

## **RECERCAT. Butlletí de la recerca a Catalunya. Núm. 152, novembre 2019. Especial Ramon Margalef**

Departament de Recerca i Universitats. Direcció General de Recerca

### Sumari

<b>ANÀLISI</b> .....	<b>3</b>
Celebració del centenari del naixement de Ramon Margalef .....	3
Un article de Ramon Margalef de l'any 1984, per primer cop, en català .....	6
Infografia sobre Ramon Margalef (1919-2004) .....	7
<b>CATALUNYA</b> .....	<b>8</b>
El Premi Ramon Margalef d'Ecologia de la Generalitat de Catalunya .....	8
La commemoració institucional de l'Any Margalef a Catalunya .....	9
<b>MÓN</b> .....	<b>10</b>
Finançament europeu per a la biodiversitat i la protecció dels recursos naturals del planeta .....	10
Nou impuls a la política científica al Canadà .....	12
<b>CIÈNCIA</b> .....	<b>13</b>
L'extinció d'espècies per l'actuació humana intervé en la reorganització de les espècies locals .....	13
La diversitat de cultius facilita la presència d'insectes «beneficiosos» .....	14
<b>INNOVACIÓ</b> .....	<b>15</b>
Groots Urban Farming: cultiu en interior sense terra ni llum del sol .....	15
Indianes: sabates biodegradables de fibra de plàtan .....	16
<b>UNIVERSITATS I CENTRES</b> .....	<b>17</b>
La reducció de la talla mitjana dels peixos causada per les pesqueries al Riu de la Plata ha beneficiat el dofí franciscana, en perill d'extinció .....	17
La UPC participa en el projecte «20.000 sons sota el mar» per mesurar el soroll oceànic .....	19

Joandomènec Ros: “Margalef va aportar a l’ecologia el rigor per aprofundir en la comprensió dels ecosistemes” .....	21
L’IRTA acull quatre esturions europeus al delta de l’Ebre .....	24
El veler laboratori Tara investigarà l’origen dels microplàstics que Europa aboca al mar .....	25
<b>BITS DE TERMINOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
Sobre noms científics, tot seguint l’empremta de Ramon Margalef .....	26
<b>RECURSOS EDUCATIUS .....</b>	<b>28</b>
«Parlem d’ecologia» a l’aula, amb Ramon Margalef .....	28
La successió ecològica explicada amb un joc.....	29
Climate Change: the FAQs, les respostes a les preguntes que fan els joves sobre el canvi climàtic .....	30
<b>RECOMANACIONS .....</b>	<b>31</b>
L’Espai Margalef al web de la UB .....	31
Guia de lectura sobre Ramon Margalef.....	32
Un número especial de la revista Mètode dedicat a Ramon Margalef .....	33
Nou àlbum de cromos sobre la taula periòdica .....	34
Aigua bruta, de Pau Vidal.....	35
<b>AVÍS LEGAL .....</b>	<b>36</b>

## Anàlisi

### Celebració del centenari del naixement de Ramon Margalef

Enguany es commemora el centenari del naixement de Ramon Margalef López (1919-2004), probablement el científic català més destacat i complet del segle XX i també un referent internacional per a la ciència ecològica. Des del butlletí electrònic RECERCAT ens volem afegir a la celebració de l'efemèride amb un número especial que es fa ressò de la seva vida i obra, així com de la recerca que es duu a terme en els àmbits de coneixement relacionats amb l'ecologia.

Margalef va ser un dels fundadors de l'ecologia moderna, pioner de l'ecologia aquàtica i líder de l'ecologia teòrica. Va postular conceptes ecològics unificadors per a tots els ecosistemes i les seves van ser contribucions decisives i genials per al futur de l'ecologia. Per diferents circumstàncies de la seva biografia, entre les quals cal destacar la seva participació a la Guerra Civil Espanyola amb la Lleua del Biberó, Margalef va ser un estudiant tardà de ciències naturals, malgrat el seu interès des de petit per la naturalesa i el seu funcionament. La seva formació va ser sempre bàsicament autodidacta, guiada per una curiositat inesgotable i alimentada per les seves lectures.

L'any 1967 va impulsar el Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona i fou el primer catedràtic d'Ecologia de l'Estat espanyol. Va ser membre de moltes societats científiques. Entre moltes altres distincions i reconeixements que va rebre del món científic, va ser investit doctor honoris causa per diverses universitats (d'Ais-Marsella a França, d'Alacant, de Laval al Canadà i de Luján a l'Argentina); va obtenir la Medalla Príncep Albert de l'Institut Oceanogràfic de París (1972); va ser guardonat amb el premi Huntsman d'Oceanografia Biològica (1980), establert aquell any pel Govern del Canadà, i considerat pel Premi Nobel de les Ciències Marines (1980), i va ser el primer científic guardonat amb la Creu de Sant Jordi (1997). La Generalitat de Catalunya l'any 2003 li va concedir la Medalla d'Or i, poc després de la seva mort, va instaurar el Premi Ramon Margalef d'Ecologia, per al reconeixement de científics d'arreu del món.

Margalef va saber combinar la capacitat de meravellar-se, interrogar-se i quedar captivat pel món, la naturalesa i la vida amb un enorme treball científic, de camp i de laboratori i amb una intel·ligència i capacitat intel·lectual prodigioses per a la creativitat i el pensament, però la figura de Margalef depassa les seves contribucions científiques concretes. És unànimement reconegut per les seves qualitats com a persona i exemple d'ètica professional i personal. La seva actitud humil, barrejada amb un humor sorneguer, i poc amant de premis i de presència mediàtica, fan que, malgrat les seves grans aportacions científiques, la figura de Margalef sigui encara no prou valorada pel públic en general.

La visió de síntesi que tenia dels sistemes naturals, que va adquirir gràcies als coneixements profunds que tenia de com eren i com funcionaven, li permetia abordar problemàtiques més globals. Buscava les generalitats, els principis ecològics unificadors sobre l'estructura i el

funcionament dels ecosistemes, i, com que concebia la natura com un tot, tenia l'habilitat d'enllaçar els diferents avenços que es feien des de diferents disciplines. En aquest sentit, setmanalment impulsava trobades amb investigadors d'altres camps, com la física o l'economia, per extreure'n idees trencadores i noves estratègies.

Entre les contribucions científiques pioneres i decisives que va fer a l'ecologia destaca la quantificació de la naturalesa. Defensava que la vida i els sistemes naturals també estaven sotmesos a les lleis de la física i calia estudiar-los tenint-ho present. Va ser pioner a introduir les matemàtiques, la física i la termodinàmica en el món biològic i a relacionar els paràmetres físics o químics dels ambients naturals amb la vida que s'hi desenvolupa. Va estudiar a fons els ecosistemes i va definir i quantificar certes variables i paràmetres que els caracteritzaven, com ara la producció, la biomassa, la relació entre ambdues, la diversitat o l'organització estructural. I es va interessar per la successió ecològica, és a dir, pels canvis que experimenten en el temps aquestes variables i per com responen els ecosistemes a diferents tipus d'estrès, com ara l'escassetat de nutrients.

També és important ressaltar que va ser el primer a adoptar la teoria de la informació per quantificar l'organització i la complexitat, la maduresa o l'estabilitat dels ecosistemes, que es mesura per la seva diversitat i per la connectivitat entre les espècies que els formen. Aquestes idees ja les va exposar l'any 1957 en el seu discurs d'entrada a la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, titulat «Teoria de la informació en ecologia».

Defensava que els humans formem part de la natura i, per tant, com els altres organismes, estem sotmesos a les lleis de l'evolució i a les altres pautes generals pròpies d'aquesta natura. Sovint denunciava la visió excessivament antropocèntrica que l'espècie humana ha generat de la seva intervenció en la naturalesa. Aquesta visió, creia, es manifesta tant en els que practiquen una sobreexplotació irracional del planeta feta amb un desconeixement profund del funcionament dels ecosistemes naturals, com en els que promouen o defensen una conservació immaculada de la natura sense cap tipus d'intervenció humana. Pel seu coneixement profund del funcionament dels ecosistemes diferia de certs postulats ecologistes, que considerava esbiaixats ideològicament. Li agradava diferenciar entre l'ecologia, una ciència, i l'ecologisme, un moviment o «religió» al qual sí que reconeixia funcions positives de conscienciació i denúncia davant determinades situacions.

Des del punt de vista docent Margalef va deixar un llegat immens: a partir de l'any 1956 va impartir classes durant més de vint anys a la Universitat de Barcelona i va fer de mestre de diferents generacions d'universitaris i d'ecòlegs, deixebles seus, molts dels quals han esdevingut professors, investigadors i catedràtics, sobretot a Catalunya i a l'Estat espanyol, però també a la resta del món. Els seus ensenyaments i influència van deixar una empremta molt profunda i una gran estima entre els seus deixebles i els seus alumnes.

I tampoc podem oblidar la seva dedicació a la divulgació. Va escriure més de cinc-cents articles científics alguns dels quals s'han convertit en clàssics i són dels més citats de tota l'ecologia del segle xx (com ara *On certain unifying principles in ecology*, escrit el 1963), tot i

que va renunciar voluntàriament a signar els articles que es publicaven fruit de les aproximadament quaranta tesis que va dirigir. També va escriure una vintena de llibres científics (com ara *Perspectives in ecological theory* —1968—, *La biosfera: entre la termodinámica y el juego* —1980—, *Teoría de los sistemas ecológicos* —1991— i *La nostra biosfera* —1997—), dos llibres de text universitaris (*Ecología* l'any 1974 i *Limnología* el 1983) que segueixen sent referents en els seus camps respectius, i altres obres de divulgació en català (*L'ecologia* —1985—, les contribucions a les obres enciclopèdiques *Història natural dels Països Catalans* —1984-1992— i *Biosfera* —1993-1998—) i en castellà (*Ecología*, el 1981, o *Planeta azul, planeta verde*, el 1992).

Les idees i la influència de Margalef han marcat la recerca ecològica posterior feta en centres i universitats tal com es posa de manifest mitjançant una infografia, articles, entrevistes i activitats de les quals ens fem ressò en aquest número especial del butlletí RECERCAT. Esperem que la celebració aquest any de l'Any Margalef hagi contribuït a la divulgació de la seva persona i la seva obra.

- [Infografia sobre Ramon Margalef \(1919-2004\)](#)

## **Un article de Ramon Margalef de l'any 1984, per primer cop, en català**

L'any 1984 Ramon Margalef publicava l'article «Simple facts about life and the environment not to forget in preparing schoolbooks for our grandchildren» ('Fets senzills sobre la vida i l'ambient que no s'han d'oblidar en preparar llibres de text per als nostres nets'). En aquest número commemoratiu us presentem la traducció al català d'aquest article, que continua sent plenament vigent. La traducció ha estat a cura de Joandomènec Ros, catedràtic d'Ecologia a la Universitat de Barcelona i president de l'Institut d'Estudis Catalans.

En l'article, l'autor explica que cal tornar a les coses fonamentals («contemplar la natura i plantejar problemes reals i interessants d'una manera senzilla i general») i considerar els sistemes ecològics com sistemes físics («l'ecologia ha d'extreure molta inspiració de la física»). A més, destaca la rellevància dels afers humans en la reconstrucció de l'ecologia o en la construcció del que aleshores anomenava una nova ecologia, per anar més enllà de la preocupació per la contaminació i la protecció ambiental, a causa de la conversió dels humans en un paradigma del transport i l'ús de l'energia externa, així com de modes d'evolució cultural dins de l'ecosistema. El rol de l'energia externa, i també dels principis de la termodinàmica i la informació són el fil conductor d'aquest article, el contingut del qual encara es pot aplicar als nostres dies.

L'article va ser publicat en un llibre col·lectiu anomenat Trends in ecological research for the 1980s, del qual eren editors J. H. Cooley i F. B. Golley, a l'editorial Plenum Press, de Nova York i Londres. L'any 2012 l'editorial Springer Verlag va publicar una segona edició de l'obra i la Direcció General de Recerca ha adquirit el drets de la traducció al català de l'article de Margalef i de la difusió electrònica en aquest butlletí. Volem agrair públicament al Dr. Joandomènec Ros i als serveis lingüístics de l'Institut d'Estudis Catalans la traducció i revisió de l'article.

Ramon MARGALEF, «Fets senzills sobre la vida i l'ambient que no s'han d'oblidar en preparar llibres de text per als nostres nets», publicat a J.H. COOLEY i F.B. GOLLEY(ed.)

Trends in ecological research for the 1980's, p 299-320, publicat el 1984, Nova York i Londres, NATO Conference Series, Plenum Press, reproduït amb el permís de SPRINGER NATURE CUSTOMER SERVICE CENTER (SNCSC).

- [Fets senzills sobre la vida i l'ambient que no s'han d'oblidar en preparar llibres de text per als nostres nets](#)

## Infografia sobre Ramon Margalef (1919-2004)

- [Infografia](#)

## Catalunya

### El Premi Ramon Margalef d'Ecologia de la Generalitat de Catalunya

L'any 2004 la Generalitat de Catalunya va crear el [Premi Ramon Margalef d'Ecologia](#), un guardó d'àmbit internacional en honor a la memòria de Ramon Margalef López (1919-2004). Enguany és la quinzena edició d'aquest premi, el més important que concedeix la Generalitat, juntament amb el Premi Internacional Catalunya.

Ramon Margalef López va morir el mes de maig de 2004. Poc després de la seva mort, la Generalitat de Catalunya va instaurar el Premi Ramon Margalef d'Ecologia en honor a la seva figura; un dels màxims exponents científics i intel·lectuals en el camp de l'ecologia moderna, a escala mundial. El premi es pot atorgar tant a persones físiques com a persones jurídiques o a col·lectius de tot el món que hagin dut a terme una tasca rellevant en el camp de les ciències ecològiques, que hagin contribuït al progrés significatiu del coneixement o al desenvolupament d'instruments teòrics per a la bona gestió dels recursos naturals, del territori o del mar.

El premi compta amb una dotació econòmica de 80.000 euros i una obra d'art en memòria de Ramon Margalef, que és una escultura, obra de la Joieria Capdevila, que interpreta una microalga anomenada Picarola margalefii. La microalga, de plata, està immersa en quatre ones d'aram oxidat en representació del mar i de Catalunya, tot dins una fusta rodona que representa el món i també un microscopi; el món de l'estudi i la recerca ecològica. Aquesta microalga, del grup dels cocolitòfors, que es caracteritzen per tenir plaques calcàries de formes molt diverses, va ser trobada per primer cop al Mediterrani i va ser dedicada a Ramon Margalef, gran impulsor de l'estudi d'aquests microorganismes.

Cada any s'analitzen diverses candidatures presentades per institucions universitàries, escoles superiors, centres de recerca, acadèmies científiques o amb branques científiques, i altres institucions de finalitat anàloga. Els científics que han estat guardonats fins a l'actualitat amb aquest premi són: els nord-americans Paul Dayton (2005), John Lawton (2006) i Harold Mooney (2007), el francès Daniel Pauly (2008), els nord-americans Paul Ehrlich (2009) i Simon Levin (2010), el xilè Juan Carlos Castilla (2011), els nord-americans Daniel Simberloff (2012), Sallie Chisholm (2013), David Tilman (2014) i Robert Ricklefs (2015), el català Josep Peñuelas (2016), l'argentina Sandra Díaz (2017), el nord-americà Steve Carpenter (2018) i l'espanyol Carlos Manuel Duarte (2019).

El 18 de novembre passat es va lliurar el Premi Ramon Margalef 2019. El guanyador de l'edició d'enguany ha estat Carlos Duarte, oceanògraf nascut a Portugal, però de nacionalitat espanyola. El jurat considera Duarte un «científic versàtil» que «posa l'accent en les solucions oceàniques a alguns dels problemes ambientals més importants d'aquest segle». Una de les seves troballes, l'anomenat carboni blau, ha estat àmpliament adoptada per la Convenció Marc de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic com una contribució fonamental per mitigar-lo.



## La commemoració institucional de l'Any Margalef a Catalunya

Han estat diversos els departaments de la Generalitat que han impulsat actuacions per commemorar el centenari del naixement de l'ecòleg Ramon Margalef. A més, institucions acadèmiques i centres de recerca també s'han afegit a la commemoració.

El Departament de la Presidència dedica una secció de l'apartat Commemoracions 2019 del seu web a Ramon Margalef, ja que la celebració de l'Any Margalef va ser inclosa en les commemoracions del 2019, aprovades per la Generalitat de Catalunya a finals del 2018. En aquesta pàgina web es glossa la figura i l'obra del prestigiós investigador, i hi ha un enllaç al web del Premi Ramon Margalef d'Ecologia, que és competència d'aquest departament.

Pel que fa al web de la Secretaria d'Universitats i Recerca, a banda de destacar la tasca investigadora de Margalef en el camp de l'ecologia, facilita enllaços a algunes actuacions de la Secretaria d'Universitats i Recerca relacionades amb els àmbits de coneixement estudiats per Margalef:

De la col·lecció de contes de la Laura i en Joan, destinada a acostar el món de la recerca científica que s'està duent a terme a Catalunya als infants d'entre 6 i 10 anys, destaquen La Laura i en Joan es capbussen a les Illes Medes, La Laura i en Joan en missió de rescat i La Laura i en Joan i l'amenaça de l'espècie perduda.

El programa Recerkids, de promoció de la recerca científica per a nois d'entre 10 i 12 anys, ha dedicat la convocatòria d'enguany a l'ecologia, en commemoració de l'Any Margalef.

Durant la Setmana de la Ciència d'enguany s'ha celebrat l'activitat de divulgació científica «A la recerca del món», amb quatre tallers científics que tenien per objectiu apropar la ciència a l'entorn educatiu i familiar, i un dels quatre tallers (Fòsfor, regulador de la vida) estava relacionat amb la recerca de Ramon Margalef.

Enguany, la modalitat Premi Persones Sàvies dels Premis de Recerca Jove s'atorgarà al millor treball de recerca relacionat amb la figura de Ramon Margalef i el seu àmbit de recerca (l'ecologia, l'oceanografia i la limnologia). Els Premis de Recerca Jove premien treballs de recerca fets per alumnes de tercer i quart d'ESO, batxillerat o cicles formatius de grau mitjà i superior.

A més, la Secretaria d'Universitats i Recerca també publicarà un punt de llibre dedicat a Ramon Margalef que es distribuirà a les biblioteques públiques de Catalunya.

A banda de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, altres institucions vinculades a l'educació superior i la recerca han dedicat continguts dels seus webs a Ramon Margalef. És el cas de la Universitat de Barcelona, amb l'Espai Margalef, i de l'Institut de Ciències del Mar (ICM), que aplega a la seva pàgina web un calendari amb diferents actes, exposicions i esdeveniments per recordar un dels ecòlegs més importants del segle xx.

- [100 anys Margalef \(Secretaria d'Universitats i Recerca\)](#)

## Món

### **Finançament europeu per a la biodiversitat i la protecció dels recursos naturals del planeta**

Europa té una diversitat rica d'espècies de flora i fauna silvestres, moltes de les quals són endèmiques. Aquesta riquesa natural proporciona energia i recursos per al desenvolupament econòmic i social. Tot i així, moltes espècies animals i vegetals estan greument amenaçades per la dispersió urbana, l'agricultura intensiva, la contaminació, les espècies invasores i el canvi climàtic resultant de les activitats humanes. La Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa calcula que, actualment, fins a un 25 % de les espècies animals europees estan en perill d'extinció.

La UE i els estats membres aporten recursos financers importants per a la conservació de la biodiversitat. El 2016, s'estima que la inversió de la UE relacionada amb la biodiversitat va ascendir a uns 13.000 milions d'euros, és a dir, el 9 % del pressupost total. Les inversions de la UE en recerca relacionada amb la biodiversitat durant el programa Horitzó 2020 ascendeixen a 1.700 milions d'euros.

La Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversitat i Serveis Ecosistèmics (IPBES, per la sigla anglesa) ha confeccionat una avaluació mundial de l'estat de la natura, els ecosistemes i les contribucions de la natura a les persones. Aquesta avaluació revela la tendència mundial a la disminució de la biodiversitat i n'identifica les causes. La recerca europea aporta coneixements i experiència a l'avaluació de la IPBES.

L'Estratègia de la UE sobre la biodiversitat, amb el finançament de projectes del programa marc Horitzó 2020, té per objecte frenar la pèrdua de biodiversitat i de serveis ecosistèmics a la UE, així com reduir la pèrdua de biodiversitat mundial mitjançant sis objectius i vint accions. També s'està desenvolupant una estratègia per a després del 2020 amb el nou programa marc Horitzó Europa. Els objectius impliquen el compromís de protegir les espècies i els hàbitats, mantenir i restaurar els ecosistemes i aconseguir una agricultura i una silvicultura més sostenibles. A més, buscaran que la pesca sigui més sostenible i els mars més saludables, combatran la propagació d'espècies exòtiques i ajudaran a prevenir la pèrdua de flora i fauna silvestre a tot el món.

Onze projectes finançats a través dels programes de recerca del 7è Programa marc (7PM) i d'Horitzó 2020 de la UE posen de manifest la necessitat de fer recerca sobre la biodiversitat i els serveis ecosistèmics per garantir la sostenibilitat d'Europa, i la seva rellevància per als objectius polítics mundials actuals i futurs. Es descriuen tot seguit:

La iniciativa BiodivERsA 3 va permetre crear un mapa dels projectes d'investigació i del finançament existents en matèria de biodiversitat a tot Europa i va proporcionar finançament a través de convocatòries de recerca pròpies. Això va enfortir la cooperació entre els responsables de la planificació i el finançament de la recerca. També es va aconseguir més eficiència en l'ús dels recursos. El projecte ESMERALDA va crear estratègies innovadores a

fi de facilitar la cartografia europea, nacional i regional per a l'avaluació eficaç dels ecosistemes i els seus serveis.

ECOPOTENTIAL ha desenvolupat eines per combinar les tècniques d'observació de la Terra amb dades de camp per estudiar els ecosistemes i millorar la gestió de les zones protegides, com els parcs nacionals, els llocs declarats patrimoni de la humanitat per la Unesco, la xarxa Natura 2000 i els ecosistemes marins. AfricanBioServicies ha tractat de vincular la biodiversitat, les funcions ecosistèmiques i els serveis ecosistèmics de la regió de Serengeti-Mara, a l'Àfrica oriental, amb els canvis socioeconòmics i polítics.

AQUACROSS ha avançat en el coneixement de la gestió dels ecosistemes per millorar la resiliència d'ecosistemes aquàtics i frenar la pèrdua de biodiversitat, ja que els aiguamolls són els ecosistemes que estan experimentant la taxa més alta de declivi a escala mundial en aquesta àrea. El projecte SWOS va desenvolupar un servei d'informació i vigilància dels ecosistemes d'aiguamolls fent servir dades del satèl·lit Sentinel de l'Agència Espacial Europea.

OPERAs i OpenNESS van demostrar el valor dels ecosistemes per a les persones mitjançant l'estudi de casos exemplars i l'establiment de comunitats de pràctica. Es pot accedir a les eines i els estudis de casos sobre els serveis ecosistèmics i el capital natural desenvolupats per ambdós projectes a través del portal de recursos Oppla. D'altra banda, el projecte INSPIRATION va desenvolupar una agenda estratègica de recerca relacionada amb la terra i els sòls per salvaguardar els serveis ecosistèmics que presten i començar a revertir la pèrdua de biodiversitat relacionada amb l'ús de terra.

El projecte Big4 va estudiar els quatre grups d'insectes més nombrosos, que inclouen els escarabats, les abelles, les mosques i les papallones, i els serveis que podrien prestar, combinant la genòmica, la filogenètica, la informàtica, la taxonomia, la publicació semàntica de biodiversitat i la ciència ciutadana.

Les dades sobre biodiversitat estan emmagatzemades en bases de dades repartides per tot el món, i per comprendre i predir els canvis en la biodiversitat calen instruments informàtics. GLOBIS-B està treballant per establir una cooperació mundial entre infraestructures de recerca per tal de proporcionar els serveis necessaris per desplegar les dades per a aplicacions determinades.

- [Biodiversidad y servicios ecosistémicos: protección de los recursos naturales del planeta](#)

## **Nou impuls a la política científica al Canadà**

La victòria electoral del primer ministre canadenc, Justin Trudeau, que va guanyar el segon mandat el mes d'octubre passat, ha tranquil·litzat molts investigadors del Canadà, ja que els partits progressistes com el seu es mostren més a favor de legislar polítiques climàtiques i millorar el finançament científic. Fins que no es van saber els resultats, els científics patien per si guanyaven els conservadors que havien promès retallades públiques.

Excepte pel canvi climàtic, els temes científics no van aparèixer de manera destacada a la campanya electoral canadenca. Tot i així, els investigadors esperen que diversos partits que han guanyat escons al Parlament treballin conjuntament per aprovar polítiques de canvi climàtic i incrementar el finançament destinat a la ciència.

El partit liberal esquerrà de Trudeau va obtenir 157 escons al Parlament (es va quedar a 13 de la majoria). Amb aquesta matemàtica parlamentària, els liberals hauran de confiar en altres partits minoritaris al Parlament, concretament en el Nou Partit Democràtic (NDP per la sigla en anglès), amb 24 escons, i el Partit Verd, amb 3, que ja han expressat el seu suport per aprovar polítiques de canvi climàtic i, de manera més general, polítiques científiques.

Durant la campanya, l'NDP es va comprometre a impulsar el finançament per a recerca bàsica amb 80 milions de dòlars canadencs l'any. L'NDP, juntament amb els liberals i els verds, també dona suport a les polítiques d'integritat científica i a aquelles que garanteixin que els investigadors del sector públic puguin parlar obertament sobre la seva recerca. També han manifestat interès per mantenir la posició d'assessor científic creada per Trudeau el 2017.

Malgrat el probable acord entre els tres partits progressistes sobre la ciència i el clima, els analistes també esperen que hi hagi certa fricció, atès que l'NDP i els Verds podrien exigir objectius climàtics més ambiciosos o l'increment de l'impost sobre el carboni del país a canvi del seu suport.

## Ciència

### **L'extinció d'espècies per l'actuació humana intervé en la reorganització de les espècies locals**

Un equip de científics ha examinat la variació espacial i geogràfica en la riquesa d'espècies i l'alteració en la composició de la biodiversitat mapant les tendències en el mar, la terra i l'aigua dolça de tot el món. Han arribat a la conclusió que l'acció dels humans causa altes taxes d'extinció d'espècies i està canviant el panorama en diferents regions del planeta, sobretot per l'ús intensiu del sòl i el canvi climàtic. Els oceans tropicals són els que experimenten una pèrdua d'espècies més elevada.

L'anàlisi s'ha fet a partir de dades de 239 estudis científics amb més de 50.000 sèries temporals procedents de la base de dades BioTIME, la col·lecció més gran de sèries temporals de biodiversitat local fins ara.

Els investigadors han trobat una variació geogràfica clara en el canvi de la biodiversitat fruit de la pèrdua d'espècies que s'està produint a tot el món i que es tradueix en una reorganització a gran escala en la composició dels conjunts d'espècies locals. Aquestes troballes són importants, ja que històricament ha estat difícil i controvertit identificar tendències globals en la biodiversitat dels ecosistemes locals.

L'estudi mostra que la pèrdua de biodiversitat no és homogènia, atès que s'ha observat que s'estan produint alteracions més grans als oceans, amb canvis ascendents o descendents de fins al 20 % a l'any, sobretot en els biomes marins tropicals.

Aquests resultats poden ajudar a prendre decisions sobre com cal prioritzar l'acció en temes de conservació. Els científics proposen que la nostra comprensió de la pèrdua de biodiversitat estigui condicionada pel context i la localització de cada ecosistema, i no dubten que els impactes del canvi climàtic i altres activitats humanes estan causant alteracions sense precedents a la biodiversitat a tot el món.

S. A. Blowes et al., The geography of biodiversity change in marine and terrestrial assemblages,

Science, 366 (6463), 339-345 (2019). DOI: 10.1126/science.aaw1620

## **La diversitat de cultius facilita la presència d'insectes «beneficiosos»**

Es van analitzar dos serveis de l'ecosistema, és a dir, dos processos regulats per la natura que són beneficiosos i gratuïts per als humans. Un va ser el servei de pol·linització que faciliten els insectes silvestres i l'altre va ser el servei de control biològic de plagues, que és la capacitat d'un ambient per utilitzar artròpodes depredadors presents en l'ecosistema per defensar-se dels insectes nocius.

Els resultats indiquen que els paisatges variats, en els quals s'intercalen diversos cultius, zones de transició, tanques i arbres, faciliten la presència dels pol·linitzadors silvestres i els insectes beneficiosos per als cultius d'utilitat per als humans. De fet, aquesta diversitat no només augmenta la pol·linització i el control biològic, sinó que també augmenta el rendiment del cultiu. Com a conseqüència de la simplificació del paisatge, els monocultius són la causa d'aproximadament un terç dels efectes negatius sobre la pol·linització, mesurat per la pèrdua de riquesa de pol·linitzadors.

L'efecte de la simplificació del paisatge és encara més gran en el cas de plagues, on la pèrdua de la riquesa d'espècies enemigues naturals representa el 50 % dels efectes negatius mesurats.

L'estudi mostra que la biodiversitat és essencial per garantir la provisió de serveis ecosistèmics i mantenir una producció agrícola alta i estable, de manera que un agricultor podria dependre menys dels pesticides per desfer-se dels insectes nocius si els controls biològics naturals s'incrementessin per tenir més biodiversitat agrícola.

En aquest sentit, els investigadors recomanen protegir els entorns naturals fomentant la biodiversitat i diversificar els cultius i els paisatges tant com sigui possible. I afegixen que en condicions futures amb canvis globals continus i esdeveniments climàtics extrems més freqüents, el valor de la biodiversitat de les terres agrícoles garantirà la resistència contra les pertorbacions ambientals.

M. Dainese, A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production, *Science Advances*. 5(10), (2019). DOI: 10.1126/sciadv.aax0121

## Innovació

### **Groots Urban Farming: cultiu en interior sense terra ni llum del sol**

Groots Urban Farming és una empresa emergent (o start-up) jove, amb seu a Ripollet, que cultiva plantes sense utilitzar terra, fent servir una solució d'aigua amb nutrients, i sense llum del sol, ja que se sembren en interiors. Per ara, estan tenint molt bons resultats amb plantes aromàtiques, especialment amb l'alfàbrega, i també han començat a sembrar hortalisses, com kale, i algunes flors comestibles, com els pensaments.

Les estructures de cultiu desenvolupades per aquesta empresa estan formades per torres modulars fetes de tubs negres verticals per on circulen l'aigua i els nutrients, a manera de canonades. Els tubs han estat dissenyats per ordinador i fets amb impressores 3D amb l'objectiu de reduir costos i optimitzar els materials. A més, el disseny permet reduir la mà d'obra necessària durant tot el procés, des de la sembra fins a la recol·lecció. Els materials amb què estan fabricades les torres són biodegradables i les energies utilitzades perquè funcioni el cultiu són renovables. Per ara, les dimensions de l'estructura que fan servir per al conreu només els permeten oferir una varietat de productes limitats, atès que no poden cultivar plantes grans.

La llavor se sembra en una esponja, que s'encaixa perfectament en una de les petites bifurcacions que fan els tubs per acollir les plantes, de manera que les arrels cauen dins el tub i d'allà recullen una solució amb tota l'aigua i els minerals que necessiten. Segons les necessitats de cada planta, aquesta solució s'elabora amb uns o altres nutrients. Això obliga a organitzar les torres en carros: cada un només pot contenir un tipus de planta, per al qual s'ha adaptat la solució de nutrients. Tot i així, han observat que alguns cultius són compatibles entre ells.

Els creadors de Groots Urban Farming asseguren que el seu sistema és més sostenible que l'agricultura tradicional, ja que l'ús d'aigua es redueix en un 90 % perquè es cultiva en un sistema tancat, de manera que tot allò que les plantes no absorbeixen queda en el circuit de tubs i es reutilitza. A més, el fet que es cultivi en interiors i que s'ocupi menys superfície gràcies a l'aprofitament de l'espai vertical permet introduir els horts a les ciutats i, per tant, reduir el transport.

Un dels beneficis que s'obtenen cultivant a l'interior és que els productes no estan exposats a agents externs, com les condicions meteorològiques. Per tant, la producció és constant en qualitat i en quantitat durant tot l'any.

Tot i que aquestes plantes es cultiven sense pesticides, no poden obtenir el certificat eco perquè es conreen sense terra. Als Estats Units, en canvi, és un tipus de cultiu més estès que a Europa i ja hi ha moviments que demanen que se'ls pugui atorgar la certificació.

- [Groots Urban Farming](#)

## **Indianes: sabates biodegradables de fibra de plàtan**

L'empresa emergent barcelonina Indianes, especialitzada en disseny i desenvolupament de calçat sostenible i ecològic, ha implementat els processos necessaris per convertir les deixalles de l'agricultura del plàtan en matèria primera tèxtil, gràcies a la seva col·laboració amb comunitats d'artesans de plàtans de les muntanyes de Colòmbia.

Els artesans colombians extreuen una fibra del tall de la planta, la netegen i la filen manualment. Amb aquesta fibra natural s'elaboren a Catalunya els teixits tècnics de punt, 100 % naturals, biodegradables i lliures de químics nocius. Els teixits són la base del nou calçat d'Indianes i s'elaboren amb una tecnologia tèxtil avançada que permet teixir les peces del calçat sense talls ni residus.

Els materials de la sola i dels teixits són 100 % naturals i estan acoblats amb adhesius a base d'aigua, de manera que, quan es llencen com a rebuig, es biodegraden en menys de dos anys en les condicions ambientals adequades.

El teixit de fibra de plàtan requereix menys consum d'aigua que el cotó, per exemple. L'empresa catalana calcula que, per fabricar un parell de sabates, es necessiten 100 grams de cotó que requereixen 1.000 litres d'aigua, la mateixa quantitat que beu una persona en un any. En canvi, la fibra de plàtan no necessita conreu, ni aigua, ni energia, ni pesticides.

El 2018 aquesta empresa va començar fent sabates amb materials sostenibles. Així, van substituir el cotó pel cànem, ja que es necessita vint vegades menys aigua per obtenir-lo i no requereix pesticides. També utilitzen materials tèxtils elaborats a partir d'ampolles de plàstic recuperades del mar i mesclades amb cotó reciclat. En aquesta línia, Indianes compta amb la col·laboració d'algunes fundacions o associacions que recullen materials reciclats com les ampolles del mar i les porten als proveïdors, que els processen.

Un cop processats els materials, la fabricació de les sabates les duen a terme empreses familiars sabateres tradicionals d'Elx, a Alacant, amb un procés de fabricació ètic i responsable i amb unitats productives familiars que porten més de 35 anys en el sector.



## Universitats i Centres

### **La reducció de la talla mitjana dels peixos causada per les pesqueries al Riu de la Plata ha beneficiat el dofí franciscana, en perill d'extinció**

L'explotació pesquera a l'estuari del Riu de la Plata, a la costa atlàntica de l'Amèrica del Sud, ha provocat la reducció de la talla mitjana dels peixos en aquest ecosistema, i també ha canviat les característiques morfològiques dels mamífers marins de la seva àrea d'influència.

Segons un estudi que analitza l'impacte causat per la pesca industrial a l'Uruguai i l'Argentina sobre els hàbits alimentaris del dofí franciscana (*Pontoporia blainvillei*), l'os marí sud-americà (*Arctocephalus australis*) i el lleó marí sud-americà (*Otaria flavescens*), liderat per experts del Grup de Recerca de Grans Vertebrats Marins de la Facultat de Biologia i de l'Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio) de la Universitat de Barcelona, les conseqüències de la pesca industrial per als mamífers marins va més enllà de la simple reducció en l'abundància de la biomassa dels peixos presa, ja que en depenen també algunes de les característiques morfològiques com ara la grandària corporal, un paladar més petit i l'amplitud de la boca.

L'estuari del Riu de la Plata, a la costa oest de l'Atlàntic sud-occidental, és un dels ecosistemes més rics i productius de tot el planeta. La coincidència del corrent fred de les Malvines i el corrent càlid del Brasil, que se sumen a les masses d'aigua dolça del Riu de la Plata, genera una alta productivitat de gran interès comercial per a les pesqueries de la regió.

A partir del 1970, l'Argentina i l'Uruguai van començar a practicar la pesca industrial en aquesta zona. Des de llavors, aquesta activitat ha reduït la disponibilitat de les espècies presa i ha dificultat la recuperació de la població dels mamífers marins, que han estat explotats comercialment des del segle XVIII fins a la segona meitat del segle XX.

Les poblacions de mamífers marins de l'àrea d'influència del Riu de la Plata són un model d'estudi excel·lent per comprendre els canvis que es produeixen en les relacions tròfiques entre espècies abans i després del desenvolupament de la pesca industrial.

Avui dia, el dofí franciscana (*Pontoporia blainvillei*) es considera el cetaci més amenaçat de l'oceà Atlàntic sud-occidental. Amb una extensió territorial limitada, és l'única espècie de dofí de riu que habita en aigües marines costaneres i està catalogada com a espècie vulnerable per la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN, per la sigla en anglès).

El lleó marí sud-americà (*Otaria flavescens*), un altre depredador marí apical amb una àmplia extensió geogràfica, concentra el 6 % de la seva població mundial a l'àrea del Riu de la Plata i està catalogat a la llista vermella d'espècies amenaçades de la IUCN amb el rang de preocupació menor.

En el cas de l'os marí sud-americà (*Arctocephalus australis*), el 75 % de la seva població mundial es troba a la regió del Riu de la Plata, una àrea de gran valor ecològic per a la conservació de l'espècie i el manteniment del flux gènic entre les diferents poblacions.

Mitjançant l'anàlisi d'isòtops estables de carboni i nitrogen en les restes òssies, els experts han comparat la dieta actual d'aquestes espècies marines amb els recursos alimentaris que consumien en el passat. Segons l'estudi, els dofins franciscana són els que més han transformat el patró d'explotació de recursos en comparació amb els altres mamífers marins. Actualment, els peixos demersals juvenils —aquells que viuen a prop del fons del mar— constitueixen la seva presa principal.

L'amplitud del paladar dels dofins franciscana és intermèdia entre la dels lleons marins (de constitució robusta i paladar més ampli) i la dels ossos marins (de grandària menor i amb paladar més estret). Com que la pesca intensiva ha reduït la grandària mitjana de les preses, aquest efecte ha beneficiat els mamífers marins amb menor obertura bucal, és a dir, els dofins franciscana i, en menor mesura, els ossos marins.

Així doncs, els dofins franciscana ocuparien avui dia el mateix nivell tròfic que els lleons marins, tot i les grans diferències en les dimensions de la cavitat bucal. En el cas del dofí franciscana, aquests canvis dràstics en els patrons tròfics també poden estar influïts per factors com ara la reducció de les poblacions d'espècies presa —per exemple, el *Porichthys porosissimus*—, que eren abundants en el passat i ara han disminuït a causa de la captura incidental.

Segons l'estudi, els lleons marins són l'espècie menys afavorida per la intensificació pesquera en aquesta regió. Ara bé, això no vol dir que l'*Otaria flavescens* sigui l'espècie més vulnerable, ja que la condició de vulnerabilitat depèn d'un conjunt de factors, com la reducció de recursos, la plasticitat tròfica, l'explotació comercial o la degradació de l'hàbitat, entre d'altres. Definitivament, el dofí franciscana és l'espècie més vulnerable en aquest ecosistema a causa de l'alta mortalitat que provoquen la captura incidental i la degradació de l'hàbitat natural.

L'article el signen els investigadors Massimiliano Drago, Àlex Aguilar i Lluís Cardona, del Grup de Recerca dels Grans Vertebrats Marins (UB-IRBio); Valentina Franco Trecu, de la Universitat de la República de l'Uruguai, i Àngel M. Segura, Meica Valdivia i Enrique M. González, del Museu Nacional d'Història Natural de l'Uruguai.

M. Drago et al., Mouth gape determines the response of marine top predators to long-term fishery-induced changes in food web structure,

Sci Rep, 8 (15759), (2018). DOI:10.1038/s41598-018-34100-8

- [IRBio](#)

## **La UPC participa en el projecte «20.000 sons sota el mar» per mesurar el soroll oceànic**

El Laboratori d'Aplicacions Bioacústiques (LAB) de la Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC), dirigit per l'investigador Michel André, ha col·laborat amb la Fondation Pacifique per emprendre el programa «20.000 sons sota el mar». Aquest és el primer projecte que ha tingut com a objectiu sensibilitzar la població mundial sobre l'alarmant problema del soroll oceànic.

Per fer-ho, han elaborat un mapa acústic dels oceans on han gravat contínuament sons, han identificat organismes marins, han mesurat nivells de soroll i han transmès automàticament les dades a terra. L'expedició The Ocean Mapping Expedition ha tornat de la seva volta al món a bord del veler Fleur de Passion després de quatre anys (2015-2019) de viatge, temps durant el qual ha seguit l'estela de Magalhães.

A bord d'aquest veler han fet servir tecnologia bioacústica d'avantguarda amb una sèrie d'hidròfons remolcats (micròfons adaptats a l'aigua, capaçs de gravar sons audibles, però també de recollir infrasons i ultrasons provinents de qualsevol font biològica o generada per activitats humanes) i d'ordinadors que utilitzen tècniques d'intel·ligència artificial.

Tot i que el medi marí ha estat sempre ple de soroll produït per animals i processos físics, en els darrers cent anys s'han introduït moltes fonts de so antropogènic que actualment contribueixen al nivell general de soroll dels oceans. El grau en què el soroll al mar impacta i afecta els ecosistemes marins s'ha convertit en un tema de considerable preocupació per a la comunitat científica. El soroll antropogènic, inclosos els senyals acústics necessaris per estudiar el medi marí, pot interferir amb l'ús natural del so per part dels organismes marins: els efectes crònics que poden afectar la capacitat a llarg termini dels animals per desenvolupar les seves activitats normals, reproduir-se i mantenir poblacions sostenibles, o bé els efectes aguts que poden causar-los dany físic directe i comprometre la seva capacitat a curt termini per sobreviure.

Per elaborar el mapa acústic i fer prediccions precises dels nivells i les característiques del soroll produït pel transport marítim, s'han tingut en compte les contribucions dels vaixells individuals presents en les regions per les quals ha passat el Fleur de Passion. A més, s'ha utilitzat informació sobre perfils de velocitat de so, batimetria i propietats del fons marí per calcular com es propaguen les fonts acústiques des de la ubicació de cada vaixell en l'àrea, fins al lloc on s'ha calculat el nivell de soroll de fons.

Les dades recopilades han contribuït a comprendre millor la càrrega acústica dels oceans, ja que ha proporcionat un coneixement essencial sobre com es distribueix el soroll artificial a grans escales temporals i espacials. La ruta del Fleur de Passion ha travessat àrees del planeta, particularment al Pacífic sud, on el soroll del transport marítim o altres sorolls produïts per activitats humanes encara no han arribat a nivells crítics i podrien considerar-se

«nivells zero de contaminació» (per sota de 70 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2/\text{Hz}$ ). Es tracta dels nivells que probablement hi havia abans que comencés fa un segle la industrialització de l'explotació dels recursos oceànics, quan el soroll de l'oceà només era produït per organismes marins.

L'expedició, de caràcter multidisciplinari, ha comptat amb la col·laboració, d'una banda, de diverses institucions acadèmiques internacionals, com ara la UPC, la Universitat de Ginebra, l'associació Oceaneye, la Universitat de Queensland i la Fondation Pacifique, i, d'altra banda, de 60 adolescents, 20 dibuixants i altres 100 passatgers en residència, de forma successiva, al veler Fleur de Passion, en diversos moments de la travessada.

- [LAB-UPC](#)

## **Joandomènec Ros: “Margalef va aportar a l’ecologia el rigor per aprofundir en la comprensió dels ecosistemes”**

Doctor en Biologia i catedràtic d’Ecologia per la Universitat de Barcelona, Joandomènec Ros evoca en aquesta entrevista la figura de Ramon Margalef, a qui defineix com un mestre extraordinari i com un dels forjadors de l’ecologia moderna. Alumne, deixeble i bon coneixedor de Margalef, Ros és president de l’Institut d’Estudis Catalans des de 2013.

¿Què va suposar per a vostè la figura de Ramon Margalef des de les dimensions pedagògica, en tant que mestre, i científica, en tant que investigador?

Vaig ser alumne de Margalef en l’assignatura d’Ecologia l’any 1967, impartida a l’aleshores Institut d’Investigacions Pesqueres. De l’experiència vaig quedar corprès, com molts d’altres companys. Era un perfil de professor molt diferent, que compartia amb els alumnes els descobriments més recents en el marc de classes molt dinàmiques que impartia vestint la bata del laboratori de què acabava de sortir. Em va enamorar. El meu focus d’interès era la biologia marina, fins i tot abans d’arribar a la universitat, i en veure en què consistia l’ecologia vaig entendre que m’havia de centrar en l’ecologia marina.

Val a dir que Margalef era un mestre una mica desmanegat, molts col·legues recorden com ens parlava de troballes molt interessants i tot seguit escrivia una fórmula amb lletra minúscula a la pissarra que esborrava poc després. Per a un estudiant novell era terrible, ja que passava constantment d’un tema a un altre, en contrast amb les classes magistrals pràcticament recitades de la resta de professors. Però posteriorment ens adonàvem que aquells forats que havia deixat en l’explicació calia omplir-los consultant la biblioteca del Departament, que estava molt ben assortida. Crec que no ho feia per fer la guitza, sinó per incentivar els alumnes.

El mestratge de Margalef va influir en la seva carrera científica?

Com a investigador tenia un camp de recerca diferent al meu, focalitzat en el plàncton de les aigües continentals i marines. Estava molt al dia de la ciència que practicava, però també d’altres disciplines més allunyades, com ara la química, la física o les matemàtiques. Entenia que calia dotar l’ecologia d’una base molt més sòlida que la de la tradició naturalista. Aquesta tasca la va fer molt bé fins allà on arribaven els seus coneixements, molt sovint a través de símils i models que li servien per explicar una sèrie de principis ecològics. Va obrir el camí en molts camps.

I un altre aspecte en què excel·lia era la seva enorme capacitat per treballar amb les mans. Per fer-nos-en una idea del reconeixement de Margalef als Estats Units, cal recordar que durant molts anys va disposar literalment d’un xec en blanc per construir i adquirir aparells per estudiar el plàncton. Als anys 50 representava una novetat total, una mica en broma en dèiem les “màquines per fer ploure”. Algunes d’aquestes màquines i models encara es conserven a l’Institut de Ciències del Mar i a l’antic Departament d’Ecologia.

Margalef atresorava, en síntesi, dos aspectes molt valuosos per a un investigador: una mirada panòptica que ho abastava tot i una enorme capacitat d'abordar problemes complexos. I com a exemple recordem que durant molts anys setmanalment organitzava sessions en què els doctorands exposàvem la nostra recerca i ell compartia bases de propers articles, però el més important és que hi portava gent provinent d'altres disciplines, economistes, filòsofs, matemàtics... En dèiem els Dijous de màgia, fruit dels quals sorgien idees que culminaven en recerques i publicacions científiques.

Com era el tracte personal amb un professor tant reconegut?

El tret més característic del caràcter de Margalef era la seva generositat, com demostra el fet que renunciava per norma a cosignar els articles sorgits de les desenes de tesis doctorals i la multitud de tesines que va dirigir. Una actitud que contrastava i segueix contrastant avui dia i que fa sortir el colors a més d'un cap de grup que signa sistemàticament, i a més molt sovint en primer lloc, els articles quan de vegades no hi ha contribuït pràcticament en res.

Està d'acord en l'afirmació que sosté que Margalef posa les bases de l'ecologia moderna?

Els ecòlegs moderns, que sorgeixen sobretot als Estats Units i a Anglaterra als anys 20 del segle passat, són sobretot botànics que es fixen en la distribució de les plantes i en l'anomenada successió en zones lliures; és a dir, en entorns com ara àrees cremades per un incendi o noves aportacions de sediments en grans llacs que eren colonitzats progressivament per les plantes fins a esdevenir boscos. Una aportació, per tant, de tipus faunístic o florístic. Mancava una sistemàtica més estadística i rigorosa per entendre com funcionaven i com es diferenciaven allò que avui anomenem ecosistemes.

En el seu discurs d'ingrés a la Reial Acadèmia de les Ciències de Barcelona a finals dels anys 50, Margalef reflexiona sobre la informació que es pot extreure de les comunitats vives a partir de la teoria de la informació de l'enginyer i matemàtic Claude Shannon. En resum, explica que aquesta informació és pot obtenir a partir de la relació entre l'abundància d'espècies i el seu nombre, suggerint índexs de diversitat alguns dels quals avui en dia encara fem servir. Aquesta publicació es tradueix l'any 1960 a l'anglès amb un impacte immediat: ja disposàvem d'eines per qualificar la riquesa o la pobresa d'una comunitat.

Cap a 1967 imparteix un curs d'Ecologia a la Universitat de Chicago i posteriorment publica en anglès el llibre Perspectives de la teoria ecològica, obra fonamental que és traduïda automàticament a multitud de llengües, la primera de les quals el japonès. Els més de 400 de treballs científics i la dotzena llarga de llibres sobre ecologia que publica després són ampliacions i destil·lacions de les primeres idees presents a aquesta obra cabdal.

Margalef veu recompensada la seva recerca en l'àmbit del plàncton amb multitud de guardons i reconeixements, entre els quals el considerat com el Nobel de l'oceanografia, el Premi Huntsman concedit pel govern del Canadà. Una tasca investigadora de formigueta,

però amb un component imaginatiu que incorpora contribucions de tots els àmbits científics per comprendre el funcionament de la biosfera.

Els seus alumnes i deixebles destaquen que un dels trets més fascinants de Margalef era la seva capacitat per meravellar-se, el fet de mantenir-se constantment curiós.

Totalment d'acord, i a més posant el focus en disciplines molt diferents. A tall d'exemple, Margalef disposava d'una col·lecció personal de papallones que li va servir per reflexionar sobre si les diferents mides de papallones obeïen a una llei de potència del seu número de cèl·lules. Aquest treball finalment va ser fruit d'una tesi doctoral que va demostrar que, en efecte, se segueix aquesta pauta; és un nou sistema d'evolució. Es tracta d'un àmbit que s'allunyava molt del camp de treball de Margalef, però una curiositat gairebé infantil l'hi va conduir.

Una transversalitat científica que no era gens habitual, però que ara és una tendència de la recerca moderna.

Aleshores resultava una perspectiva molt innovadora: un economista, un filòsof o un matemàtic podien proporcionar idees que a un biòleg no se li haguessin acudit mai. També té a veure amb aquesta transversalitat l'estima que Margalef tenia per la construcció de màquines o l'accés que es va procurar als primers ordinadors de targetes perforades. A les universitats i els centres de recerca actuals es fomenta aquesta actitud i quan trobes a faltar en el teu àmbit d'estudi contribucions que omplim un buit cal sortir a buscar-les en d'altres disciplines.

Margalef diferenciava entre dos termes que sovint es confonen: ecologia i ecologisme, la ciència i l'activisme.

Una distinció que era i segueix sent molt pertinent. Margalef sostenia que l'ecologia és a l'ecologisme com la sociologia al socialisme; una cosa és la ciència i una altra els esforços per denunciar i intentar resoldre problemes. Fa uns anys vaig publicar un article titulat 'Margalef, mestre d'ecòlegs i d'ecologistes'. És indubtable que posseïa una sensibilitat ecologista, que havia fet molts treballs sobre la contaminació de les aigües i que ja des de l'inici de la seva carrera va fer èmfasi en la cura que s'havia de tenir amb la natura. Malgrat tot, Margalef defensava que allò que li interessava era descobrir el funcionament de la natura i deixava per a d'altres el que anomenava l'ecologia de pala i escombra.

També va criticar la visió antropocèntrica dels investigadors i dels gestors públics.

Va ser probablement una de les primeres persones en incidir en què som una espècie més de la biosfera, probablement especial, però una més. Margalef creia que la nostra principal característica com a espècie era la de ser capaços de fer servir energia, ens definia com a Homo energeticus enlloc d'Homo sapiens. En to més aviat de broma criticava el nom d'un programa de les Nacions Unides anomenat Man and biosphere, que segons ell calia rebatejar com a Man in biosphere.

## **L'IRTA acull quatre esturions europeus al delta de l'Ebre**

L'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) acull a les seves instal·lacions des del mes de març passat quatre exemplars d'esturió europeu provinents de França. Aquesta espècie està actualment extingida a Catalunya i es vol reintroduir al delta de l'Ebre, en el marc del projecte europeu LIFE MigratoEbre.

Els quatre exemplars d'esturions europeus aollits per l'IRTA són joves i tenen entre 7 i 8 anys. Per ara, la prioritat és que els quatre exemplars s'aclimatin al nou entorn. Alhora, aquesta actuació forma part de les mesures previstes al tram final de l'Ebre per afavorir la reintroducció de noves espècies migratòries, segons es planteja el Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis (CERM), que dirigeix el projecte europeu LIFE MigratoEbre. Els experts calculen que necessitaran uns quants anys perquè es puguin reproduir i per poder valorar el balanç d'aquesta actuació.

L'esturió europeu està extingit des dels anys setanta a causa, d'una banda, de la construcció de preses que impedièn la lliure circulació d'esturions i, per tant, n'afectava la reproducció. D'altra banda, també hi ha influenciat la sobreexplotació, ja que els seus ous s'agafaven per a l'obtenció de caviar per al consum humà. Tot i que aquesta espècie es va extingir a Espanya, és cert que darrerament n'han aparegut alguns exemplars al País Basc i a Galícia, així com al Regne Unit, Dinamarca o els Països Baixos.

Segons la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN), aquesta espècie es troba en perill crític d'extinció i la seva recuperació és lenta, ja que són animals que poden viure fins a 100 anys, tot i que la seva capacitat reproductiva no comença fins als 12 o 14 anys de vida. En el conjunt d'Europa, tan sols es coneixen dos grups d'esturions capaços de reproduir-se i es troben a França i Alemanya.

- [MigratoEbre](#)
- [IRTA](#)



## **El veler laboratori Tara investigarà l'origen dels microplàstics que Europa aboca al mar**

Una quarantena de científics participen en aquesta missió, que durant sis mesos portarà el vaixell laboratori Tara a recórrer les desembocadures de nou rius europeus, entre aquests, l'Ebre, per esbrinar d'on provenen els microplàstics nocius que s'aboquen al mar. L'objectiu és poder identificar l'origen per donar-hi solucions i evitar l'abocament de plàstics i microplàstics al mar.

La biodegradació del plàstic es produeix normalment a la terra, i quan arriben al mar a través dels corrents dels rius ja ho fan convertits en microplàstics. Els investigadors analitzaran les mostres que prendrà el veler laboratori Tara per veure si l'origen d'aquest material prové d'alguna indústria concreta o dels envasos llançats al medi ambient.

El segon objectiu de la missió és analitzar l'impacte que tenen aquests microplàstics en la vida marina. Alguns estudis ja han constatat els seus efectes en la formació i la capacitat de reproducció d'alguns microorganismes marins. Els microplàstics afecten la cadena tròfica marina, perquè quan s'acumulen poden, fins i tot, facilitar la formació de biofilms i el creixement dels bacteris que els cobreixen fins a quantitats que poden esdevenir patògenes.

Els microplàstics s'han trobat en tots els indrets investigats de tots els oceans del món, des de l'Àrtic fins a l'Antàrtida i des de la superfície fins a la profunditat del mar. Són bocins de plàstic de menys de 5 mil·límetres, producte principalment de la desintegració de plàstics més grans.

- [The Tara Ocean Foundation](#)

## Bits de terminologia

### Sobre noms científics, tot seguint l'empremta de Ramon Margalef

Què tenen en comú *Acartia margalefi*, *Margalefia intermèdia*, *Oncidium margalefi* i *Picarola margalefii*? Com deveu haver observat, tots aquests organismes tenen el nom científic dedicat a Ramon Margalef. En aquest article us oferim un petit tast de qüestions terminològiques relacionades amb el bateig dels organismes, els seus noms científics i els noms comuns amb què són designats.

Ramon Margalef, a banda d'un ecòleg de prestigi unànimement reconegut entre la comunitat científica mundial, va ser un excel·lent naturalista i taxònom, que va descriure més de deu espècies i subespècies noves. Segurament com a homenatge, els seus col·legues científics han descrit i anomenat divuit nous organismes que inclouen el nom Margalef, adaptat d'acord amb les normes internacionals de nomenclatura científica.

La [nomenclatura binomial](#) va ser creada per Carl von Linné per solucionar els problemes de sinonímia dels noms populars i d'equivalències entre les diferents llengües vernacles, amb l'objectiu de poder designar els organismes (tant vius com fòssils) d'una manera precisa, biunívoca i universal. Es basa en el binomi (o nom binomial), conegut popularment també com a nom científic, el qual es compon de dos mots llatins o llatinitzats: un substantiu genèric, corresponent al gènere, seguit d'un epítet específic. Així s'han creat els noms *Acartia margalefi*, *Margalefia intermèdia*, *Oncidium margalefi* i *Picarola margalefii*, que esmentàvem a l'inici de l'article.

La pràctica de dedicar els noms binomials d'una nova espècie a una persona o un personatge ve d'una llarga tradició de fer servir antropònims en els noms científics, ja sigui en el nom del gènere, en l'epítet específic o en ambdós a l'hora, com a prova de reconeixement, d'estima o d'agraïment —o com a burla, també en algun cas: és coneguda l'enemistat que Linné professava al comte de Buffon, cosa que alguns autors relacionen amb el fet que bategés el gripau, intencionadament, amb el binomi *Bufo bufo*. A tall de curiositat, com a mostra de noms d'homenatge, tenim *Heteropoda davidbowie*, una aranya dedicada al cantant David Bowie; *Han solo*, un trilobit anomenat així en honor del personatge Han Solo a la saga cinematogràfica *La Guerra de les Galàxies*; *Orsonwelles*, un gènere d'aranyes hawaianes que pren el nom del director de cinema Orson Welles, o *Idiogramma elbakyanae*, una vespa paràsita dedicada a Aleksandra Elbakian, neurocientífica i programadora activista, creadora de Sci-Hub.

El TERMCAT, com a centre de terminologia que treballa en llengua catalana, intervé en el recull i la fixació si escau de les denominacions catalanes que serveixen per a designar amb un nom comú qualsevol organisme. Si existeixen un o més noms populars, es recullen (vegeu, per exemple, ànec collverd, bacallà, catxalot, mirallets o timó blanc). Altrament, si no es documenta cap nom en català, es fa una proposta neològica basada en criteris terminològics globals i sistemàtics (vegeu bruna de prat, dofí de flancs blancs o malvasia

emascarada). En alguns casos, el nom binomial científic pot ser emprat com a referència (vegeu buguenvíl·lea, cupido menut, rorqual d'Omura o xivitona maculada).

Si teniu interès pels noms catalans d'éssers vius, al web del TERMCAT, a banda de les més de 20.000 fitxes terminològiques amb aquesta informació que ofereix el [Cercaterm](#), també podeu consultar cinc diccionaris que recullen noms de mamífers marins, papallones, peixos, plantes i ocells. Igualment, podeu trobar recomanacions per a la creació de noms catalans en diversos documents de criteris: Denominació catalana d'animals, Denominació catalana d'ocells o Denominació comuna de les papallones.

Text elaborat pel Centre de Terminologia TERMCAT.

- [TERMCAT](#)

## Recursos educatius

### «Parlem d'ecologia» a l'aula, amb Ramon Margalef

El desembre del 1995, Ramon Margalef publicava l'article «Parlem d'ecologia» en el número 200 de la revista *Perspectiva Escolar*, de l'Associació de Mestres Rosa Sensat, un número extraordinari dedicat a l'educació en el futur.

En l'article, Margalef constata l'atracció natural que els nens senten pels animals i posava en relleu l'interès pedagògic que plantegen les possibilitats d'interacció de l'infant amb la natura. Per a l'autor, la preocupació pels «problemes ecològics» d'aquell moment no havia de fer perdre de vista com funciona la naturalesa, en un marc global d'interactuació dels individus de totes les espècies i del que Margalef considerava «la nostra meravellosa humanitat».

Les formigues, els escarabats, els caragols, les plantes, les fruites de temporada, un aquari... Són exemples de referents que poden permetre introduir a l'aula el coneixement de la vida per la via ecològica, més que no pas «el forat d'ozó». A més, l'ecologia pot servir per introduir la consideració del problema que genera el nostre control de l'energia, l'elevada producció de deixalles i l'ocupació progressiva de tot l'espai.

Finalment, com molt bé rebla l'autor en la conclusió de l'article, cal que l'ecologia «continui la seva tradició de no perdre de vista com funciona la naturalesa, quan els elements interactuants són els individus de totes les espècies, des dels bacteris fins als mamífers, i l'escenari s'estén des de les majors fondàries dels oceans fins als cims més alts i fins a les capes altes de l'atmosfera».

- [Número 200 de la revista \*Perspectiva Escolar\*](#)
- [Parlem d'ecologia](#)

## La successió ecològica explicada amb un joc

La Universitat de Barcelona (UB) reedita el Joc de la Soca, un projecte educatiu dissenyat per Ramon Margalef el 1985 per a una exposició. La nova edició d'aquesta proposta lúdica i formativa —en forma de tauler de quatre metres quadrats— s'exhibeix al vestíbul principal de l'edifici Ramon Margalef de la Facultat de Biologia de la UB fins a final d'any.

Amb el Joc de la Soca, Margalef volia explicar de manera divulgativa el concepte de la successió ecològica, una característica dels ecosistemes naturals. Volia fer visible d'una manera amena un procés dinàmic i complex en ecologia, que en el joc s'inicia amb el creixement de plantes petites i, posteriorment, arbusts i arbres. A mesura que avança la successió ecològica, van canviant les espècies i les seves interrelacions en els ecosistemes, i el paisatge es transforma i pren diferents formes segons l'etapa del cicle natural. El joc també mostra als participants com algunes perturbacions —per exemple, els incendis— poden desplaçar la comunitat als estadis inicials de la successió ecològica, és a dir, a l'inici del joc. El joc permet avançar caselles a mesura que evoluciona l'ecosistema natural —la successió ecològica— i tornar enrere si hi ha alteracions com ara incendis o plagues biològiques.

En el marc de les activitats per commemorar el centenari del naixement del professor Margalef, aquest popular joc d'inspiració científica ha estat reeditat ara a iniciativa del Vicerektorat d'Arts, Cultura i Patrimoni de la UB, en col·laboració amb la Facultat de Biologia i també amb el catedràtic Narcís Prat, del Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA), i el grup de recerca Freshwater Ecology, Hydrology and Management (FEHM-Lab) de la Universitat de Barcelona.

En paral·lel, el joc també s'ha editat com a recurs educatiu per a educació primària i secundària amb el suport de la Diputació de Barcelona i l'Ajuntament de Barcelona. Així mateix, amb motiu de l'Any Margalef, el CRAI Biblioteca de Biologia exhibirà a la Facultat una mostra de documents científics sobre la temàtica de la successió ecològica des de la perspectiva de Margalef.

- [Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals \(BEECA\)](#)
- [Grup de recerca Freshwater Ecology, Hydrology and Management \(FEHM-Lab\)](#)

## **Climate Change: the FAQs, les respostes a les preguntes que fan els joves sobre el canvi climàtic**

Quines són les causes del canvi climàtic actual? I les conseqüències? Hi ha una solució? Aquestes són algunes de les preguntes que van plantejar alumnes de secundària sobre el canvi climàtic, i a les quals respon el vídeo Climate Change: the FAQs. L'audiovisual ha estat impulsat per un equip internacional de vuit científics que treballen en diferents institucions de recerca, entre les quals destaca el CSIC.

El vídeo es va presentar al públic el 27 de setembre passat en el transcurs d'una jornada de divulgació sobre el canvi climàtic celebrada a CosmoCaixa, amb la participació d'estudiants i científics, i en el marc de la setmana mundial de la mobilització pel clima que havia començat el 20 de setembre.

Els investigadors van demanar a l'alumnat de quatre centres de secundària (els instituts Ernest Lluch, i Milà i Fontanals, i el Col·legi Lestonnac, de Barcelona, i l'Institut Joanot Martorell, d'Esplugues de Llobregat) que plantegessin els seus principals dubtes relacionats amb el canvi climàtic. Van rebre un total de 171 preguntes fetes per 126 alumnes. A partir de les preguntes rebudes, els investigadors van escriure el guió responent a aquestes qüestions agrupades en cinc grans temes: causes, coneixement, conseqüències, irreversibilitat i solucions.

L'equip internacional de científics que han supervisat el contingut de l'audiovisual està integrat per Armand Hernández (Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera, ICTJA-CSIC), Belen Martrat (Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua, IDAEA-CSIC), Laia Comas-Bru (Universitat de Reading), Celia Martín Puertas (Royal Holloway, Universitat de Londres), Paola Moffa-Sánchez (Universitat de Durham), Pablo Ortega i Eduardo Moreno Chamarro (Barcelona Supercomputing Center, BSC-CNS) i Didier Swingedouw (Centre Nacional de la Recerca Científica de França, CNRS).

Amb una durada d'11 minuts i produït pel creador audiovisual David Rajadel, el vídeo s'ha finançat gràcies al programa d'ajuts Cuenta la Ciencia de la Fundació General del CSIC.

- [Vídeo Climate Change: the FAQs](#)

## Recomanacions

### L'Espai Margalef al web de la UB

Ramon Margalef va impulsar la creació del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona (UB) i va ser el primer catedràtic d'Ecologia a la UB i a l'Estat espanyol des del 1967. Per aquest motiu, des del lloc web de la UB es dedica un espai a recordar la vida i l'obra del professor Margalef.

El llegat del professor Margalef que es pot consultar des de l'espai aplega 635 publicacions científiques i centenars de carpetes amb la documentació que explica la seva trajectòria, especialment a la UB. Des del web també es pot accedir a manuscrits dels seus treballs (fins i tot a un manuscrit d'un llibre mai publicat), als seus quaderns de camp, a les espècies que porten el nom de Margalef, a cartes i a milers de dibuixos de fitoplàncton, entre altres continguts.

L'Espai Margalef és la continuació de la web que el 2014 es va fer per a la celebració dels 10 anys de la seva mort, i, per aquest motiu, hi ha un apartat de l'espai que conté els documents generats el 2014. Com a novetats, ara es pot accedir als treballs que alguns dels seus deixebles han fet per recordar la seva vida (a l'apartat Biografies) o la seva obra (a Bibliografies).

- [Espai Margalef de la UB](#)

## **Guia de lectura sobre Ramon Margalef**

El Centre de Documentació del Museu de Ciències Naturals de Barcelona (MCNB) ha elaborat una guia de lectura que ofereix l'oportunitat de conèixer l'obra d'aquest científic i naturalista català d'abast universal.

La guia de lectura cita les obres de Ramon Margalef que es troben a la biblioteca i la mediateca del Museu, i que estan a disposició de qui les vulgui consultar a les sales de lectura o se les vulgui emportar en préstec.

- [Guia de lectura sobre Ramon Margalef del Museu de Ciències Naturals de Barcelona](#)
- [Museu de Ciències Naturals de Barcelona](#)



## **Un número especial de la revista *Mètode* dedicat a Ramon Margalef**

L'estiu del 2004, la revista *Mètode*, especialitzada en la difusió de la recerca científica i editada per la Universitat de València, va publicar un dossier dedicat a l'ecòleg Ramon Margalef —que havia mort el maig d'aquell mateix any— amb set articles sobre la figura i l'obra del prestigiós professor català.

En l'editorial, el director de la revista, Martí Domínguez, es feia ressò del contingut d'aquell número especial dedicat a Margalef:

Un nou número molt especialment encapçalat per un ample homenatge al professor Ramon Margalef, que recentment ens ha deixat, i on els seus deixebles ens expliquen la seua transcendència com a científic i la seua enorme personalitat humana. Sens dubte, un dels científics catalans que més va aprofundir en la tasca d'esbrinar —com diria Leonardo [da Vinci]— el testimoni de les coses. A ell i a la seua obra, dediquem aquest número de *Mètode*.

Els set articles que glossen la figura i l'obra de Margalef són els següents:

«Ramon Margalef. Un ecòleg i naturalista universal (1919-2004)», d'Albert Masó

«Per a volar cal tenir ales», de Jaume Terradas

«Tres moments per a la història», de Joandomènec Ros

«Savi Margalef», de Martí Domínguez

«Procura tornar al riu sempre que puguis, a veure si els insectes encara hi són», de Xavier Bellés

«El profeta de la Societat de la Informació», de Josep M. Camarasa

«Professor Margalef», de Mercè Durfort i Coll

- [Revista \*Mètode\* núm. 42 \(estiu 2004\)](#)

## **Nou àlbum de cromos sobre la taula periòdica**

Amb motiu de la celebració de l'Any Internacional de la Taula Periòdica dels Elements Químics, la Facultat de Química de la Universitat Rovira i Virgili (URV) i l'Institut Català d'Investigació Química (ICIQ) han impulsat un projecte de divulgació de la taula periòdica dels elements químics que culmina amb la distribució d'un àlbum de cromos que es repartirà a les farmàcies de Tarragona.

L'objectiu d'aquesta iniciativa és donar protagonisme social a la taula periòdica i col·laborar amb el món educatiu en l'elaboració de material informatiu sobre els diferents elements químics. De fet, 38 instituts de la demarcació de Tarragona han col·laborat aportant informació sobre els diferents elements químics representats en els cromos.

Els cromos de 73 dels elements químics estan disponibles en farmàcies de Tarragona, Reus i altres poblacions de la província de Tarragona fins al 15 de desembre. L'àlbum es va facilitar el 15 d'octubre passat amb la compra del Diari de Tarragona. La llista de les 112 farmàcies que participen en el projecte i dels cromos que distribueix cada farmàcia està disponible a la pàgina web del projecte.

El projecte de divulgació de la taula periòdica ha comptat amb la col·laboració del Col·legi Oficial de Farmacèutics de Tarragona (COFT) i el patrocini de les següents entitats i empreses del sector químic de Tarragona: Associació Empresarial Química de Tarragona (AEQT); AFEPASA; Asfaltos Españoles, SA (ASESA); BASF; BASF Sonatrach PropanChem (BSP); Carburos Metálicos; Clariant; DOW; Gomà-Camps (GC); LyondellBasell; Messer; Novus; Repsol; SEKISUI i SK.

- [Projecte de divulgació de la taula periòdica](#)

## **Aigua bruta, de Pau Vidal**

A cavall entre la novel·la negra i la científica, aquesta obra encisarà tant filòlegs i lingüistes —per la multiplicitat de registres, la riquesa dialectal i la utilització de l'argot juvenil— com biòlegs amants de l'estudi del cicle de l'aigua.

El protagonista principal d'Aigua bruta, Camil (malgrat que aquest no és exactament el seu nom), es dedica a compilar argot per a l'Acadèmia d'Estudis Catalans. En Camil té com a aspiració secreta actualitzar el Diccionari etimològic i complementari de la llengua catalana del prestigiós filòleg Joan Coromines, sobre la base de les converses que escolta dissimuladament tot parant l'orella quan els vells parlen al bar, en un viatge de poble en poble amb la seva moto per captar nous vocables.

Un seguit de circumstàncies concatenades (un excursionista mort, l'incendi de la moto del protagonista, un riu contaminat, un científic desaparegut, una empresa farmacèutica de la qual no se'n treu l'aigua clara...) provocaran que en Camil, autèntic prototip d'antiheroi, se situï al bell mig d'una trama policíaca de caràcter mediambiental. Haurà de desplaçar-se des del delta del Llobregat fins al Pirineu en una travessa que el portarà per aqüífers, fonts i punts d'abocament de Catalunya, i el convertirà en un detectiu que té per objectiu la resolució d'un crim ecològic. Les empreses farmacèutiques, amb els seus residus medicinals, i les grans empreses públiques de subministrament d'aigua esdevindran protagonistes destacades d'aquest relat.

Els personatges secundaris, com ara l'entranxyable padrina de 108 anys del protagonista (que parla en mallorquí i és addicta a les novel·les de lladres i serenos), la seva cap (Teresa, la bruixa), un dels seus millors amics (que és guàrdia urbà i es diu Richi, que fa hores extres fent de vigilant de seguretat en naus industrials) i la Juli, la hiperactiva estudiant de Filologia i becària «sense paga» que ajuda en Camil a arxivar els mots que ell encalça, teixeixen una trama ben construïda i salpebrada amb reflexions lingüístiques, que, enmig de moments de tensió i intriga, regala al lector moments surrealistes i hilarants. L'obra va ser guardonada amb el XI Premi de Literatura Científica 2006, atorgat per la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació.

Aigua bruta

Pau Vidal

Editorial Empúries

190 pàgines

## 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