

## **RECERCAT. Butlletí de la recerca a Catalunya. Núm. 148, maig 2019. Especial Narcís Monturiol**

Departament de Recerca i Universitats. Direcció General de Recerca

### Sumari

<b>ANÀLISI</b> .....	<b>3</b>
Celebració del segon centenari del naixement de Narcís Monturiol .....	3
Monturiol, un inventor compromès amb la societat.....	5
Infografia sobre Narcís Monturiol (1819-1885) .....	7
<b>CATALUNYA</b> .....	<b>8</b>
S'impulsa la creació de la Ciutadella del Coneixement per impulsar un nou espai de recerca a Barcelona.....	8
Les universitats catalanes, ben posicionades al nou rànquing d'impacte per mesurar els objectius de desenvolupament sostenible .....	9
<b>MÓN</b> .....	<b>11</b>
La UE finança diferents projectes per fer front a la crisi del plàstic .....	11
Una nova generació de semiconductors per revolucionar l'energia fotovoltaica i la il·luminació.....	12
<b>CIÈNCIA</b> .....	<b>14</b>
Un submarí sense motor, ni propulsor ni cap altra font d'alimentació.....	14
Investigadors descobreixen fòssils d'una criatura similar al monstre lovecraftià Cthulhu .....	15
<b>INNOVACIÓ</b> .....	<b>16</b>
Ficosa farà retrovisors intel·ligents per al fabricant BMW.....	16
Broomx: realitat immersiva .....	17
<b>UNIVERSITATS I CENTRES</b> .....	<b>18</b>
Inventors, visionaris i emprenedors. L'enginyeria des de Monturiol fins a SpaceX .....	18
La UPC i l'IEEC determinen per primer cop la massa i el radi d'un dels estels més antics de la Via Làctia .....	25

Art rupestre a 2.200 metres d'altitud.....	27
Presentada la candidatura del BSC per ser el nou superordinador europeu.....	28
Omomyc inactiva un gen clau en la proliferació de cèl·lules tumorals .....	29
<b>BITS DE TERMINOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
Coral o corall? .....	31
<b>RECURSOS EDUCATIUS .....</b>	<b>33</b>
Un videojoc educatiu sobre Narcís Monturiol.....	33
Open Culture, educació i cultura per a tothom .....	34
<b>RECOMANACIONS .....</b>	<b>35</b>
Revista Ictineus número 14: 150è aniversari de l'avarament de l'Ictíneo.....	35
La UOC dona veu a l'emprenedoria amb la jornada #SpinUOC.....	36
Estudi de la capacitat d'innovació de les universitats catalanes i dels centres CERCA .....	37
The INTERNET Database of Periodic Tables.....	38
L'ICM recull una agenda del centenari del naixement de Ramon Margalef.....	39
<b>AVÍS LEGAL .....</b>	<b>40</b>

## Anàlisi

### Celebració del segon centenari del naixement de Narcís Monturiol

Enguany es commemora el segon centenari del naixement de Narcís Monturiol i Estarriol (Figueres, 1819 - Sant Martí de Provençals, 1885), un innovador compromès amb el progrés i el benestar de la societat catalana d'aquella època (segle XIX). 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 de l'inventor figuerenc.

D'aquesta manera, des del RECERCAT volem reconèixer l'obra i la persona que assentà les bases de la navegació submarina moderna. Monturiol és un representant nat de l'esperit emprenedor i un punt de referència per a les persones amb inquietuds de nou coneixement. Per a Monturiol, els problemes eren reptes que calia superar i que transformava en estímuls, nous projectes i solucions. A més, l'aplicació social o econòmica era sempre present a les seves invencions.

De fet, la trajectòria vital de Monturiol va ser una lluita constant contra les adversitats. Tot i que a la seva època, Monturiol va ser una figura popular i prou reconeguda, l'inventor figuerenc va haver de fer front a la necessitat de sobreviure econòmicament, a una situació política agitada i a l'elevat finançament necessari per impulsar els seus projectes. Sigui com sigui, Monturiol va aconseguir atraure persones que cregueren en els seus projectes, i va aplegar al seu voltant un equip multidisciplinari i finançament.

Les innovacions de Monturiol en el camp de la navegació submarina van ser cabdals per a l'evolució dels submarins, ja que va aportar contribucions essencials a la impermeabilitat i als sistemes d'immersió, emersió i propulsió. Monturiol va ser el primer a dissenyar un submarí, l'Ictíneo I, amb forma de peix (d'aquí el seu nom inspirat en la llengua grega, ikhthus), i avui aquests vehicles encara mantenen la forma allargada d'aquest animal.

Per fer el primer prototip, Monturiol va crear una empresa amb la participació d'alguns amics i d'altres artesans. De fet, l'Ictíneo I va ser el fruit del treball de tot un equip, gràcies al qual es va fabricar un vaixell de set metres propulsat amb la força de la tripulació, que es va submergir a la Barceloneta el setembre de 1859 i va navegar durant més de dues hores. L'èxit parcial de les proves que efectuà al port de Barcelona i l'entusiasme popular arribaren fins i tot a forçar el govern d'Isabel II a oferir finançament per continuar la recerca, tot i que Monturiol no va acceptar les condicions que l'Estat imposava.

El 1864 Monturiol va iniciar el disseny d'un segon vaixell, l'Ictíneo II, amb un motor artificial que substituïa el moviment de la tripulació. Fins al 1867, l'equip de l'inventor va realitzar diverses proves, aquesta vegada sense èxit, perquè el vaixell era massa lent. Acorralat pels deutes, Monturiol va llençar la tovallola i va resumir l'experiència en el primer tractat de navegació submarina, Ensayo sobre el arte de navegar por debajo del agua.

Pocs anys després de la mort de Monturiol, l'any 1885, Isaac Peral va anunciar la realització de proves d'un submarí amb motor. Peral va reconèixer la paternitat de la idea de Monturiol i també que el seu treball havia estat el detonant que va permetre la invenció del submarí. Actualment Monturiol és reconegut cada vegada més en l'àmbit internacional com la persona que va establir els fonaments de la navegació submarina.

Cal afegir, però, que Monturiol també va dur a terme un gran nombre d'altres invencions al llarg de la seva vida. Per exemple, va dissenyar un procés per agilitar la fabricació del paper engomat (com ara el dels segells), va concebre un tramvia funicular i un velògraf (o aparell destinat a l'obtenció de còpies d'un original escrit o dibuixat), i va dissenyar altres invencions, com ara un sistema de conservació de carns, un procediment de fabricació de sabó en fred, unes soles de sabates sintètiques, un projecte per portar a Barcelona les aigües del Ter i una màquina de fer cigarretes (l'única invenció que patentà, el 1866).

Hem salpebrat aquest número amb una infografia i alguns articles relacionats amb la personalitat i l'obra de Monturiol, i algunes de les derivades relacionades amb l'esperit emprenedor que caracteritzava l'inventor figuerenc: així, en aquest butlletí parlem de coneixement, innovació, empreses derivades (spin-offs), patents, navegació (terrestre i aquàtica)... També trobareu una interessant entrevista que analitza quins punts en comú i quins contrastos hi ha entre la forma de fer enginyeria de Narcís Monturiol a mitjan segle XIX i la de les empreses i els centres de recerca capdavanters d'avui dia. Hi reflexionem amb Antoni Roca, professor d'història de la ciència i de la tècnica a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), i Ignacio Valero, enginyer de camins amb especialitat en transferència de tecnologia del Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (CIMNE). En definitiva, aquest número especial del butlletí pretén retre un homenatge a l'esperit Monturiol, és a dir, a l'esperit que persisteix per superar adversitats i per aconseguir reeixir en les fites científiques que ens proposem.

- [Infografia sobre Narcís Monturiol](#)
- [200 anys Monturiol](#)

## Monturiol, un inventor compromès amb la societat

Narcís Monturiol fou també un republicà i un socialista utòpic, un home que, com va dir el periodista i polític català Eusebi Corominas en el discurs necrològic, “considerava germans els seus semblants: somiava per a la humanitat el millor dels seus mons possibles, regit per les lleis de l’amor i la fraternitat”. En aquest article analitzarem el vessant polític i de compromís social de Monturiol.

Monturiol va néixer el 1819 en el si d'una família de menestrals i cursà la carrera de dret a Barcelona, però preferí dedicar el seu talent a l'activisme ideològic. Ens trobem en plena meitat del segle XIX, la revolució industrial acaba d'arribar a Catalunya i emergeixen dues classes socials ben diferenciades: la burgesia i la classe obrera. El fet que un terç de la població treballés en el sector industrial, juntament amb les migracions entre ciutat i món rural i la incorporació de la dona al món laboral van provocar una autèntica transformació social, a la qual Monturiol no es va mostrar aliè.

En aquest context, Monturiol destaca com un dels intel·lectuals més actius, juntament amb Josep Anselm Clavé, Francesc Sunyer i Capdevila o Ildefons Cerdà. Cap als anys 1840, Monturiol esdevé seguidor d'Abdó Terradas i s'afilia al Partit Republicà. Des de la impremta que va fundar amb un amic, publicava revistes i pamflets en els quals divulgava les seves idees radicals a favor del feminisme, el pacifisme i el comunisme.

Cap al 1847 comença a interessar-se pel socialisme utòpic, captivat per la lectura de les obres d'Étienne Cabet, un filòsof francès que va exposar les seves idees a *Voyage en Icarie* (1839), una novel·la de gènere utòpic, inspirada en la *Utopia* de Thomas More. En aquesta obra, Cabet propugnava la instauració d'una societat comunista basada en ideals igualitaristes de fraternitat i justícia social. Monturiol difongué l'ideari icarià a través de les seves publicacions, en particular la revista *La Fraternidad*, considerada la primera publicació periòdica comunista de l'Estat espanyol.

Monturiol va participar en el desenvolupament de les comunitats utòpiques cabetianes "Icària" i "Nova Icària", i fins i tot apadrinà una expedició que va anar amb Cabet als Estats Units per fundar-hi una comunitat en la qual la utopia es fes realitat i convencés la resta del món a abraçar aquell model de vida. Els cabetians s'estimaven més fer servir aquest sistema que engregar una revolució violenta, com a eina de canvi del model de la societat.

Amb les revolucions de 1848 el govern espanyol tancà *La Fraternidad* i Monturiol hagué d'exiliar-se a França. Després de dues dècades on va dirigir la seva atenció cap a la ciència i l'enginyeria (mentre en algun moment es va haver de guanyar la vida com a pintor), a partir de 1868 va retornar a l'activitat política i arribà a ser diputat del Partido Federal a les Corts Constituents de la Primera República Espanyola (1873).

Monturiol va morir l'any 1885 a Sant Martí de Provençals, una antiga població actualment agregada a Barcelona on els anys 1846-1847 un grup de cabetians catalans havien fundat una comunitat icariana.

El fet cert és que el pensament polític de Monturiol va desenvolupar un paper central en la seva activitat, en la línia del que Étienne Cabet va deixar escrit a Viatge a Icària: “Els grans descobriments no generen només revolucions científiques i industrials sinó també socials i polítiques”. Aquest esperit emprenedor i netament enfocat en favor de les llibertats humanes i d’una nova societat justa i feliç simbolitzada en Icària, explica la passió amb la qual Monturiol va perseguir i divulgar el seu objectiu.

- [Infografia sobre Narcís Monturiol](#)
- [200 anys Monturiol](#)

## Infografia sobre Narcís Monturiol (1819-1885)

- [Infografia](#)

## Catalunya

### **S'impulsa la creació de la Ciutadella del Coneixement per impulsar un nou espai de recerca a Barcelona**

L'Ajuntament de Barcelona, la Generalitat de Catalunya i la Universitat Pompeu Fabra (UPF) han signat un protocol per impulsar la Ciutadella del Coneixement, un nou espai de recerca i innovació als terrenys de l'antic Mercat del Peix de Barcelona i que vol convertir l'àrea de la Ciutadella en un node de coneixement científic capdavanter a Europa.

Els primers socis del projecte científic, a banda de la UPF, són el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), a través de l'Institut de Biologia Evolutiva (IBE CSIC-UPF), i la Fundació Barcelona Institute of Science and Technology (BIST).

En una segona fase, el projecte espera incorporar altres institucions destacades de l'entorn del parc, així com universitats i centres de recerca de la ciutat, de l'àrea metropolitana, de Catalunya, d'Espanya, d'Europa i del món, per contribuir a generar massa crítica, sinergies entre centres, projectes interdisciplinaris i fertilització creuada.

El projecte específic de l'antic Mercat del Peix es crea amb l'objectiu de contribuir a potenciar el ja potent pol de recerca en l'àmbit de la biomedicina, la biologia, l'economia, les ciències polítiques, el dret, les humanitats o la tecnologia, en el campus de la Ciutadella de la UPF. Es vol concentrar en una sola ubicació la recerca en diferents àmbits que faran possible la unificació d'objectius.

La iniciativa preveu crear a l'espai de l'antic Mercat del Peix, amb una superfície de prop de 7.500 m<sup>2</sup> i una edificabilitat de més de 43.500 m<sup>2</sup>, tres noves infraestructures de recerca de projecció internacional que afectaran els terrenys propietat del consistori i de la Universitat. La previsió és construir un edifici de 7.000 m<sup>2</sup> per a l'IBE CSIC-UPF, un edifici de 15.000 m<sup>2</sup> per al BIST i un altre de 7.000 m<sup>2</sup> per a la UPF o per a una nova entitat participada per la UPF, centrada en la recerca i la innovació per al benestar planetari.

Quedarà una reserva d'espai restant, de 7.000 m<sup>2</sup>, per al creixement d'alguna de les tres iniciatives anteriors o per a altres projectes coherents, d'altres institucions, amb les quals es pugui arribar a acords durant els propers mesos.

La recerca entorn de la biodiversitat, la salut i el benestar planetari centrarà les primeres línies d'investigació d'aquest nou hub de coneixement.



## **Les universitats catalanes, ben posicionades al nou rànquing d'impacte per mesurar els objectius de desenvolupament sostenible**

Times Higher Education (THE) ha elaborat el University Impact Rankings 2019 (UIR 2019) —o rànquing d'impacte de les universitats— per mesurar els centres d'educació superior en els objectius de desenvolupament sostenible (ODS) establerts per les Nacions Unides. En relació amb aquests objectius, i en el marc del Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement (PN@SC), el secretari d'Universitats i Recerca, Francesc Xavier Grau, va assistir a la cimera What Works Summit, celebrada a Reykjavík, on es van reunir experts i professionals d'arreu del món per impulsar l'índex de progrés social (IPS) en la implementació dels ODS.

En aquesta primera edició del 2019, el rànquing mesura 11 dels 17 objectius de desenvolupament sostenible, a diferència de la majoria de rànquings internacionals, que acostumen a avaluar la capacitat investigadora i el prestigi de les universitats. Hi ha una metodologia específica per avaluar cadascun dels objectius, per exemple, es té en compte el nombre de titulats en àrees concretes, plans i serveis que les universitats ofereixen en relació amb els objectius, les relacions i els convenis amb organitzacions i empreses locals, etc. Tots aquests indicadors es mesuren qualitativament i s'hi afegixen indicadors quantitius de volum i impacte de recerca fets en cada àmbit, com ara l'indicador bibliomètric.

A Catalunya, la Universitat Pompeu Fabra (UPF) és la 29a del món amb més impacte per assolir els ODS; la segueix la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), que se situa en la posició 34 del món; la Universitat de Girona (UdG), en la posició 94, i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), entre les 200 millors. A escala europea (UE-28 i l'Associació Europea de Lliure Comerç —AELC o EFTA, per la sigla anglesa—), aquestes posicions es tradueixen en la 15a i la 18a posició per a la UPF i la UAB, respectivament. La UdG ocupa la posició 40 i la UPC es troba en la forquilla 44-76. El rànquing també ha avaluat la Universitat de Barcelona (UB) i la Universitat Rovira i Virgili (URV), però no han proporcionat informació de prou objectius per situar-se en el rànquing global.

Hi han participat 556 universitats de 80 països diferents. D'aquestes, només 462 universitats de 76 països apareixen al rànquing global. La participació europea inclou 140 universitats de 27 països. D'aquestes, 20 són espanyoles i 6 catalanes.

Els ODS estan integrats en una perspectiva transversal dins la tasca de planificació duta a terme pels grups de treball del PN@SC. És en aquest sentit que el secretari d'Universitats i Recerca va participar en la What Works Summit juntament amb experts i professionals d'arreu del món que volen conèixer de primera mà aquesta alternativa al PIB que avalua 50 paràmetres i que té un enfocament més global per mesurar el benestar.

L'índex de progrés social (en anglès, Social Progress Index o SPI) mesura l'extensió en la qual els països satisfan les necessitats socials i mediambientals dels seus ciutadans, de manera separada dels factors econòmics. Entre els factors socials i mediambientals hi ha

benestar (incloent-hi salut, refugi i salubritat), igualtat, inclusió, sostenibilitat, seguretat i llibertats personals. L'acompliment relatiu dels països es mesura amb 54 indicadors reunits en tres dimensions principals: necessitats humanes bàsiques, benestar fonamental i oportunitats de progrés.

El PN@SC té com a punt de partida una diagnosi inicial de diferents indicadors del país per establir, d'acord amb els paràmetres internacionals, les futures polítiques que s'haurien de desenvolupar en funció de les necessitats i dels recursos disponibles. La culminació del pacte ha de permetre impulsar una estratègia compartida entre el sistema d'universitats i recerca i l'àmbit de l'economia productiva per fer de la innovació l'eix vertebrador de les futures polítiques del Govern amb impacte social.

- [University Impact Rankings 2019](#)

## Món

### La UE finança diferents projectes per fer front a la crisi del plàstic

El plàstic s'ha convertit en un gran problema, ja que aquestes deixalles es troben per tot arreu, contaminant rius, mars i oceans. Tot i que alguns col·lectius han donat la veu d'alarma sobre un desastre ambiental imminent, el plàstic, per la seva funcionalitat, durabilitat i baix cost, constitueix un material essencial de la nostra societat i té un paper important en les nostres vides quotidianes. No obstant això, si no s'elimina adequadament, contamina el medi ambient i causa quantiosos danys mediambientals i econòmics.

Cada any, entre 4,8 i 12,7 milions de tones de plàstic acaben a l'oceà. Aquest fet posa en perill els recursos marins i deteriora l'economia: la contaminació per plàstics als oceans té un cost per a la Unió Europea (UE) d'uns 690 milions d'euros a l'any, derivats de la neteja de les platges i les costes, així com dels efectes negatius sobre la indústria pesquera i l'aqüicultura. És per aquesta raó que aquest és un problema prioritari per a la UE.

Per fer front a aquesta crisi mediambiental creixent, per al període 2018-2020, la Comissió Europea (CE) va assignar al voltant de 100 milions d'euros en el marc d'Horitzó 2020 a projectes directament relacionats amb l'estratègia contra el plàstic. Aquests se sumen als 250 milions d'euros que ja s'havien destinat prèviament a projectes relacionats amb el plàstic en el marc d'aquest mateix programa.

Un dels projectes destacats és SAILCLEAN, dirigit per una pime islandesa innovadora que està desenvolupant un vaixell a mida capaç de recollir i netejar residus i algues tòxiques d'aigües contaminades. En aquesta línia, el projecte WasteShark ha creat el que anomena SharkPod, uns drons aquàtics per a la captura i el lliurament de residus, deixalles o biomassa procedents de ports i aigües interiors, basat en dades i en robòtica avançada.

D'altra banda, el projecte POSEIDOMM ha dut a terme una investigació pionera per estudiar els efectes dels microplàstics a la microcapa superficial de l'oceà (que, en essència, podria considerar-se la pell de l'oceà), mentre que el projecte EuroMix s'ha centrat en la manera com es poden vigilar millor productes nocius que es troben en els éssers humans i que s'originen en una varietat de llocs, incloent-hi l'oceà.

Abordant una altra perspectiva del problema, el projecte Respon-SEA-ble ha treballat per ajudar a educar i informar el públic sobre com les seves accions presents i futures podrien contribuir a la degradació ambiental de l'oceà. Finalment, el projecte ECOLACTIFILM, liderat per una pime francesa pionera, ha creat uns envasos de plàstic a partir de proteïnes de la llet que redueix la necessitat d'emprar polímers de petroli perjudicials per al medi ambient que fàcilment acaben arribant a l'aigua arreu del món.

- [Soluciones sostenibles e innovadoras para hacer frente a la crisis del plástico que sufren nuestros mares y océanos \(CORDIS\)](#)

## **Una nova generació de semiconductors per revolucionar l'energia fotovoltaica i la il·luminació**

Amb el suport, en part, del projecte finançat amb fons europeus QUANTUM LOOP, un equip de científics va estudiar un tipus de semiconductors anomenats HOIP, uns semiconductors híbrids orgànics i inorgànics que podrien transformar les aplicacions d'il·luminació i recollida d'energia. Aquesta nova classe de materials té propietats quàntiques excèntriques i, a banda de ser fàcils de produir i d'emprar, són eficients des del punt de vista energètic. Aquest descobriment permetrà iniciar una llarga gamma d'innovacions pràctiques.

Els HOIP són dues capes de vidre inorgànic (halur inorgànic) amb una part de material orgànic (perovskita) al mig, l'acció quàntica dels quals ocorre a les capes de vidre inorgànic. A diferència de la gran majoria de semiconductors, es fabriquen a baixa temperatura, es processen de manera que es necessita molta menys energia per fabricar-los i es poden crear en lots grans. Són rígids a l'hora de col·locar-los sobre les superfícies finals i podrien pintar-se per fabricar díodes emissors de llum (leds), làsers i, fins i tot, vidres de finestres que brillassin en qualsevol color, des del blau aiguamarina fins al fúcsia. Il·luminar amb HOIP consumiria poca energia i, per tant, els fabricants de panells solars podrien augmentar l'eficiència dels sistemes fotovoltaics i reduir dràsticament els costos de producció.

Els semiconductors que s'inclouen en els dispositius optoelectrònics converteixen l'energia elèctrica en llum i la llum en energia. Aquests investigadors es van centrar en els processos relacionats amb la generació de llum. Perquè un material emeti llum, en general, cal energitzar els electrons del material perquè donin un salt quàntic des de les seves òrbites al voltant dels àtoms i emetin aquesta energia en forma de llum quan tornin a l'òrbita que havien abandonat.

Els semiconductors tradicionals poden atrapar electrons en zones del material on els electrons tenen limitat el moviment, i a continuació s'introdueix energia en aquestes zones perquè els electrons facin salts quàntics a l'uníson i emetin llum útil quan tornen també a l'uníson.

Hi ha una manera potencialment més atractiva de produir la llum: l'aconseguida amb els nous semiconductors híbrids, a través dels excitons que es generen. Un excitó es forma quan un electró que ha estat excitat insuficientment abandona la seva posició però no pot escapar de la influència del forat positiu creat per l'òrbita que acaba d'abandonar, i dona lloc a un estat estable en el qual l'electró està lligat al forat per l'atracció de Coulomb. Es produeixen únicament en semiconductors i aïllants. Quan l'electró i el forat es reuneixen, s'allibera l'energia i es produeix llum. Els excitons són molt difícils de mantenir en un semiconductor convencional (tradicional), ja que les propietats excitòniques dels semiconductors convencionals només són estables a temperatures extremadament fredes. En els HOIP, les propietats excitòniques són molt estables a temperatura ambient.

Els excitons d'un HOIP poden girar al voltant d'altres excitons, formant quasipartícules anomenades biexcitons. A més, els excitons també giren al voltant dels nuclis atòmics de la

xarxa material i donen lloc a una altra quasipartícula anomenada polaron (que pot entendre's com un electró que interactua amb un núvol de fotons que arrossega en el seu moviment). Tots aquests processos donen lloc a fenòmens d'energia molt alta ideals per a l'emissió de llum.

F. Thouin et al., Phonon coherences reveal the polaronic character of excitons in two-dimensional lead halide perovskites, *Nature Materials*; 18, 349-356 (2019).

- [Brilliant Glow of Paint-On Semiconductors Comes from Ornate Quantum Physics](#)

## Ciència

### Un submarí sense motor, ni propulsor ni cap altra font d'alimentació

Investigadors de l'Escola Politècnica Federal (ETH) de Zuric, en col·laboració amb l'Institut Tecnològic de Califòrnia (Caltech), han desenvolupat un nou concepte de propulsió per a robots aquàtics. El robot aprofita les fluctuacions de temperatura de l'aigua per propulsar-se sense necessitat d'un motor, propulsor o cap altra font d'alimentació. En la prova de concepte, els investigadors van desenvolupar un minisubmarí de 7,5 centímetres equipat amb rem, que van fabricar íntegrament amb una impressora 3D multimaterial.

Els rem s'activen mitjançant un element de propulsió biestable impulsat per dues tires de polímers amb memòria de forma. Dissenyat per expandir-se en aigua calenta, el polímer actua en el robot com si fos un múscul. Si s'escalfa l'aigua on es troba el flotador del minisubmarí, l'expansió d'aquests «músculs» fa que l'element biestable reaccioni ràpidament, i el rem es mogui. El moviment direccional, la força i la sincronització dels traços del rem estan definits amb precisió per la geometria i el material del robot.

Actualment, cada element d'accionament pot executar una sola batuda del rem i ha de ser reprogramat manualment. Tanmateix, com assenyalen els científics, és possible fabricar robots aquàtics complexos amb múltiples actuadors. Els científics ja han creat un minisubmarí que pot remar cap endavant amb un cop, alliberar la seva càrrega (una moneda) i després navegar cap al punt inicial amb una segona batuda de rem en sentit contrari si detecta canvis de temperatura de l'aigua.

La variació de la geometria dels músculs fets per polímers va permetre als científics definir la seqüència en què es desencadena la batuda del rem: els polímers primers s'escalfen més de pressa en aigua calenta i, per tant, responen més ràpidament que els més gruixuts.

Un altre desenvolupament potencial seria utilitzar polímers que no reaccionin a la temperatura de l'aigua, sinó a altres factors ambientals, com ara l'acidesa o la salinitat de l'aigua per crear un vaixell de baixa potència per explorar les profunditats de l'oceà.

T. Chen et al., Harnessing bistability for directional propulsion of soft, untethered robots, PNAS, 115 (22), 5698-5702 (2018). DOI: 10.1073/pnas.1800386115

T. Chen et al., An Autonomous Programmable Actuator and Shape Reconfigurable Structures Using Bistability and Shape Memory Polymers, 3D Printing and Additive Manufacturing, 5 (2). (2018). DOI: 10.1089/3dp.2017.0118

## **Investigadors descobreixen fòssils d'una criatura similar al monstre lovecraftià Cthulhu**

Investigadors de les universitats de Yale, Oxford, Leicester, l'Imperial College de Londres i la University College de Londres han identificat un fòssil de 430 milions d'anys com a nova espècie relacionada amb els cogombres de mar vius. L'han anomenat *Sollasina cthulhu*, com el monstre ideat per l'escriptor H. P. Lovecraft, Cthulhu. Les restes es van trobar al Herefordshire Lagerstätte al Regne Unit, un lloc on s'han trobat diversos animals marins antics fossilitzats.

El *Sollasina cthulhu*, segons aquests investigadors, tenia 45 peus tentaculars per arrossegar-se pel fons de l'oceà i capturar menjar. La criatura era petita, de la mida d'una aranya gran i estaria inclosa al regne animal com a nou equinoderm: el grup que inclou els eriçons de mar, els cogombres de mar i les estrelles de mar, amb preservació dels teixits tous. La nova espècie pertany a un grup extint anomenat ofiocistoïdeus.

Amb l'ajut de la tomografia òptica física d'alta resolució, s'ha pogut fer una reconstrucció de l'espècie en 3D que ha permès revelar elements del sistema vascular hídic intern que anteriorment es desconeixien en aquest grup i, de fet, en gairebé tots els equinoderms fòssils. Aquest procés de reconstrucció en 3D ha consistit a laminar un fòssil, capa per capa, i fer fotografies a cada etapa. Això s'ha traduït en centenars d'imatges de tall, que es reconstrueixen digitalment en un fòssil virtual.

Així, els investigadors han pogut distingir el sistema vascular hídic intern de *Sollasina* i han pogut determinar que està més relacionat amb els cogombres de mar que amb els eriçons de mar. Segons els investigadors, el sistema vascular de l'aigua opera les estructures de tipus tentacle que van utilitzar per a la locomoció i la captura de menjar. Els peus tubulars dels equinoderms vius estan nus, però en els ofiocistoïdeus estaven recoberts. Per això creuen que els ofiocistoïdeus van divergir de la línia que conduïa als cogombres de mar moderns.

I. A. Rahman et al., A new ophiocystioid with soft-tissue preservation from the Silurian Herefordshire Lagerstätte, and the evolution of the holothurian body plan, *Proceedings of the Royal Society B.*, (2019). DOI: 10.1098/rspb.2018.2792

## Innovació

### Ficosa farà retrovisors intel·ligents per al fabricant BMW

L'automobilística BMW ha encarregat a l'empresa catalana Ficosa, amb planta a Viladecavalls, la fabricació de 320.000 retrovisors interiors intel·ligents i connectats que portaran els seus models X5 al mercat japonès. Aquests retrovisors permeten al conductor pagar el peatge sense abaixar la finestra, com si fos un Teletac, i saber al mateix moment quant es paga. El mirall, desenvolupat en una aliança amb Panasonic, a més, dona informació al conductor de l'estat del trànsit i de tot el que hi vulgui incloure l'operador de la via, com, per exemple, si hi ha cues al peatge següent.

Aquests sistemes de retrovisors formarien part de l'anomenat cotxe connectat i intel·ligent que estan desenvolupant els fabricants d'automòbils, ja que pot interactuar amb la infraestructura i, fins i tot, amb altres vehicles. L'acord a què ha arribat Ficosa amb BMW té l'objectiu d'equipar amb aquest mirall les unitats que s'exportin al Japó del nou model X5. Així, entre el 2021 i el 2031 es preveu fabricar 320.000 unitats d'aquest model que portaran el retrovisor.

Els retrovisors s'implantaràn al Japó perquè aquest país té un estàndard únic per a pagament a distància dels peatges. Actualment, no és viable a Europa, on cada estat té un sistema diferent i tampoc no hi ha un protocol únic de sistema de pagament.

El retrovisor intel·ligent, a més, va més enllà del que és un Teletac, ja que el sistema que utilitza aquest mirall és l'ETC 2.0 (Electronic Toll Connect), que permet enviar informació al peatge, però també rebre'n. El pagament del peatge es fa amb targeta de crèdit, que s'introdueix dins del retrovisor per una ranura lateral. Això permet que, a diferència del Teletac, no es vegi des de fora. El conductor, a més, pot gestionar els pagaments escollint, si té més d'una targeta, amb quina vol pagar cada vegada. I, fins i tot, si el mateix vehicle l'utilitzen diferents conductors, cadascun pot pagar el peatge amb la seva pròpia targeta.

D'altra banda, Ficosa ha estat l'encarregada de produir els primers miralls intel·ligents externs a l'Audi e-tron, el primer vehicle elèctric de la marca. Els retrovisors permeten veure l'entorn del vehicle a través de càmeres integrades als laterals de la seva silueta, amb l'objectiu de reduir els punts morts.

Ficosa és un proveïdor global de primer nivell dedicat a la recerca, el desenvolupament, la fabricació i la comercialització de sistemes avançats de visió, seguretat, connectivitat i eficiència per als sectors de l'automoció i la mobilitat. És present a 16 països d'Europa, Amèrica i Àsia, a través de fàbriques, centres de recerca i oficines comercials.

- [Ficosa](#)



## **Broomx: realitat immersiva**

L'empresa emergent Broomx ha desenvolupat una tecnologia capaç de projectar, amb un sol aparell, imatges sobre parets, sostre i terra alhora sense la necessitat de fer servir ulleres. Es diu realitat immersiva, una tecnologia relacionada amb la realitat virtual i la realitat augmentada i que pot servir, més enllà de l'oci o la cultura, per millorar la qualitat de vida de malalts d'Alzheimer.

La idea va sorgir de la necessitat de buscar noves maneres de personalitzar l'espai i adaptar-lo en funció de qui l'ocupa. La tecnologia immersiva, a diferència de la virtual i l'augmentada, envolta el participant i el fa participar molt més de l'experiència. D'aquesta manera, es va crear el projector MK360, l'únic al mercat capaç de cobrir tres parets i tot el sostre i posar l'usuari al centre del que està veient.

En els darrers mesos, Broomx treballa en un projecte de recerca en què proven com poden ajudar a relaxar i a millorar l'estat mental de pacients amb Alzheimer i fer-los sentir millor per poder reduir la medicació i evitar-ne els efectes secundaris. A les proves han posat diferents ambients a aquests pacients, alguns dels quals feia anys que estaven hospitalitzats i eren pràcticament passius i no reaccionaven davant res. Els pacients van explicar als companys, als nets i als familiars les coses que havien vist, algunes tan simples com una vaca. L'objectiu és estimular-los visualment perquè el cervell continuï treballant pel gran impacte cognitiu que mostra aquesta tecnologia.

La tecnologia es pot fer servir també amb finalitats pedagògiques. A través d'un vídeo de 360 graus, un estudiant pot convertir-se en un ciutadà romà i passejar-se per l'imperi de Juli Cèsar. Aquesta experiència té un impacte al cervell molt important: la persona ho recorda molt més i ho entén molt més perquè és quasi com si hagués viscut aquella situació.

- [Broomx](#)

## Universitats i Centres

### **Inventors, visionaris i emprenedors. L'enginyeria des de Monturiol fins a SpaceX**

Quins punts en comú i quins contrastos hi ha entre la forma de fer enginyeria de Narcís Monturiol a mitjan segle XIX i la de les empreses i els centres de recerca capdavanters d'avui dia? La formació, la projecció social, els mètodes de treball, la internacionalització, etc. Hi reflexionem en aquesta conversa entre el professor d'història de la ciència i de la tècnica a la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i coordinador de la Càtedra UNESCO de Tècnica i Cultura a la mateixa universitat, Antoni Roca, i l'enginyer de camins amb especialitat en transferència de tecnologia del Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (CIMNE) i professor associat de la UPC, Ignacio Valero.

Iniciem la conversa reflexionant sobre formació. Monturiol estudia Dret i presenta un perfil molt eclèctic i autodidacte. Per la seva part, els estudis d'enginyeria de les nostres universitats actuals estan molt reglats. Les empreses i els centres de recerca segueixen valorant la multidisciplinarietat i els coneixements creuats?

ANTONI ROCA (AR): A principis del segle XIX no només no hi havia estudis d'enginyeria, sinó que les universitats a Europa estaven totalment d'esquena a les ciències i a la tecnologia. En el cas de Catalunya, la situació encara era més greu, perquè els estudis oficials que podríem anomenar més científics, els de Medicina, s'impartien a Cervera, una facultat que no va arribar a funcionar mai. De tota manera, el pas de Monturiol per la universitat va dotar-lo d'una base cultural sòlida que es demostra en la forma en què escriu i s'expressa en el que avui definiríem com a periodisme. A Cervera coincideix en un moment de crisi total d'aquesta universitat; hi cursa estudis de Filosofia, equivalents al batxillerat actual, i posteriorment es matricula de Dret, que prosseguirà ja a Barcelona. Una dècada més tard es desplaça a Madrid per acabar la carrera, el títol de la qual, per cert, que no obté mai perquè prefereix dedicar els diners a causes solidàries.

IGNACIO VALERO (IV): Monturiol exerceix de periodista, linotipista, emprenedor en el món editorial..., i demostra una clara vocació política. Fent un lligam amb el panorama de la formació actual dels joves, no és incert que molts dels nostres talents marxen fora. Recentment m'assenyalaven des d'un pol tecnològic tan rellevant com Harvard que fins al 40 % de les grans empreses europees estan obviant treballar en l'àmbit de la intel·ligència artificial. Europa ha estat i és vella, però també és lenta. Què passa amb la formació al nostre continent? Des del CIMNE, per exemple, hem apostat per la fórmula de l'outreaching, que consisteix a rebre joves estudiants d'ESO o de batxillerat i donar-los l'oportunitat de conèixer entorns reals de treball per refermar-ne les vocacions. El centre ho fa de forma voluntarista, però al Regne Unit i als Estats Units s'hi inverteixen recursos perquè han entès que és una via perquè els joves vulguin entrar al món laboral. De tota manera, la no titulació és un fet als Estats Units i lliga amb el repte de l'emprenedoria. Monturiol va ser un gran emprenedor. La seva iniciativa fracassa, l'empresa fa fallida, però en el seu cas la titulació era el que menys importava. Tenim alumnes a la UPC amb dificultats amb els estudis,

perquè la vocació emprenedora els planteja un dilema: el sistema diu que s'han de treure un títol, però hi ha empreses que s'interessen pels seus projectes i que fins i tot estan disposats a posar-hi diners. Un problema que va patir Monturiol, que no disposava de recursos i va haver de buscar diners d'on no n'hi havia...

AR: Però amb força èxit, d'altra banda. Monturiol era un mite en els seus dies i 200 anys després del seu naixement continua sent-ho. El submarí és una de les seves aventures, possiblement la més important, però no l'única. Ell mateix explica que per al primer submarí d'assaig va aconseguir 100.000 pessetes i per al segon, ni més ni menys que 400.000, una xifra astronòmica per a l'època. Tinguem present que un equip d'entre 10 i 15 persones va treballar amb ell al llarg d'una dècada. L'empresa va fracassar, com passa sovint aquestes aventures, però ell i els seus col·laboradors van viure d'aquestes aportacions com a mínim entre 1858 i 1867.

IV: Ell diu que va a buscar els diners «a la societat». Ara disposem de la figura de l'inversor. No sé ben bé quin mecanisme va utilitzar per recaptar aquests fons.

AR: Primer va crear una empresa a Figueres, que va rebre inversions no precisament de grans propietaris, sinó més aviat de forners, comerciants, etc. Amb això finança l'Ictíneo d'assaig. Posteriorment va sol·licitar una subvenció a l'Estat, que en realitat se li va concedir però amb unes condicions que ell no podia acceptar: per exemple, el Govern li exigia que la construcció es fes en un arsenal naval, cosa que comportava prescindir de l'equip de confiança de Monturiol. Per això, creen una altra societat a Barcelona, que recapta diners, entre altres vies, gràcies als concerts populars de Josep Anselm Clavé.

Aquesta formació no tan reglada que avui és habitual als Estats Units i que a Europa ens costa més d'acceptar entronca amb la formació tècnica eclèctica amb què Monturiol adquireix els coneixements que aplica en la seva carrera d'enginyer?

AR: No ho sabem del cert, és difícil saber l'origen dels seus coneixements tècnics. En podem tenir una pista en el llegat de la seva biblioteca per part d'un descendent als jesuïtes l'any 1944, que va anar a parar a la biblioteca científica de l'orde a l'Observatori de l'Ebre. Analitzant-ne els registres s'ha pogut identificar un centenar d'aquests llibres, exemplars de primera fila en camps com ara la mecànica, la navegació, els motors, etc. Tot indica, per tant, que Monturiol va ser un autodidacte.

IV: Avui dia el concepte d'autodidacte està sota mínims. Els estudiants des de molt aviat aprenen a treballar en equip, molt influïts per la cultura de les xarxes. Lligar conceptes és important. Si aquests nois i noies acaben treballant en grans multinacionals tecnològiques, com ara Google, serà la mateixa empresa qui els empenyerà a posar en comú les seves idees. Un altre cas, amic de Monturiol i cèlebre entre els cèlebres, va ser el d'Ildefons Cerdà, tot un exemple d'estudi reglat de principi a fi, integrat al cos d'enginyers de camins. Però allò que proporciona a Cerdà el caràcter de visionari no va ser precisament la formació. Fem una reflexió: per què alguns dels alumnes més brillants de les nostres promocions, amb mitjanes de matrícula, acaben sent funcionaris de les administracions? Són grans cervells, sens

dubte, però no tenen ni visió ni empenedoria. I això no vol dir que no siguin necessaris; en qualsevol posició calen persones que assumeixin que pràcticament des del primer dia de la seva feina fins al darrer faran la mateixa tasca.

#### INVENTOR SOLITARI O CONNECTAT AL MÓN?

Parlem ara de mètodes de treball. Podem afirmar que Monturiol estava connectat als corrents de recerca internacional? Preferia el treball en solitari o, tal com és més habitual avui dia, a l'empara d'institucions (universitats, centres de recerca, grans empreses)?

AR: Monturiol no treballa sol, disposa d'un equip complex format per artesans, mestres d'aixa, però també per pioners d'allò que després anomenarem enginyeria naval i, fins i tot, d'un estudiant d'enginyeria industrial que va acabar casant-se amb una de les seves filles.

IV: Probablement, el capitalisme ens ha guanyat la partida en aquest aspecte. Què passa amb els nostres estudiants? Particularitzo en el cas que més conec, el dels enginyers civils: a banda dels individus més excepcionals, que surten del sistema per fer coses també excepcionals, els estudiants són conscients que el títol els habilitarà per obtenir una bona feina en una gran empresa. Molts d'ells, al voltant del 70 %, acabaran treballant en grans constructores i enginyeries nacionals i internacionals, així com al món de la consultoria. Aquestes són les perspectives de les universitats tècniques avui. D'altra banda, el perfil dels centres ha canviat amb l'espai europeu d'educació superior, que té una voluntat d'economia docent amb la separació d'estudis entre graus i màsters i, més important encara, aspira a fer que Europa sigui més Europa. Què vol dir això? Que s'afavoreix que la gent marxi, aprengui d'altres experiències a la resta del continent i després en torni enriquida. Per exemple, els països de l'Est sota l'antiga influència soviètica, a causa de les seves dificultats econòmiques, no disposaven d'ordinadors i això els ha dotat de molta pràctica matemàtica quan avui per a nosaltres resulta una gran dificultat resoldre una simple arrel quadrada. Compte amb Europa, perquè aquesta internacionalització la rejoyenirà. A més, la política de finançament comunitari de projectes de recerca també afavoreix la creació d'aquestes xarxes amb l'exigència de coordinar iniciatives entre països diferents amb puntuacions suplementàries per a zones no tan avançades. En definitiva, avui és estrany que els joves no vulguin marxar; qui marxa a Google accedeix a un món diferent i no torna, però dins l'àmbit europeu és un recorregut d'anada i de tornada.

AR: Completament d'acord, és remarcable la manera en què estem teixint entre tots plegats aquesta xarxa europea i el conjunt de la població se'n va adonant a través de l'experiència dins les famílies pròpies.

Aquesta xarxa d'internacionalització que a l'Europa actual ja és una realitat, existia a mitjan segle XIX?

AR: Hem de pensar que Monturiol forma un grup cabetià i que, arran del tancament de La fraternidad, es conserva fins i tot una carta adreçada a Étienne Cabet on Monturiol relata les seves vivències. Pensem que de les cent persones que integraven l'expedició de Cabet que

va partir de Le Havre el 1848 per fundar Icària als Estats Units, dues són catalanes i més endavant se'n van enrolar unes quantes més.

IV: Posem un exemple extret d'un àmbit diferent, el de la música: equivalent i absolutament sensacional és la tasca d'Els Quatre Gats, amb Enric Granados i Isaac Albéniz, que van ser capaços d'atraure fins a Barcelona figures com ara Claude Debussy, Arnold Schönberg o Benjamin Britten, els compositors que transformen la música en el tombant de segle, sens dubte, el moviment musical més important previ a la música moderna.

Uns exemples que evidencien l'existència d'unes xarxes culturals o d'activisme polític, però sabem si també tenien un equivalent pel que fa al coneixement tècnic?

AR: Evidentment. Monturiol es va exiliar diverses vegades, una de les quals durant gairebé un any a la França atlàntica. A la seva biblioteca trobem un manual de fotografia amb una dedicatòria personal del seu autor, un contacte que devia fer molt probablement per mitjà de la xarxa cabetiana. A la biblioteca que llega el seu fill hi havia la traducció francesa del Cosmos de Humboldt, l'obra de referència de la ciència romàntica, a més d'obres americanes i una majoria de publicacions franceses.

IV: Aquesta circulació de coneixement existia, sens dubte, però hem de filtrar-la comprenent la dificultat de viatjar i de comunicar-se pròpia de l'època, en què al llarg de l'any dos investigadors podien escriure's quatre cartes i veure's com a molt un cop. Avui dia, de congressos, només al CIMNE, en fem 15 a l'any i a la gent no li costa desplaçar-se. Congreguem 1.000 persones d'un àmbit concret sense dificultat. Complementàriament, tampoc no es disposava d'una l'ordenació sistemàtica de les publicacions científiques, un factor capital per a les carreres científiques i per a la docència. La interconnexió internacional un segle i mig enrere era tan voluntarista com excepcional.

AR: Narcís Monturiol va assistir a l'Exposició Universal de Londres de 1862. També es diu que ofereix el seu submarí durant la Guerra de Secessió americana, però els confederats ja en tenien un, que, per cert, va acabar esclatant i matant la tripulació al complet. Això ens obre un altre debat interessant: què és en realitat un invent? Perquè, de fet, la navegació submarina ja es coneixia al segle XIX; ja al Renaixement se'n fan estudis, malgrat que probablement sense els mitjans tècnics per culminar-la. A Espanya hi ha fins a tres inventors rellevants del submarí: Monturiol, Isaac Peral i un contemporani de nom Cosme García, que fa un assaig al port de Barcelona sense cap mena de repercussió pública ni registre a la premsa de l'època. En canvi, Monturiol, amb un producte similar, té un èxit brutal que comença el 1859 i segueix totalment vigent avui dia.

## CANVI DE MODEL AL MÓN DE L'EMPRESA

Una reflexió breu sobre l'impacte social de l'inventor. Monturiol va ser una persona molt popular, les demostracions de l'Ictíneo al port de Barcelona eren multitudinàries. Als nostres dies la figura de l'enginyer queda difuminada dins les estructures d'empresa o dels centres de recerca?

IV: No exactament i ara hem fet una passa rellevant en aquest sentit: fins fa aproximadament 20 anys, comptar amb un doctor a l'estructura d'una empresa no tenia cap rellevància, mentre que a països com Alemanya per ser director general d'una gran corporació has de tenir obligatòriament el doctorat. L'empresa catalana s'ha adonat que es tracta d'un valor més que important i hi ha una allau de peticions, amb una beca específica de doctorats industrials amb gran èxit i continuïtat. Disposar d'una persona preparada per solucionar problemes i amb la capacitat d'haver reeixit en un doctorat aporta a l'empresa la brillantor de competitivitat i de relacions internacionals que potser no tenia.

AR: Això és perquè l'estructura empresarial espanyola està canviant. Un company acadèmic, Santiago López García, sostenia que, als anys noranta, dels quadres directius de la indústria eren titulats universitaris tan sols un percentatge del 15 %.

IV: Recordo en aquest sentit una anècdota d'estudiant, quan en el marc d'una conferència universitària el fundador de Banesto va respondre la pregunta d'un alumne sobre si era recomanable cursar un màster responent: «Per a què? Faci una empresa com jo». Però la realitat és ben bé una altra, molts dels nostres estudiants fan màsters d'especialització. Jo he fet empresa fent empresa, de vegades el màster et dona estereotips que poden ser perversos, perquè no tots els àmbits d'activitat econòmica són iguals. Sí que és cert, reconeguem-ho, que el màster obre la porta a l'estudiant a accedir a llocs estratègics gràcies als contactes que s'hi fan.

AR: Ningú sap del cert com s'arriba a l'èxit. El cas de Narcís Monturiol és prou excepcional i segurament té a veure amb una vida social i política molt activa i amb el fet de ser un orador excepcional. Posteriorment s'ha anat creant fascinació i, fins i tot, una llegenda. Molta gent afirma que Monturiol mor pobre i oblidat. Pobre? Va traspasar a casa de la seva filla, casada amb un enginyer, propietari d'una fàbrica a Sant Andreu. Oblidat? El governador civil de Barcelona prohibeix un acte d'homenatge del Centre Republicà programat per al dia del seu enterrament, que s'acaba fent la setmana següent. Per tant, ni pobre ni oblidat. També se sent a dir que el franquisme va fer propaganda a favor d'Isaac Peral per fer oblidar Monturiol. Recordem que Barcelona inaugura l'any 1962 un monument dedicat a Narcís Monturiol en plena avinguda Diagonal, pagat per la Mútua Metal·lúrgica. I pel que fa al pobre Peral, que no és enginyer naval sinó oficial de marina, l'Estat se'l carrega per motivacions polítiques fent públics al butlletí oficial tots els seus informes per tal de curtcircuitar-lo. Fins i tot ha d'abandonar l'exèrcit en un exemple flagrant d'autodestrucció. Comptat i debatut, finalment l'Estat s'adona que ha dilapidat tota aquesta contribució tècnica i científica, però tant se li'n dona: decideix comprar la tecnologia de navegació submarina a l'exterior i bateja amb els noms de Monturiol i Peral els dos primers submarins de l'Armada.

Els enginyers són avui dia un col·lectiu molt respectat, com a gestors d'un coneixement complex. Al segle XIX tenien aquesta consideració, en peu d'igualtat amb altres professions tradicionals com ara les de metge o advocat?

AR: Metges i advocats tenien un prestigi superior, gaudien del més elevat reconeixement social. L'endarreriment tradicional d'Espanya pel que fa a la tècnica i a la ciència ja era una realitat al segle XIX. De fet, potser encara en part l'arrosseguem, encara que només cal fer una passejada per la Diagonal de Barcelona per adonar-se de les inversions milionàries en edificis, instal·lacions i sòs relacionats amb el coneixement que s'hi concentren, equiparable a les d'altres llocs del món.

IV: Hi ha hagut en certa manera un bescanvi. Els enginyers de fa dues o tres generacions gaudien d'un reconeixement social més alt, semblant al perfum que encara manté la figura del metge. En canvi, és avui quan podem afirmar que la preparació dels nostres enginyers és excel·lent, com demostra el fet que quan van fora destaquen sistemàticament i exerceixen les seves funcions amb efectivitat. La diferència fonamental rau en el fet que n'hi ha molts més i de moltes més especialitats. Jo mateix no m'he considerat gens especial per ser enginyer, simplement es tractava de la meua vocació. Si ens comparem amb altres llocs, ningú no dubta que ara Barcelona és un referent de mobilitat que cal estudiar i replicar al conjunt d'Europa. I, per descomptat, des de Catalunya transvasem coneixement a gran escala cap a l'Amèrica Llatina i en l'àmbit de la Commonwealth. El prestigi que té la professió ara mateix és màxim, però equiparable al d'altres àmbits científics: som un pol de recerca en biotecnologia importantíssim. Hem fet un esforç en molt pocs anys que potser no lluïm prou, com no ho vam fer amb el submarí de Monturiol. Tenim un molt bon planter.

Per acabar, els proposem un joc. Seria possible establir un símil entre el projecte de la creació de l'Ictíneo amb la carrera espacial pròpia d'aquest segle XXI, en què participen no només estats, sinó també emprenedors i empreses privades?

AR: Tots els projectes d'enginyeria tenen punts en comú. En el cas de Monturiol, un aspecte que pot sorprendre és que no treballés com un inventor aïllat, estava envoltat d'un equip en el qual ell aportava les idees i l'empenta, però amb la col·laboració estreta de molts altres. Aquest treball compartit és igual a l'època de Monturiol, ara i a l'antiga Roma.

IV: Pel que fa a la part tècnica és cert, però també cal tenir en compte el rerefons econòmic. Un projecte que no disposi del suport econòmic necessari no és viable. Les carreteres romanes, un exemple d'enginyeria moderna, tenien una motivació econòmica claríssima: agilitzar el transport i afavorir els intercanvis comercials. Qualsevol projecte d'enginyeria, urbà, mecànic o industrial, té origen i final en la dimensió tècnica, però, suposant que culmini, la planificació de la viabilitat econòmica, avui i fa milers d'anys, si no és la mateixa s'hi assembla molt. Ens preguntariem: per què el projecte del submarí no va culminar? Un error de càlcul o una manca de suport inesperada?

AR: De vegades és una simple qüestió de recursos inexistents. Els dos problemes més greus de l'Ictíneo tenien a veure amb la propulsió: el disseny de l'hèlix i el motor, que Monturiol opta finalment perquè sigui de vapor. Dos problemes complexos. Ara la cursa espacial es planteja anar a Mart, però resoldre el problema inicial d'un viatge interplanetari d'un any no és trivial. Ja representa un gran èxit que hi hagi naus autònomes treballant-hi,

però la humanitat no ha emprès cap projecte semblant al de la creació d'una colònia a Mart. Soc conscient que en el seu moment la colonització d'Amèrica va ser complicada, però ara ho és molt més. Si tens un problema a Mart pots demanar ajut, però no arribarà mai a temps. En canvi, els vikings que van ser capaços d'arribar a Amèrica del Nord...

IV: De fet, encara no he sentit una explicació clara de què hi volem anar a fer, a Mart, i què ens aportarà. En canvi, sí que sé per què els constructors de vehicles alemanys volen que les infraestructures catalanes disposin d'una sèrie de sensors que ells compraran amb la perspectiva del futur vehicle autònom. Això té un objectiu claríssim, és un projecte d'enginyeria que començarà i acabarà perquè la indústria el demana i un cop explicat s'entén, tots els interessos quadren. Mart em queda molt lluny.

- [Càtedra UNESCO de Tècnica i Cultura](#)
- [CIMNE](#)



## **La UPC i l'IEEC determinen per primer cop la massa i el radi d'un dels estels més antics de la Via Làctia**

Un equip internacional liderat per investigadors de la Universitat Politècnica de Catalunya BarcelonaTech (UPC) i de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC) ha determinat per primera vegada la massa i el radi d'un estel subnan fred en un sistema binari eclipsant, fet que ha permès validar la relació teòrica entre la massa i el radi d'aquest tipus d'estels.

Utilitzant l'instrument HiPERCAM, muntat al Gran Telescopi Canàries (GTC) de 10,4 metres, a La Palma (Espanya), i l'instrument X-Shooter del telescopi Unit 2 de 8,2 metres, del Very Large Telescope (VLT) de l'Observatori Europeu Austral (ESO, per la sigla anglesa), a Xile, els investigadors van poder determinar amb precisió les masses i els radis dels components estel·lars del sistema binari SDSS J2355+0448, format per un estel nan blanc i un estel subnan fred. Amb aquests valors, juntament amb la temperatura i la lluminositat del subnan fred, també obtingudes a partir de les observacions, els autors van ser capaços de validar, per primera vegada, la relació teòrica entre la massa, el radi, la lluminositat i la temperatura dels estels més antics de la nostra galàxia.

Actualment, s'han estimat els radis de 88 subnans freds i les masses de només 6. Però fins ara no s'havien pogut mesurar amb precisió els valors de la massa i el radi d'un mateix subnan fred, fet que deixava els estudis teòrics sobre aquests estels sense poder-se provar.

Els estels vells poden revelar informació important sobre l'estructura i l'evolució química de la Via Làctia, ja que aquests estels van néixer poc després de la formació de la nostra galàxia. Per aquesta raó, és essencial que els astrònoms en determinin els paràmetres estel·lars més bàsics, com ara la massa i el radi. Com que els estels vells són febles i relativament rars a les rodalies del Sol, els investigadors coneixen pocs subnans freds a prop del sistema solar.

En el seu treball, els investigadors han trobat el primer subnan fred en un sistema binari eclipsant, un sistema en què dos estels orbiten al voltant del seu centre de masses i, vistos des de la Terra, un dels estels passa per davant de l'altre, produint un eclipsi que és detectable amb els telescopis actuals. En aquest cas, es tracta d'un nan blanc, que és el romanent d'un estel com el nostre Sol, i un subnan fred, que són estels similars al nostre Sol, però de massa i radi més petits, que es van formar durant les primeres fases de la Via Làctia i, per tant, contenen informació important sobre la seva estructura i evolució química.

Quan es va formar la Via Làctia, els primers estels es componien principalment d'hidrogen. En astronomia, els elements més pesats que l'hidrogen i l'heli es consideren metalls, i la seva presència en un estel en determina la metal·licitat. A mesura que va anar passant el temps i els estels van anar morint, el contingut d'aquests metalls a la galàxia i als nous estels que naixien va anar augmentant. Per tant, els estels vells tenen una metal·licitat inferior als més joves.

L'estudi ha estat liderat per Alberto Rebassa-Manserga, astrofísic mallorquí, investigador del Departament de Física i membre del Grup d'Astronomia i Astrofísica de la UPC i l'IEEC, i professor adjunt a l'Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels (EETAC). El treball s'ha elaborat en col·laboració amb investigadors de la Universitat de Sheffield i els Observatoris Astronòmics Nacionals de l'Acadèmia de Ciències de la Xina.

A. Rebassa-Mansergas et al., Accurate mass and radius determinations of a cool subdwarf in an eclipsing binary, Nature Astronomy, (2019). DOI: 10.1038 / S41550-019-0746-7

- [Institut d'Estudis Espacials de Catalunya \(IEEC\)](#)
- [Grup d'Astronomia i Astrofísica \(UPC\)](#)
- [Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels \(UPC\)](#)

## **Art rupestre a 2.200 metres d'altitud**

Investigadors del Grup d'Arqueologia d'Alta Muntanya de la Universitat Autònoma de Barcelona (GAAM, UAB-CSIC) han localitzat diversos panells d'art rupestre del període neolític al Parc Nacional d'Ordesa i Mont Perdut, a 2.200 metres d'altitud. La nova troballa aporta una altra evidència de l'existència de poblacions humanes a les zones més altes del Pirineu ja en èpoques antigues de la prehistòria i és la mostra d'art prehistòric trobada a més altitud a la península Ibèrica.

La descoberta, que es va fer durant la campanya de prospecció arqueològica de l'estiu passat, és una mostra d'art rupestre esquemàtic, en què es representen figures antropomorfes, animals quadrúpedes, punts i figures geomètriques. El seu estil coincideix amb altres pintures localitzades fa un temps a l'ermita de San Úrbez, que fins ara era l'únic punt amb art rupestre prehistòric de l'interior del parc nacional. Per les seves característiques, es relacionen amb el conjunt d'art rupestre de diversos jaciments de Sobrarb (Aragó) i la resta del llevant espanyol, que formen el conjunt d'art rupestre de l'arc mediterrani de la península Ibèrica.

Els membres del GAAM han fet, des de l'any 2015, diversos treballs de recerca arqueològica a l'interior del parc nacional. Aquell mateix any van documentar un panell d'art rupestre llevantí a 1.650 metres d'altitud.

La recerca es duu a terme dins del projecte «Arqueologia del pastoralisme», emmarcat en el programa «Estudi i difusió del pastoralisme al bé Pirineus Mont Perdut Patrimoni Mundial», promogut per la comarca de Sobrarb - Geoparc Mundial UNESCO Sobrarb-Pirineus, finançat principalment pel Ministeri de Cultura.

- [Grup d'Arqueologia de l'Alta Muntanya de la Universitat Autònoma de Barcelona \(GAAM, UAB-CSIC\)](#)

## **Presentada la candidatura del BSC per ser el nou superordinador europeu**

Croàcia, Turquia i Irlanda s'han sumat en les últimes setmanes a la candidatura del Barcelona Supercomputing Center - Centre Nacional de Supercomputació (BSC-CNS), juntament amb els avals dels governs d'Espanya, de Portugal i de la Generalitat, per construir l'any vinent a Barcelona un superordinador cofinançat per la Unió Europea (UE) 20 vegades més potent que l'actual MareNostrum 4. El BSC-CNS va presentar formalment la candidatura a Luxemburg el 3 d'abril passat i el proper 7 de juny sabrà si ha estat acceptada.

Per no perdre competitivitat respecte dels Estats Units, la Xina o el Japó, la UE es va comprometre a finançar fins al 50 % dels nous superordinadors europeus, que fins ara havien estat a càrrec dels estats membres.

La primera convocatòria, a la qual opta el BSC-CNS, preveu una inversió de 250 milions d'euros en cinc anys per a la construcció i el manteniment d'almenys dos superordinadors. Les noves màquines han de tenir una capacitat de càlcul sostingut de 150 petaflops (o 150.000 bilions d'operacions per segon), fet que multiplica per més de 20 la capacitat de l'actual MareNostrum 4. La candidatura de Barcelona té com a competidores Itàlia i Finlàndia. La selecció d'aquestes propostes es basarà en una avaluació tècnica i en una negociació política.

Per a l'avaluació tècnica, el BSC-CNS té al seu favor haver estat una de les institucions que més ha contribuït en els últims 10 anys a la construcció d'una xarxa de supercomputació europea —cosa que també té la candidatura italiana del centre Cineca, situat a l'àrea metropolitana de Bolonya.

Per a la negociació política, tenir el suport de cinc estats pot influir en la decisió final de quines institucions construeixen els superordinadors cofinançats per la UE. La candidatura del centre de supercomputació finlandès CSC, a l'àrea metropolitana de Hèlsinki, també ha aconseguit el suport de diversos estats del nord d'Europa.

Portugal, que defensa una xarxa ibèrica de supercomputació com a tecnologia estratègica per desenvolupar noves indústries, s'ha compromès a aportar un 10 % del finançament del nou superordinador que proposa el BSC-CNS, que es dirà MareNostrum 5. No s'han fet públics els detalls dels acords econòmics aconseguits amb Croàcia, Turquia i Irlanda, però segons ha informat el BSC-CNS, Croàcia i Turquia es convertiren en membres del consorci. Irlanda no s'integrarà en el consorci per ara, tot i que dona suport a la candidatura de Barcelona davant la UE i considera l'opció d'unir-se al consorci en el futur.

Si la proposta de Barcelona és escollida, la majoria dels components de la nova màquina s'instal·laran al nou edifici del BSC-CNS que s'inaugurarà aquest any. El nou superordinador ha d'estar en servei al final del 2020.

- [Barcelona Supercomputing Center - Centre Nacional de Supercomputació \(BSC-CNS\)](#)

## **Omomyc inactiva un gen clau en la proliferació de cèl·lules tumorals**

Després de 20 anys, investigadors del Vall d'Hebron Institut d'Oncologia (VHIO) han aconseguit crear l'Omomyc, un fàrmac experimental que pot inactivar Myc —un gen clau en el desenvolupament de la majoria dels tumors— al nucli de les cèl·lules canceroses, que compleix els requisits per començar a fer assajos en persones. El medicament ha demostrat la seva eficàcia en proves fetes en ratolins amb càncer de pulmó, amb menys efectes secundaris que altres tractaments. Les investigadores que lideren el projecte esperen que l'Omomyc actuï de la mateixa manera en persones i millori el tractament en la majoria de càncers.

En estudis anteriors, ja s'havia demostrat l'eficàcia de la miniproteïna Omomyc en models preclínic de càncer de pulmó no microcític i els investigadors el veien com un fàrmac potencial contra tumors en diferents òrgans i les seves metàstasis.

En teixits sans, el Myc facilita que les cèl·lules es multipliquin correctament. Però en el càncer, el Myc està hiperactivat, de manera que hi ha una multiplicació descontrolada de les cèl·lules, ja que és un factor de transcripció implicat en múltiples processos biològics essencials per al desenvolupament del càncer: intervé en la proliferació i la divisió cel·lular, en el metabolisme i, fins i tot, en la regulació de la resposta immunitària. Així, doncs, la inhibició del Myc té el potencial d'atacar les cèl·lules cancerígenes a través de diferents mecanismes. Primer, bloqueja la proliferació cel·lular i limita el creixement tumoral. Segon, impedeix la seva actuació en el metabolisme de la glucosa, els lípids i la formació de noves estructures de la cèl·lula, i afecta el creixement i la supervivència cel·lular. I, finalment, facilita que les cèl·lules tumorals siguin detectades i atacades pel sistema immunitari.

Tot i conèixer el seu funcionament, els científics no havien aconseguit crear un fàrmac que actués com a inhibidor del Myc, entre altres raons, per la seva localització nuclear i per la necessitat d'inhibir els tres membres de la família Myc (c-Myc, N-Myc, L-Myc) sense afectar altres proteïnes.

Per afavorir la multiplicació de les cèl·lules, el Myc s'ha de fixar a l'ADN en el nucli cel·lular. Un cop s'hi ha fixat, activa un gran nombre de gens involucrats en la divisió cel·lular. Però el Myc necessita ajuda per fixar-se a l'ADN. Concretament, necessita unir-se a una altra proteïna anomenada Max. És només quan el gen Myc i la proteïna Max estan junts que poden fixar-se a l'ADN, utilitzant un fragment del Myc i un altre de Max com uns ganxos. La miniproteïna Omomyc és capaç de penetrar al nucli cel·lular i inhibir específicament el Myc com una peça de Lego a la mateixa part de la proteïna que s'uneix a Max. Quan es bloquegen aquests punts d'unió, el Myc ja no pot fixar-se a l'ADN perquè li falta un dels ganxos. D'aquesta manera, el fàrmac Omomyc evita que les cèl·lules canceroses segueixin proliferant.

El fet que aquesta miniproteïna sigui més grossa, en comparació amb els pèptids terapèutics actuals i els inhibidors de molècules petites, fa que la seva activitat sigui extremament específica per a la seva diana i conservi la capacitat de penetrar al nucli de les cèl·lules.

Els assajos clínics en persones estan previstos per al 2020, després que el fàrmac s'hagi mostrat eficaç en assajos amb animals a l'Hospital Universitari Vall d'Hebron.

L'equip que ha desenvolupat aquest fàrmac ha estat liderat per Laura Soucek, investigadora principal del Grup de Modelització de Teràpies Antitumorals en Ratolí del VHIO, professora ICREA i cofundadora i directora executiva de Peptomyc, SL, l'empresa derivada del VHIO que ha desenvolupat l'Omomyc. La primera autora d'aquest estudi és Marie-Eve Beaulieu, anteriorment investigadora postdoctoral del grup de la Dra. Soucek i ara cofundadora i directora científica de Peptomyc, SL.

Aquest estudi ha estat possible gràcies a ajudes com la del Worldwide Cancer Research (WCR, i anteriorment AICR), un ajut de consolidació del Consell Europeu de Recerca (ERC), i una beca FIS de l'Institut de Salut Carlos III, la Fundació BBVA i la Fundació FERRO, entre d'altres.

M. E. Beaulieu et al., Intrinsic cell-penetrating activity propels Omomyc from proof of concept to viable anti-Myc therapy, *Science Translational Medicine*, 11 (484), (2019). DOI: 10.1126/scitranslmed.aar5012

- [Vall d'Hebron Institut d'Oncologia \(VHIO\)](#)
- [Peptomyc](#)

## Bits de terminologia

### Coral o corall?

Sabíeu que Narcís Monturiol va començar a investigar en les possibilitats de la navegació submarina veient la feina dels recol·lectors de coral? Però eren recol·lectors de “coral” o de “corall”? Com n’hem de dir en català d’aquest organisme marí?

Diuen que Narcís Monturiol va començar a investigar en les possibilitats de la navegació submarina a mitjans del segle XIX observant les difícils i perilloses tasques dels recol·lectors de coral a Cadaqués.

És complicat d’assegurar com devia anomenar Narcís Monturiol aquest esquelet calcari arborescent de color vermellós, però, d’acord amb les recerques etimològiques de Joan Coromines, sí que sabem que ja d’antic, des d’aproximadament el segle XIII, en català van coexistir les dues formes, coral i corall, amb caràcter genuí tant l’una com l’altra.

Totes dues formes provenen del llatí. La diferència és que corall prové del llatí clàssic corallium, procedent al seu torn del grec korállion, amb el mateix significat, mentre que coral prové del llatí tardà corallum, evolució de corallium.

En la resta de llengües romàniques, si bé no es dona aquesta alternança dins d’una mateix sistema lingüístic, també trobem denominacions derivades del llatí tardà corallum (com corallo en italià o coral en castellà i en portuguès) i denominacions més pròximes al llatí clàssic corallium (com corail en francès o coralh en occità).

En català aquesta variació la trobem dins de la mateixa llengua, i tant coral com corall són denominacions adequades. Per als qui en vulguin saber més, però, cal dir que una de les dues variants es considera preferent. Així doncs, coral o corall?

A diferència del que de vegades es pensa, la forma que Fabra va considerar preferent en el seu diccionari és coral. Aquesta prioritització de coral per sobre de corall segurament responia a l’ús, ja que, si bé totes dues formes s’havien utilitzat des d’antic, sembla que la forma més habitual, amb diferència, d’acord amb els corpus textuais, era coral.

Anys més tard, el 1992, aquesta jerarquia proposada per Fabra va ser ratificada pel Consell Supervisor, l’òrgan encarregat de l’estandardització de la terminologia catalana, i actualment es manté també en el diccionari normatiu de l’Institut d’Estudis Catalans, en el qual la forma corall remet a coral.

Per tant, tot i que actualment sovint es bandegi la forma coral per la falsa idea que es tracta d’un castellanisme, cal tenir en compte que tant coral com corall són formes genuïnes i adequades en català i que, de fet, la forma coral es considera prioritària per una qüestió d’ús diacrònic; és a dir, perquè, deixant de banda la parla concreta de Monturiol, és força probable que al llarg de la història, a Cadaqués i a la costa catalana, hi hagi hagut més recol·lectors de “coral” que no de “corall”.

Text elaborat pel Centre de Terminologia TERMCAT.

- [TERMCAT](#)



## Recursos educatius

### Un videojoc educatiu sobre Narcís Monturiol

Narcís Monturiol va ser el primer protagonista de la col·lecció de videojocs «Personatges en joc», que té per objectiu donar a conèixer personatges de la història de la ciència i la tecnologia de Catalunya als estudiants de primària.

El joc d'ordinador, que combina entreteniment amb informació sobre la vida i l'obra de Monturiol, pretén apropar la figura de l'inventor català als alumnes d'11 i 12 anys. En aquest cas concret, el joc aporta informació sobre els importants avenços en la navegació submarina que va aportar aquest científic figuerenc i sobre el context històric en què va viure.

Conèixer els detalls de la vida i l'obra del científic és imprescindible per poder avançar i canviar de nivell. Si un jugador vol progressar en el joc, per tant, ha de llegir la informació que hi apareix en forma de llibres virtuals. Algunes de les preguntes que han de contestar els participants són: «Quin sistema de propulsió feia servir el primer Ictíneo?», «Què és l'Ictíneu 3?» o «A quina velocitat màxima anaven els submarins que va inventar?».

La col·lecció de jocs «Personatges en joc» 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).

A més de Narcís Monturiol, la col·lecció inclou vuit jocs vinculats a altres personatges de la història de la ciència i la tècnica de Catalunya (Creu Casas, Joan de Peratallada, Miquel Crusafont, Ferran Alsina, Francesc de Castellví, Dolors Aleu, Joan Oró i Eduard Fontserè) i continguts adaptats per al professorat que permeten treballar els jocs amb estudiants de primària.

- [Accés al videojoc sobre Narcís Monturiol](#)
- [Personatges en joc](#)

## **Open Culture, educació i cultura per a tothom**

La plataforma Open Culture proporciona una llista de més de 200 recursos educatius gratuïts per a nens i nenes de totes les edats, des d'educació infantil fins a batxillerat, així com per als mestres i les famílies.

El web disposa de lliçons en vídeo i tutories; aplicacions mòbils; audiollibres, llibres electrònics i llibres de text; canals educatius de qualitat de YouTube; lliçons d'idiomes, i recursos web gratuïts en temes acadèmics com la literatura, la història, la ciència i la informàtica. Aquests continguts s'actualitzen constantment.

Open Culture va ser fundada l'any 2006 per Dan Colman, professor de l'Stanford's Continuing Studies Program, i aplega aquests recursos educatius, a més d'altres de caràcter cultural (pel·lícules, MOOC, audiollibres, llibres electrònics, cursos d'idiomes...). La seva missió és centralitzar aquest contingut, curar-lo i permetre'n l'accés.

- [Col·lecció de recursos educatius d'Open Culture](#)

## Recomanacions

### **Revista Ictineus número 14: 150è aniversari de l'avarament de l'Ictíneo**

L'any 2009 es va publicar el número 14 de la revista Ictineus. En aquella ocasió, estava dedicada a l'Any Monturiol, que aleshores commemorava el 150è aniversari de l'avarament del primer submarí Ictíneo, obra de Narcís Monturiol.

La revista de divulgació científica Ictineus va ser publicada entre els anys 2005 i 2010 per l'aleshores Comissionat per a Universitats i Recerca. El nom de la revista pretenia homenatjar el submarí ideat per Monturiol (l'Ictíneo).

El número 14 de la revista, publicada el juny del 2009, estava dedicat a la figura de Narcís Monturiol, ja que es commemorava el 150è aniversari de l'avarament de la seva invenció més reputada, el submarí Ictíneo.

Entre els articles més destacats del número, cal esmentar «La història de Monturiol i l'Ictineus», «El somni submarí», «Els ictineus d'avui en dia» i «Monturiol, un home del seu temps», a més d'una cronologia amb la història dels submarins i un curiós article commemoratiu dels quatre anys del butlletí que ara esteu llegint, RECERCAT.

- [Ictineus 14: «El somni submarí»](#)

## La UOC dona veu a l'emprenedoria amb la jornada #SpinUOC

El proper 13 de juny tindrà lloc la 7a edició de la jornada anual d'emprenedoria de la UOC, l'#SpinUOC, a l'escenari de l'Antiga Fàbrica Estrella Damm de Barcelona (carrer de Rosselló, 515), on vuit emprenedors -estudiants, graduats i treballadors de la UOC- explicaran els seus projectes de manera innovadora.

Un jurat d'experts ha seleccionat les vuit iniciatives pel seu caràcter innovador, el seu potencial i el seu impacte social. Els promotors dels projectes explicaran les seves propostes de manera breu i creativa, en un esdeveniment que combinarà treball i música en directe.

Els projectes seleccionats són:

Alblin: comerç electrònic més inclusiu i accessible per a tothom (Felipe de Abajo Aragón, estudiant del Màster en Educació i TIC de la UOC)

ApplicAID: apropem oportunitats educatives als més desfavorits (Pelumi Fadare, estudiant del Màster de Social Media de la UOC)

Chordata: un vestit de captura de moviment adaptat a les teves necessitats i al teu butxaca (Flavia Laurencich, tècnica de l'Àrea d'Assessoria Jurídica de la UOC)

Dicus: el WhatsApp per al col·lectiu mèdic (Lorena Jané, Màster d'Advocacia per la UOC)

GoZeroWaste: per una vida sense plàstic ni residus (Martí Morató, graduat en Multimèdia per la UOC)

KidneyApp: millora la teva qualitat de vida jugant (Carles Bonet, estudiant de doctorat industrial a la UOC)

SeniorDomo: envellir a casa és possible (Ángel Puertas, estudiant del Màster de Direcció Executiva d'Empreses (MBA) a la UOC)

Woman's Back: una motxilla a mida per deixar enrere el càncer de mama (Eulàlia Costa, estudiant del grau de Dret a la UOC)

- [#SpinUOC 2019](#)

## **Estudi de la capacitat d'innovació de les universitats catalanes i dels centres CERCA**

La Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRi) ha publicat l'estudi Caracterització de les patents de les universitats catalanes i els centres CERCA a través de Compàs, la seva nova plataforma de coneixement. Per primer cop, ofereix dades sobre autoria femenina en l'àmbit de les patents. En el cas català, el 22 % del total de patents són generades per dones (dos punts per sobre del 20 % estatal i set punts per sobre del 15 % mundial). En l'estudi hi ha col·laborat l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (IERMB).

L'objectiu de l'estudi Caracterització de les patents de les universitats catalanes i els centres CERCA ha estat analitzar la innovació tecnològica a través de les patents sol·licitades per les universitats catalanes i els centres CERCA. Per fer-ho s'han processat 12 milions de famílies de patents del decenni 2007-2016 indexades a la base de dades mundial PATSTAT (una família de patents agrupa totes les sol·licituds relacionades amb una única invenció).

En aquest període, el nombre de patents van disminuir a Catalunya, sobretot a partir de la crisi econòmica. Es van sol·licitar 6.289 patents, de les quals 760 (un 12,1 %) procedeixen de les universitats catalanes i 416 (un 6,6 %), dels centres CERCA.

Per sectors tecnològics, la química, la biotecnologia industrial i la producció d'energies alternatives lideren el rànquing de patents, tant d'universitats i centres de recerca com de la indústria catalana.

La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) (341 patents) és la universitat que se situa en primera posició, seguida per la Universitat de Barcelona (UB) (149) i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) (126).

Pel que fa als centres CERCA, el Vall d'Hebron Institut de Recerca (VHIR), l'Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge (IDIBELL) i l'Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS) ocupen les posicions capdavanteres en l'àmbit de ciències de la vida i de la salut. L'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), l'Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2) i l'Institut Català d'Investigació Química (ICIQ) se situen a les tres primeres posicions en l'àmbit de ciències i enginyeria. A més, s'han detectat 97 patents conjuntes entre els centres CERCA i les universitats.

Compàs és un espai de comunicació entre el sistema de recerca i innovació, el teixit empresarial i la comunitat educativa (cal inscriure's de manera gratuïta a la plataforma). S'hi agrupa informació estratègica en diferents formats (notícies, informes, estudis, rànquings, indicadors...) per facilitar la presa de decisions i la definició de projectes.

- [Compàs Knowledge](#)

## **The INTERNET Database of Periodic Tables**

Els centenars de taules periòdiques que es poden trobar a internet estan compilades al lloc web The INTERNET Database of Periodic Tables. En aquest web es pot accedir a nombroses taules periòdiques classificades per períodes o morfologia (helicoidal, espiral, en 3D), a més d'articles i llibres relacionats amb aquesta temàtica.

El web va ser fundat el 1999 al Regne Unit per Meta-Synthesis, una editorial científica que ofereix llibres, pòsters, bases de dades, materials multimèdia, llibres web, seminaris i cursos breus que intenten explicar i desmitificar la ciència de la reacció química presentant una visió general del tema.

La pàgina principal té el format de blog i s'actualitza cada cop que s'incorpora una nova taula a l'arxiu, amb les característiques principals de la nova adquisició.

- [The INTERNET Database of Periodic Tables](#)

## **L'ICM recull una agenda del centenari del naixement de Ramon Margalef**

Amb motiu de la commemoració del centenari del naixement de Ramon Margalef, l'Institut de Ciències del Mar (ICM) aplega a la seva pàgina web un calendari amb diferents actes, exposicions i esdeveniments per recordar un dels ecòlegs més importants del segle XX.

Margalef va treballar a l'Institut d'Investigacions Pesqueres, ara Institut de Ciències del Mar, del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). Actualment l'ICM és el centre de recerca marina més gran de l'Estat espanyol, i un dels més importants de la regió Mediterrània, i està bolcat íntegrament en l'estudi dels mars i els oceans.

L'ecòleg va ocupar la primera càtedra d'ecologia d'Espanya a la Universitat de Barcelona i els seus estudis inclouen tant aigües dolces com sistemes marins i terrestres. Destaquen la seva recerca sobre la successió dels sistemes naturals i la seva relació amb la diversitat i l'evolució, el paper de l'energia en la configuració de les comunitats d'organismes i la producció dels ecosistemes, i el paper de l'home dins el planeta amb les implicacions sobre la despesa energètica, la pol·lució, el cicle de l'aigua i el canvi de fesomia del territori, entre molts altres aspectes.

L'any 2014 la Generalitat de Catalunya va crear el Premi Ramon Margalef d'Ecologia per reconèixer persones d'arreu del món que s'hagin distingit de manera excepcional en l'estudi de l'ecologia i el medi ambient.

- [100 anys Margalef](#)

## 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