en català es considera adequat l'ús del manlleu blizzard, que es pot considerar un xenisme, ja que és una denominació d'una altra llengua que designa una realitat no coincident amb els fenòmens del nostre entorn.

En definitiva, malgrat la complexitat de la terminologia meteorològica, aquests exemples de normalització de termes especialitzats ens mostren que, com deia Eduard Fontserè a l'Assaig d'un vocabulari meteorològic català (1948), "aquest procediment, verament científic, de començar per la definició de la cosa i acabar per assignar-li el nom, ha permès diferenciar amb precisió molts fenòmens meteorològics"; i, no només això, sinó que aquest treball onomasiològic també facilita en gran mesura la presa de decisions pel que fa a l'ús de formes dialectals, formes neològiques o manlleus d'altres llengües.

Text elaborat pel Centre de Terminologia TERMCAT.

- [TERMCAT](#)

## Recursos educatius

### El programa de recerca a les escoles Recerkids, dedicat enguany al canvi climàtic

La cinquena edició del programa Recerkids de promoció de la recerca a les escoles estarà dedicada aquest curs al canvi climàtic per commemorar l'aniversari d'Eduard Fontserè, fundador i director del Servei Meteorològic de Catalunya.

Les activitats científiques del programa tindran enguany un doble format, presencial i a distància, per tal de fer-lo adaptable tant a l'aula com a casa i ajustar-se així als diversos escenaris que es puguin produir al llarg del curs.

Els grups escolars realitzaran els projectes de recerca sobre canvi climàtic entre l'11 de gener i el 19 d'abril de 2021. Tal com es va fer en l'edició de 2019-2020, marcada per la pandèmia de coronavirus i el tancament de les escoles en compliment de les mesures de confinament, els diversos projectes de recerca es compartiran en un format de congrés científic virtual, obert a totes les escoles participants, que comptarà amb la participació de científics professionals i oferirà un espectacle científic ple de sorpreses.

Recerkids és un programa educatiu de la Secretaria d'Universitats i Recerca del Departament d'Empresa i Coneixement que té com a finalitat apropar la recerca científica a l'alumnat de 5è i 6è d'Educació Primària, així com donar a conèixer l'activitat que es desenvolupa a les universitats i els centres de recerca de Catalunya. El programa s'adreça a totes les escoles públiques i concertades de Catalunya, que s'hi poden inscriure de manera gratuïta fins al proper 13 de novembre al web del programa.

A més de Recerkids, les iniciatives de la Secretaria d'Universitats i Recerca de promoció de la recerca entre els escolars presenten com a novetat per enguany un concurs de contes de ciència, que ofereix l'oportunitat de crear un conte científic situat en l'univers de la col·lecció de materials didàctics de la Laura i en Joan. Finalment, també s'inicia el concurs Científiks en Joc, on es proposa la creació d'un videojoc sobre una investigadora catalana en actiu, centrat en la temàtica dels virus.

- [Recerkids](#)
- [Científiks en joc](#)

## **GLOBE, un programa educatiu per a la comprensió del sistema terrestre**

Global Learning and Observations to Benefit the Environment (GLOBE) és un programa educatiu internacional de ciència que proporciona als estudiants i al públic en general d'arreu del món la possibilitat de participar en la recollida de dades i el procés científic i, d'aquesta manera, contribuir significativament a la nostra comprensió del sistema terrestre.

El programa va ser anunciat pel Govern dels Estats Units el Dia de la Terra de 1994, i es va posar en marxa a escala mundial el 1995; està patrocinat per la NASA i té el suport de la National Science Foundation (NSF), la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) i el Departament d'Estat dels EUA.

GLOBE ofereix activitats i recerques interdisciplinàries sobre l'atmosfera, la biosfera, la hidrosfera i el sòl que han estat desenvolupades i validades per la comunitat científica. El programa connecta estudiantat, professorat, personal científic i ciutadania de diferents parts del món per fer ciència real i pràctiques sobre el seu entorn local, i situar-la en una perspectiva global.

A més, l'apartat «Elementary GLOBE» de la pàgina web del programa aplega recursos educatius per a estudiants de primària sobre aspectes com ara la qualitat de l'aire, el canvi climàtic, els núvols, les estacions, els sòls i l'aigua. Per cada matèria hi ha un conte relacionat, tres pràctiques per desenvolupar a l'aula i una guia didàctica per al professorat. També hi ha la versió en castellà de la majoria dels contes, activitats i guies didàctiques.

- [GLOBE](#)
- [Recursos educatius GLOBE per a primària](#)
- [Recursos educatius GLOBE per a primària \(en castellà\)](#)

## Un videojoc educatiu sobre Eduard Fontserè

El pare de la meteorologia a Catalunya protagonitza un videojoc educatiu que forma part de la col·lecció «Personatges en joc» i que té l'objectiu de donar a conèixer la biografia d'Eduard Fontserè i la seva carrera com a científic, especialment la seva tasca en l'àmbit de la meteorologia.

El videojoc se centra en alguns fets de la vida d'Eduard Fontserè, en situa el context històric i, al mateix temps, descriu les tasques i els projectes en què va treballar el científic, com ara la participació en la construcció de l'Observatori Fabra i de l'observatori del Turó de l'Home, o la creació del Servei Meteorològic de Catalunya, entre d'altres.

El joc inclou un simulador de fenòmens meteorològics en el qual l'alumnat podrà modificar diverses variables com ara el vent, la humitat, la temperatura i la pressió atmosfèrica a fi de recrear aquests fenòmens. També té en compte el currículum educatiu i inclou una guia didàctica per al professorat amb recursos per treballar el joc i la figura de Fontserè a l'aula.

«Personatges en joc» és una col·lecció de materials educatius multimèdia que té per objectiu donar a conèixer personatges de la història de la ciència i la tecnologia de Catalunya als estudiants de cicle superior d'educació primària, però també és adequat per a l'alumnat de primer cicle d'ESO. La col·lecció inclou jocs dedicats a altres personatges, com ara Narcís Monturiol, Creu Casas, Joan de Peratallada, Dolors Aleu, Miquel Crusafont, Ferran Alsina, Francesc de Castellví i Joan Oró.

La col·lecció de jocs s'ha desenvolupat gràcies a la col·laboració de la Secretaria d'Universitats i Recerca, coordinadora del projecte, i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), que hi aporta el desenvolupament tècnic a càrrec d'un equip de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB).

- [Personatges en joc: Eduard Fontserè](#)

## Recomanacions

### **1939, els núvols confiscats: relat d'Eduard Fontserè sobre els últims dies del Servei Meteorològic de Catalunya, de Josep Batlló i Montserrat Busto**

Aquest llibre és la crònica d'un espoli. Una crònica escrita a partir dels manuscrits i les cartes originals que es conserven de les víctimes més directes d'aquest espoli, Eduard Fontserè i Rafael Patxot. Un espoli que, per extensió, es pot considerar que va ser fet a tota la ciència meteorològica, i a la catalana en particular.

L'any 1921 la Mancomunitat de Catalunya va crear el Servei Meteorològic de Catalunya (SMC). El SMC, sota la batuta del seu director, el Dr. Eduard Fontserè, va recuperar i agrupar el llegat de la recerca meteorològica i climatològica que hi havia a Catalunya i va fer un treball científic punter en diversos camps de la meteorologia, tant catalana com internacional. El SMC va incorporar una secció especial dedicada a estudis nefològics (dels núvols), totalment finançada per Rafael Patxot a través de la Fundació Concepció Rabell. Aquesta fundació era una entitat privada creada per Rafael Patxot i Jubert, personatge singular que va morir, com tants d'altres, a l'exili, i que fou un gran mecenes de la cultura catalana en general, i en particular de l'astronomia i la meteorologia, disciplines per les que s'interessà i en què exercí, a més de mecenes, d'autèntic investigador.

Fontserè i Patxot van treballar conjuntament en la col·lecció nefològica de la Fundació Concepció Rabell, i la col·lecció va esdevenir una de les més importants a escala mundial. Els estudis de Patxot, que tenia molts projectes i disposava de recursos, van passar a ser referència mundial. Entre altres, publicà i finançà diferents llibres i treballs de meteorologia en llengua catalana i, en concret, l'Atlas internacional dels núvols i els estats del cel de l'Organització Meteorològica Internacional (OMI), que es publicà en les tres llengües oficials de l'OMI, és a dir, anglès, alemany i francès, i també en català (la traducció la va fer el mateix Patxot amb la revisió de Fontserè), però no en castellà. Aquest darrer fet no li van perdonar mai els estaments directius del Servicio Meteorológico Nacional (SMN), i probablement la tràgica desaparició del SMC hi està directament relacionada.

La guerra civil va frustrar tots els projectes de Patxot, ja que s'hagué d'exiliar. Des de l'exili, i conscient del risc que corrien els fons de nefologia de la seva fundació, va intentar posar-los sota custòdia internacional i, mentrestant, transportar-los a lloc segur. Com havia presagiat, tres dies després de l'ocupació de Barcelona per les tropes del General Franco, el 26 de gener de 1939, el Servei Meteorològic de Catalunya va ser destruït físicament i escamots de l'exercit de Franco, seguint ordres provinents del SMN, se'n van endur tot el material, inclòs el material de la col·lecció nefològica propietat de la Fundació Rabell, dipositat aleshores a l'Observatori Fabra. Patxot va fer nombrosos i repetits esforços per recuperar el material, però no ho aconseguí. L'abril de l'any 1947 va demanar a Fontserè que escrivís els seus records dels fets viscuts l'any 1939 per prosseguir els seus intents de recuperació.



Aquest llibre conté una edició facsímil amb la transcripció del manuscrit d'Eduard Fontserè, on, a més del relat detallat dels fets, es llisten la gran quantitat d'aparells, clixés, fotografies, registres, fitxes i llibretes confiscats. El llibre també recull textos per posar en context la situació i altres textos històrics (com cartes que Patxot va enviar a diferents responsables administratius i científics del camp de la meteorologia de l'època, o la carta que Patxot, veient que no hi havia res a fer i per deixar constància dels fets, va adreçar el 1948 als membres de l'OMI i als meteoròlegs en general).

Patxot i Fontserè van morir pensant que la documentació del SMC i dels estudis de nefologia catalana havien quedat destruïdes, però amb la restauració de la Generalitat es van poder recuperar els fons de l'antic SMC i, amb ells, bona part de l'Arxiu de Nefologia Catalana. Finalment, als anys 80 tota (o la part que es va poder localitzar) aquesta documentació va retornar a la Generalitat i actualment està dipositada, inventariada i arxivada convenientment a la Cartoteca de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

Quan es va trobar el material, el seu estat era molt deplorable (desendreçat, molt brut, ple d'humitats, desorganitzat per trasllats successius...). D'aquesta manera tan demolidora es va truncar en plena expansió la feina puntera a escala internacional del Servei Meteorològic de Catalunya dirigit per Eduard Fontserè, que en fou l'ànima, i es va acabar la potencialment prometedora carrera meteorològica de Rafael Patxot. Recomanem la lectura d'aquest llibret per què convé conèixer la història recent, per no oblidar-nos-en massa ràpid, i per evitar que fets com els que aquí es relaten, o similars, puguin tornar a esdevenir.

1939, els núvols confiscats: relat d'Eduard Fontserè sobre els últims dies del Servei Meteorològic de Catalunya

Josep Batlló i Montserrat Busto. A cura de Manuel Castellet.

Publicacions de la Presidència 49/2017

44 pàgines

## **Dos mots de comiat als estudiants catalans, d'Eduard Fontserè**

Aquest opuscle, publicat el 1977 però escrit per Eduard Fontserè entre 1966 i 1968, quan tenia 96 anys, ens revela un docent i un investigador clarament modern. Fontserè es mostra preocupat per la recerca però també pels estudiants universitaris, per la seva formació que els permetrà esdevenir professionals, però també per l'entorn polític de la dictadura a què estaven sotmesos.

Després de dues endreces, i sota el títol general de La universitat catalana antiga. La seva continuació aparent fins a l'any 1968. Dades d'una vida universitària profundament viscuda, Fontserè ens parla de catalanitat, de defensa de la llengua, de la convivència entre català i castellà a la universitat, de la importància de la pedagogia (l'ensenyament no es tant un producte de la tècnica com una obra d'amor), de la necessitat de l'estudi de llengües vives (la formació intel·lectual completa, i sobretot la de nivell universitari, no és possible a base només del català i del castellà) i de la importància del sentit moral durant els estudis i un cop finalitzada la carrera:

L'èxit individual podrà esser gran o petit. Tant en un cas com en l'altre, en arribar a la vostra vellesa veureu amb goig la feina feta i el progrés que haureu contribuït a ennoblir. I si excepcionalment algun dia la anormalitat d'aquesta tasca arribes a fer-vos dubtar de la utilitat de contribuir-hi, recordeu aquells dies gloriosos de la Mancomunitat, quan grups d'homes de bona voluntat, de totes les condicions socials i de les idees polítiques més oposades, però moguts tots pel comú amor a la nostra terra, col·laboraven cordialment en fer una Catalunya honorable i progressiva.

La lectura de l'opuscle és del tot recomanable, segons Joandomènec Ros, l'actual president de l'Institut d'Estudis Catalans, per als estudiants i als professors actuals, i m'admira el seny, el bon criteri i la fermesa de les conviccions en un científic que havia patit, per les seves idees polítiques i patriòtiques, l'escarni i l'espoli dels qui no li arribaven a la sola de la sabata, ni per coneixements científics ni per dignitat.

Aquest opuscle va ser reproduït en el Llibre de Ponències del Quinzè Congrés de Metges i Biòlegs de Llengua Catalana, celebrat a Lleida el 1996.

## **Generation Solar, una app de ciència ciutadana sobre energia solar**

Generation Solar és una aplicació que permet crear una comunitat d'usuaris, investigadors i treballadors del sector de l'energia solar i formar part d'una xarxa de recerca de primer nivell. El Centre d'Estudis de Ciència, Comunicació i Societat de la UPF (CCS-UPF) ha gestionat el desenvolupament d'aquesta aplicació, que neix d'un procés col·laboratiu únic entre científics, informàtics i ciutadans com a part del projecte multinacional de recerca fotovoltaica, GRECO.

L'aplicació crea una comunitat internacional de propietaris, usuaris, investigadors i empreses del sector fotovoltaic, promou l'ús de l'energia solar i ajuda els investigadors a obtenir dades precises per generar models més adequats i contribuir al desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Alhora, té una secció de reptes per convertir l'usuari en un detectiu: per exemple, identificant tantes instal·lacions fotovoltaiques com pugui. Formar part d'una comunitat interessada en l'energia solar permetrà ajudar a conscienciar la societat sobre la transformació energètica i augmentar la base de dades global amb informació sobre la generació d'energia solar.

El projecte europeu GRECO (Fostering a Next Generation of European Photovoltaic Society through Open Science) aplica el concepte de recerca i innovació responsables (RRI, per les sigles en anglès) a l'àmbit de l'energia fotovoltaica per orientar la innovació cap als desafiaments actuals de la societat. En aquest projecte de recerca multidisciplinària, a més dels investigadors, altres agents com ara l'Administració i la indústria, els professionals de diferents gremis i els mateixos ciutadans hi participen de manera conjunta per desenvolupar productes innovadors relacionats amb l'energia fotovoltaica.

- [Generation Solar \(app\)](#)
- [Projecte GRECO](#)

## 25a Setmana de la Ciència

Del 14 al 29 de novembre se celebrarà a Catalunya la 25a edició de la Setmana de la Ciència (SC'20), amb l'objectiu d'apropar la ciència i la tecnologia a la ciutadania. Enguany, la situació excepcional viscuda amb motiu de la pandèmia de la COVID-19 fa que la temàtica de l'SC'20 se centri en aquesta malaltia, la seva evolució global i l'estat de la recerca sobre el coronavirus SARS-CoV-2.

Tot i això, l'SC'20 tindrà també altres temes centrals de la mateixa rellevància, com ara, d'una banda, l'Any Internacional de la Sanitat Vegetal i, de l'altra, el centenari del naixement de diferents persones que han estat referents en els seus camps de coneixement respectius: el filòleg i lingüista Antoni Maria Badia i Margarit, el químic Enric Casassas i Simó, la científica anglesa Rosalind Franklin, clau en el descobriment de l'ADN, i l'escriptor i bioquímic Isaac Asimov.

El meteoròleg, astrònom i sismòleg Eduard Fontserè i Riba s'afegeix als homenatjats per l'SC'20 pel 150è aniversari del seu naixement. També, en un sentit ampli, totes les activitats relacionades amb la ciència i la tecnologia tenen cabuda dins del programa d'activitats de la Setmana de la Ciència.

- [Setmana de la ciència](#)

## **Nit Europea de la Recerca 2020 a Catalunya**

Catalunya celebrarà la Nit Europea de la Recerca el 27 de novembre vinent amb el lema «Recerca per canviar» i l'objectiu de mostrar com és d'important la recerca de les institucions catalanes per millorar el nostre dia a dia.

La Nit Europea de la Recerca és un esdeveniment públic dedicat a la divulgació de la ciència que se celebra cada any en més de 300 ciutats de 30 països d'Europa alhora. L'objectiu és apropar la recerca i els seus protagonistes al públic de totes les edats i donar a conèixer la recerca i la innovació d'una manera planera i divertida. Aquest esdeveniment inclourà multitud d'activitats al territori català, com ara xerrades, tallers, experiments, espectacles i jocs. La Nit Europea de la Recerca a Catalunya se suma a les activitats de la Setmana de la Ciència (del 14 al 29 de novembre) i de la Nit dels Museus (14 de novembre), per apropar més i millor la ciència a la societat i per a la societat.

Aquest esdeveniment està cofinançat pel projecte europeu EUNightCAT20, del programa Marie Skłodowska-Curie d'Horitzó 2020, i està coordinat per la Universitat de Girona (UdG), amb la participació de la Universitat de Barcelona (UB), la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC), la Universitat de Lleida (UdL), la Universitat Rovira i Virgili (URV), l'Institut de Salut Global de Barcelona (ISGlobal) i l'Associació Catalana de Comunicació Científica (ACCC).

- [Nit Europea de la Recerca 2020 a Catalunya](#)

## **De les microagressions a l'assetjament: nou vídeo d'I-CERCA**

I-CERCA ha publicat un nou vídeo contra les microagressions i l'assetjament sexual als centres de recerca. Forma part del seguit d'eines i accions de formació i conscienciació contra la violència de gènere en l'entorn acadèmic que promou la institució.

«Ets la millor postdoc dona que conec». Així comença la presentació del vídeo que I-CERCA ha dedicat a les violències masclistes. El vídeo, concebut com una eina de conscienciació contra la violència de gènere en l'entorn acadèmic, continua amb altres comentaris ben coneguts entre moltes investigadores: «M'ha agradat, la teva presentació. Ha estat idea teva o del teu company/director?»; «només t'hem convidat al grup per complir la quota femenina». I d'altres molt més greus, com ara insinuacions de caràcter sexual per part de superiors jeràrquics, vinculades a informes favorables per a beques.

En una enquesta feta l'any passat als centres, I-CERCA va incloure una pregunta específica sobre els casos detectats com a violència de gènere. El resultat va ser que en un 17 % dels centres que van respondre s'hi havia detectat algun cas. Una xifra que aquesta institució va considerar prou elevada per prendre mesures.

La resposta ha estat impartir formació a les unitats de gènere dels centres en prevenció de les violències masclistes des d'un punt de vista interseccional. Al mateix temps, s'han preparat una sèrie de campanyes de conscienciació adreçades a tot el personal. Aquest vídeo és la primera de les accions que esperen provocar reaccions i reflexions.

De les microagressions a l'assetjament s'ha fet en el marc dels ajuts atorgats pel Pacte d'Estat contra la violència de gènere, que atorga el Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Igualtat de l'Estat espanyol. Hi han col·laborat Hilde Janssens, investigadora i especialista en equitat de gènere en la recerca, i Mara Dierssen, investigadora principal i membre del Gender Balance Committee del Centre de Regulació Genòmica (CRG), i membre també del Comitè de Gènere d'I-CERCA.

- [De les microagressions a l'assetjament](#)

## Avís legal

La Generalitat de Catalunya permet la reutilització dels continguts i de les dades per a tot el món i sense cap mena de limitació temporal ni restricció, en els termes establerts per la Llicència oberta d'ús d'informació – Catalunya o per l'equivalent instrument legal CC0 de Creative Commons, d'acord amb les condicions i règim establert a l'article 17.1 de la Llei 19/2014, de 29 de desembre, de transparència, accés a la informació pública i bon govern i més enllà de les condicions bàsiques establertes en l'article 8 de la Llei 37/2007 sobre la reutilització de la informació del sector públic (citació de la font, no alteració ni desnaturalització de la informació i especificació de la data d'última actualització), i sempre que no es contradigui amb la llicència o avís que pugui tenir una obra i que és la que preval.

La Generalitat de Catalunya també es compromet a construir webs amb disseny responsiu, usables i accessibles per garantir l'accés a totes les persones que els consulten independentment de les seves capacitats, físiques, sensorials o intel·lectuals i també del dispositiu que utilitzin per connectar-s'hi.

ISSN: 1886-676X