



227

febrer 2010
www.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

La UPC impulsa l'Europa sostenible amb InnoEnergy

**Navegant en 3D
per organismes
i genomes**

pàg. 7

**Biofotònica, la
llum que sana**

pàg. 8

**Quines han
estat les fites
tecnològiques de
l'última dècada?**

pàg. 14

informacions



- 02 tribuna
- 03 reportatge
El correu electrònic i l'*spam*,
ser o no ser
- 04 des de la portada
InnoEnergy, l'aposta
energètica per a Europa
- 07 el viver
Visualització virtual
de l'interior i de l'ADN
dels éssers vius
- 08 cognos
Biofotònica, una llum en
el camí de la medicina
- 10 panorama
- 12 avatars, la vida a la UPC
Josep Maria Cors,
professor del Departament
de Matemàtica Aplicada III
i especialista en rellotges
de sol
- 13 respostes
Què veuen els escàners
d'ones mil·limètriques?
espais
Un laboratori dedicat
a la tecnologia de l'hidrogen
- 14 micro obert
Quines han estat les fites
tecnològiques de l'última
dècada?
projectes amb empreses
La casa solar LOW³,
el banc de proves ideal per
a l'arquitectura bioclimàtica
- 15 llavors de ciència
Motos elèctriques
amb piles d'hidrogen
- 16 l'entrevista
Michael D. Griffin, físic
i exdirector de la NASA

Edició i redacció

Oficina de Mitjans de Comunicació
Tel. 93 401 61 43
oficina.mitjans.comunicacio@upc.edu
www.upc.edu/revistainformacions

Disseny i maquetació

Lacuína
Fotografia
Jordi Pareto

Foto de Portada

© Lisa J. Goodman/Getty Images
La UPC coordinarà part de la recerca
europea en energies sostenibles

Les KIC, una il·lusió o una realitat?

Europa afronta grans reptes en l'àmbit de la innovació. L'anomenada *paradoxa europea* assenyalava que Europa té un gran potencial per crear nous coneixements, però, al mateix temps, grans deficiències a l'hora d'explotar-los en el mercat.

El recentment creat Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia (EIT) pretén superar aquest repte per mitjà de les *knowledge and innovation communities* (KIC), unes comunitats de coneixement i innovació que uneixen en una mateixa xarxa els diferents agents del triangle del coneixement (educació, recerca i innovació).

Les KIC sorgeixen envoltades de certa controvèrsia. Els seus defensors remarquen que són el primer mecanisme europeu que, coordinat per un organisme independent, es dedica exclusivament a innovar. Els seus detractors assenyalen que els intents previs (com ara les xarxes d'excel·lència) no han donat els resultats desitjats i que èxits com els de Silicon Valley no van néixer de la iniciativa política, sinó que van sorgir d'iniciatives individuals i empresarials.

Les dues posicions mostren arguments vàlids, però una anàlisi detallada del concepte de KIC finalment utilitzat constata que té elements que el diferencien i l'enforteixen.

Quines són, doncs, les forteses d'aquestes KIC?: a) el seu concepte d'innovació està basat en la innovació col·laborativa, agrupen tots els agents de la cadena d'innovació i fomenten una filosofia d'*open innovation*; b) no són un mecanisme per investigar, sinó

per innovar, el qual activarà el coneixement existent cap al mercat mitjançant el llançament de programes educatius, productes, serveis i patents nous i *start ups*; c) el fet que cada KIC tingui un pla de negoci afavoreix l'orientació al mercat, el consens cap a uns objectius integrats i l'alineació dels socis col·laboradors cap a aquests objectius. Aquest aspecte és de gran importància, ja que diversos estudis previs demostren que l'absència d'alineació dificulta l'obtenció de resultats i fomenta la indefinició dels rols dels socis, factor crític per al seu èxit, i d) el model de finançament (l'EIT finança només el 25 % del pressupost de les KIC i la resta prové dels socis i d'altres entitats vinculades) i la durada d'aquest finançament (set anys) afavoreixen un entorn propici al compromís i a la confiança entre els membres que l'integren, dos aspectes determinants per a l'èxit d'aquestes xarxes.

No obstant això, també s'enfronten a diversos reptes. La dependència respecte a l'EIT no les fa totalment autònomes. A més, la gestió d'aquestes xarxes formades per membres tan heterogenis constitueix un repte, ja que els mecanismes tradicionals no són directament aplicables.

Les KIC han sorgit en l'espai d'innovació europeu amb força i entusiasme i serà el temps el que determinarà si estem davant d'una brillant realitat o d'una il·lusió. Tant la UPC com ESADE, les dues institucions que han liderat la candidatura guanyadora de la KIC en energies renovables, assumim el repte de convertir l'enorme oportunitat que se'ns presenta en una realitat palpable.

tribuna

**ELENA BOU**

Professora del
Departament
d'Operacions
i Innovació
i directora del
GRACO Research
Group d'ESADE

CONTACTE

NOM Elena Bou

E-MAIL elena.bou@esade.edu

TEL. 93 280 61 62

El 90 % del correu electrònic que arriba a la UPC és correu no desitjat. UPCnet, l'empresa de serveis TIC de la UPC, analitza aquest correu i rebutja més de deu correus brossa o *spams* per segon, amb la qual cosa contribueix a la seguretat de la comunitat universitària. Amb això, la UPC és la primera universitat espanyola a rebre la certificació de qualitat ISO 20000 que atorga AENOR pels serveis d'*e-learning* o aprenentatge virtual i de correu electrònic.

El correu electrònic i l'spam, ser o no ser

La quantitat de correu brossa que intenta arribar a les nostres bústies de correu electrònic creix dia a dia. Mensualment, més de 40 milions de missatges arriben a la Universitat, dels quals només quatre milions no són correus brossa o virus. Per Joan Calatayud, director de l'Àrea de Serveis TIC d'UPCnet, el problema més greu del correu electrònic és, precisament, el correu no desitjat, el famós correu brossa o *spam*.

Per poder mantenir la seguretat i la qualitat a la xarxa UPC, UPCnet gestiona un servei d'encaminament del correu electrònic mitjançant el sistema anomenat *relays*. Els *relays* són una capa intermèdia entre el món exterior i la UPC que s'encarreguen de connectar els sistemes de correu locals amb la resta

"El problema més greu del correu electrònic és el correu brossa"

d'Internet. El servei està subdividit en dos elements independents. D'una banda, hi ha els *relays* interns, que reben els missatges que han generat els usuaris i els sistemes de la UPC, i els distribueixen cap als destinataris. D'altra banda, hi ha els *relays* externs, que gestionen l'entrada i reben els missatges provinents d'Internet i els adreçats als

usuaris de la Universitat. Aquí és on s'apliquen les mesures de seguretat. Actuen com a tallafoc, filtrant el correu no desitjat i els atacs de seguretat.

L'avantatge d'aquests encaminadors de correu electrònic —dotats de mesures antivirus i totalment segurs— és que només hi ha un únic punt d'accés a la xarxa de correu, la qual cosa permet centrar els esforços de seguretat en un sol punt.

Per minimitzar al màxim l'impacte del correu brossa i dels virus a la xarxa, s'utilitzen unes llistes negres que tota la comunitat d'Internet gestiona de manera col·laborativa. En aquestes llistes s'hi registren els servidors *spammers* —ordinadors que només es dediquen a crear correu brossa—, de manera que no s'accepta el correu que generen i envien. Aquestes llistes es complementen amb un sistema anomenat *greylisting*, les llistes grises. Aquest mètode serveix per detectar *spammers* que encara no figuren a les llistes negres.

El *greylisting* demana als servidors emissors desconeguts el reenviament d'un missatge quan el reben per primer cop. "Aquesta tècnica impedeix l'arribada dels correus no desitjats massius, ja que els servidors emissors de correu brossa no gestionen els missatges d'error i de reenviament que reben dels servidors destinataris, mentre que els ser-



© Michal Zacharzewski

vidors 'bons' sempre tornen a enviar els missatges", explica Joan Calatayud.

Finalment, un dels grans encerts locals és el sistema @upc.edu, que incorpora filtres sintàctics i que detecta si un missatge és correu brossa analitzant-ne patrons del contingut.

Certificació ISO 20000

L'UNE-ISO 20000 —acreditada per l'Entitat Nacional d'Accreditació (ENAC)— és la primera norma internacional de referència comuna per a organitzacions que gestionen o ofereixen serveis TIC. Certifica productes de 22 sectors diferents. L'objectiu d'aquestes certificacions, que atorga AENOR, és ajudar a millorar la qualitat i la competitivitat de les empreses i dels seus productes i serveis.

El servei d'*e-learning* que ofereix la UPC a la comunitat universitària també ha estat reconegut amb la certificació de qualitat ISO 20000. UPCnet és l'encarregada de vetllar pel bon funcionament de la plataforma de suport a la docència Atenea, un entorn virtual que connecta més de 35.000 usuaris i al qual accedeixen cada dia uns 15.000 usuaris diferents, i que permet utilitzar espais participatius, material didàctic d'autoaprenentatge i d'avaluació, o documents digitals.

FOTO 1 UPCnet utilitza llistes que registren els servidors *spammers* per rebutjar el correu que aquests ordinadors generen i envien.

La interferència en el missatge

L'origen del terme *spam* fa referència a una marca de carn en llauna amb què s'alimentaven els soldats britànics i els soviètics en la Segona Guerra Mundial. Posteriorment, el grup d'humoristes Monty Python va utilitzar aquesta paraula en els seus espais publicitaris de manera aleatòria i sense cap relació amb el contingut de l'anunci, per la qual cosa molta gent considerava el mot una interferència en el missatge. Per aquest motiu, quan neix el correu electrònic, en anglès s'anomena *spam* al correu brossa o no desitjat.

CONTACTES

NOM Joan Calatayud

E-MAIL joan.calatayud@upcnet.es

WEB www.upcnet.es

TEL. 93 405 43 52

Arran de la creixent preocupació pel canvi climàtic i del progressiu esgotament dels combustibles fòssils, la Unió Europea aposta per anar cap a un nou model energètic. Per avançar en aquesta direcció ha seleccionat, entre un grup nombrós de propostes de tot el continent, InnoEnergy, una xarxa del coneixement i la innovació de la qual s'espera que contribueixi a implantar l'energia sostenible.



InnoEnergy, consolidar l'energia sostenible a Europa

FOTO 1 El percentatge de contribució de les energies renovables al sistema energètic global europeu és aproximadament un 10%.

L'essència de l'Institut Europeu d'Innovació i Tecnologia (IET) és aconseguir una integració eficaç dels tres elements de l'anomenat *triangle del coneixement* (educació, recerca i innovació). Amb aquesta premissa, al desembre es va donar llum verda a la creació de les tres primeres comunitats del coneixement i la innovació (*knowledge and innovation communities*, KIC), xarxes d'excel·lència integrades per consorcis acadèmics, industrials i de recerca, amb l'objectiu principal de fomentar la innovació i l'impacte en l'economia i la societat europees en àrees de futur: la societat de la informació, el canvi climàtic i l'energia sostenible.

Amb aquest punt de partida, l'EIT ha seleccionat el projecte presentat per la Universitat de Karlsruhe, un node del qual lideren la UPC i ESADE. Es tractava d'una convocatòria a la qual es van presentar un nombrós grup d'universitats i centres de recerca. El projecte, anomenat InnoEnergy, configurarà la KIC sobre energia sostenible que ha començat a prendre forma. La iniciativa —que implica una inversió de 450 milions d'euros per als propers 4 anys— es du a terme

en col·laboració amb empreses com ara del sector energètic com ara Gas Natural-Unión Fenosa, Iberdrola, EDF, Vatenfall, ABB o Total i centres de recerca com són el Royal Institute of Technology d'Estocolm, el Karlsruhe Institute of Technology, l'Institut de Recerca de l'Energia de Catalunya (IREC) o el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

La UPC coordinarà un dels sis centres d'operacions europeus

“Hem de ser capaços de treballar en xarxa de manera eficaç i de millorar l'impacte de tot allò que fem. Aquest és el motiu principal pel qual s'han creat les KIC”, afirma Josep Bordonau, professor del Departament d'Enginyeria Electrònica a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB) i coordinador del projecte InnoEnergy per part de la UPC. A diferència d'altres accions de la Unió Europea,

“aquesta és una associació més estable, que s'espera que tingui una durada mínima de set anys, però que podria arribar a 15; una associació que ha de beneficiar tots els socis, des del punt de vista que treballar d'aquesta manera ens ha de permetre fer més coses, i que funcionarà amb una mentalitat 'd'empresa', però sense ànim de lucre, perquè l'única cosa que volem és autofinçar-nos i fer accions rellevants”, diu.

En total, InnoEnergy té 35 socis i sis centres d'operacions ubicats a Barcelona, Estocolm, Karlsruhe, Grenoble, Eindhoven i Cracòvia. La UPC coordinarà amb ESADE el centre d'operacions espanyol amb seu a Barcelona —Co-Location Center Iberia—, que s'ubicarà al Campus Diagonal Besòs. Aquest centre agruparà els socis espanyols i portuguesos i desenvoluparà projectes sobre les energies renovables i l'eficiència energètica industrial.

El primer projecte de recerca, que actualment es troba en una fase inicial, està relacionat amb l'energia eòlica marina. Liderat per l'IREC, el seu objectiu final és construir una turbina per a aigües profundes davant de la costa de

Tarragona que permeti aprofitar els corrents eòlics més forts i regulars que tenen lloc a alta mar, i connectar-la eficaçment a la xarxa.

Aquest tipus de tecnologia s'ha desenvolupat molt al mar del Nord, sobretot a Dinamarca, en zones on els fonaments dels aerogeneradors estan a poca profunditat, però resoldre el problema de l'ancoratge en zones com ara el Mediterrani, on la costa té cotes de gran profunditat molt més a prop de la platja que en altres geografies, és un dels reptes que avui en dia té el desenvolupament d'aquesta tecnologia.

Una línia d'actuació és reduir el consum energètic de la indústria

Per superar aquestes limitacions físiques, es proposa utilitzar tecnologia de tercera generació, és a dir, que la turbina estigui dins d'una estructura rígida ancorada a la superfície del fons marí. Una altra possibilitat, atractiva però complexa, segons els tècnics, seria construir una plataforma flotant ancorada amb cadenes al fons marí, de manera que la turbina pogués suportar un cert moviment, però que no es desplaçés a la deriva.

Un altre camp de recerca en què la UPC ocupa un lloc de lideratge i que està previst impulsar des del Co-Location Center Iberia és el de l'energia solar fotovoltaica,

Estalvi i eficiència energètics

Avançar en el camí del foment de les energies renovables i en l'adopció d'estratègies d'estalvi i eficiència energètics són dos àmbits complementaris per aconseguir desenvolupar un model energètic sostenible. És per això que una altra de les accions que centraran l'atenció d'InnoEnergy —i que des d'un principi es portarà a terme des del Co-Location Center Iberia de Barcelona— és un macroprojecte sobre eficiència energètica industrial.

La indústria és un dels sectors que consumeix més energia. Per tant, sembla prioritari aconseguir que els processos que necessiten més recursos energètics en consumeixin menys, però primerament cal analitzar els processos industrials per saber quins són els que en consumeixen més i, després, veure quines millores tecnològiques es poden adoptar per reduir-ne el consum. Aquesta és una línia d'actuació que es vol fomentar.

Una altra línia implica la introducció de noves tècniques per produir energia a les plantes industrials que permetin l'aprofitament més eficient dels recursos energètics. Aquestes tècniques es basen en sistemes de cogeneració en l'àmbit industrial, un procediment mitjançant el qual s'obtenen simultàniament energia elèctrica i energia tèrmica útil (vapor, aigua calenta, aire calent) a partir d'una font d'energia primària.

ca, una tecnologia en plena evolució, que consisteix a transformar la llum del sol en electricitat de manera eficient i eficaç i amb un cost assumible.

"Dins l'anomenada *tecnologia fotovoltaica de tercera generació*, hi ha possibilitats molt interessants com ara el disseny de cèl·lules solars orgàniques, és a dir, fabricades amb plàstics. Utilitzant

aquests materials es pot abaratir el procés de fabricació de les cèl·lules; fins i tot no es descarta que, en el futur, es puguin imprimir", explica Ramon Alcubilla, director del Centre de Recerca en Nanoenginyeria (CRnE) de la UPC.

No obstant això, per implantar aquesta tecnologia encara queda un llarg camí per recórrer. "Malgrat que el rendiment

FOTO 2 El grup de recerca liderat per Ramon Alcubilla (al centre) treballa en el disseny de la nova generació de cèl·lules fotovoltaïques orgàniques.



CONTACTES

NOM Josep Bordonau

E-MAIL josep.bordonau@upc.edu

TEL. 93 401 66 02

NOM Ramon Alcubilla

E-MAIL alcubi@eei.upc.edu

TEL. 93 401 67 57

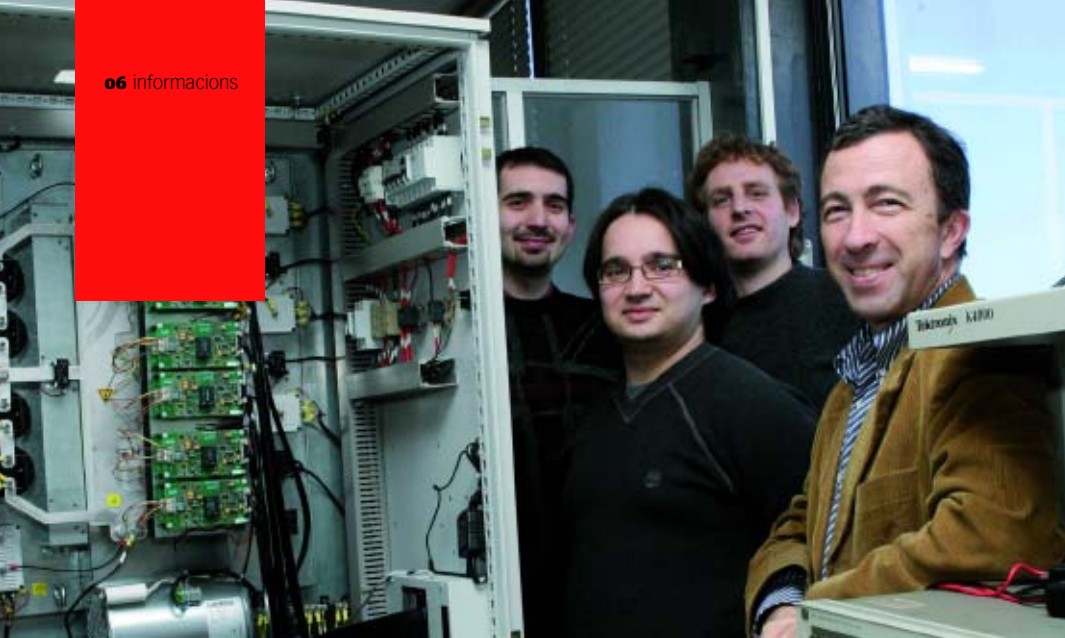


FOTO 3 L'investigador Josep Bordonau (a la dreta) coordinarà projectes de recerca orientats cap al desenvolupament de tecnologia i innovació en energies renovables.

FOTO 4 El futur de la recerca en l'àmbit de l'energia solar fotovoltaica té reptes com ara millorar l'eficiència de les cèl·lules i reduir els costos.

FOTO 5 La seu del Co-Location Center Iberia s'ubicarà al nou Campus Diagonal Besòs de la UPC.

d'aquestes cèl·lules és menor que el de les convencionals, és acceptable per a algunes aplicacions. El rendiment és un concepte relatiu, sobretot si es pretén fer funcionar petits aparells electrònics, com ara el mòbil o la ràdio. En aplicacions d'aquest tipus, que és com es començaran a introduir les cèl·lules orgàniques, el rendiment no és un factor tan important, però sí que ho és el preu", puntualitza Alcobilla.

L'energia solar termoelèctrica consisteix a produir electricitat mitjançant un procés termodinàmic i electromecànic. Bàsicament es tracta de captar l'energia del sol, utilitzar-la per escalfar aigua o altres fluids, i generar vapor, amb el qual s'alimenta una turbina que produeix

electricitat. Aquest tipus de plantes també poden funcionar de manera combinada, és a dir, adoptant una estratègia que implica no destinar tota l'energia per produir electricitat, sinó utilitzar-ne una part per escalfar sals. Així, al vespre, se'n

El repte és motivar l'estudiantat perquè sigui emprenedor

pot extreure la calor romanent a les sals mitjançant un sistema tèrmic i tornar a produir electricitat. El desenvolupament d'aquesta tecnologia requereix importants avenços tecnològics, com per



exemple el disseny de turbines que s'adaptin a les mides que tenen aquestes plantes, ja que les que actualment es troben al mercat tenen més potència de la necessària.

També calen millores en el cicle termodinàmic, per això, s'ha de trobar un algorisme de decisió eficaç per gestionar quina part de l'energia solar es dedica a produir energia elèctrica i quina part es dedica a escalfar sals. Ara per ara, no s'ha trobat cap algorisme amb aquestes característiques.

Aquest paquet de treball el liderarà el CIEMAT i el Grup Abengoa des de la plataforma solar d'Almeria, el centre de recerca en energia solar termoelèctrica més gran del món.



Educació i empenedoria, els reptes

Els reptes d'InnoEnergy per als primers quatre anys passen per formar uns 1.500 estudiants i estudiantes en programes específics internacionals que formaran a líders tecnològics amb una extensa cultura empenedora, crear més de 60 noves patents i llançar més de 50 *start ups*. A més, en aquest temps, es preveu introduir al mercat uns 90 nous productes.

Un dels trets fonamentals i diferencials d'InnoEnergy és que des de l'inici es considera la possibilitat de treballar també el vessant de la innovació educativa en aquest àmbit. Des d'un punt de vista temàtic, la UPC vol promoure la formació de doctors i doctores i la creació d'un nou màster focalitzat en les energies renovables. Per fer això, es disposa d'experiència prèvia, ja que actualment s'imparteix un màster interuniversitari d'enginyeria en energia i la universitat participa en el programa Erasmus Mundus amb un màster en energia sostenible que es coordina des d'Estocolm.

A banda dels continguts, des d'un punt de vista conceptual, el que es vol aconseguir és fomentar l'empenedoria, és a dir, transmetre als futurs professionals que projectin la seva carrera que tinguin en compte com poden ser innovadors i com poden generar impacte. Amb aquesta filosofia, el repte és motivar-los perquè s'involucrin en recerca i innovació, que vulguin portar a terme les seves idees, per exemple amb empreses de nova creació, *spin offs* o *start ups*. Sota el paraigua d'InnoEnergy, aquest procés serà més fàcil d'executar. En aquest camp es disposa de l'aportació i l'experiència d'ESADE.

Navegar pel cos humà fins a arribar al genoma ha deixat de ser només per a especialistes. GenomVisio, empresa tecnològica que neix com un *spin off* de la UPC, ha creat GenomEdu, un portal web 2.0 que, amb diferents tecnologies de visualització, permet manipular imatges digitals d'alta qualitat tant dels éssers vius com d'espècies animals o vegetals.

Visualització genòmica a l'abast de tothom



Fins ara, les tècniques de visualització digital més avançades només eren accessibles dins de sectors altament especialitzats, però amb GenomEdu aquestes tècniques poden arribar a l'àmbit educatiu.

Xavier Messeguer, del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la UPC, va començar el procés de gestació d'aquest projecte amb una pregunta ben senzilla: per què no es pot fer una eina com el Google Maps que, a partir d'una imatge global, permeti arribar fins a l'ADN? D'aquí va sortir un projecte universitari que, amb els anys i juntament amb el suport de Caterina Sampol, gerenta de l'empresa i llicenciada en Ciències Matemàtiques, i de Roman Roset, director tècnic i enginyer informàtic, ha passat a convertir-se en una realitat empresarial amb esperit d'internacionalització.

GenZoom, Gen360 i Gen3D són els tres productes bàsics que s'integren en el portal educatiu GenomEdu. Amb la primera tecnologia s'aconsegueix fer un zoom continu a partir d'una successió de fotografies digitals reals a diferents augments fins a arribar al genoma; amb Gen360 es pot girar un òrgan a la pantalla gràcies a fotografies preses des de diferents angles, i amb la tecnologia Gen3D es pot reconstruir en 3D el cos humà introduint, per exemple, el fitxer d'una tomografia.

Ho fa possible la supervisió tècnica de Roman Roset, especialista en temes de

web semàntic i web social 2.0 i una de les claus de l'èxit de l'empresa creada pel professor de la UPC.

Web 2.0, tota una filosofia

Amb la tecnologia web 2.0 els usuaris, en aquest cas el professorat de l'aula virtual GenomEdu, poden aportar el seu coneixement i incloure-hi altres continguts, poden personalitzar l'aplicació i posar, per exemple, etiquetes a les imatges dels òrgans humans, o anotacions a les quals després els alumnes podran accedir. La metodologia que segueixen els programadors amb el web 2.0, segons explica Roset, és àgil, flexible i a la vegada rigorosa, perquè s'usen unes aplicacions específiques. "És més que una tecnologia, és una manera de fer les coses que s'està aplicant a la majoria de webs", declara Roset.

Aquesta filosofia els ha portat a desenvolupar una estratègia de màrqueting que fan servir algunes xarxes socials: les invitacions o tiquets. Roman Roset ho defineix així: "Es tracta de donar permís a persones que saps que usaran aquell producte i que en faran un bon ús; llavors els dones diverses invitacions perquè puguin donar-les a coneguts."

GenomVisio deu el seu èxit a tot l'equip de l'empresa, remarca Xavier Messeguer: "A més dels nostres programadors Álvaro Villalba, Marc Musquera, Pablo Prieto i David Gómez, i dels fotògrafs Alba Artigas i Guifré de Peray, hi intervenen professio-

nals de diferents àmbits, col·laboradors que desinteressadament han acceptat formar part del projecte i que, juntament amb més d'una quinzena d'inversors, aporten el capital que el fa possible."

La UPC, per la seva banda, hi dóna suport a través del programa Innova i de la garantia de ser un *spin off* participat. GenomVisio és una aposta de futur. "La nostra idea és arribar al nombre més elevat possible de persones, volem continuar millorant i innovant", afirma Caterina Sampol.

Ja s'han signat acords amb l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB) de la UPC, la Facultat de Biologia de la UB i l'Escola Betània-Patmos de Barcelona. Gràcies a aquests acords el professorat podrà personalitzar el portal adaptant-lo a les seves necessitats.

Fins ara, GenomVisio s'ha centrat a analitzar el cos humà, però les seves expectatives, a curt termini, són aplicar la tecnologia desenvolupada a la resta d'éssers vius, com ara animals i plantes, i, fins i tot, a objectes manufacturats.

"En un futur proper, volem arribar a l'àmbit de la traumatologia i a clíniques odontològiques per oferir-los la possibilitat de visualitzar les proves dels seus pacients, com ara els escàners, en 3D", conclou Xavier Messeguer.

FOTO Caterina Sampol, Xavier Messeguer i Roman Roset, de l'*spin off* de la UPC GenomVisio, han desenvolupat el portal educatiu GenomEdu.

CONTACTE

NOM Xavier Messeguer
E-MAIL peypoch@isi.upc.edu
WEB www.genomvisio.net
TEL. 93 413 78 63

GenomVisio respon

Qui

Xavier Messeguer, Caterina Sampol, Roman Roset

Quan

Gener de 2010

Què

Tecnologies de visualització d'imatges digitals

On

UPC

Per a qui

Per a tothom

Per a què

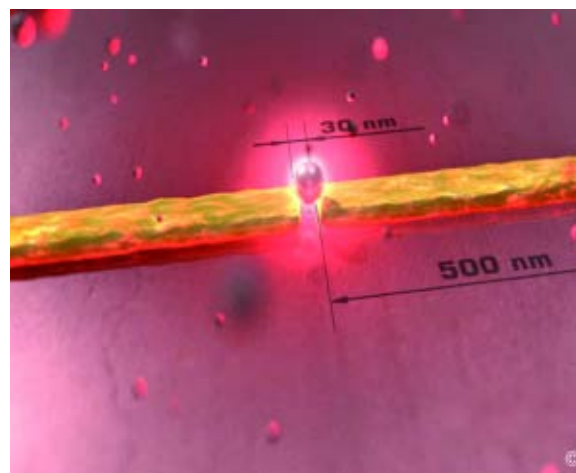
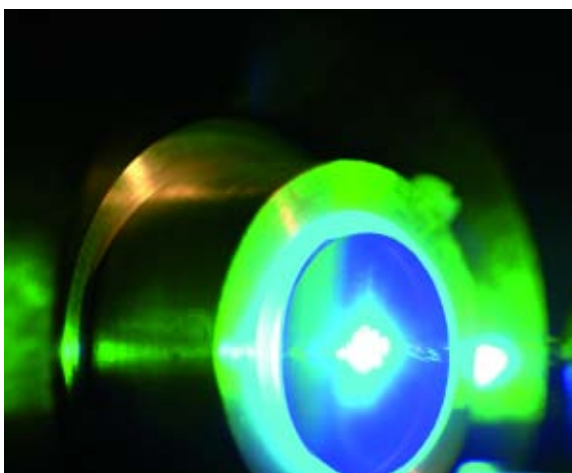
Popularitzar coneixements que fins ara eren molt especialitzats

Es tracta d'una disciplina poc coneguda que, en canvi, es troba entre nosaltres des de fa anys. Potser n'hem estat beneficiaris i no ho sabem. Parlem de la biofotònica o fotomedicina. La diagnòsi i la teràpia del càncer, la dermatologia, l'oftalmologia, la cirurgia o la cardiologia són algunes de les especialitats amb més avenços en aquest camp.

Biofotònica, una llum en el camí de la medicina

FOTO 1 El làser és una de les fonts de llum amb què treballen els investigadors en biofotònica.

FOTO 2 El grup del professor Romain Quidant treballa amb nanopartícules d'or, amb les quals poden manipular sistemes biològics molt petits sense danyar-los.



En les sèries de televisió ambientades en hospitals sovint es recrea una escena que hem pogut veure sobretot si el centre de l'acció es troba als Estats Units, a saber: un pacient arriba a la consulta d'un metge, ambdós mantenen una petita conversa per mirar d'esbrinar quin és el problema i, tot seguit, el doctor col·loca en el dit índex del pacient un aparell que serveix, sobretot, per mesurar-li l'oxigenació de la sang arterial i també el ritme cardíac. No utilitza res més que llum per saber com batega el cor del pacient.

És una aplicació comuna i senzilla que beu d'un camp de la ciència que s'anomena *biofotònica*, *fotònica biomèdica* o *fotomedicina*, una disciplina en què la llum és el centre de totes les investigacions, que avui dia lideren els Estats Units. La Comissió Europea, no obstant això, està duent a terme esforços importants en aquest camp.

Ara bé, es poden curar les malalties amb la llum? La ciència demostra que sí. De fet, ja ho fa, tot i que de vegades no en som conscients. "Molts cops ens trobem envoltats per aquesta ciència, però no ho sabem", explica el professor Romain Quidant, cap del grup Plasmon nano-optics de l'Institut de Ciències

Fotòniques (ICFO) ubicat al Campus del Baix Llobregat de la UPC. I és que, com el seu nom indica, la biofotònica és un terme que engloba la biologia, la branca de les ciències naturals que estudia les lleis de la vida, i la fotònica, és a dir, la ciència i la tecnologia centrada en la generació, la manipulació i la detecció de fotons, que són les unitats quàntiques de la llum.

La biofotònica obre nombroses possibilitats en molts àmbits de la medicina

Aquests coneixements s'apliquen a tècniques de prevenció, diagnòsi i teràpia per a multitud de malalties. Qui ho afirma és el professor Turgut Durduran, cap del grup Medical Optics de l'ICFO, que fa un breu resum històric per mirar d'explicar d'on ve i a on va aquesta disciplina. "Als anys 30, en algunes consultes mèdiques on s'investigava el càncer de mama se situava una llum darrere el pit de la pacient mentre davant d'ella un doctor dibuixava el que veia. Avui, 80 anys més tard, d'alguna manera encara

estem estudiant allò", exemplifica l'investigador. Es tracta d'una ciència nova que ha viscut un creixement notable en les darreres dècades i que ara comença a recollir-ne els fruits en els grans àmbits de la medicina.

Per treballar en el camp de la biofotònica, el que es necessita és una font de llum, que pot ser la llum d'un microscopi, d'un làser o d'una radiació invisible a l'ull humà; després cal un sistema biològic, com poden ser un teixit o una cèl·lula, en què treballar a diferents nivells.

Actualment, especialitats de la medicina com ara la dermatologia, l'oftalmologia, la cirurgia, la neurologia, la cardiologia i l'oncologia són els àmbits amb més avenços en el camp biofotònic.

Es tracta d'una àrea altament multidisciplinària i amb diverses ramificacions. La bionanofotònica n'és una. S'encarrega de proporcionar eines que possibiliten l'avenç d'aquesta disciplina.

En aquest camp s'han aconseguit importants fites. Des de la diagnòsi i la imatge ultrasensible, que possibilita la detecció de patologies en els seus primers estadis, fins a les eines per a teràpies amb un grau d'invasió mínim. Els equips de recerca també han aconse-

guit que algunes d'aquestes eines tinguin una precisió nanomètrica per a la manipulació del material biològic.

Els avenços són utilitzats en alguns centres hospitalaris arreu del món. D'altres es troben en una última fase de recerca. "És un tipus de ciència que primerament es desenvolupa en els centres de recerca abans d'entrar en la societat", puntualitza Quidant. "Actualment estem desenvolupant eines i mètodes nous per a què ajudi a la diagnosi i a la teràpia del càncer", afegeix.

Tot i que, com ja s'ha esmentat, aquesta disciplina es desenvolupa des del primer quart del segle XX, val a dir, per situar-la millor en un context històric, que la biofotònica no ha fet res més que començar. Les múltiples capacitats que té la llum, juntament amb les d'altres tecnologies, obren nombroses possibilitats a la medicina del futur.

Nanopartícules d'or

Romain Quidant, professor ICREA i CELLEX *fellow*, procedent de França, treballa en projectes pioners en l'àmbit de la nanofotònica. La seva recerca fa servir tant la llum com la calor generada per nanopartícules d'or de dimensions nanomètriques.

D'una banda, en relació amb la llum, Quidant està "desenvolupant un xip que, en si mateix, podria operar com un laboratori miniaturitzat". Amb aquest aparell s'identificaria la "signatura", és a dir, la marca diferenciadora d'un càncer mentre encara es troba en un nivell inicial de desenvolupament. Es tracta d'una recerca que té el suport de la Comissió Europea i que s'està duent a terme en col·laboració amb oncòlegs. Com funciona? L'investigador ens ho explica: "La idea és fer servir els últims avenços de la nanoòptica per detectar en una sola gota de sang d'un pacient quantitats molt petites de marcadors cancerosos". "No és només biofotònica, aquí introduïm el component de la nanotecnologia", afegeix. La recerca de Quidant usa nanopartícules d'or, "uns objectes molt petits, d'uns 50 nanòmetres, que es poden dissenyar per actuar com una eficient nanofont de llum", afirma. El seu grup ha aconseguit concentrar la llum en un punt deu vegades menor del que permet "la més perfecta" de les lents. Ha demostrat que aquest control de la llum a escala nanomètrica té aplicacions per dissenyar nanobiosensors ultrasensibles i pinces

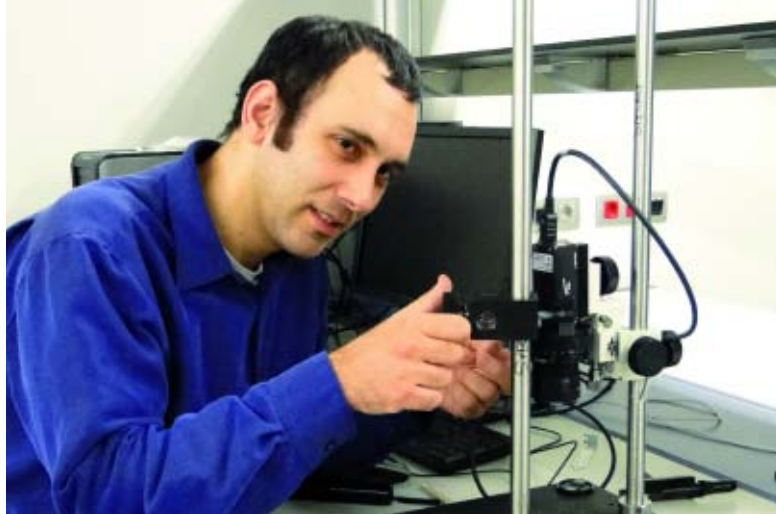


FOTO 3 El professor Turgut Durduran treballa en el monitoratge no invasiu i en temps real del flux i la quantitat d'oxigen de la sang.

Monitoratge

Turgut Durduran, un xipriota establert als Estats Units que ara resideix a Castelldefels, fa anys que treballa en aquest camp. "Què passa si poses la mà a la finestra en un dia de sol? Que la llum és blanca i la mà és vermella. Aquest és el principi del camp en què treballo: la llum a través dels teixits", explica.

Un dels seus projectes se centra en el monitoratge no invasiu i en temps real del flux i la quantitat d'oxigen de la sang mitjançant l'òptica difusa. "Proporciono, mitjançant la llum, una visió a l'instant d'allò que està passant en el cervell d'un pacient en un moment determinat per donar més elements al professional de la medicina per prendre decisions. Els infarts cerebrals costen milions d'euros l'any i això ajudaria, d'una banda, als pacients i, de l'altra, a abaratir costos", afirma el professor. "Bàsicament treballo amb hospitals. La meva recerca se centra en diferents projectes, un dels quals és un prototip de monitor per a les isquèmies cerebrals. També treballem en qüestions relacionades amb el càncer, com ara esbrinar en quins dels pacients que reben quimioteràpia aquesta funciona i en quins, no", explica.

FOTO 4 La recerca del professor Romain Quidant fa servir tant la llum com la calor generada per nanopartícules d'or.

òptiques capaces de manipular sistemes biològics molt petits sense danyar-los. Una altra manera de treballar és amb la calor que aquestes partícules generen. En aquest cas, les propietats calorífiques serveixen per a la teràpia del càncer. "L'objectiu és fixar de manera específica les partícules a les cèl·lules canceroses i no a les que estan sanes. Les partícules discriminen les cèl·lules canceroses gràcies a unes molècules de reconeixement. Un cop les partícules han estat introduïdes, s'aplica un làser per escal-

far-les fins a destruir selectivament les cèl·lules canceroses", relata Quidant. Elimina el cos humà aquestes partícules? "L'avantatge de la llum és que és menys invasiva que la quimioteràpia o la radioteràpia, que afecta també els teixits sans", diu. I afegeix: "Primer necessitem entendre el funcionament d'una cèl·lula aïllada abans de poder treballar amb un tumor."

La recerca de Turgut Durduran i Romain Quidant té el suport de la fundació CELLEX Barcelona.



CONTACTES

NOM Romain Quidant

E-MAIL Romain.Quidant@icfo.es

WEB www.icfo.es

TEL. 93 553 40 76

NOM Turgut Durduran

E-MAIL Turgut.Durduran@icfo.es

WEB www.icfo.es

TEL. 93 553 41 51

La Fundació Miquel Agustí inicia la seva activitat



La Fundació Miquel Agustí per a la conservació, millora i promoció de varietats agrícoles tradicionals catalanes és una entitat creada amb la finalitat d'utilitzar el potencial gastronòmic i nutricional de varietats tradicionals catalanes com a font de valor afegit per a les explotacions agrícoles, especialment les de les zones periurbanes.

La Fundació neix per contribuir a resoldre dos problemes. D'una banda, la necessitat de trobar productes que donin un alt valor afegit als agricultors catalans i, de l'altra, la necessitat de conservar la biodiversitat, incloent-hi la de les plantes cultivades. La solució que es proposa des de la Fundació és potenciar les varietats tradicionals que siguin objectivament superiors des del punt de vista gastronòmic o nutricional, i facilitar que els productors les cultivin, transformin i comercialitzin perquè n'obtinguin el màxim benefici possible.

El nucli d'investigadors que constitueixen la base de la Fundació pertany a l'Equip de Millora Vegetal per a Característiques Organolèptiques de la UPC, liderat per Francesc Casañas. Aquest grup, ubicat a l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona, treballa des de 1994 en la millora de varietats tradicionals catalanes.

www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/fundaciomiquelagusti

El grup de recerca SARTI investiga com es pot millorar l'eficiència dels vaixells



Segons l'estudi "Millora de l'eficiència, la sostenibilitat i el benefici de la flota pesquera d'arrossegament catalana", un vaixell d'arrossegament pot estalviar un 29 % d'energia total al dia i un 41 % de combustible durant la pesca. Aquests són els resultats del projecte impulsat pel Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya, en què ha participat el Centre de Desenvolupament Tecnològic de Sistemes d'Adquisició Remota i Tractaments de la Informació (SARTI) de la UPC. Aquest grup ha dissenyat el sistema d'adquisició de paràmetres, com ara

la velocitat i la direcció del vent, la temperatura i les revolucions del motor, el cabal de combustible o la pressió a la sala de màquines. A més dels sensors, el grup SARTI ha desenvolupat el sistema de gestió de les dades que s'han pres dels cinc vaixells catalans que han participat en l'estudi.

El principal objectiu del projecte ha estat reduir el consum de combustibles, la qual cosa permet, a més, millorar la rendibilitat, donat que un vaixell d'arrossegament podria estalviar 18.000 euros a l'any; i disminuir les emissions de CO₂.

www.cdsarti.org

Inaugurat el Centre de Recerca en Nanoenginyeria

El rector de la UPC, Antoni Giró, va inaugurar el 22 de gener el Centre de Recerca en Nanoenginyeria (CRnE), acompanyat del comissionat per a Universitats i Recerca, Joan Majó; el president del Consell Social de la UPC, Joaquim Boixareu; el director del Parc UPC, Francesc Solé Parellada, i el director del CRnE, Ramon Alcubilla. La nova infraestructura centra la seva activitat en la recerca en els camps de la micro i la nanoenginyeria, la nanotecnologia i la nanociència.

El CRnE, que s'ha instal·lat a l'edifici C', situat al carrer Pasqual i Vila de Barcelona, investiga la nanoenginyeria aplicada als àmbits de la biomedicina, la química, la física, l'electrònica i els materials: des de biomaterials per ajudar a regenerar teixits del cos humà, fins a transistors a base de plàstics que poden transformar les pantalles dels televisors o nous catalitzadors per fabricar cotxes més nets. Per desenvolupar aquesta vasta tasca de recerca, hi treballen directament cinc grups dedicats a les nanopartícules, la nanoquímica, la nanomecànica, la nanotecnologia de biomaterials i les cèl·lules solars orgàniques.

www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/crne



Un investigador de l'ICFO i un del CIMNE reben els prestigiosos ajuts Advanced Grants

Els investigadors de la UPC Niek van Hulst, de l'Institut de Ciències Fotòniques (ICFO), i Sergio Idelsohn, del Centre Internacional de Mètodes Numèrics en l'Enginyeria (CIMNE), han guanyat els prestigiosos Advanced Grants del Consell Europeu de Recerca, en la segona convocatòria d'ajuts per a investigadors experimentats d'aquesta institució.

En aquesta ocasió, aquests ajuts, que estan dotats amb un màxim de 3,5 milions d'euros i estan destinats a líders en recerca de la Unió Europea, s'han atorgat a 236 investigadors, sis dels quals treballen en centres de recerca de Catalunya.

Niek van Hulst és expert en els camps de la física molecular, l'òptica, la química física de molècules i les tècniques instrumentals. Per la seva banda, Sergio Idelsohn és especialista en simulacions numèriques de problemes d'enginyeria mecànica, en particular les dinàmiques computacionals de fluids. Ha desenvolupat un nou mètode anomenat *mètode de partícules finites elementals*, que soluciona problemes de mecànica de fluids i és molt útil en el disseny de vaixells i molls.

<http://www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/advancedgrants>

Els equips i els serveis científics i tècnics, a un clic

Els investigadors i les investigadores disposen per a la seva activitat de recerca d'equips científics i tècnics dels quals no fan un ús exclusiu, ja que també estan disponibles per a altres grups de recerca de la Universitat i per a externs. De la mateixa manera, s'ofereixen diversos serveis relacionats amb l'elaboració d'estudis científics i tècnics.

Per visualitzar tots aquests recursos, s'acaba de crear el Portal científic i tècnic de la UPC. El web, que es troba en una fase pilot, actualment recull 52 serveis i 307 equips vinculats a grups de recerca de diferents àrees.

Aquesta iniciativa vol optimitzar al màxim els recursos científics i tècnics i donar suport a les unitats de recerca. A la vegada, facilita que membres d'altres institucions públiques i privades aprofitin el potencial de recerca de la UPC. Pensant especialment en aquests usuaris, el portal els ofereix contractar un servei de suport per coordinar tot el procés, des de la comanda fins a la facturació.

www.upc.edu/pct



Josep Maria Cors, professor del Departament de Matemàtica Aplicada III a l'EPS d'Enginyeria de Manresa, centra l'activitat de recerca en els sistemes dinàmics. En els darrers anys, però, s'ha interessat per la mecànica celeste, la part de l'astronomia que estudia el moviment dels cossos celestes. Això l'ha permès aprofundir en la gnomònica, la ciència dels rellotges de sol. Ha calculat rellotges solars com el del parc de l'Abat Oliva de Manresa.

"El rellotge solar transmet la clau del moviment de la Terra"



Des de quan li ve aquest interès pels rellotges de sol?

Al final del batxillerat vaig comprar un telescopi i em vaig iniciar en el món de l'astronomia. Després, un professor de la carrera va construir un rellotge de sol que hi ha a la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona i em va fascinar.

Com funciona un rellotge de sol?

El seu funcionament es basa en els moviments propis de la Terra, el de rotació i el de translació al voltant del Sol. Els més coneguts són els rellotges de sol de paret, anomenats *verticals*. Per fer un rellotge necessitem la meridiana, una línia imaginària que va de nord a sud. A la façana, que ha d'estar orientada al sud, és on hi ha el quadrant amb les línies horàries que marquen les hores. I el pal que fa l'ombra, el gnòmon, ha de

ser paral·lel a l'eix de rotació de la Terra. La inclinació que tindrà el gnòmon dependrà de la latitud on siguem.

Què és el que troba més interessant en aquest camp?

El gnòmon i les línies sobre una paret representen el positiu i el negatiu d'una fotografia. És a dir, l'ombra del pal reflecteix el moviment de la Terra al voltant del seu eix i al voltant del Sol. Em fascina com aquests coneixements sobre la Terra i el Sol, que ens han costat tants anys d'entendre, es poden resumir amb un objecte tan senzill que transmet la clau del moviment de la Terra.

Per què no coincideix l'hora que marquen els rellotges solars amb la dels mecànics?

Això és deu al fet que la Terra dona voltes al voltant del Sol seguint una òrbita el·líptica, no circular, i també a la inclinació de l'eix de la Terra, d'uns 23 graus. La combinació d'aquests dos fenòmens fa que el Sol no presenti un moviment uniforme i que existeixi una diferència màxima d'uns 16 minuts amb el rellotge mecànic.

Com calculariem l'hora exacta mirant un rellotge de sol?

Caldria fer dues correccions. Primerament s'hauria d'utilitzar l'anomenada *equació del temps*, que calcula la diferència entre el sol verdader i el sol mitjà (el dels rellotges mecànics). L'altra correcció, que depèn de la longitud geogràfica, es basa en els fusos horaris que divideixen la bola del món. Si poso un rellotge de sol a Catalunya i un altre a Galícia, quan siguin les dotze solars a Catalunya (marca les dotze) a Galícia encara no ho seran (l'ombra encara no haurà arribat a les dotze). Hi ha una diferència entre aquests rellotges, ja que no

es troben a la mateixa distància del meridià de Greenwich.

Ha avançat la tècnica d'aquests aparells?

Avui en dia podem fer rellotges de sol que marquen l'hora exacta. Es tracta d'utilitzar analemes en comptes de les línies horàries del quadrant. Els analemes són corbes en forma de vuit que descriuen la corba exacta del Sol i són el resultat d'haver introduït l'equació del temps dins del rellotge. El rellotge de sol de la Universitat Autònoma de Barcelona està fet d'aquesta manera, i mostra l'hora exacta.

Quants rellotges de sol ha construït?

El primer que vaig fer el vaig regalar i és en una casa particular. Després vaig calcular-ne un altre al parc de l'Abat Oliva de Manresa per commemorar el centenari del Centre Excursionista de la Comarca del Bages. El tercer va ser al col·legi Puigberenguer de Manresa, on estudien les meves filles. Com que el gnòmon en un rellotge horitzontal, al terra, pot ser perillós en una escola, vam construir un rellotge de sol analemàtic, al mig del qual hi ha un quadre amb els mesos de l'any. La persona es posa dreta en el mes corresponent i la seva ombra marca l'hora.

Com transmet tot aquest coneixement?

En la darrera edició de la Setmana de la Ciència de Manresa, per exemple, aprofitant que l'any passat era l'Any Internacional de l'Astronomia, vam organitzar una setmana d'astronomia i vam fer un taller de rellotges de sol. Aquest mes, per exemple, pronunciaré una conferència a Girona sobre matemàtiques i ombres que té a veure amb els rellotges de sol.

CONTACTE

NOM Josep Maria Cors
E-MAIL cors@epsem.upc.edu
WEB www.epsem.upc.edu
TEL. 93 877 72 47

Què veuen els escàners d'ones mil·limètriques?

El nou ús dels escàners mil·limètrics als aeroports dona peu a parlar de la seva efectivitat en la detecció de materials perillosos, del seu impacte sobre la salut i del dret a la intimitat.

Des del punt de vista tecnològic, els escàners basats en ones mil·limètriques utilitzen freqüències entre els 30 i 300 GHz, just per sobre de les utilitzades en telefonia mòbil i difusió de TV per satèl·lit, amb una tecnologia similar però amb longituds d'ona de l'ordre del mil·límetre. Segons explica Antoni Broquetas, professor del Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions, "aquests escàners poden operar en mode actiu, com els radars, utilitzant un senyal d'il·luminació de molt baixa potència i captant els ressons reflectits pel cos. També funcionen en mode passiu, com els radiòmetres, rebent només els senyals produïts de manera natural pels cossos a causa de l'agitació tèrmica dels materials".

Diferents sistemes de visualització

Cadascun d'aquests sistemes dona una informació, una imatge diferent d'una propietat física determinada que es pot detectar en un cos. Tal com especifica Broquetas: "En el cas dels sistemes actius, la propietat visualitzada és l'anomenada *reflectivitat radar superficial del cos*, la qual depèn de les característiques elèctri-

ques que tenen els materials no conductors (dielèctriques), així com de la seva forma i rugositat. En el cas dels sistemes passius, la propietat visualitzada és la temperatura de brillantor, que depèn de la temperatura del cos i de les seves característiques dielèctriques i forma". Així, un objecte metàl·lic presentarà una elevada reflectivitat radar, i apareixerà brillant en una imatge activa, però es comportarà com un objecte molt "fred", i apareixerà fosc en una imatge passiva. La roba, per exemple, és molt transparent als senyals de ràdio i permet formar imatges tant dels objectes amagats com de la superfície del cos. En canvi, el cos humà no ho permet, exceptuant els objectes que porti l'individu.

Les ones mil·limètriques, a diferència dels raigs X, no són ionitzants i, per tant, no tenen prou energia per trencar els enllaços atòmics relacionats amb les alteracions de l'ADN, per la qual cosa es consideren segures si es respecten els límits de protecció.

Pel que fa a la reflexió sobre la preservació del dret a la intimitat, tot depèn de la regulació de l'ús d'aquests aparells per impedir l'associació directa entre imatges i persones, i de la possibilitat d'emmagatzemar imatges, fins i tot en processos de detecció automatitzats i sense intervenció humana.

CONTACTE

NOM Antoni Broquetas
E-MAIL broquetas@tsc.upc.edu
WEB www.tsc.upc.edu/rs
TEL. 93 401 72 21

El Laboratori de l'Hidrogen de l'INTE



L'Institut de Tècniques Energètiques (INTE) de la UPC ha inaugurat un nou laboratori de recerca dedicat a la tecnologia de l'hidrogen. L'equipament, situat a l'edifici C', darrere de l'edifici de l'ETS d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB), dona suport a les activitats de desenvolupament energètic, especialment pel que fa a l'ús de l'hidrogen com a complement per a les energies renovables.

S'hi investiga el subministrament d'hidrogen a piles de combustible per a l'electrònica de consum, catalitzadors per a l'obtenció i la purificació d'aquest element químic a partir de productes derivats de la biomassa, i nous reactors de membrana per a la producció i separació de l'hidrogen en l'automoció.

www.upc.edu/inte

espais

Quines han estat les fites tecnològiques de l'última dècada?



José Luis González

Departament d'Enginyeria Electrònica

El sorgiment d'un gran nombre de dispositius portàtils (iPod, *smartphones* o telèfons intel·ligents...) i l'expansió de l'electrònica dins àmbits com els transports o la salut han estat possibles pels grans avenços dels circuits integrats. Més concretament, gràcies a la tecnologia CMOS, que actualment permet fabricar i interconnectar centenars de milions de transistors de mides de l'ordre dels 32 nanòmetres (molt més petits que un virus biològic típic) i combinar-los amb altres materials i tècniques com ara els elements mecànics microscòpics (els acceleròmetres que es troben a l'*airbag* o al comandament de la Wii). Això ha fet possible, per exemple, d'integrar en un sol xip sistemes sencers com ara un mòdem *Bluetooth* o un receptor GPS.

jl.gonzalez@upc.edu



Miquel Barceló

Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació

Concretar les fites tecnològiques de la darrera dècada és difícil: manca perspectiva i segur que l'opinió depèn de cada història personal. Una opció seria la irrupció de la nanotecnologia com a disciplina científicotècnica, quan, fa tan sols una quinzena d'anys, era un tema de ciència-ficció (jo mateix he escrit dues novel·les sobre el tema ara fa ja més de deu anys...).

Tal vegada, per la meua especialització, també crec que la tecnologia 2.0 a Internet és una fita prou important i, sobretot, que permet la col·laboració de moltes persones en una tasca comuna de la qual podria ser el millor exemple la gran enciclopèdia que avui és la Viquipèdia.

com.barcelo@upc.edu

LOW³, una casa solar bioclimàtica



FOTO Simulació del projecte LOW³, de l'ETSAV.

Un grup de 40 estudiants i estudiantes de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès (ETSAV), coordinat per professorat del mateix centre, s'ha embarcat en l'aventura i el repte de dissenyar i construir un prototipus de casa solar bioclimàtica, la LOW³ (*low energy+low impact+low cost*), un nou concepte d'habitatge bioclimàtic energèticament autosuficient.

La reducció del consum energètic, de l'impacte ambiental durant el seu cicle de vida i del cost de les solucions constructives i tecnològiques que s'hi apliquen és el principi adoptat en totes les fases de desenvolupament de l'edifici. La casa, concebuda amb les premisses de la sostenibilitat ambiental i econòmica, integra tecnologia fotovoltaica, així com sistemes solars tèrmics, i es construeix amb materials sostenibles i renovables i amb sistemes senzills i eficaços, tot de baix cost. Això, juntament amb l'alta eficiència energètica que ha de tenir l'habitatge, permetrà assolir l'objectiu de tancar al màxim els cicles dels materials i de l'aigua. La construcció, a partir de sistemes modulars i flexibles prefabricats, facilitarà la transformació, l'ampliació i la reorganització de l'espai per adaptar-se a les necessitats canviants dels seus ocupants.

Un projecte com aquest "permet unir la docència i la recerca aplicada d'una manera única en el camp de l'arquitectura sostenible", explica Torsten Masseck, director tècnic del prototip LOW³.

Aposta empresarial

El projecte LOW³ es duu a terme amb la col·laboració del Departament de Màquines i Motors Tèrmics i l'Institut de Sostenibilitat de la UPC, així com també de l'Institut Català d'Energia i les empreses Finnforest, Biohaus, Aislux, Schneider Electric, Ininsa, Schott Solar, TFM, Rehau, JG Ingeniería, Bioclim, ABC Modular, Iguzzini, Solarlux, Klein Ibérica, Print It, Zicla i Espacio Solar.

L'equip de l'ETSAV, que s'anomena SDE UPC 2010, competirà amb altres 20 projectes d'universitats de tot el món al concurs internacional Solar Decathlon Europe 2010, que tindrà lloc al juny a Madrid.

CONTACTE

NOM Torsten Masseck

E-MAIL torsten.masseck@upc.edu

WEB www.solardecathlon.upc.edu **TEL.** 93 401 25 47

El paradigma de la sostenibilitat està impulsant una elevada activitat de recerca en l'àmbit de l'energia. Els avenços de les alternatives renovables aplicades al transport, als sistemes de propulsió de vehicles, s'aproximen al mercat. La clau és un tàndem articulat per la recerca universitària amb el suport de la indústria de l'automoció.

Motos elèctriques amb piles d'hidrogen

L'H2SCOOTER és el resultat pràctic de la tesi del doctorand Jesús Hernández Vallverdú, dirigida pel professor d'Enginyeria Elèctrica de la UPC Ricard Bosch. Ambdós han treballat en el desenvolupament d'un escúter de generació elèctrica amb pila de combustible que s'alimenta amb hidrogen. El prototipus s'està desenvolupant amb l'empresa Rücker Lypsa SL, a Cornellà.

"L'objectiu d'aquesta recerca ha estat conèixer la tecnologia de les piles de combustible i la seva integració i utilització en la generació energètica necessària per a la propulsió de vehicles, primerament en una moto escúter però ampliable a vaixells o a sistemes de generació portàtils", assenyala Jesús Hernández Vallverdú.

El treball que s'ha realitzat forma part del projecte europeu Hychain Mini Trans, que vol desplegar diverses flotes de vehicles accionats mitjançant piles de combustible innovadores, com ara



FOTO Jesús Hernández sosté la moto elèctrica amb piles de combustible que s'alimenten d'hidrogen.

Tesi

Autor

Jesús Hernández Vallverdú.

Director

Ricard Bosch i Tous, del Departament d'Enginyeria Elèctrica.

Títol de la tesi

Aplicació de piles de combustible en la propulsió d'escúters.

Per què vas fer aquesta recerca?

És una línia de coneixement que vaig començar al Departament per estudiar el funcionament de les piles de combustible que tenen membrana d'intercanvi protònic per integrar-les en diverses aplicacions mòbils, com ara la propulsió de vehicles.

Àrees d'aplicació

Transport terrestre i marítim, sistemes mòbils i/o portàtils.

les que operen amb l'hidrogen com a font alternativa de combustible.

L'hidrogen, fora dels combustibles nuclears, és l'element amb més poder energètic que es coneix. A causa de la reacció química amb l'oxigen esdevé un combustible d'alta eficiència en la generació d'energia, alhora que no contamina, ja que només produeix aigua. Les piles de combustible serveixen, especialment, per a la mobilitat de vehicles de petites dimensions.

L'electricitat necessària per moure el vehicle la genera una pila de combustible de membrana polimèrica, PEM, de 2 kW de potència nominal, que s'alimenta amb hidrogen.

L'energia generada per la pila de combustible dóna servei a tots els sistemes de l'escúter, però també manté carregades un conjunt de bateries que ajuden la pila a l'hora d'oferir al motor elèctric propulsor els pics de potència que necessita per a un funcionament correcte.

Una pila de combustible és un dispositiu que genera electricitat (corrent continu) mitjançant un procés electroquímic pel qual l'energia emmagatzemada en un combustible, en aquest cas hidrogen, es

converteix directament en energia elèctrica quan reacciona amb l'oxigen de l'aire. Aquesta generació elèctrica es produeix mentre hi ha flux dels reactius, el combustible i l'oxidant.

Autonomia de 100 km

El sistema d'emmagatzematge del combustible consta de dos dipòsits de 2,5 litres d'hidrogen, a 700 bars de pressió, és a dir, hidrogen comprimit, que donen una autonomia d'entre 70-100 km. L'hidrogen també és un element explosiu que exigeix mesures de seguretat. En aquest sentit s'ha previst un sistema que via GPS permeti avaluar-ne el funcionament en temps real i detectar-hi qualsevol anomalia. Si la moto es tomba, un dispositiu activa una alarma que tanca tot el sistema.

Per a Ricard Bosch, "l'objectiu de dissenyar un sistema de propulsió perquè el nou escúter pogués tenir les prestacions d'un escúter convencional de 50 cc, que pot arribar a una velocitat màxima de 45 km/h amb una acceleració comparable, i pogués superar una rampa del 12 % ha estat molt ambiciós, però s'ha assolit".

CONTACTE

NOM Jesús Hernández Vallverdú

E-MAIL jhernandez@rueckerlypsa.es

TEL. 607 904 542



Michael D. Griffin

El físic nord-americà Michael D. Griffin ha visitat la UPC per impartir diverses conferències dins del màster en Ciència i Tecnologia Aeroespacial, organitzat pel Departament de Física Aplicada a l'Escola Politècnica Superior de Castelldefels i un seminari en Gestió de Projectes Tecnològics a la UPC School of Professional & Executive Development.

La vida professional de Michael D. Griffin està lligada a l'exploració de l'espai i a l'Agència Espacial Nord-americana (NASA), que va dirigir des de l'abril del 2005 fins al gener del 2009, data de l'arribada del president demòcrata Barack Obama a la Casa Blanca. La seva vida també està lligada al món acadèmic ja que ha ensenyat enginyeria mecànica i aeroespacial en nombroses universitats dels Estats Units, entre altres matèries. Com a director de la NASA, va supervisar programes com ara el futur del telescopi Hubble i nombrosos estudis sobre el canvi climàtic, i va impulsar la represa del programa de vols espacials tripulats, una iniciativa que actualment està pendent de la decisió que prengui Obama sobre els recursos que s'hi destinaran.

"A més del coneixement tecnològic, s'ha de saber entendre les persones"

La gestió d'un projecte tecnològic té una complexitat que va més enllà dels coneixements tècnics que s'adquireixen a la universitat. Implica gestionar persones, calendaris, pressupostos i un munt d'imprevistos. Com a físic, professor i exdirector de l'Agència Espacial Nord-americana (NASA), Michael D. Griffin té una visió completa del camí que recorren els grans projectes.

Creu que l'estudiantat es planteja la gestió de projectes com una opció professional?

L'estudiantat no comença la carrera tenint la idea de fer gestió de projectes, però si iniciés una bona carrera com a enginyer o científic, en algun moment et voldran promoure i, finalment, faràs tasques de gestió. És el camí lògic.

Però el coneixement tècnic no és suficient per fer gestió de projectes.

Això és cert, has de tenir el coneixement tecnològic, però necessites més que això. Has d'entendre les persones, els equips que treballen junts, i has de tenir nocions de comptabilitat, finançament, normes legals i regulacions. Aquests coneixements no s'imparteixen en una carrera tècnica.

I com s'assoleix aquest coneixement?

Saber gestionar projectes és una qüestió de pràctica, ho aprens amb la feina. Si tens sort, el millor que et pot passar és treballar per a un bon gestor de projectes i, així, poder aprendre com es fa. També és bo començar a treballar en projectes petits, en els quals els teus errors tenen menys impacte, perquè d'errors en faràs.

Creu que aquests coneixements s'han d'incloure en els plans d'estudis de les universitats?

Jo diria que no, la universitat pot oferir formació continuada a l'estudiantat que ja ha treballat, però no al que encara no ha tingut cap experiència en el món laboral.

A Europa, els programes universitaris estan inclouent les tècniques de gestió en els estudis.

No crec que això sigui efectiu. L'adquisició de més coneixements mai no és perjudicial, encara que no veig com pot ser efectiva si l'estudiantat no ha estat fora del món acadèmic. Als Estats Units aquests estudis s'estan programant per ser impartits després de finalitzar l'etapa universitària tècnica.

Parlem de la seva tasca a la NASA. L'escenari actual en l'àmbit de l'exploració de l'espai és de competència o de col·laboració?

Sortosament, crec que el panorama és de col·labora-

ció; fins i tot Rússia, amb qui els Estats Units acostumen a competir, és un company a l'Estació Espacial Internacional. Segurament per als Estats Units és més fàcil col·laborar amb Àsia que no pas amb Rússia i tot plegat funciona força bé. Quan la Xina entri en joc amb força, ningú no sap què pot passar. Ara mateix, la majoria de programes espacials són força col·laboratius.

Pel que fa al programa espacial nord-americà, la Comissió Augustine ha acabat la seva valoració i el president Obama i el Congrés han de decidir el futur dels programes de vols espacials tripulats. Com creu que serà el futur proper?

No ho sé, perquè no sé què decidirà el president. L'actual pressupost de la NASA és clarament insuficient per als objectius que hi ha establerts i la Comissió Augustine ho esmenta. Si el president segueix les recomanacions de la Comissió, donarà els recursos suficients a la NASA. Si no ho fa, no hi haurà diners. És una decisió tan important i en depenen tantes coses que no puc dir el què passarà. M'agradaria que la NASA tingués els diners que necessita, he passat la meva vida al programa espacial i crec que seria el més profitós.

El juliol passat van complir-se 40 anys de l'arribada de l'home a la Lluna. Per què creu que no hi ha tornat?

Poques setmanes després de l'arribada a la Lluna, el president Nixon va cancel·lar el programa Apollo; simplement no tenia cap interès a continuar-lo, i, una vegada cancel·lat, és increïblement difícil i car tornar a posar en marxa un programa com aquell. Així doncs, la raó és que un dels pitjors presidents dels Estats Units va tancar el programa. Hem intentat reiniciar-lo, però els problemes de pressupost ho han impedit, es necessiten els diners per fer-ho.

I l'objectiu continuaria sent la Lluna o ja és Mart?

No és una qüestió d'escollir, necessites anar a la Lluna en el camí cap a Mart. Cal l'experiència prèvia. Arribar a Mart és molt dur, requereix un viatge de dos anys i mig d'anada i tornada i no puc imaginar arribar-hi amb èxit sense tenir l'experiència d'anar primer a la Lluna.