El doctorat, la recerca que fa canviar l'empresa

256
gener-febrer 2013
www.upc.edu

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Campus d'Excel·lència Internacional

Adoberia: la recerca impregna la pell
pàg. 8

Què és el 'big data'?
pàg. 14

Parlant amb les màquines
pàg. 16

informacions

sumari

02 tribuna

03 des de la portada
El doctorat, la recerca que fa canviar l'empresa

07 inno idees
Sense4Care, tecnologia per millorar el benestar

08 cognos
Adoberia: la investigació impregna la pell

10 avatars, la vida a la UPC
Víctor Mañosa, professor del Departament de Matemàtica Aplicada III i poeta

11 projectes amb empreses
Una xarxa social basada en les afinitats comunes

12 panorama

14 llavors de ciència
La construcció simbòlica de Montserrat

respostes
Què és el *big data*?

15 focus
Dissenyar una moto, construir-la... i guanyar!

16 tecnologies
Parlant amb les màquines

19 l'entrevista
Donald Combs, codirector del National Center for Collaboration in Medical Modeling and Simulation dels Estats Units.

Edició i redacció
Oficina de Mitjans de Comunicació
Tel. 93 401 61 43
oficina.mitjans.comunicacio@upc.edu
http://www.upc.edu/revistainformacions
Disseny i maquetació
El Vallenc

Consulteu els drets i restriccions d'ús d'aquesta revista a:
www.upc.edu/revistainformacions

ISSN 2014-0819
ISSN digital 2014-0827

Foto de Portada
© Getty Images. L'aportació dels joves investigadors a la recerca adquireix un paper important en la recuperació de l'economia basada en el coneixement.

Dipòsit legal B-17.371-89 / B-5275-2011

El doctorat industrial com a pont d'unió

ANTONIO AGUADO
Departament d'Enginyeria de la Construcció

La Generalitat de Catalunya ha obert recentment un programa de doctorat industrial, amb una primera convocatòria de beques, i, segons sembla, aquesta figura també s'inclou en el Pla d'R+D+I del Govern central per al període 2013-2016. Aquesta iniciativa, tal com està plantejada, supera les tímides propostes anteriors. Així, doncs, cal donar la benvinguda a aquest tipus de programa, ja que aporta un valor afegit significatiu com a pont d'unió entre la universitat i l'empresa i pot constituir una peça clau d'aquesta relació en el futur.

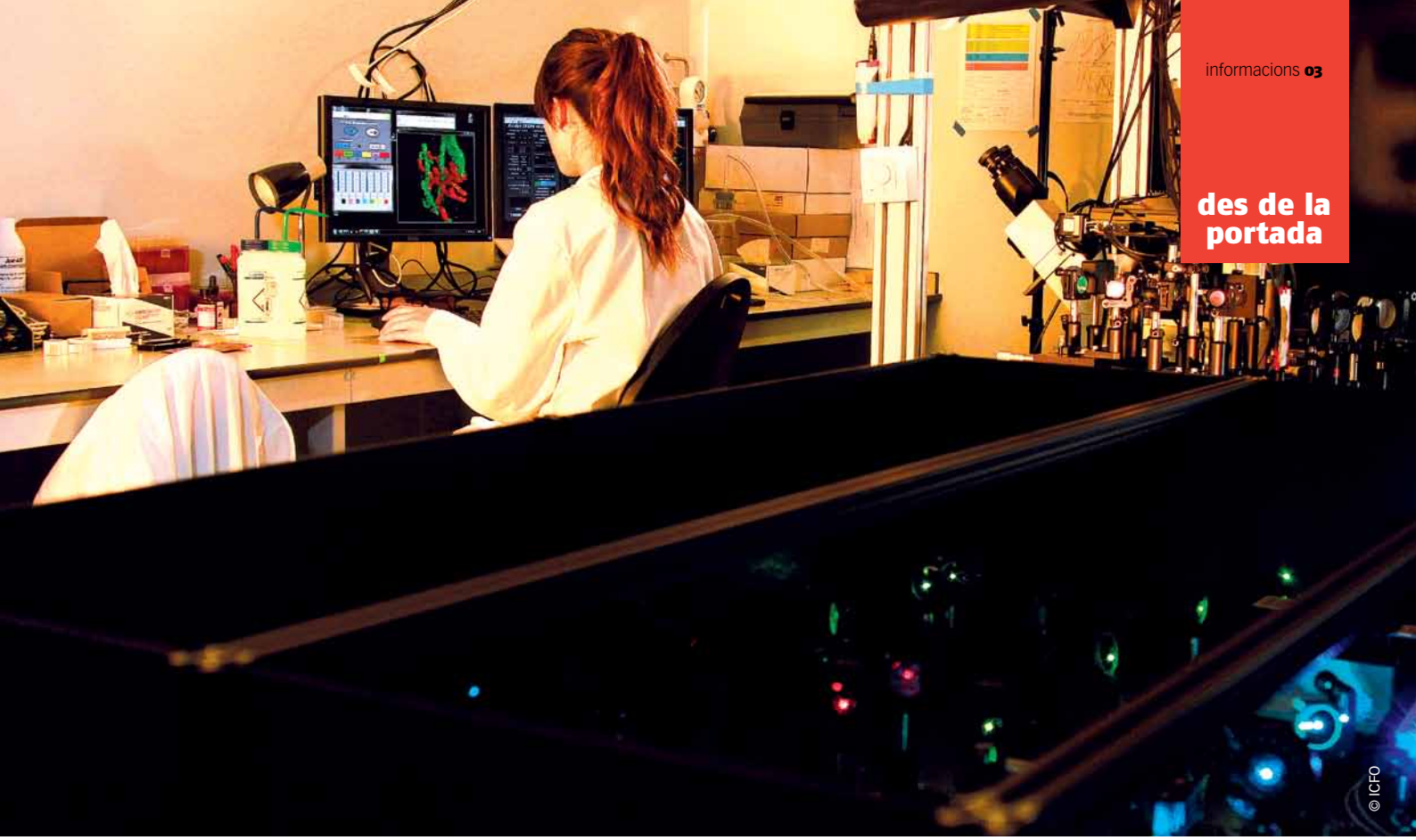
De forma egoista, des de la universitat ens interessa que els doctors i doctores formats en el nostre entorn es puguin integrar posteriorment en les empreses i que esdevinguin els interlocutors idonis per desenvolupar activitats conjuntes. A més, la incorporació d'idees aportades per l'empresa com a temes de recerca pot ajudar a acostar-nos més als problemes de l'enginyeria, que es corresponen amb el caràcter de la nostra universitat. D'aquesta manera es contribueix a fer-nos sentir més útils per al nostre entorn social i professional, des del vessant de la recerca.

D'altra banda, a les empreses els pot interessar, clarament, poder introduir en l'organització el mètode científic, amb el qual guanyaran tant en eficàcia com en eficiència ben sovint. A més, aquesta relació pot servir de suport competitiu davant de tercers, ja que incrementa la credibilitat dels resultats derivats de la recerca. Un altre benefici que pot aportar és que s'incrementi el grau d'internacionalització que estan aconseguint les nostres empreses.

Si a les dues parts ens interessa, hem d'aprendre a caminar junts i superar problemes usuals com ara que l'entorn universitari vulgui canviar les condicions de l'àmbit empresarial o bé que l'entorn industrial vulgui arribar a resultats molt ràpidament, sense madurar. En definitiva, es tracta que cada part escolti l'altra i tingui present aquestes circumstàncies per al desenvolupament de la recerca, tant pel que fa als temps com al mètode.

Aquesta sinergia obre noves vies de recerca i de millora de la percepció social del nostre treball universitari, la qual cosa és important, i més en períodes de crisi, per transmetre a la societat que invertir en recerca és invertir en futur i fer d'això un senyal d'identitat. En definitiva, cal que treballem conjuntament, de forma oberta i receptiva, perquè en el camí hi guanyem tots.

CONTACTE
NOM Antonio Aguado
E-MAIL antonio.aguado@upc.edu
TEL. 93 401 65 07



El doctorat, la recerca que fa canviar l'empresa

El potencial científic i tecnològic que assoleixen els doctors i doctores, així com la seva capacitat per investigar, buscar solucions i obrir nous camins, els confereix un paper important en la recuperació actual de l'economia basada en el coneixement. La seva presència a les empreses podria ser una de les claus de la competitivitat.

Els estudis de doctorat han estat tradicionalment la via d'enllaç per encetar una carrera professional enfocada a la docència i a la recerca a la universitat. Però les coses estan canviant i la figura del doctor comença a ser reconeguda en la línia del que passa als països europeus més avançats. En els darrers anys, el desenvolupament d'una economia fonamentada en el coneixement i una competència global han afavorit que aquests estudis hagin canviat el seu focus per esdevenir també un catalitzador de la recerca en la indústria.

El doctorat, com a grau o qualificació acadèmica més alta, capacita per innovar en un camp de recerca determinat i ampliar les fronteres de la ciència. Per això, com a generadors de solucions, doctors i doctores representen una opció de futur amb un paper rellevant en la recuperació actual de l'economia. El doctorat capacita per treballar a l'àmbit acadèmic amb unes competències científiques de gran nivell i dóna l'oportunitat de formar part d'un grup científic de primera fila per explorar nous horitzons intel·lectuals. A més, també forma les persones en unes habilitats professionals per exercir en el món de l'empresa, un interès que s'ha anat aguditzant i que ha originat diverses iniciatives que han de conduir a integrar més doctors a les empreses, molt especialment a les petites i mitjanes.

L'Escola de Doctorat de la UPC promou la inserció laboral dels doctorands

La UPC ofereix actualment 48 programes de doctorat en els àmbits de les ciències, l'arquitectura, l'edificació i l'urbanisme, les TIC, l'enginyeria industrial i l'enginyeria civil. Sis d'aquests programes són Erasmus Mundus, una iniciativa que articula la col·laboració d'universitats europees a l'entorn d'un tema estratègic per a la ciència del Vell Continent i que proporciona al futur doctor o doctora un dels valors essencials de la formació d'avantguarda: la internacionalització dels seus coneixements.

A més, 25 dels programes de doctorat que oferta la UPC estan reconeguts amb la Menció Cap a l'Excel·lència, és a dir, amb el reconeixement de solvència cientificotècnica i formadora que atorga el Ministeri d'Educació i que els identifica com a referents internacionals després d'haver estat sotmesos a una exigent avaluació externa.

El marcat vessant internacional dels programes de doctorat de la UPC atrau investigadors i investigadores d'arreu del món.

El curs 2011-2012, s'hi van matricular més de 3.000 persones, amb una elevada presència d'estudiantat d'altres països (gairebé el 50 % del total). Així,

FOTO 1 Imatge de l'Institut de Ciències Fotòniques, un centre de recerca on investiguen un gran nombre de doctorands.

FOTO 2 L'equip que integra l'Escola de Doctorat de la UPC i la vicerectora de Recerca, Ana Isabel Pérez (esquerra).

FOTO 3 Les jornades per a futurs doctors i doctores són una eina d'orientació professional. A la foto, la que va tenir lloc el mes d'octubre, a la sala d'actes del Vèrtex de la UPC.

la UPC és la universitat catalana amb un percentatge més alt de doctorands estrangers.

Més possibilitats

Òbviament, hi ha un bon nombre de persones matriculades de doctorat que han cursat el màster a la mateixa UPC o en altres universitats catalanes. Aquest darrer és el cas de Sandra Manso, que després de fer la carrera de biologia a la Universitat de Barcelona va començar el doctorat a la UPC. Aquesta opció assegura que li ha ampliat el ventall de possibilitats per buscar feina. Manso, que preveu acabar la tesi el proper any, està investigant un tipus de formigó biològic per construir façanes vives amb líquens, molses i altres microorganismes; concretament, el seu treball se centra a estudiar com optimitzar la bioreceptivitat de substractes de formigó per aconseguir aquest creixement biològic, una línia de recerca que ha hagut d'iniciar des de zero.

Sandra Manso ha cursat el programa de doctorat d'Enginyeria de la Construcció, en el grup que dirigeix Antonio Aguado, professor de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona. Tot i l'esforç i el llarg camí recorregut, diu que tornaria a fer aquests estudis si hagués de començar de nou. Els estudis de tercer cicle a la UPC també es caracteritzen per l'orientació cap al món laboral. Sandra Manso reconeix que amb els estudis de doctorat ha après a seguir un mètode de treball i a plantejar-se com solucionar problemes, un aspecte que considera molt valuós de cara a afrontar el món laboral tant en l'àmbit de la recerca com en el de l'empresa: "T'ensenya a buscar explicacions, a ser crític, a treballar d'una manera sistemàtica i organitzada. A la carrera aprens continguts acadèmics i al doctorat aprens a ser més resolutiu", explica Manso.

L'Escola de Doctorat, ambaixadora del doctorat a les empreses

La UPC ha estat pionera a posar en marxa l'Escola de Doctorat com a model organitzatiu dels estudis de doctorat i actualment és la de major abast de Catalunya. Tot i que es va formalitzar oficialment ara fa un any, aquesta unitat acadèmica s'havia començat a gestar de forma pilot el curs 2008-2009, amb una missió molt clara: vetllar per la qualitat de l'oferta dels programes de doctorat, per la reglamentació acadèmica dels estudis i per la seva internacionalització, promovent la col·laboració dels investigadors amb universitats de referència arreu del món. Paral·lelament, amb la intenció de fer visible i consolidar la UPC com a universitat de referència en la formació en recerca, l'Escola de Doctorat potencia la professionalització dels doctorands i l'adquisició de competències transversals molt demandades en el mercat laboral, com ara l'emprenedoria, les habilitats comunicatives, la creativitat, la metodologia de la recerca, o les tècniques de recerca qualitativa.

Els doctorands són clau per estendre els límits del coneixement

Però, què aporta un doctor o doctora a una empresa? "Avui dia, si una empresa vol ser puntera ha d'invertir en R+D+I, i les persones més capacitades per desenvolupar aquesta activitat són les que tenen un perfil de doctor o doctora", afirma amb convenciment Xavier Ayneto, director d'innovació d'IDOM, una enginyeria de llarga tradició amb oficines a 16 països de cinc continents. Doctor enginyer industrial, Ayneto es va formar a l'ETS d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB) i assegura que, en els darrers anys, s'està veient que les empreses on hi ha doctors en llocs de responsabilitat "perceben millor el valor que té la innovació i, per tant, impulsen l'empresa cap aquest camí", tot i que reconeix l'escàs prestigi social que històricament ha tingut a Espanya aquest grau acadèmic.

Aquest enginyer, que compagina la seva responsabilitat a l'empresa IDOM amb la tasca de professor titular a

l'ETSEIB, reconeix la importància que té per a les empreses comptar amb doctors i doctores a la seva plantilla. "El doctorat et capacita per fer desenvolupaments avançats, per fer front a problemes complexos, nous, poc definits, i per obrir camins, i aquest és un perfil professional que avui en dia fa falta a les empreses", assegura.

'Networking'

Segons el professor, "les persones formades amb un doctorat, a més del coneixement en àrees concretes d'expertesa, aporten *networking* científic i tecnològic internacional", un altre element molt valuós per a les companyies.

Sense obviar la necessitat que a la universitat es continuï fent recerca bàsica per fer avançar el coneixement, Xavier Ayneto pensa que investigar no ha de suposar "tancar-se exclusivament en un laboratori, sinó que s'ha de poder tenir un peu a la universitat i un altre a l'empresa, per no perdre de vista el món real".

En aquesta mateixa línia, Alejandro Rodríguez, coordinador del programa de doctorat en Teoria del Senyal i Comunicacions, constata que les empreses tecnològiques s'inclinen cada cop més per contractar professionals doctorats, pel valor afegit que els aporta.

"Els doctorands són persones que han d'innovar, tenir iniciativa, fer aportacions, obtenir resultats i contrastar-los amb treballs teòrics, una tasca que comporta tres anys o més de dedicació absoluta, i tenen la responsabilitat de liderar el treball científic", recorda. Una persona amb aquest bagatge i experiència, en una empresa que fa R+D, "ha de poder fer-se càrrec d'un projecte o d'un producte concret", assegura aquest professor de l'Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels.

Formar persones que aportin valor afegit a les empreses des de les mateixes empreses és l'objectiu del doctorat industrial que s'impulsa de manera pilot a les universitats catalanes a partir d'aquest curs acadèmic. El programa permet als investigadors en formació fer la tesi doctoral en el marc d'un projecte de recerca entre una empresa i una universitat, i això crea un entorn propici per adquirir competències professionals, coneixements tècnics i experiència en recerca. S'ha iniciat amb uns 20 doctorands, a raó d'un investigador o investigadora en formació per projecte, amb finançament a mitges entre l'empresa i la Generalitat de Catalunya.

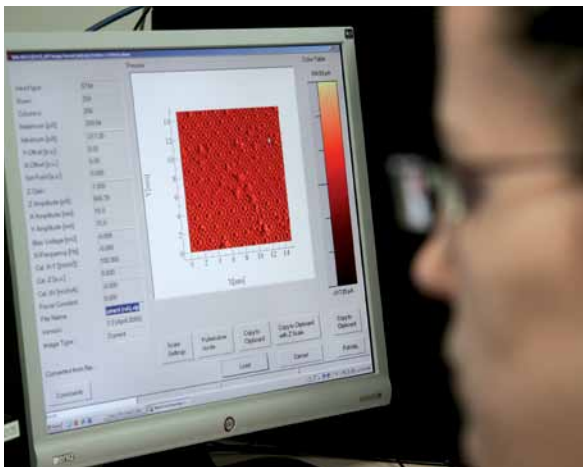
La presència de doctors a les empreses és habitual a França, al Regne Unit i Alemanya

Per al professor Antonio Huerta, de l'ETS d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona, la clau d'aquest programa pilot està en la corresponsabilització de l'empresa, la universitat i el mateix estudiant, de manera que en surti el que, a països com el Regne Unit, es coneix com un '*researching engineer*'. És un perfil específic corresponent a una persona que treballa en un projecte concret, acordat per totes les parts i d'interès per a l'empresa, al qual el doctorand pot aportar un avenç de coneixement que, de vegades —i aquest és possiblement l'handicap— no tindrà efectes immediats. Una altra de les seves claus és també que el projecte es tutela amb un director o directora de tesi a la universitat i un altre a l'empresa. Per a Huerta, que ha participat activament en aquesta iniciativa, tant a Espanya com a Catalunya els cal mirar països com Alemanya, França, Gran Bretanya o Dinamarca, on no fan falta projectes com aquest perquè la participació de doctors a les empreses s'entén com imprescindible, gairebé inevitable. "La manca de doctors, explica, és un mal endèmic de la indústria espanyola que ha esdevingut un problema greu; l'empresa se n'adona especialment ara, quan cal moure's en un escenari internacional". Però no només l'empresa hi guanya. A França "un 60 % de les persones que hi cursen un doctorat industrial s'acaben inserint professionalment a l'empresa", explica Huerta, que destaca que grans empreses com Alstom, Sener, Seat o Almirall participen en el doctorat industrial pilot juntament amb *spin-offs* de recent creació com la tecnològica Sparsity.

"Qualsevol eina que activi la relació entre doctorat i empresa s'ha de fomentar", diu la vicerectora de Recerca de la UPC, Ana Isabel Pérez Neira. "Les pimes han de veure el doctorat no únicament preeminent pel fet que és l'últim grau acadèmic, sinó també perquè forma persones amb un alt nivell de maduresa, capacitat d'anàlisi i experiència tècnica. És fonamental per impulsar

FOTO 4 La UPC es la quarta universitat pública espanyola en producció i productivitat en recerca que fan els doctorats amb Menció Cap a l'Excel·lència.

FOTO 5 L'aportació dels doctorands en el seu camp de recerca és una contribució important per fer-la avançar.



El doctorat a la UPC

48 programes (25 amb Menció Cap a l'Excel·lència i 6 integrats al programa Erasmus Mundus)

2.045 estudiants de doctorat amb la tesi en fase d'investigació, el 49 % dels quals procedeix d'altres països *

354 tesis llegides (78 amb Menció Doctor Europeu/Internacional) **

* dades del curs 2012-2013 **dades del curs 2011-2012

FOTO 6 Per a l'enginyer Xavier Ayneto, director d'innovació d'IDOM, el doctorat industrial és una via per apropar universitat i empresa.

FOTO 7 La doctoranda Sandra Manso (primera per la dreta) i la resta de doctorands del programa que dirigeix Antonio Aguado, del grup de recerca de Tecnologia d'Estructures.

FOTO 8 El professor Antonio Aguado i el doctorand Francisco Mena, al Laboratori de Tecnologia d'Estructures de l'ETS d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona.

l'R+D", assegura. A la universitat, el doctorat industrial li permetrà ajudar els doctorands i doctorandes a completar la seva formació amb un perfil més polivalent i això contribuirà a obrir-los més portes de cara al mercat laboral, explica Pérez Neira.

Tanmateix, l'opció de compaginar universitat i indústria ja fa anys que alguns la van posar en pràctica, tot i que llavors no duia cap etiqueta.

Tesis aplicada

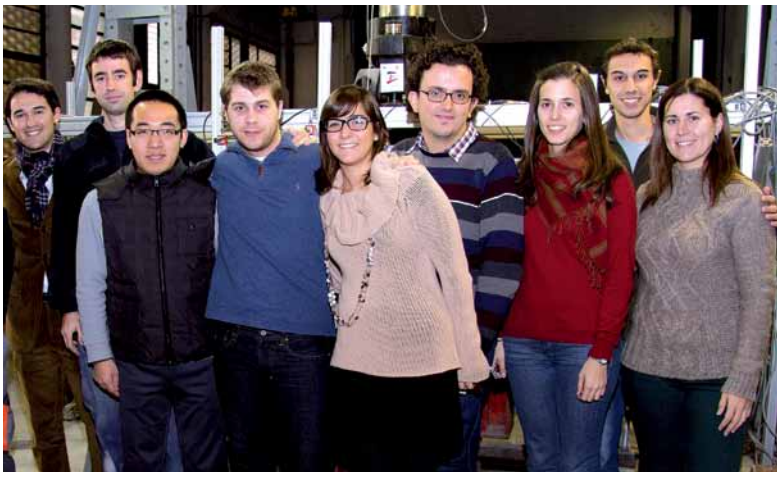
Xavier Ayneto explica que, quan als anys 80 es va plantejar fer la tesi doctoral, treballava al Departament de disseny i desenvolupament de camions d'Enasa-Pegaso. Va veure útil poder aplicar el que estava estudiant en el camp de la durabilitat i la fatiga de materials, i el disseny de components i estructures de camions. Posteriorment, li va permetre crear una empresa de base tecnològica pionera al Parc Tecnològic del Vallès. El professor Alejandro Rodríguez veu en la iniciativa una oportunitat perquè la universitat s'adoni que "la recerca no pot perdre de vista el teixit industrial" i afirma que és un al·licient per canviar el sistema de valoració de les activitats de recerca. "Hi ha la temptació de limitar-se a publicar els resultats de la recerca bàsica, ja que és una activitat molt ben valorada en el sistema de reconeixement de l'activitat científica dels investigadors i té una repercussió en l'obtenció de sexennis, promocions i retribucions econòmiques", explica, "però també és important fer recerca per generar nous productes i processos, perquè siguin útils a la societat".

Conscient de la importància d'integrar doctors i doctores a les empreses, la Comissió Europea va crear el 2012 altres programes de doctorat industrial de caràcter transnacional per enfortir els llaços entre el món acadèmic i l'industrial. El programa European Industrial Doctorates ha concedit beques a un centenar d'investigadors i investigadores i també compagina la universitat i l'estada a l'empresa.

A les universitats i als centres de recerca i, darrerament, a les empreses, l'aportació que fan els doctorands en el seu camp d'expertesa obre sovint la porta a explorar nous camins científics i tecnològics, i és una contribució essencial per fer avançar la recerca i, en definitiva, per estendre els límits del saber.

Recerca original i innovadora

Per obtenir el títol de doctor o doctora, s'ha de cursar un període inicial de formació a través dels estudis de màster i un període de recerca, en el qual s'ha d'elaborar la tesi doctoral sota la direcció d'un professor o professora vinculat al programa de doctorat. La tesi ha de ser un treball de recerca original i innovador. Tot plegat, comporta una mitjana de cinc anys de gran dedicació i esforç, que molts compaginen amb tasques laborals, especialment de suport a la docència.



CONTACTE
NOM Escola de Doctorat
E-MAIL info.doctorat@upc.edu
WEB http://doctorat.upc.edu
TEL. 93 401 61 14

El Centre d'Estudis Tecnològics per a l'Atenció a la Dependència i la Vida Autònoma (CETpD) ha contribuït a la creació de Sense4Care, una *spin-off* que ofereix serveis tecnològics en l'àmbit del disseny de dispositius i de software amb l'objectiu de millorar el benestar de persones amb problemes de salut. El primer projecte que han desenvolupat és un detector de caigudes que aportarà seguretat a la gent gran i a les persones amb malalties cròniques.

Algorismes per fer la vida més fàcil

La majoria de casos d'èxit empresarial sorgits de la UPC tenen uns inicis acadèmics i *l'spin-off* Sense4Care no n'és una excepció, ja que els seus orígens es remunten a les investigacions relacionades amb el camp de les tecnologies assistencials i els entorns intel·ligents que du a terme el Centre d'Estudis Tecnològics per a l'Atenció a la Dependència i la Vida Autònoma (CETpD). Els directors d'aquest centre, Joan Cabestany i Andreu Català, van veure clar que els projectes que havien desenvolupat durant els últims anys no només tenien un gran interès tecnològic i docent, sinó que també podien convertir-se en productes comercials. "A la UPC continuem aquesta línia de recerca i fem els projectes que ens permeten avançar en el coneixement, perquè aquesta és la nostra tasca com a investigadors. Però quan hi hagi un resultat interessant que es pugui transferir, Sense4Care farà de pont amb el mercat", afirma Andreu Català.

FOTO Andreu Català i Joan Cabestany, fundadors de l'*spin-off* Sense4Care.

Sense4Care és una *spin-off* plenament integrada en el món digital i es caracteritza per la seva flexibilitat, ja que permet ajustar els serveis que ofereix a qualsevol activitat relacionada amb la salut i l'ajuda a les persones grans i als pacients dependents. En aquest sentit, el model de negoci que han plantejat no consisteix a vendre objectes físics, sinó a comercialitzar o cedir la llicència d'ús d'algorismes que poden adaptar-se a elements tecnològics ja existents, per tal de donar un valor afegit al producte d'una empresa que estigui interessada a incorporar-lo.

Detector de caigudes

El primer projecte que l'empresa desenvolupa amb visió comercial és un detector de caigudes que funciona com un sistema d'alarma i pot ajustar-se a les necessitats de les persones usuàries potencials. Entre totes les configuracions possibles que ofereix aquest innovador producte hi ha l'opció de notificar la caiguda d'una persona a través del telèfon mòbil o generar directament una trucada al servei d'emergències, la qual cosa el converteix en un servei molt útil per donar una resposta immediata en cas d'accident i afavorir la posterior rehabilitació del pacient.

"Imaginem, per exemple, que una companyia d'assegurances vol oferir als seus clients aquest servei d'avisos o que una residència per a la gent gran posa el sensor de caigudes als seus residents, amb una centraleta que rep un avís quan una persona cau i li proporciona informació exacta sobre la gravetat i el lloc de la caiguda", explica Joan Cabestany.

Amb la voluntat de donar a conèixer el producte i mostrar-ne l'eficiència, els responsables de Sense4Care han integrat el sensor de caigudes en un cinturó, ja que és un element portàtil fàcil de col·locar.

Actualment, el projecte es troba en l'última fase de desenvolupament i forma part d'un programa pilot europeu anomenat Fall Detector for the Elderly (FATE), que té com a objectiu demostrar que la part tecnològica del detector és eficaç i que els serveis que es generen al seu voltant són possibles en diversos països.

A Barcelona, el programa inclourà l'assaig del sistema amb una cinquantena de persones sota la supervisió de l'Institut Català de la Salut i del Sistema d'Emergències Mèdiques, conjuntament amb el 112, que gestionarà els avisos de caiguda.

La creació de l'*spin-off* és el primer pas cap a una nova etapa del Centre d'Estudis Tecnològics per a l'Atenció a la Dependència i la Vida Autònoma, que preveu crear productes comercials de qualitat i que afavoreixin sinergies de recerca també amb altres grups de la Universitat.

Sense4Care respon

Qui
Joan Cabestany i Andreu Català

Quan
2012

Què
Desenvolupament d'un detector de caigudes

On
Centre d'Estudis Tecnològics per a l'Atenció a la Dependència i la Vida Autònoma (CETpD)

Per a qui
Persones grans o amb malalties cròniques que necessiten un control

Per a què
Establir el risc de caiguda, facilitar l'atenció i aportar seguretat a les persones

CONTACTE
NOM Sense4Care
E-MAIL info.cetpd@upc.es
WEB www.epsevg.upc.edu/cetpd
TEL. 93 896 72 70

cognos

Els avenços científics en àmbits com ara la nanotecnologia obren un nou escenari en l'adob de les pells. A Europa, l'artesania mil·lenària deixa pas a una indústria que recorre a l'R+D per aconseguir cuir amb propietats innovadores i processos més sostenibles. La Càtedra A3 in Leather Innovation, en què participa la UPC i amb seu a Igualada, ha esdevingut un soci tecnològic de referència internacional per al clúster de la pell.

Adoberia: la investigació impregna la pell

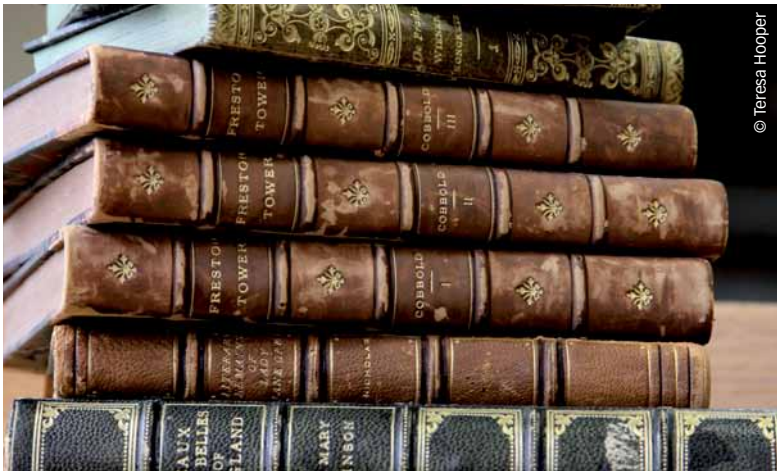
FOTO 1 L'Escola d'Enginyeria d'Igualada és un centre de docència i recerca en l'àmbit de l'adoberia destacat internacionalment.

FOTO 2 L'anàlisi de l'envelliment de la pell del projecte ADAS ajudarà a reproduir documents antics.

Tot i que l'interès per conservar la pell dels animals es remunta a la prehistòria, els articles de cuir són omnipresents al segle XXI. Sabates, cinturons, jaquetes o bosses de mà formen part de la indumentària diària de moltes persones, i també és present a llars i vehicles, que incorporen, per exemple, tapisseries de pell.
Per obtenir aquest producte, cal adobar la pell dels animals per aturar el procés de descomposició natural del teixit. Això s'aconsegueix amb un tractament químic, que actua sobre les fibres de col·lagen de la pell i estabilitza la matèria proteínica. Aquesta transformació química actualment es pot produir amb agents vegetals, sintètics i sobretot minerals, ja que les sals de crom s'usen per adobar el 90 % del cuir produït a Europa. L'adoberia també inclou processos mecànics per complementar el procés de fabricació. Un cop adobada, en la fase de l'acabat, s'hi incorporen productes que atorguen les propietats físiques i estètiques que es volen obtenir.
Les indústries actuals han deixat endarrere l'estigma medieval que les vinculava a la brutícia i les males olors. En les darreres dècades, els tallers artesanals s'han reduït i han esdevingut indústries molt tecnològiques i amb una innovació constant. Aquestes encaren els reptes de la depuració del substanciós volum d'aigües residuals que es produeixen i l'eliminació dels productes químics utilitzats. Als països més desenvolupats, les indústries recorren a l'R+D per aconseguir respectar el medi ambient i obtenir productes amb una qualitat contrastada.
La producció global de pells adobades es concentra en una vintena de països, liderats per Xina, amb l'Estat espanyol en vuitena posició. Més de la meitat de la producció d'Espanya correspon a Catalunya, especialment al clúster adober situat a Igualada. La capital de l'Anoia acull l'Escola d'Enginyeria d'Igualada (EEI), centre de formació vinculat a la UPC, que és de referència internacional per al sector. Conjuntament amb la Universitat de Northampton, són els únics centres d'Europa que ofereixen estudis universitaris d'adoberia. El coneixement especialitzat dels investigadors i investigadores de l'EEI el converteix en un agent clau per impulsar la innovació de les empreses adoberes.

L'Escola d'Enginyeria d'Igualada és un dels dos centres universitaris europeus d'adoberia

L'equip dirigit per Anna Bacardit i Lluís Ollé, membres del grup de recerca en Enginyeria i Biotecnologia (Engibio) de la UPC i de la Càtedra A3 in Leather Innovation, participa en projectes nacionals i internacionals. La millora mediambiental dels processos i productes de l'adobatge és una de les principals línies de recerca. L'elaboració de pells d'alta gamma amb formulacions lliures de crom es treballa en un projecte que té el suport del Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial (CDTI), anomenat *Chrome-free*. En l'adoberia s'utilitza el crom III, que si s'arriba a oxidar esdevé crom VI, que és tòxic, per la qual cosa es busquen altres productes per estabilitzar la proteïna col·làgena.



© Teresa Hooper

FOTO 3 La nanotecnologia atorga propietats innovadores al teixit i la pell per a seients que ja s'està testejant en autobusos.

FOTO 4 Anna Bacardit i Lluís Ollé, membres del grup de recerca Engibio de la UPC i de la Càtedra A3 in Leather Innovation.

L'ús massiu d'agents vegetals, com ara els tanins, que s'extreuen dels castanyers i altres arbres i arbusts, té molts inconvenients, entre els quals hi ha el risc de desforestació. És per això que s'està treballant en un altre projecte europeu, anomenat Lowest. "En aquest projecte desenvolupem agents sintètics, que siguin econòmicament competitius i que tinguin unes funcionalitats iguals o superiors a les actuals", explica Anna Bacardit.

Nanotecnologia

La recerca també obre les portes a la indústria per produir un cuir de més qualitat i amb característiques fins ara inimaginables. Això és possible gràcies a la nanotecnologia, que explora les propietats diferenciades que tenen els materials a escala nanomètrica.

A la Càtedra A3 in Leather Engineering es desenvolupen nous materials nanoestructurats que, aplicats en la fase de l'acabat del procés d'adobatge, en milloren les funcionalitats. Actualment, els investigadors i investigadores treballen en estreta col·laboració amb un conjunt d'empreses per millorar les tapisseries dels seients per a espais i vehicles públics. Es tracta del projecte Nanopelltech, inclòs al programa de nuclis d'innovació tecnològica d'ACC1Ó, l'agència de suport a la innovació i la internacionalització de l'empresa catalana.

La indústria recorre a la recerca per obtenir productes de qualitat

La Càtedra A3 és el soci tecnològic de les cinc empreses integrades en el projecte. L'equip ha desenvolupat nous nanomaterials que atorguen a la pell i el teixit dels seients característiques antibacterianes, ignífugues i d'autoneteja.

"Mitjançant superfícies nanoestructurades que repel·leixen la brutícia facilitem el manteniment del seient i en millorem la higiene", afirma Lluís Ollé. D'aquesta manera, s'incrementa la seguretat sanitària de les persones usuàries, que també es beneficien de la millora en els tractaments d'ignifugació. En lloc d'aplicar-los directament sobre el cuir o el teixit com fins ara, gràcies a la nanotecnologia s'hi apliquen productes encapsulats. "Aquests productes només actuen si es produeix el foc, de manera que en condicions habituals no entren en contacte amb les persones", afegeix Anna Bacardit.

El cuir dels seients també incorpora nanocàpsules amb una funció autoreparadora: si es produeix una rascada lleu a la tapisseria, alliberen un producte que cobreix el petit dany.

El desenvolupament d'aquests productes nanoestructurats s'ha dut a terme amb les empreses Colorantes Industriales, que ha fet l'estudi de la formulació, i Eco Poltech, que ha sintetitzat els nanomaterials. Però, tal com subratlla Bacardit, "el projecte ha dut l'avenç de la nanotecnologia més enllà del laboratori i ha ajudat les empreses a incorporar l'ús dels nanomaterials en el procés de producció, un pas molt necessari perquè la recerca aporti un benefici a la societat". Així, s'ha col·laborat amb Curtits Aqualata, que ha produït la pell per a la tapisseria; amb la companyia Figueras International Seating, que ha fet un prototip de seient per a l'espai públic, i amb Aunde, que ha produït un seient per a autobusos. Aquest darrer prototip s'ha incorporat a dos autobusos i s'està testejant per validar-ne les funcionalitats.

I és que la recerca en l'àmbit de l'adoberia aporta valor més enllà de la indústria de la moda. El coneixement dels materials de col·lagen fa possibles aplicacions de biotecnologia en sectors com ara el cosmètic i el farmacèutic, i també s'estableixen relacions amb sectors com el paperer, les arts gràfiques, la química i, fins i tot, la indústria cultural.

Millorar la restauració

En aquest sentit, l'equip investigador de la Càtedra A3 de la UPC està estudiant el procés de l'envelliment de la pell per millorar-ne la restauració. La recerca es fa en el marc d'un projecte europeu per crear una eina per a l'avaluació dels danys i el deteriorament de cuirs i pergamins que es troben als museus i altres fons històrics. Impulsat per l'organització europea Eureka, el projecte ADAS agrupa organitzacions i empreses de Romania i Espanya, entre les quals hi ha Curtits Aqualata.

Per encàrrec d'aquesta companyia, se simulen artificialment els processos d'envelliment de la pell. La informació obtinguda s'introduirà en una base de dades que facilitarà l'estudi i la datació de les peces històriques. El fruit de la recerca també estarà a disposició de les empreses dedicades a elaborar facsímils i reproduccions de documents. "La recerca permetrà reproduir els originals, com per exemple les tapes de cuir d'un antic manuscrit, d'una manera més ràpida, econòmica i amb més qualitat, ja que actualment s'elaboren majoritàriament amb un mètode artesanal i no homogeni", conclou Ollé.

R+D i indústria: la Càtedra A3 in Leather Innovation

La vinculació de la capacitat de recerca dels investigadors i investigadores de l'Escola d'Enginyeria d'Igualada (EEI) amb la indústria adobera s'ha potenciat amb la creació, a l'inici de 2012, de la Càtedra A3 in Leather Innovation. Es tracta d'una iniciativa conjunta de la UPC —a través de l'EEI—, l'Ajuntament d'Igualada, l'Asociación de Investigación de las Industrias del Curtido y Anexas (AIICA) i l'Asociación Química Española de la Industria del Cuero (AQEIC). Un total de 175 empreses, des de pimes fins a multinacionals ccom ara Louis Vuitton, Loewe, Tous, Kemira, BASF, Munich o Inditex, sol·liciten a la Càtedra serveis vinculats a la recerca.

CONTACTE
NOM Escola d'Enginyeria d'Igualada
E-MAIL anna.bacardit@eei.upc.edu
WEB www.eei.upc.edu
TEL. 93 803 53 00

avatars
la vida a la UPC

Víctor Mañosa és professor del Departament de Matemàtica Aplicada III a l'Escola d'Enginyeria de Terrassa i col·labora amb el grup de recerca Control, Dynamics and Applications (CoDA-Lab). Des de fa una dècada compagina la seva feina com a docent amb la poesia. És autor de *Liquen* (2002), que va obtenir el Premi Puigcerver, de l'Ateneu Cultural Josep Taverna d'Alforja; *L'home que mira perplex* (2006); *Lobishome* (2009), i *Stramonium* (2011). Ens explica com les seves paraules conviuen amb els nombres.

"Penso en la poesia com una segona vida o la cara B del 'single'"

Creus que les ciències i les lletres són dos mons tan oposats com alguns diuen?
Les ciències també formen part de les humanitats. Un simple cop d'ull a la història de la ciència ens permet veure que el seu desenvolupament mai no ha estat independent dels anhels que reflectien les arts. És curiós constatar que, al llarg del temps, els paradigmes científics han estat en correspondència amb els paradigmes socials que els han propiciat. D'altra banda, tots necessitem nodrir-nos de diverses fonts per satisfer la nostra curiositat i per vincular-nos al nostre moment.

A l'hora d'escriure t'han inspirat les matemàtiques?
Les matemàtiques i la literatura són dues cares de les diverses que necessito tenir per sentir-me complet. M'agrada pensar en la poesia com en aquella façana d'un edifici que mira cap a l'interior de l'illa, com una segona vida o la cara B del *single*. Mai no sé quin és el detonant que m'indueix a escriure... A vegades és una fotografia, l'estat d'ànim que em transmet certa música o també algun dimoni personal que burxa.

De quina manera definiries els teus primers poemaris, quins temes volies tractar inicialment?
L'*home que mira perplex* conté poemes escrits en un període de nou anys i *Lobishome* és un intent d'escriure una història una mica més llarga, usant el format de la seqüència de poemes curts. Els meus temes sempre són els mateixos: les històries de les persones que m'envolten, la meva dificultat per vincular-me al món, la recerca de l'espiritualitat enmig del soroll i altres petits plaers de la vida.

A *Stramonium* vas escriure sobre un tema tan personal com la paternitat...
No tenia cap altra elecció. La paternitat ha estat l'experiència que m'ha vinculat de manera més radical a la vida. Ho ha fet d'una forma animal i primària. El flux d'experiències i d'emocions va ser tan intens i tan nou per a mi, que vaig decidir explicar-ho a través de la imatge de l'estramoni, una planta que s'utilitza per induir experiències de consciència alterada.

I el futur com el veus, des de les teves pàgines en blanc?
Observo constantment i tot em desperta curiositat. M'agradaria poder aturar-me per impregnar-me de tot el que passa al nostre voltant i saber-ho transformar en paraules. El futur i qualsevol certesa que ens semblava tenir s'han esvaït davant dels nostres ulls, deixant-nos atònits. Decebut? No del tot, ja que encara veig molts petits exemples de profunda dignitat i resistència. Crec que podem començar per humanitzar allò que tenim més a prop, per deixar de mossegar-nos.

La música té una gran presència a la teva obra. Quina seria la teva banda sonora ideal?
La música ens arriba sense intermediaris i no hi ha cap altra creació humana amb tanta capacitat d'evocació. No puc viure sense música; per tant, ha de ser present, implícita o explícitament, en el que escric. En un dia perfecte sonarien guitarres de rock amb una mica de distorsió càlida, la música barroca acompanyaria la lectura al tren, un contrabaix em guiaria les passes i les seccions de vent d'un tema soul em farien ressonar com un metall. També sonaria una mica de jazz dels anys 40 i 50.

Què en penses, de la poesia actual?
La poesia viu un moment magnífic, ja que hi ha un munt de gent brillant escrivint. Ara bé, la indústria editorial i la poesia segueixen camins diferents que només convergeixen de tant en tant. Per això, la major part de poetes tenen clar que han de difondre la seva obra treballant en xarxa, per Internet, o que han d'adoptar sense complexos el lema *punk* del *do it yourself*.

Quins plans de futur tens amb la poesia?
Porto un any prenent notes del dia a dia i escrivint poc. Tinc algunes idees, però segurament trigaré molt a tenir un nou recull. També faig lectures amb certa regularitat i són molt gratificants. És extraordinari veure com l'audiència acaba fent seu algun dels poemes que llegeixes.

CONTACTE
NOM Víctor Mañosa
E-MAIL victor.manosa@upc.edu
TEL. 93 739 82 54
WEB http://victormanosa.blogspot.com.es

L'edifici K2M del Parc UPC, al Campus Nord de Barcelona, és un autèntic viver de projectes universitat-empresa en l'àmbit de les TIC. La darrera empresa que s'hi ha instal·lat és Geonick, una innovadora xarxa social que s'ha desenvolupat amb tecnologia generada a la UPC. Hi han participat l'esCERT-UPC i l'inLab de la FIB.

Una xarxa social basada en les afinitats comunes

En un context de sobreexplotació de les xarxes socials i d'augment de la desconfiança dels internautes per l'ús de les seves dades personals, una nova manera d'interactuar virtualment s'obre pas en el sector. L'emprenedor Pau Jené ha creat Geonick.com, una xarxa basada en la privacitat dels usuaris que connecta les persones a partir d'afinitats comunes. L'Equip de Seguretat per a la Coordinació

Geonick s'ha programat amb tecnologia de geolocalització avançada

d'Emergències en Xarxes Telemàtiques (esCERT-UPC) i el laboratori d'innovació i recerca inLab de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB) han participat en el procés tecnològic de creació de Geonick. "Hi havia la necessitat d'eradicar un dels principals problemes de les xarxes socials: el descontrol i la dispersió quant a la protecció de les dades", explica Omar Carazo, expert en seguretat de l'esCERT-UPC. "Hi hem aportat consultoria en seguretat informàtica i gestió de dades sensibles provinents dels usuaris, i hem creat un sistema en què els internautes només poden compartir i consultar la informació que configuren expressament", afegeix Carazo.

El grup ha programat la xarxa social amb l'última tecnologia en geolocalització, que permet connectar les persones usuàries amb afinitats similars en un mapa dinàmic. "Al mapa únicament veurem els usuaris que coincideixin amb les nostres afinitats, sempre que vulguem que aquella afinitat sigui pública", explica Roberto Morales, també de l'esCERT-UPC.

Un disseny que remet al passat

Un dels aspectes atractius de Geonick és el disseny de la seva plataforma, tasca que ha desenvolupat l'inLab de la FIB. "Per maquetar l'entorn web hem treballat amb el gestor de continguts Dolphin-Smart Community Builder, un programari de codi obert i personalitzable pensat per a les xarxes socials", explica José Francisco Crespo, d'aquest laboratori. "També hem fet servir un llenguatge CSS3, l'última versió de l'estàndard de fulls d'estil CSS, molt més potent i que permet definir la presentació web de manera més fàcil", afegeix l'investigador. El resultat és un acurat disseny que remet al passat i que transporta al temps dels grans exploradors del segle XIX.

Actualment, l'inLab de la FIB treballa en l'aplicació de millores en aquest disseny. "Ara que Geonick ha superat els 5.000 usuaris, ha iniciat un procés de reforma del web per adaptar-lo als nous requeriments i de nou ha confiat en l'inLab", explica Albert Renom, responsable de les millores que s'estan introduint en la maquetació del web de Geonick, empresa ubicada al Parc UPC.

FOTO Els usuaris de Geonick poden trobar ànimes afins amb un mapa interactiu basat en la geolocalització.

Navegar sense presses

La idea d'un disseny que remet al passat està en sintonia amb la política de xarxa social *slow* que promou Geonick. La nova xarxa defensa una humanització de la tecnologia i una evolució conscient d'Internet, i es presenta com un espai on es pot navegar sense presses i interactuar de la manera més tradicional possible.

CONTACTES

NOM InLab FIB
E-MAIL inlab@fib.upc.edu
WEB http://inlab.fib.upc.edu
TEL. 93 401 77 36

NOM esCERT-UPC
E-MAIL cert@escert.upc.edu
WEB http://escert.upc.edu
TEL. 93 401 57 95

panorama

L'Escola d'Enginyeria de Terrassa participa en l'FP dual de tèxtil

La Generalitat de Catalunya, amb la col·laboració de la UPC i la Confederació de la Indústria Tèxtil (Texfor), ha implantat aquest curs acadèmic la modalitat de formació professional (FP) dual en el cicle de grau mitjà de Fabricació i Ennobliment de Productes tèxtils, que s'imparteix a l'Institut d'Educació Secundària de Terrassa. L'acord el van signar el 22 de novembre la consellera d'Ensenyament, Irene Rigau; el secretari general de la confederació Texfor, Andrés Borao, i el rector de la UPC, Antoni Giró, i té com a objectiu formar nou personal tècnic en el sector tèxtil i millorar la qualificació professional dels treballadors i treballadores.

Amb aquest conveni l'estudiantat podrà alternar la formació i l'activitat productiva en les empreses associades a Texfor, mitjançant un contracte laboral o una beca. Els mòduls professionals del cicle són impartits per docents de l'Institut d'Educació Secundària de Terrassa i de l'Escola d'Enginyeria de Terrassa de la UPC.

www.upc.edu/saladepremsa

Acord entre l'ETSAV i l'Escola d'Arquitectura de la Universitat d'Illinois

L'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès (ETSAV) i l'Escola d'Arquitectura de la Universitat d'Illinois a Urbana-Champaign (UIUC), al Estats Units, col·laboraran en activitats de recerca i de docència, com ara un programa conjunt de postgrau, i també en programes de mobilitat d'estudiantat i de professorat. Arran de l'acord, l'estudiantat de l'ETSAV podrà rebre beques per un any o un semestre d'estudis a l'Escola d'Arquitectura de la UIUC, a través del programa UPC Abroad.

http://etsav.upc.edu

Un projecte liderat per la UPC, seleccionat per la UE com a model

El projecte europeu IMPRINTS, liderat pel Centre de Recerca Aplicada en Hidrometeorologia (CRAHI) de la UPC i en el marc del qual s'ha creat una plataforma tecnològica per prevenir i gestionar el risc d'inundacions sobtades, ha estat seleccionat com a exemple de projecte model finançat per la Unió Europea (UE). El director del CRAHI, Daniel Sempere, va presentar el passat 4 de desembre, a Brussel·les, l'èxit dels resultats de la transferència de coneixement d'aquest projecte, destacat precisament perquè interconnecta el trinomi ciència-política-indústria i s'orienta a l'aplicació.

La plataforma IMPRINTS inclou els models de previsió i d'alertes més avançats per predir situacions de risc.

El sistema, que permet anticipar en 24 hores si hi haurà algun episodi de pluges torrencials i inundacions, és a disposició dels serveis de protecció civil, agències de l'aigua, confederacions, ajuntaments i altres agents implicats en la gestió del risc.

www.upc.edu/saladepremsa

Més de quatre mil visites a la I Fira Virtual d'Ocupació

Els estands digitals de la I Fira Virtual d'Ocupació de la UPC, un espai de trobada entre les empreses que cerquen talent i els titulats i titulades i l'estudiantat que està acabant els estudis, van rebre més de 4.200 visites entre patrocinadors i participants. La fira, organitzada per UPC Alumni, va tenir lloc del 26 de novembre al 2 de desembre a través d'Internet, i hi van participar empreses de diversos sectors, com ara Deloitte, Siemens, Endesa, PricewaterhouseCoopers i Fomento de Construcciones y Contratas. S'hi van dipositar prop de 800 currículums.

www.alumni.upc.edu

El nou MareNostrum multiplicarà per deu la capacitat de càlcul

El Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) està treballant en la substitució del supercomputador MareNostrum per una nova versió, que multiplicarà per més de deu la capacitat de càlcul. Una part de la nova màquina (el 70 % del total) s'ha situat en el 36è lloc del món i el 12è d'Europa, segons el rànquing mundial de superordinadors Top500, que es va actualitzar el 12 de novembre. En els 50 primers llocs hi ha 15 màquines europees, dues de les quals són espanyoles: MareNostrum 3 i MinoTauro.

El nou supercomputador ha significat una inversió de 22,7 milions d'euros, finançats majoritàriament per aportacions de l'Estat espanyol i de FEDER.

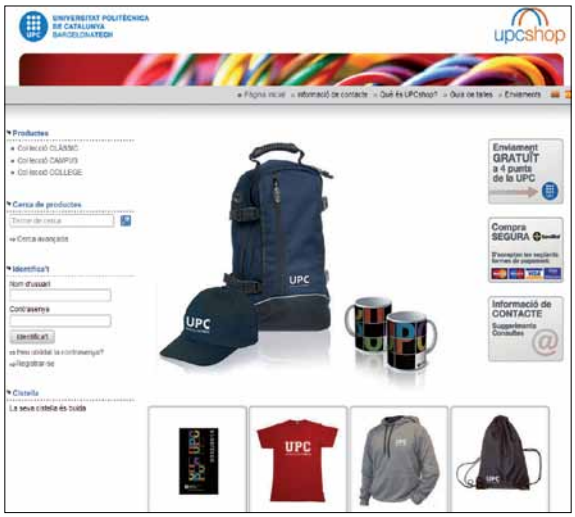
La UPC forma part del consorci BSC-CNS, conjuntament amb el Ministeri d'Economia i Competitivitat del Govern espanyol i el Departament d'Economia i Coneixement de la Generalitat de Catalunya.

www.bsc.es

Visions de Barcelona i Pequín

Del 5 al 12 de novembre, l'ETS d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB) va acollir l'exposició *Explaining Beijing, Remembering Barcelona* d'obres gràfiques i maquetes sobre Pequín realitzades per estudiantat de l'Escola d'Arquitectura de la Universitat de Tsinghua, amb seu a la ciutat xinesa. La mostra, coordinada pel professor de la UPC Miquel Vidal, forma part dels tallers Studio que s'imparteixen a les dues escoles d'arquitectura i és una continuació de l'exposició que va tenir lloc del 3 al 12 de setembre a Pequín, *Explaining Barcelona, remembering Beijing*, en què es presentaven composicions sobre Barcelona creades per l'estudiantat de l'ETSAB. Les dues mostres han estat finançades per l'Ambaixada d'Espanya a la Xina.

www.upc.edu/saladepremsa



S'obre la botiga de marxandatge UPCShop

Disposar d'una samarreta, d'una agenda o d'una motxilla amb la marca **Universitat Politècnica de Catalunya** · Barcelona**Tech** (**UPC**) ja és possible a través de la nova botiga en línia UPCShop. La marca corporativa s'ha incorporat al disseny de diferents productes que es poden adquirir a la botiga virtual UPCShop a preus competitius. Un cop efectuada la compra es pot sol·licitar rebre-la a l'adreça particular o bé optar per l'enviament sense cap cost de tramesa, a les oficines del Servei d'Esports als campus Nord i Sud, al Campus de Terrassa o a la seu d'UPC Alumni.

www.upc-shop.com

llavors de ciència

La construcció simbòlica de Montserrat

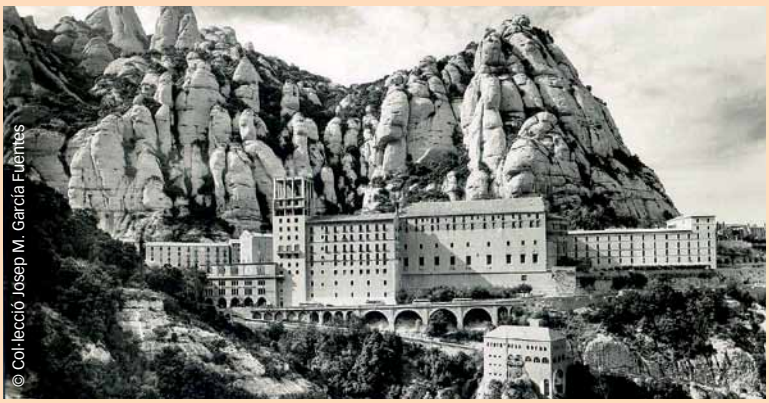

© Col·lecció Josep M. García Fuentes

FOTO El santuari monestir de Montserrat a mitjan de la dècada de 1940, amb la façana en construcció.

El Montserrat modern que avui coneixem és fruit d'un procés de reconstrucció iniciat el 1844, després d'haver estat destruït durant la Guerra del Francès i de passar per múltiples intents de reedificació, truncats pels fets històrics del segle XIX. La tesi doctoral *La construcció del Montserrat modern*, de Josep Maria García-Fuentes, és un seguiment d'aquest turbulent procés.

"Arran de la troballa als arxius de Montserrat d'una gran quantitat de plànols inèdits d'aquest procés de construcció d'arquitectes com ara Puig i Cadafalch, Sagnier, Pericas o Gaudí, vaig descobrir que no existia cap estudi sobre el tema", explica García-Fuentes.

La singularitat de la tesi és el paral·lelisme entre la construcció arquitectònica i la construcció simbòlica i cultural del monestir i de la muntanya. "El naixement de la primera cultura catalanista va popularitzar Montserrat, que per la seva visió romàntica i el seu potencial simbòlic va ser utilitzat per aquells que aspiraven a construir una identitat catalana", precisa l'autor. Dirigida per Josep Maria Rovira, del Departament de Composició Arquitectònica a l'ETS d'Arquitectura del Vallès, la tesi se centra en com aquest procés arquitectònic va definir progressivament la muntanya com un referent simbòlic i com va evolucionar amb els successius canvis socials, polítics i culturals.

"Les realitzacions parcials de molts projectes són el que caracteritza l'arquitectura del Montserrat actual", explica García-Fuentes, i el seu estudi "permet comprendre millor les referències a la muntanya en l'arquitectura de Gaudí, les reproduccions artificials que se'n van fer i l'erecció de monuments, ermites, miradors i restaurants".

Imaginar el futur

L'autor conclou que el procés ha acabat amb un "final tràgic" i afirma que "des de la guerra civil fins avui, les intervencions que s'hi han fet no han entès els problemes arquitectònics i han desfigurat progressivament i desvirtuat allò valuós que s'havia construït". Creu, però, que "som a temps de reconduir el procés, tot un repte que cal emprendre", i planteja que "cal imaginar el Montserrat del futur en lloc d'intentar restaurar una arquitectura antiga".

La tesi, que ha obert noves línies de recerca sobre els processos de construcció del patrimoni, està actualment en procés de publicació a Catalunya i als Estats Units, i ha estat presentada a diversos congressos internacionals.

CONTACTE
NOM Josep Maria García-Fuentes
E-MAIL jose.maria.garcia-fuentes@upc.edu
TEL. 93 401 78 75

© BSC CNS

respostes

Què és el 'big data'?

Avui en dia ens movem envoltats d'una gran quantitat de dades i informació i processar-les és tot un repte. En poc temps, el núvol d'Internet podrà posar en contacte no solament milions de persones que la utilitzen a través del seu ordinador o dispositiu mòbil, sinó també els milers de milions d'objectes que actualment encara no formen part d'aquest espai.

Tot això comporta un creixement exponencial de la informació disponible i ens porta a la tendència que dominarà la indústria de les tecnologies de la informació i la comunicació els propers anys, el *big data*.

Segons alguns estudis, l'any 2015 circularan pel planeta 7.910 exabytes d'informació (un exabyte és un milió de terabytes), mentre que el 2005 n'eren 130. "Per exemple, en les xarxes socials com Twitter es gestionen més de 90 milions de piulades al dia, la qual cosa representa un total de 8 terabytes de dades al dia. Pel que fa al món científic, el col·lisionador de partícules del Centre Europeu per a la Recerca Nuclear (CERN) pot arribar a generar 40 terabytes de dades per segon durant els experiments", exemplifica Jordi Torres, que coordina el grup de recerca en *big data* al Departament d'Arquitectura de Computadors de la UPC i al Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC).

El problema és com es poden processar aquestes dades i, per aquest motiu, s'està convertint en un dels temes de recerca més important en el sector de les TIC, en el qual la Universitat ja treballa. *Big data* és, doncs, una referència als sistemes que manipulen grans conjunts de dades que no es poden processar, emmagatzemar i analitzar mitjançant mètodes convencionals.

Mobilitat i medicina personalitzada

"Per entendre els beneficis del *big data* podríem veure un clar exemple en el transport urbà", explica Jordi Torres. "A partir de sensors instal·lats a la ciutat i amb el processament de totes les dades generades, es permetrà prendre decisions, en temps real, i millorar la mobilitat. Els semàfors de les cruïlles es podran adaptar dinàmicament a la situació d'aquell moment precís, canviant les freqüències automàticament i millorant el flux de la circulació", conclou l'investigador.

Una altra aplicació en la gestió de grans volums de dades s'esdevé en les ciències de la salut. Al BSC s'està treballant, dins d'un projecte Severo Ochoa, en la medicina personalitzada. La seqüenciació del genoma, per exemple, cada cop és més accessible i produeix multitud de dades. El fet de poder tractar-les és el que es coneix com a *medicina personalitzada*, que permetrà curar o millorar el tractament i la diagnosi de malalties d'una manera que fins ara era impensable.

CONTACTE
NOM Jordi Torres
E-MAIL torres@ac.upc.edu
TEL. 93 401 72 23

Els estudiants que formen l'equip ETSEIB Racing de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB) de la UPC van ser els triomfadors de la segona edició de la competició MotoStudent amb el prototip ER12. La moto, de 250 cc i de quatre temps, l'han dissenyat i construït en un any i mig.

Dissenyar una moto, construir-la... i guanyar!

FOTO 1 Els membres de l'equip ETSEIB Racing i el professor Carlos Sierra (el segon per la dreta), amb el prototip ER12.

FOTO 2 El jove pilot Marc Miralles va córrer les 17 voltes de la victòria al circuit de Motorland, a l'Aragó.

Els estudiants Víctor Alcahud, Luis Arnau, Miquel Borràs, Eduard Gallego, David García, Sen Lin, Pol Sancho, Francisco Javier Sistiaga i Edgard Vilaseca són els nou membres de l'equip ETSEIB Racing, que va pujar al podi com a guanyador de la fase final de la competició MotoStudent, disputada els dies 13 i 14 d'octubre al circuit de Motorland, a Alcanyís (Aragó).

Organitzat per la Moto Engineering Foundation (MEF), aquest campionat està adreçat a equips d'universitats d'arreu del món, que han de dissenyar i fabricar un prototip de moto de competició de petita cilindrada (250 cc) i quatre temps (4T), una categoria coneguda com a Moto3.

Amb el prototip ER12, l'equip ETSEIB Racing ha aconseguit una fita històrica a la UPC, en ser el primer equip que guanya una competició de motociclisme d'aquestes característiques.

A més de la victòria en la cursa, l'equip dirigit pel professor Carlos Sierra, sotsdirector del Departament de Projectes d'Enginyeria de la UPC, va obtenir la segona millor nota pel projecte industrial, en competència amb 18 universitats d'arreu del món.

Per pujar al primer lloc del podi, la moto ER12 va haver de superar les dues fases de la competició: una d'inicial, teòrica, i una de pràctica. En la primera fase, MS1, s'avaluen els projectes, tenint en compte quatre aspectes: el disseny del vehicle, les anàlisis i càlculs tècnics, el procés de fabricació i industrialització i, finalment, l'anàlisi de costos. En aquesta etapa, l'ETSEIB Racing es va classificar en la segona posició, amb una nota de 447 punts, només superada per l'equip 2Wheels PoliTO, de Torí, que va guanyar amb 459 punts.

Millor temps

La segona fase va consistir a posar en marxa els vehicles fabricats al circuit de Motorland, a Alcanyís. L'equip de la UPC va comptar amb el jove pilot Marc Miralles, de 14 anys, per conduir l'ER12, amb el qual va registrar el millor temps tant en els entrenaments com en la cursa.

Amb una velocitat de 159,3 km/h, es va classificar en primera posició amb 18 segons d'avantatge respecte del segon classificat.

Del paper a la pista

Per a l'estudiant de l'equip Miquel Borràs, "la satisfacció personal, el fet de participar en un projecte real i veure la moto corrent és la màxima celebració. També és la millor experiència que he viscut i la recomano per complementar els estudis. El que està previst sobre el paper no té gaire a veure amb la realitat", destaca, "i acabes aprenent."

El projecte va començar un any i mig abans de la competició. Tots els membres de l'equip són "uns enamorats del món del motor", segons Miquel Borràs, que manifesta la voluntat del grup de seguir en contacte amb el món de l'automoció, de la motocicleta i fins i tot de la competició: "Esperem que MotoStudent ens ajudi a obrir portes dins del sector i que les empreses reconeguin l'esforç que hem fet i l'experiència que hem viscut."

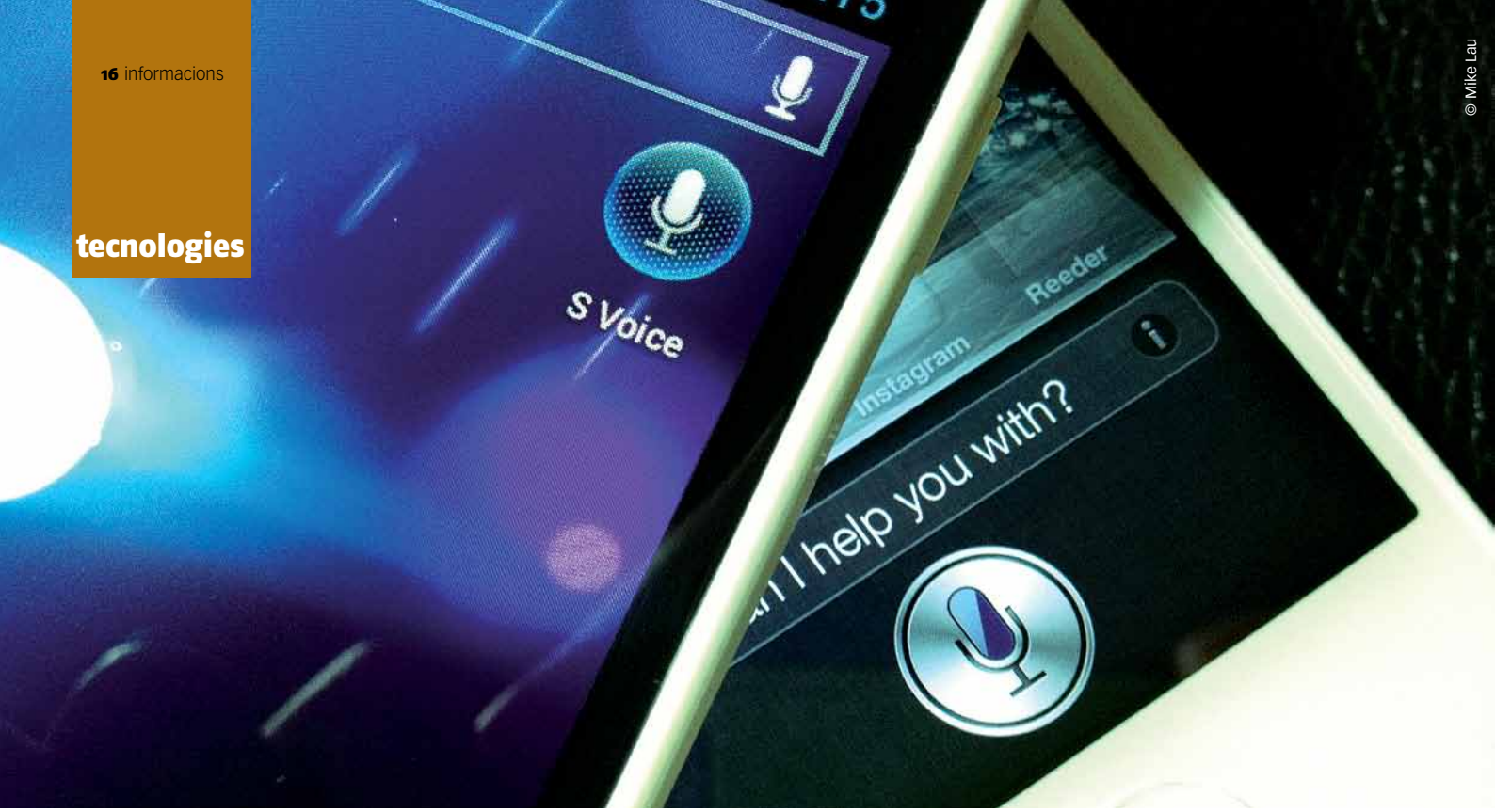
De moment, ja hi ha un pilot interessat a provar el prototip per participar en el Campionat del Mediterrani de Velocitat, d'àmbit nacional i que tindrà lloc els propers mesos.

En la construcció del vehicle han col·laborat, amb l'aportació de material o ajuda tècnica en el procés de fabricació, les empreses Project Racing, Bradol, Loctite (Henkel), SKF, Dave Segura, Automotive Technical Projects (ATP), Tormetal, Frupinsa, Tallers Trevi, CM4 Enginyeria, Mas Ombert i les Vinyes, SpeedFiber, Ollé, Copylaser, NG Brake Disc i MotocrossCenter, així com l'ETSEIB i la Fundació CIM de la UPC.

Innovació sobre dues rodes

La moto ER12 (nom que prové d'ETSEIB Racing 2012) està fabricada principalment amb alumini. Els estudiants han posat un èmfasi especial en el xassís, el basculant i el sistema de suspensió, que presenten innovacions destacades. El basculant s'ha fabricat amb xapa d'alumini de 3 mm de gruix, un material molt més lleuger i més manejable que l'acer. La suspensió del darrere s'ha desenvolupat amb un sistema de bieletes i tirants, dissenyat especialment, que utilitza un amortidor de gamma alta i de petit format. D'aquesta manera, es disposa de més espai a la part posterior del vehicle per distribuir-hi millor la resta d'elements.

CONTACTE
NOM Equip ETSEIB Racing
E-MAIL etseib.racing@gmail.com
WEB www.etseib-racing.upc.edu
TEL. 93 401 18 01



© Mike Lau

Parlant amb les màquines

Les tecnologies de la llengua han evolucionat i han despertat un gran interès els darrers anys, ja que faciliten la interacció entre les persones i els ordinadors i milloren l'accessibilitat als sistemes d'informació. Però, quina és la ciència que hi ha darrere d'aquestes tecnologies? Investigadors del Centre de Tecnologies i Aplicacions del Llenguatge i la Parla de la UPC ho expliquen aquí.

FOTO 1 Els telèfons mòbils incorporen programes de reconeixement de la veu.

Per tecnologies de la llengua s'entén un conjunt de tècniques, coneixements i recursos necessaris per construir sistemes informàtics capaços de comprendre, interpretar i generar totes les formes del llenguatge humà. S'acostuma a distingir entre les tecnologies centrades en la llengua parlada i les que són pròpies del tractament de la llengua escrita. En els darrers anys, hem vist com aquestes tecnologies han deixat de ser prototips als centres de recerca i s'han incorporat progressivament a la rutina diària de milions de persones. Ens beneficiem d'aquestes tecnologies quan escrivim documents amb l'ajut de correctors ortogràfics i gramaticals integrats en els processadors de textos; escoltem el correu electrònic a través del mòbil; demanem informació a través de sistemes de diàleg telefònic o dictem textos que s'escriuen automàticament en la pantalla de l'ordinador. També estan presents quan traduïm de forma automàtica textos entre diverses llengües mitjançant un servei de traducció en xarxa; utilitzem resumidors automàtics o trobem informació a través d'un motor de cerca web. Aquestes aplicacions i un llarg etcètera són cada cop més habituals i no paren de créixer i estendre's. Algunes d'aquestes innovacions les desenvolupen equips com ara el del

El multilingüisme fa evolucionar la traducció automàtica

Centre de Tecnologies i Aplicacions del Llenguatge i la Parla (TALP), un centre de recerca interdepartamental de la UPC que treballa en aquest àmbit tecnològic a través dels seus dos grups: el de Tractament de la Parla, del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions, i el de Processament del Llenguatge Natural, del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics.

Pel que fa a les tecnologies de la parla, s'investiga en el reconeixement de la parla, la síntesi de veu, la traducció automàtica de la llengua oral i el reconeixement de locutors per característiques biomètriques.

"El reconeixement de la parla fa possible que les màquines entenguin el que diem i executin les nostres ordres en transformar la veu en text, sense que calgui tenir les mans ocupades en el teclat o el ratolí", explica Asunción Moreno, professora del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions i investigadora del Grup de Tractament de la Parla. Però fer que els ordinadors reconeguin les nostres paraules no és una tasca senzilla. Aquest grup desenvolupa sistemes que es basen en models estadístics que requereixen moltes dades. "El secret és disposar sempre de grans bases de dades orals per entrenar els sistemes, en què les dades provenen de l'enregistrament de la veu de moltes persones, homes i dones, d'edats diverses i de procedències dialectals distintes, i en diferents entorns", afegeix la investigadora.

D'altra banda, la síntesi de veu permet fer la funció inversa a la del reconeixement de la parla: convertir un text

determinat en veu. En aquest cas, un dels reptes de la recerca actual és aconseguir que el sistema sigui capaç de generar una prosòdia adequada. Això vol dir que la veu sintètica que es genera ha de ser intel·ligible i el més natural possible. A més a més, l'estil també s'ha d'adequar a l'aplicació que es vulgui desenvolupar, perquè no és el mateix parlar amb un nen que amb una màquina o que explicar les notícies; són situacions que requereixen registres diferents.

Un repte és que la veu sintètica sigui natural i intel·ligible

Un dels projectes punters en el qual ha participat el Grup de Tractament de la Parla s'anomena Tecnoparla. La iniciativa, finançada per la Secretaria de Política Lingüística de la Generalitat de Catalunya, ha servit per generar recursos lingüístics i de tecnologia de la parla en català. En el marc del projecte també s'ha desenvolupat un sistema de subtitulació i traducció automàtica dissenyat per a programes televisius de notícies o de debat.

"Ha estat un projecte ambiciós que ha permès col·locar el català en una bona posició respecte d'altres idiomes europeus pel que fa a l'aplicació d'aquesta àrea tecnològica", explica l'investigador Adrián Rodríguez Fonollosa, del mateix grup de recerca.

A més a més, gràcies al coneixement adquirit amb Tecnoparla, els investigadors han col·laborat amb Televisió de Catalunya en el projecte Buscamedia, "en el qual s'ha desenvolupat la tecnologia necessària per generar automàticament la subtitulació en català dels seus programes tant en directe com en diferit", explica Rodríguez Fonollosa.

Eliminant les barreres lingüístiques

El somni de fer servir ordinadors per fer traduccions automàtiques d'una llengua a qualsevol altra, amb qualitat i rapidesa, no s'ha arribat a complir. No obstant això i després d'unes dècades aturada, la traducció automàtica s'ha convertit en una àrea d'investigació molt activa.

Una de les raons que expliquen aquest renovat interès és que vivim en un escenari multilingüe. A Europa es parlen prop de 60 idiomes, 23 dels quals són oficials, i per facilitar la comunicació entre persones o l'accés a informació en una altra llengua calen eines eficaces que, per exemple, semiautomatitzin la traducció dels textos que cada dia es generen a les institucions comunitàries.

Per abordar la traducció automàtica es pot utilitzar un plantejament estadístic, en el qual el sistema aprèn a traduir a partir de corpus bilingües alineats (textos paral·lels en dues o més llengües). El sistema és capaç de fer totes les combinacions possibles i construir la traducció més probable d'una frase o d'un fragment de frase. Un enfocament més sofisticat són els sistemes basats en regles. La idea bàsica és representar el text d'origen en una llengua intermèdia abstracta (llenguatge interlingua) i independent de les dues llengües (inicial i final), i posteriorment traduir el text a la llengua de destí.

"Els sistemes basats en el llenguatge interlingua funcionen molt bé en dominis delimitats, amb un vocabulari reduït, però són incapaços d'enfrontar-se a la pràctica de la llengua de cada dia", afirma l'investigador Lluís Màrquez.

Els sistemes entrenats en corpus —assegura el professor— són capaços d'aprendre molt ràpidament i d'adaptar-se

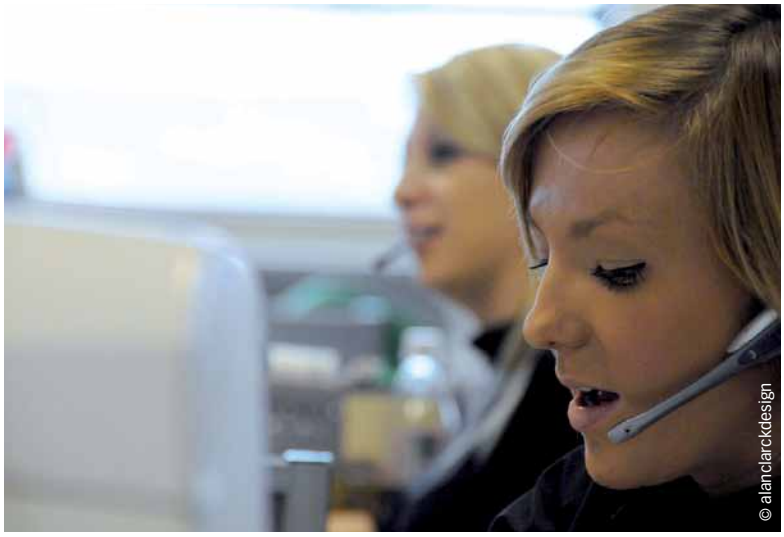


FOTO 2 D'esquerra a dreta, Asunción Moreno, Javier Hernando i Adrián Rodríguez Fonollosa, del Centre de Tecnologies i Aplicacions del Llenguatge i la Parla (TALP).

FOTO 3 Grans bases de dades orals amb veus molts diferents serveixen per entrenar els sistemes de diàleg telefònic automàtics.

FOTO 4 D'esquerra a dreta, els investigadors Lluís Màrquez i Lluís Padró, del TALP.

FOTO 5 La sala intel·ligent multimodal del Campus Nord està equipada amb micròfons, càmeres i sensors i es pot monitorar per saber què passa en tot moment.

FOTO 6 Per facilitar la comunicació entre persones o l'accés a informació en una altra llengua, calen eines eficaces, per la qual cosa la traducció automàtica és una àrea de recerca molt activa.

a la llengua dels textos reals. "Tanmateix, els sistemes purament estadístics aviat troben també el seu sostre. La solució segurament passa per desenvolupar sistemes híbrids, que explotin el millor de cada enfocament", conclou Màrquez.
La traducció automàtica és precisament una de les àrees bàsiques en què investiga el Grup de Processament del Llenguatge Natural. Un dels projectes destacats en què participa és FAUST (Feedback Analysis for User Adaptive

El projecte Tecnoparla ha generat recursos tecnològics en català

Statistical Translation). L'objectiu és desenvolupar sistemes de traducció automàtica que s'adaptin al *feedback* de l'usuari en temps real. Amb els resultats de FAUST es preveu millorar el web de traducció Reverso.net i donar a l'usuari l'oportunitat de corregir els resultats de la traducció. Aquest text nou es farà servir per anar millorant el traductor.
La societat actual posa al nostre abast una gran quantitat d'informació. "Per resoldre el problema de la sobresaturació d'informació i fer que l'accés a la informació sigui eficaç, ràpid i senzill, es poden utilitzar tècniques de recuperació, extracció i gestió d'informació que incorporen elements del processament del llenguatge natural", apunta Lluís Padró, investigador i director del TALP.
Aquesta línia de recerca inclou desenvolupar sistemes que permetin processar grans quantitats de textos amb la finalitat, per exemple, de recuperar documents i passatges textuals a par-

La tecnologia contribueix a eliminar les fronteres lingüístiques

tir d'una classificació automàtica segons el contingut, o identificar les parts rellevants d'un text per fer-ne un resum automàtic, detectar un esdeveniment o respondre una pregunta.
"D'exemples de possibles aplicacions n'hi ha molts. Nosaltres hem acumulat expertesa en analitzar documents, extreure'n informació, traduir-los, vincular-los i relacionar-los", conclou Padró.

Què passa a la sala?

Altres tecnologies complementàries de la parla permeten reconèixer una persona de forma automàtica mitjançant la seva veu (reconeixement del locutor), la llengua que parla (reconeixement de la llengua o el dialecte), el seu estat emocional (reconeixement d'emocions) i si allò que escoltem és veu, música o un altre tipus de so. El desenvolupament d'aquestes tecnologies ha experimentat un creixent interès en els darrers anys per les múltiples aplicacions que té, com ara els controls d'accés, la investigació policial i la indexació de programes de ràdio i televisió, entre d'altres.
En aquest àmbit tecnològic, el Grup de Tractament de la Parla desenvolupa noves metodologies per a la identificació i la detecció d'esdeveniments acústics i el reconeixement de la parla en un ambient com és la sala intel·ligent multimodal de la UPC, situada al Campus Nord. Aquesta sala està proveïda de micròfons, càmeres i sensors. Combinant l'àudio, el vídeo i la informació espacial "podem identificar o verificar qui parla i determinar on és aquesta persona", explica l'investigador Javier Hernando. L'equipament "també té capacitat per detectar altres tipus de sons (aplaudiments, música, cops de porta). És a dir, monitorar automàticament la sala i saber en cada moment què hi passa", afirma Hernando. Aquestes noves metodologies d'identificació, detecció i reconeixement de veu i àudio per a entorns intel·ligents s'estan dissenyant en el marc del projecte SARAI (Speech and Audio Recognition for Ambient Intelligence).

© European Union 2012 EPPietro Naj-Oleari

CONTACTE
NOM: TALP
E-MAIL: info@talp.upc.edu
WEB: www.talp.upc.edu
TEL.: 93 413 40 15

Donald Combs codirigeix el National Center for Collaboration in Medical Modeling and Simulation (NCCMMS), un centre de recerca dels Estats Units creat per l'Eastern Virginia Medical School (EVMS) i l'Old Dominium University (ODU). Aquesta iniciativa conjunta subratlla les possibilitats de la simulació informàtica com a eina docent i de transferència tecnològica en el sector mèdic i assistencial.

"La universitat és qui ha de crear el diàleg amb la indústria"

Dr. Donald Combs

Codirector del National Center for Collaboration in Medical Modeling and Simulation (NCCMMS)

El NCCMMS és una iniciativa conjunta d'una universitat mèdica i d'una d'enginyeria. Per què es va crear el centre, l'any 2001?
En 15 anys, s'havia incrementat molt la capacitat dels ordinadors i la qualitat del programari, tant la capacitat de càlcul com la de presentació. L'Eastern Virginia Medical School (EVMS) forma professionals mèdics i vam veure que podríem fer-ho millor amb sistemes d'educació basats en la simulació informàtica. Ens permetia practicar amb simuladors en lloc de persones i jutjar l'actuació de l'estudiantat amb indicadors específics en lloc d'implícits. Col·laborar amb una universitat especialitzada en simulacions, l'Old Dominium University (ODU), era l'encaix perfecte.

Les simulacions milloren la formació?
La informàtica és útil, per exemple, per aprendre un procediment de laparoscòpia, en què manipules un instrument que té efectes sobre el cos del pacient. És molt millor aprendre-ho actuant sobre un simulador.

El sistema de salut a Espanya fins ara era pràcticament gratuït. Un sistema de salut públic és tan eficient com un de privat?
Històricament la resposta és no, perquè un mercat té un incentiu per ser eficient, i un sistema públic té l'incentiu de ser complet i accessible, però no necessàriament eficient. Crec que els millors sistemes són els mixtos. Als Estats Units, actualment el Govern paga un 50 % de l'atenció sanitària, i el sector privat, la resta, però gairebé tots els serveis mèdics i assistencials es dispensen al sector privat.

I el sistema nord-americà és eficient?
És el més car del món, gasta gairebé el 20 % dels ingressos del país en salut. De fet, als Estats Units es gasta entorn de la meitat dels diners que es destinen en atenció sanitària a tot el món. Tot i això, no tenim la mortalitat per infarts més baixa o la millor prevenció de malalties cardiovasculars. El sistema és molt bo en serveis a demanda, però no ho és tant per oferir serveis a un cost ajustat. A Europa, el sector privat creixerà, mentre que als Estats Units està augmentant el sector públic.

Segons la seva opinió, quins serveis hauria d'oferir l'Estat?
Els implicats amb una visió a llarg termini, com ara la prevenció i la diagnosi precoç. Ha de dispensar els serveis més essencials, els de l'atenció primària, la qual cobreix generalment entre un 70 i un 80 % de les malalties que afecten la majoria de les persones. I també garantir que els serveis més específics estan disponibles quan sigui necessari. A Europa, des de sempre una gran part de l'atenció sanitària es dispensa entorn dels hospitals, que són molt bons per resoldre problemes de salut greus. Però seria millor centrar-se a evitar que els problemes s'agreugin, mitjançant la prevenció i l'atenció primària.

Els professionals de l'enginyeria dissenyen la tecnologia mèdica. Han de treballar estretament amb els metges?
Sí. Dues tendències els porten a col·laborar: els professionals de l'enginyeria entenen que han d'implicar la comunitat mèdica i els metges són conscients de la necessitat de ser més precisos. Comparteixen l'objectiu d'obtenir diagnosis correctes i tractaments efectius.

La universitat on treballa obté un elevat retorn per transferència de tecnologia a les empreses. Com s'impulsa aquest vincle?
Els acadèmics s'interessen pel repte intel·lectual de resoldre un problema, i els empresaris, per obtenir un producte o servei que hi doni resposta. S'han de fer confluir els punts de vista. Quan la recerca es pot aplicar de seguida tot és molt senzill, s'obtenen beneficis i es pot invertir en nous projectes científics. Els projectes a molt llarg termini els ha de finançar l'Estat. Però quan hi ha un possible retorn en tres o cinc anys, acadèmics i empresaris han de decidir si hi ha prou evidències per fer una inversió que es recuperarà a mitjà termini.

Com ha de ser aquest diàleg? L'han d'impulsar les universitats?
Tothom ha de tenir un sentit del temps, el marc i l'escala. És clau que el diàleg sigui continu, perquè en recerca pots fer un descobriment que sigui una part d'un projecte a llarg termini, però amb una aplicació directa que sigui extraordinàriament útil per a l'empresa. Crear fòrums de diàleg és sobretot responsabilitat de la universitat, que rep diners públics per a objectius com és donar suport a la indústria.

Medicina i simulació informàtica

Donald Combs és vicerector i degà de professions mèdiques de l'Eastern Virginia Medical School (EVMS), una de les institucions fundadores del National Center for Collaboration in Medical Modeling and Simulation (NCCMMS), que Donald Combs codirigeix. L'altra universitat que hi participa és l'Old Dominium University (ODU), l'única dels Estats Units que ofereix formació de grau, màster i doctorat en simulació informàtica. El centre col·labora estretament amb empreses i institucions i recentment ha aconseguit una partida de finançament de 600.000 dòlars per a projectes. Combs va presentar el NCCMMS en un seminari a l'Institut de Bioenginyeria de Catalunya, l'IBEC, els patrons i fundadors del qual són la Generalitat de Catalunya, la UPC i la Universitat de Barcelona.

UPC

Líder en innovació i transferència de tecnologia

Principals empreses patrocinadores del programa UPC21

Patrocinadors d'excel·lència

• Santander • Obra Social "la Caixa" • Fundació CELLEX

Patrocinadors de mèrit

• Endesa

Patrocinadors

• Abertis • AENOR • Alstom • Amphos 21 • Cemex España
• Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) • COMSA EMTE • élogos • Everis
• Fundación Enresa • GIRBAU GROUP • Iberpotash • Institut Català d'Energia
• Intel • JG Ingenieros SA • SEAT • SOADCO (Klockner Implants) • Telefónica
...i més de 40 empreses col·laboradores

Càtedres i aules d'empresa

Instruments de creació de valor per potenciar, reforçar i donar estabilitat a la relació universitat-empresa

- A3 Chair in Leather Innovation
- Càtedra Abertis en Gestió d'Infraestructures del Transport
- Càtedra AENOR en Prevenció de Riscos Laborals
- Càtedra Alstom d'Innovació en Tecnologia Ferroviària i Energies Netes
- Càtedra CEMEX España ("Càtedra Blanca")
- Càtedra CMT-UPC en Innovació i Prospectiva en el Mercat de les Comunicacions Electròniques
- Càtedra élogos-UPC en Innovació i Disseny d'e-learning
- Càtedra Endesa Red d'Innovació Energètica
- Càtedra Endesa Red de Valors Humans a l'Enginyeria - Victoriano Muñoz Oms
- Càtedra Enresa-Amphos 21 en Sostenibilitat i Gestió de Residus
- Càtedra Everis en Innovació i Promoció de la Investigació dels Estudis i les Professions de l'Àmbit de les TI
- Càtedra GIRBAU GROUP en Recerca i Innovació en Tecnologia de Bugaderia Industrial
- Càtedra Grup JG per a l'Estudi de la Sostenibilitat en els Edificis
- Càtedra Iberpotash en Mineria Sostenible
- Càtedra Iter en Infraestructures del Transport i el Territori
- Càtedra Klockner Implants
- Càtedra SEAT d'Estratègia de l'Excel·lència en Innovació i Mobilitat Sostenible en l'Automoció
- Càtedra Telefónica-UPC d'Anàlisi de l'Evolució i Tendències Futures en la Societat de la Informació
- Aula COMSA EMTE en Ferrocarril
- Aula VITALDENT en Formació i Recerca en Odontologia "Aula Ernesto Colman"

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Campus d'Excel·lència Internacional

UPC21
El programa de projecció social, patrocini i mecenatge de la UPC

www.upc.edu/upc21