



**223**

octubre 2009  
[www.upc.edu](http://www.upc.edu)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA

# informacions



**De la universitat a  
la societat: el camí  
de la transferència**

**Energia eòlica:  
el vent elèctric**

pàg. 8

**Com funcionen els  
codis de barres?**

pàg. 13

**Observatori  
submarí**

pàg. 14

- 02 tribuna
- 03 reportatge  
Diccionari de l'administració  
electrònica
- 04 des de la portada  
Transferir el coneixement,  
una premissa de progrés
- 07 el viver  
Social Point, videojocs  
socials i diversió en grup
- 08 cognos  
Energia eòlica:  
el vent elèctric
- 10 panorama
- 12 avatars, la vida a la UPC  
Rosa Maria Ros, directora  
del programa Ciència en  
Acció
- 13 respostes  
Com funcionen els codis  
de barres?  
espais  
Analitzant la radioactivitat
- 14 micro obert  
Què aporten  
les votacions electròniques  
a la democràcia?  
  
projectes amb empreses  
Una plataforma submarina  
per a l'estudi de la  
Mediterrània
- 15 llavors de ciència  
Una xarxa de ràdios,  
la veu dels camperols
- 16 l'entrevista  
Bengt Holmstrom,  
professor del Departament  
d'Economia del MIT

**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**

Lacuina  
**Fotografia**  
Jordi Pareto

**Foto de Portada**

© Floto & Warner/Getty Images  
A la Universitat es generen  
coneixements que aporten innovació  
a la indústria.

# La transferència s'ha de vendre

En la situació per la qual està passant la nostra economia, és freqüent pensar i sentir inculpacions respecte a la qüestió de no haver fet els deures en l'època de bonança. No crec que sigui el cas pel que fa a la innovació, almenys pel que fa a l'esforç fet. En l'informe anual de Cotec es reflecteix el fet que, a l'última dècada, en l'àmbit de l'Espanya, la despesa privada en R+D s'ha quadruplicat i que la despesa pública s'ha triplicat. Som encara lluny dels índexs dels països anomenats "líders en innovació", com ara Alemanya o Finlàndia, o fins i tot dels anomenats "seguidors en innovació", com ara França o Àustria. Actualment, formem part del tercer dels quatre grups, l'anomenat "països moderadament innovadors", juntament amb, per exemple, Itàlia. Però l'avenç ha estat remarcable.

Una part molt important d'aquest esforç s'ha fet en l'àmbit universitari, en què s'han format grups de recerca d'alt nivell i s'han fet grans inversions públiques aquests darrers anys.

Moltes de les inversions, com ara els parcs tecnològics, s'han concebut per dinamitzar les empreses i la indústria del seu entorn.

En aquest punt, quant a la transferència del coneixement de la universitat a l'empresa, seguim tenint greus mancances degudes al desajust entre l'oferta i

les necessitats, i a la insuficient orientació dels investigadors universitaris cap a les necessitats tecnològiques de les empreses.

Hem d'actuar amb creativitat per superar aquesta situació. Sens dubte, és difícil vèncer les resistències i els hàbits culturals que frenen el nivell de transferència necessari, tant en el món de l'empresa com en el món universitari (els "papers" són més gratificants). L'economia productiva, la de la indústria, està destinada a agafar encara més protagonisme en el nou model econòmic del nostre país per substituir altres sectors que no tornaran mai a les dimensions que havien adquirit últimament. Ens hi juguem massa, com a sector industrial, com a sector educatiu i com a projecte de país, per no treure el màxim avantatge de les actuals inversions en infraestructures i centres públics de recerca.

Cal que algú, en el món universitari, agafi aquest rept: el d'assolir un nivell adequat de transferència tecnològica. Les empreses tenim departaments de màrqueting que estudien les necessitats i el volum del mercat, i departaments comercials que tenen l'objectiu d'assolir la xifra de vendes necessària. Qui té la responsabilitat, a la universitat, d'estudiar el mercat de la transferència, de proposar objectius i d'assolir les vendes?

tribuna



**MANEL XIFRA  
I PAGÈS**

Conseller delegat  
Comexi Group  
Vicepresidència  
del CEQUIP

**CONTACTE**

NOM Manel Xifra  
EMAIL mxifra@comexigroup.com  
WEB www.comexi.com

La UPC avança per ser accessible per mitjans electrònics i implantar un model de gestió basat en l'administració electrònica. Els objectius són fer els tràmits més simples, més àgils i accessibles des de qualsevol lloc, estalviar temps i diners i ser més propers i eficients. Els primers serveis e-administrats estaran en marxa el 2010. És un gran canvi que crea un model de gestió innovador, amb una terminologia pròpia. I tu, ja la coneixes?

**reportatge**

# Diccionari de l'e-administració

**FOTO** Conèixer la terminologia de l'administració electrònica és el primer pas per preparar-se per al nou paradigma de gestió.

## >> Administració electrònica o e-administració

Model de l'Administració pública basada en l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació, amb els canvis organitzatius i normatius necessaris. Millora l'eficiència interna i les relacions entre administracions i les de l'Administració amb les persones, les empreses i les organitzacions.

## >> Carnet UPC

Targeta d'identificació de la comunitat UPC que incorpora diferents tipus d'identificació electrònica: codi de barres, banda magnètica, xip de proximitat i un xip criptogràfic en el qual es pot gravar el certificat digital de la UPC, que ha de permetre a l'usuari accedir als serveis de l'e-administració a la Universitat.

## >> Certificat digital

Document electrònic signat electrònicament per una autoritat de certificació, la qual garanteix a les terceres persones que el rebin o l'utilitzin una sèrie de dades que s'hi contenen, com per exemple, la identitat del titular del certificat, les autoritzacions, la seva capacitat per realitzar un determinat acte, etc. Permet a l'usuari identificar-se en portals i aplicacions, signar documents i correus electrònics i també xifrar-los, i realitzar tràmits, com ara votacions electròniques, amb plenes garanties jurídiques i tècniques.

## >> Certificat digital de la UPC

És un certificat digital emès per l'Agència Catalana de Certificació (CATCert) específic per a la Universitat en què consten les dades personals del titular, pertinença a la institució, el rol que hi desenvolupa i el càrrec que hi ocupa.

## >> Document electrònic

Document redactat en suport electrònic que incorpora dades que estan signades electrònicament.

## >> Identitat digital

Conjunt de propietats que caracteritzen un individu en un mitjà de transmissió digital. Per generar les propietats digitals d'identitat, hi ha eines basades en tecnologies diverses (certificats digitals, biometria, contrasenyes dinàmiques...). A la UPC s'ha escollit el certificat digital com a instrument de suport a la identitat digital, l'autenticació i la signatura. Per prestar el servei d'identificació digital, la Universitat s'ha adherit a la jerarquia de certificació de CATCert.

## >> Lector de targetes intel·ligents

Maquinari instal·lat a l'ordinador per usar el certificat digital. Els lectors poden ser interns —s'identifiquen per una ranura a la torre de l'ordinador—, externs —connectats a través d'un port USB— o integrats al teclat de l'ordinador. Els ordinadors que s'han renovat a la UPC durant els darrers tres anys ja l'incorporen.

## >> Criptografia asimètrica

La criptografia asimètrica, coneguda també amb el nom de *criptografia de clau pública*, és un tipus de criptografia en què la clau utilitzada per xifrar un missatge difereix de la clau utilitzada per desxifrar-lo. És la tecnologia en la qual es basa la certificació digital.

En la criptografia de clau pública, un usuari té dues claus, una clau pública i una clau privada. La clau privada es manté secreta, mentre que la clau pública es pot distribuir a tothom. Els missatges xifrats amb la clau pública del receptor només es poden desxifrar amb la clau privada corresponent. Les claus es relacionen matemàticament, però la clau privada, a la pràctica, no es pot obtenir a partir de la clau pública.

## >> Signatura electrònica

Element vinculat a un document o missatge que permet a l'emissor garantir la seva pròpia identitat en l'enviament de dades electròniques. La signatura electrònica es genera mitjançant la clau privada del titular del certificat digital. El receptor del missatge, amb la clau pública, comprova si la signatura digital és vàlida. Si és així, el missatge no ha estat modificat i pertany a l'emissor. Les aplicacions que usen signatura electrònica (portals, gestors de correu electrònic, etc.) fan aquesta verificació de manera automàtica i transparent per a l'usuari. El certificat digital que distribueix la UPC genera una signatura electrònica reconeguda, equiparada legalment amb la signatura manuscrita.

### CONTACTES

**NOM** Oficina de l'e-administració de la UPC

**WEB** [www.upc.edu/identitatdigital](http://www.upc.edu/identitatdigital)

**NOM** Agència Catalana de Certificació

**WEB** [www.catcert.cat](http://www.catcert.cat)

La Universitat, a partir de l'activitat investigadora, genera coneixement i resultats que la societat i, especialment, l'entorn empresarial rendibilitzen. Concebuda com una cadena de valor que comença en la fase de la recerca i s'acaba en la comercialització, la transferència de coneixement passa pel desenvolupament del projecte i per la protecció dels resultats de la recerca. Un complex entramat d'accions i agents que, a la UPC, estan en permanent agitació.

# Transferir el coneixement, una premissa de progrés

**FOTO 1** La realització de tesis doctorals codirigides per professionals en actiu i professorat universitari combina el potencial de recerca de la universitat i l'empresa.

"Les capacitats, el saber fer d'un gran centre de recerca o d'un investigador a l'hora de desenvolupar projectes de recerca que generen coneixement és un valor que cal mirar a la universitat", explica el vicegerent de Recerca, Valentí Guasch. Guasch és també el director del Centre de Transferència de Tecnologia de la UPC i coneix el tresor que, de vegades, s'amaga en una universitat centrada en l'enginyeria, l'arquitectura i les ciències. Una universitat en la qual treballen quasi 2.800 persones com a personal docent i investigador, amb el suport del personal d'administració i serveis. Entre tots generen un coneixement per a la societat que és difícil de mesurar, però que es transformarà en nous serveis per a la televisió digital, en tecnologies de suport a la dependència, en la línia 9 del metro que avança per les entranyes de Barcelona, en la forma que tindran les nostres ciutats... Aquesta força del coneixement també fonamenta la ciència del futur i transforma la manera en què la universitat i el seu entorn es relacionen. "La universitat va néixer amb la docència, s'ha fet forta en recerca, i ara arriba el moment de la tercera missió: la transferència de tecnologia", explica Valentí Guasch, per qui l'estratègia de la transferència ha de tenir la base sòlida d'una R+D col·laborativa, "un tipus d'investigació en què la universitat i les empreses participen com a sòcies en el desenvolupament de projectes, compartint la propietat intel·lectual", afirma. "Tret de la recerca bàsica, que ha de ser lliure i generar coneixement, la universi-

tat ha de col·laborar amb el teixit empresarial, una línia que les polítiques de finançament ja fomenten a través de grans projectes consorciats a Europa, a Espanya i a Catalunya amb empreses, en què la universitat aporta coneixements i tecnologia, i participa en l'exploració de resultats al final", explica.

## Consortis de recerca a Espanya

Dins d'aquesta línia consorcial s'emmarca la participació de la UPC en projectes industrials inclosos en el Programa CENIT (Consortis Estratègics Nacionals d'Investigació Tècnica), la iniciativa més ambiciosa de l'administració espanyola per fomentar la cooperació entre el sector públic i el privat en

equiparable al d'una central convencional, però gairebé sense consumir combustible ni generar CO<sub>2</sub>.

El Centre Tecnològic de Transferència de Calor de la UPC participa, principalment, en tasques del projecte relacionades amb la simulació numèrica dels captadors d'energia solar tèrmica i en tasques d'acumulació. Pel que fa als captadors, el treball del Centre se centra en la posada a punt de models numèrics d'altres prestacions per a receptors de vapor saturats i sobreescalfats. Amb aquests models es poden fer experiments virtuals per optimitzar els dissenys de captadors i millorar el rendiment global de les plantes.

## Grans projectes europeus

La UPC és líder a Espanya pel que fa a volum de recursos aconseguits per projectes del Programa marc d'R+D de la Unió Europea, amb els quals es desenvolupa una recerca capdavantera i estratègica per a l'avenç científic i la competitivitat al continent.

Un exemple de col·laboració dins d'un consorci europeu és el projecte CAALYX (Complete Ambient Assisted Living Experiment), coordinat per Telefónica I+D i acabat el desembre de 2008. Aquest projecte del VI Programa marc de la UE ha generat un prototipus de servei per fer un seguiment a distància de la salut de les persones grans, basat en un sistema propi. La UPC hi ha participat a través del Centre Tecnològic de Recerca per a la Dependència i la Vida Autònoma (CETpD). Conjuntament amb l'Hospital Comarcal Sant Antoni Abat de

## "Arriba el moment de la tercera missió de la universitat: la transferència de tecnologia"

R+D+I. Un d'aquests projectes és el Consorci Solar d'R+D ConSOLI+Da, que vol, precisament, consolidar la posició de lideratge d'Espanya en tecnologies solars tèrmiques de concentració. L'energia solar tèrmica de concentració consisteix a dirigir la radiació solar directa cap a una gran superfície de panells reflectors sobre un receptor, amb la qual cosa es pot escalfar un fluid a una temperatura elevada. Aquesta calor s'usa per accionar un cicle tèrmic



## Coneixements i tecnologia per al desenvolupament

Un sistema de monitoratge maternoinfantil per a regions apartades de Colòmbia, sistemes de presa de decisions per a programes d'abastament d'aigua potable a Kenya i Etiòpia i el suport tècnic a la recerca peruana en energies renovables són algunes de les iniciatives de cooperació que el Centre de Cooperació per al Desenvolupament (CCD) de la UPC afavoreix i potencia, mitjançant una convocatòria anual de subvencions que, en definitiva, projecta el coneixement generat a la Universitat als països en desenvolupament.

"Aquest és el principal mecanisme del CCD per donar suport a la participació directa de membres de la comunitat universitària en activitats de cooperació. És un instrument molt útil per fer transferència de coneixements aplicats i afavoreix la mobilitat de l'estudiantat i del professorat", explica l'investigador i director acadèmic del CCD Agustí Pérez.

A la UPC també hi ha grups específics, com ara el Grup de Recerca en Cooperació i Desenvolupament Humà, que coordinen projectes de recerca aplicada que tenen un component molt elevat de creació i difusió de coneixements i de tecnologia als països del sud.

Vilanova i la Geltrú, el CETpD ha fet possible integrar a la plataforma de serveis del consorci el sistema de seguiment que determina si un conjunt de paràmetres i dades sobre la salut de la persona (temperatura, pes, ritme cardíac o pressió arterial) són correctes o no.

### Serveis web interconnectats

La UPC investiga també en les tecnologies de la informació i la comunicació, una de les seves àrees de lideratge internacional. Fa més d'un any que participa en el projecte del VII Programa marc ALIVE (Coordination, Organisation and Model Driven Approaches for Dynamic, Flexible, Robust Software and Services Engineering), que coordina Javier Vázquez, del Knowledge Engineering and Machine Learning Group. També participen en el projecte la Universitat de Bath, la Universitat d'Aberteeen, el Trinity College de Dublín, la Universitat d'Utrecht i les empreses TMT Factory, Calico Jack Ltd i Thales Nederland B. V.

La tecnologia creada per ALIVE ajudarà a dissenyar i implementar sistemes de serveis web de nova generació i permetrà fer el manteniment de sistemes que ja existeixen i incorporar-hi noves funcionalitats. També permetrà que hi hagi interconnexions múltiples, de manera semiautomàtica, entre els serveis. A més serà capaç de garantir un servei global

millor, ja que, si un dels serveis falla, el sistema complet continuarà operatiu.

Les empreses del consorci ja incorporen els resultats a la cadena productiva. A Catalunya, TMT Factory, amb la col·laboració de la UPC, està integrant la tecnologia als seus sistemes d'informació multimèdia per oferir noves plataformes de distribució i integració d'informació adaptades a l'usuari.

La nova tecnologia obre oportunitats de col·laboració amb altres empreses catalanes del sector i amb l'Agència Catalana de l'Aigua, que s'hi ha interessat per crear un sistema de gestió mediam-

biental integral per a la conca del riu Besòs.

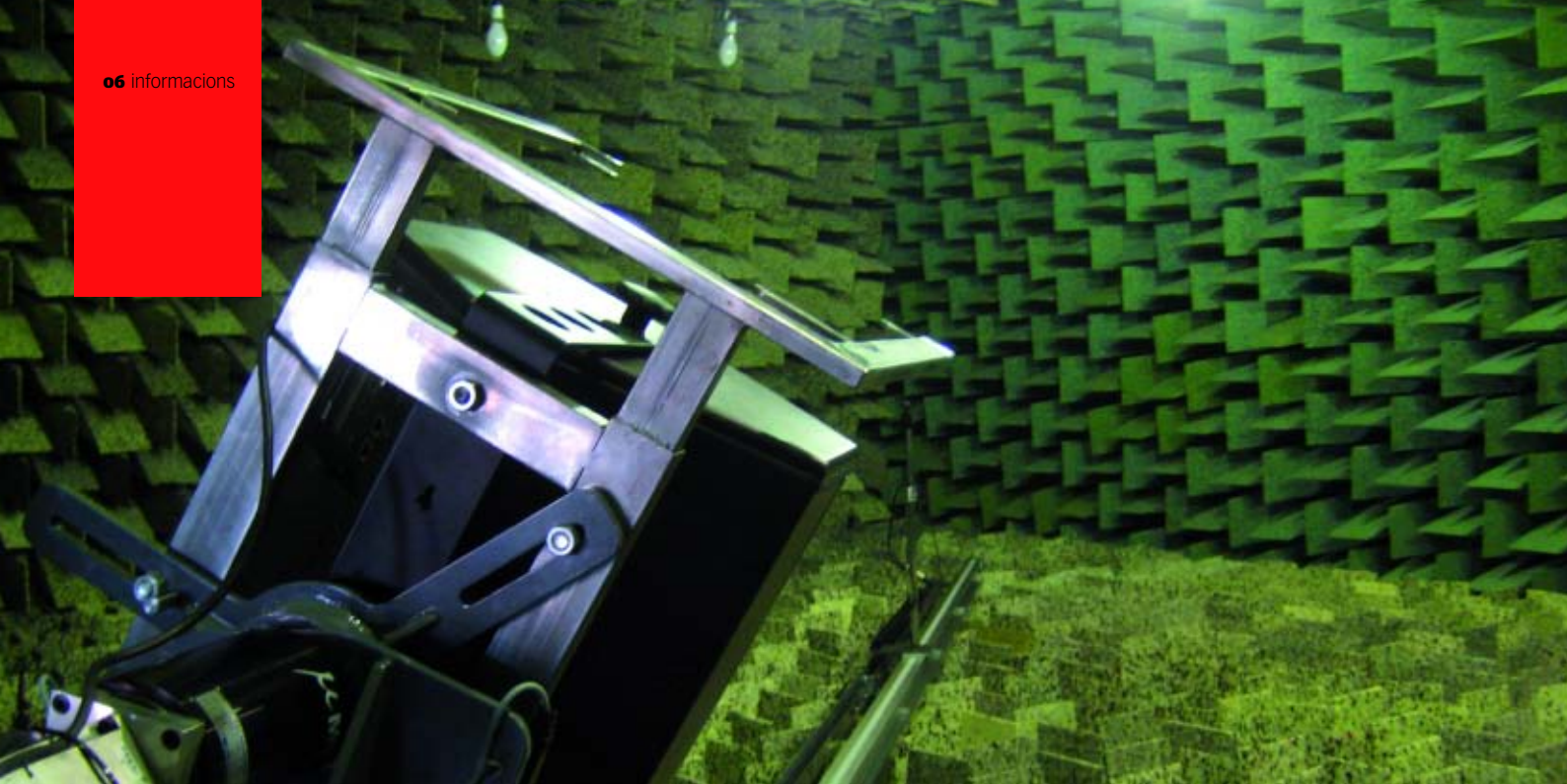
Actuar com a motor local és una altra de les línies estratègiques de la Universitat, la qual contribueix al fet que el teixit empresarial català, format per un elevat percentatge de petites i mitjanes empreses, pugui progressar a partir de la innovació.

Una mostra d'aquesta contribució és el projecte desenvolupat per tres grups de recerca de la UPC per a l'empresa AMATE Electroacústica, SL. El Departament d'R+D d'aquesta empresa egarenca necessitava un equipament específic

**FOTO 2** Les imatges del concurs de fotografia del CCD mostren la tecnologia que es transfereix als països en desenvolupament.

**FOTO 3** Valentí Guasch, vicegerent de Recerca, opina que és important saber donar valor a la tecnologia resultant de la recerca que es fa a la UPC.





**FOTO 4** El laboratori acústic desenvolupat per la UPC per a AMATE Electroacústica, SL, és dins d'una cambra anecoica que absorbeix qualsevol tipus de so.

**FOTO 5** Simulació numèrica del flux turbulent a la cavitat d'un receptor solar de concentració. Distribució de velocitats.

**FOTO 6** Mitjançant l'enginyeria molecular, s'han dissenyat peptidomimètics per tractar la psoriasis.

que li permetés mesurar amb gran detall les característiques acústiques dels productes que fabrica. Per resoldre aquest problema industrial, des de la Universitat s'ha dissenyat i fabricat un laboratori acústic automatitzat capaç de caracteritzar la resposta d'equips d'àudio professional en tres dimensions. En aquest sentit, el Laboratori d'Enginyeria Acústica i Mecànica ha dissenyat un

## La UPC aporta innovació a les Pimes del teixit empresarial català

programari capaç de rebre i tractar els senyals acústics dels altaveus adequadament i de relacionar-se amb el sistema informàtic de l'empresa. El Centre de Control d'Equips Industrials s'ha ocupat de la construcció mecànica de l'equip i, finalment, el Grup de Control i

Gestió Integral de la Producció ha dissenyat i programat el sistema de control per dotar-lo dels algorismes necessaris per fer els assajos.

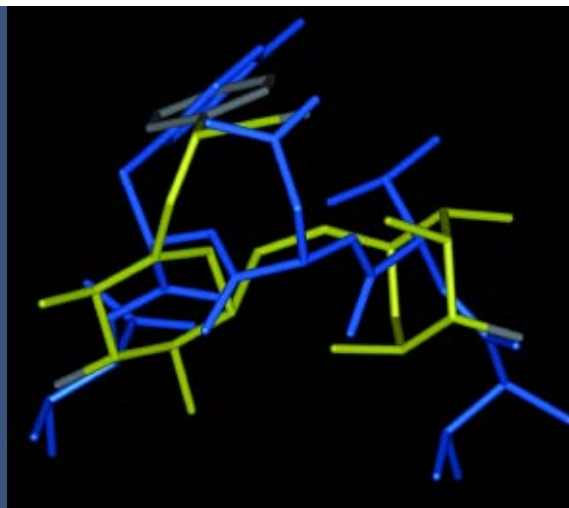
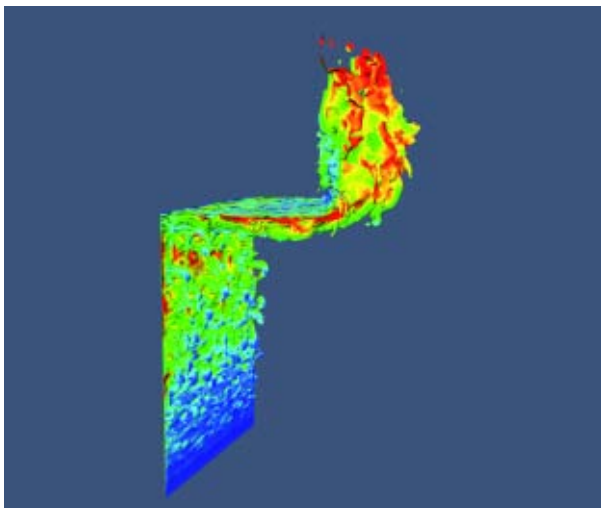
### Protegir els resultats de la recerca

El procés de recerca i desenvolupament d'un nou agent terapèutic és llarg i costós, i inclou dues fases: una preclínica, que consisteix a identificar una molècula bioactiva, millorar-ne les propietats fisicoquímiques i farmacològiques i estudiar-ne el comportament en models animals; i una clínica, en què el compost actiu és investigat en humans. Les empreses farmacèutiques busquen metodologies innovadores per escurçar el temps i el cost associat de la fase preclínica.

El grup Innovació en Materials i Enginyeria Molecular de la UPC treballa en una d'aquestes metodologies mitjançant el disseny assistit per ordinador. Amb una metodologia computacional pròpia, el grup va descobrir que el com-

post natural amigdalina és mimètic del pèptid T, el qual havia demostrat ser eficient per tractar la psoriasis.

A través d'una col·laboració amb el CSIC i els laboratoris Salvat, i amb l'amigdalina com a model, el grup va sintetitzar una família de compostos que mostraven diferents graus d'activitat i va sol·licitar una patent a l'Oficina Espanyola de Patents i Marques el 2005. L'any següent els laboratoris Salvat van renunciar-hi per raons estratègiques i Genoma Espanya va signar un conveni amb la UPC, pel qual es va comprometre a finançar la continuació del projecte a canvi de participar en la propietat intel·lectual de la patent. Aleshores calia avaluar la toxicitat dels compostos, les propietats farmacocinètiques i el comportament en un model animal. En aquest moment ja s'han completat favorablement les dues primeres etapes i resta finalitzar-ne la tercera. La patent, que ja s'ha estès a Europa, està en procés d'avaluació als Estats Units i al Japó.



Els videojocs i la xarxes socials són els models de negoci més estables d'Internet, segons l'Informe 2008 de la Indústria de Continguts Digitals. Social Point és una *start up* que ha apostat per aquesta simbiosi i ha estat la primera empresa espanyola a desenvolupar i comercialitzar videojocs per a Facebook i altres plataformes socials.

el viver

# Social Point, videojocs socials i diversió en grup



Els videojocs també s'han apuntat al boom de les xarxes socials. Les mateixes plataformes veuen que són un bon reclam perquè els usuaris estiguin connectats més temps i algunes, fins i tot, han apostat per obrir les API (Interfície de Programació d'Aplicacions) perquè professionals de la programació externs desenvolupin noves propostes. A la vegada, el gran nombre d'usuaris és un atractiu per als creadors. Només a Facebook hi ha 300 milions de persones registrades a tot el món, un mercat que supera el parc d'algunes consoles.

Social Point és una *start up* que crea aplicacions i jocs socials per a Facebook, però també per a MySpace, hi5 o Bebo. "És un sector molt jove que està creixent a un ritme vertiginós", assegura Andrés Bou, responsable de l'empresa juntament amb Horacio Martos.

Tot i la seva joventut, el seu treball ja ha donat fruits gràcies a Publister, que Facebook va premiar com a millor aplicació de parla hispana. Es tracta d'un concurs, amb prop d'un milió d'usuaris inscrits, en què els jugadors competeixen entre si i contra altres usuaris mentre responen a més de 9.000 preguntes i minijocs relacionats amb la publicitat. "L'usuari juga i s'entreté però, al mateix

temps, rep el missatge publicitari d'una manera agradable i efectiva, mentre que, per a les empreses, és una nova plataforma publicitària." Martos assenteix amb el cap i afegeix que un altre al·licient de Publister és que busca la competitivitat en grup perquè no es juga contra la màquina, sinó dins d'una xarxa social, i, per tant, es juga amb els amics i contra ells.

L'aplicació combina sempre quatre suports: vídeos, eslògans, productes i logotips. A partir d'això, l'usuari ha de demostrar les seves habilitats per relacionar una marca amb un producte, per completar un eslògan conegut o per endevinar a quina marca pertany un spot, entre altres reptes. A més, el guanyador o guanyadora de cada dia rep un premi de 50 euros.

## Esperit emprenedor

La idea de Publister va néixer a França mentre Horacio Martos i Andrés Bou, enginyers titulats a la Facultat d'Informàtica de Barcelona, estaven fent un màster a l'École de Management de Normandie. "En realitat, és el nostre projecte de fi de carrera." "Un dia a classe ens vam fixar que els companys estaven enganxats a un joc de Facebook", explica Horacio Martos. "Un altre dia vam

estar mirant anuncis a classe de màrqueting durant dues hores i ens ho vam passar molt bé; aleshores ens vam adonar que es podien desenvolupar idees interessants", afegeix Martos. L'escola, especialitzada en creació d'empreses, els va oferir assessorament personal. Quan van tornar de França es van posar a treballar intensament per desenvolupar l'aplicació Publister. "El més important és creure en el projecte. Has d'investigar molt, analitzar el mercat i comprovar que la teva idea realment pot funcionar i, a partir d'aquí, desenvolupar-la, fer una pla d'empresa i buscar un inversor", afirma l'Horacio Martos.

L'equip de Social Point treballa en altres aplicacions, com ara Mis estudios, que vol ser un punt de trobada per a joves estudiants i un cercador de graus, postgraus, etc. L'usuari podrà contactar directament amb el centre per demanar la informació o per trobar fans i opinions sobre els estudis que busca. Al final d'octubre també llançaran un altre projecte que, segons els seus creadors, promet molt i que estarà relacionat amb la música.

**FOTO** Andrés Bou i Horacio Martos estan al capdavant de Social Point. L'empresa també ofereix la possibilitat de personalitzar el concurs Publister en la temàtica que el client necessiti.

## CONTACTE

**NOMS** Horacio Martos i Andrés Bou  
**EMAIL** andres.bou@socialpoint.es  
**WEB** www.socialpoint.es  
**TEL** 93 181 40 98

## Social Point respon

### Qui

**Horacio Martos, Andrés Bou i José Antonio Hinojo**

### Quan

**Octubre de 2008**

### Què

**Desenvolupament i comercialització d'aplicacions i videojocs per a Facebook i altres xarxes socials**

### On

**Viver d'empreses de Barcelona Activa**

### Per a qui

**Empreses i xarxes socials**

### Per a què

**Aplicacions i jocs socials entretinguts i divertits que permeten a l'usuari interactuar i competir en grup**

Cristòfor Colom, quan va creuar l'oceà, va fer ús del vent i, gairebé per sorpresa, va topar amb Amèrica. La pagesia l'ha utilitzat des d'antic per treballar el camp i d'un temps ençà el vent ha esdevingut un dels recursos que espera el canvi de mentalitat que en matèria d'energia s'està produint en les societats occidentals. I bufa fort...

# Energia eòlica: el vent elèctric

L'energia eòlica inicià el seu vol a Espanya als anys quaranta. "Les primeres experiències eren molt experimentals i aïllades. Uns dels primers a explotar-la en un procés productiu van ser els pagesos per als pous d'aigua", explica Pedro Rodríguez, professor d'Enginyeria Elèctrica de l'EU d'Enginyeria Tècnica Industrial de Terrassa. A partir d'aleshores, l'activitat en aquest camp va madurar i les empreses es van començar a interessar per aquest nou sector. Catalunya, sense anar més lluny, té la que va ser la primera turbina eòlica que proporciona energia a un col·lectiu des de fa 25 anys.

## L'energia eòlica és una vella coneguda encara que molt jove

"Al començament dels anys vuitanta, Catalunya va ser pionera en matèria d'energia eòlica a la Península. Actualment, hi ha instal·lats generadors que proporcionen una potència de l'ordre dels 420 MW i s'espera multiplicar aquesta xifra en els pròxims anys a través de miniparcs", explica Josep Maria Guerrero, del Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Tanmateix Catalunya és ara com ara la novena en el rànquing estatal de producció d'energia eòlica. Segons els experts, en els últims anys hi ha hagut un canvi de mentalitat i ara les iniciatives avancen amb força. "Certes protestes en contra del seu impacte ambiental i la manca d'una planificació més adequada per part de les administracions han fet que Catalunya estigui endarrerida en aquest àmbit", afirma el professor Rodríguez. "En els últims anys l'energia eòlica ha estat subvencionada intensament i molta gent hi ha vist un focus de negoci", opina el professor Esteve Codina, del Departament de Mecànica de Fluids de l'ETS d'Enginyeries Industrial i Aeronàutica de Terrassa.

L'energia eòlica és, doncs, una vella

coneguda encara que molt jove. Amb tot, el seu grau d'implantació a Espanya és un dels més elevats del món. Només Alemanya i els Estats Units ens superen quant a la potència instal·lada. "L'any 2008, l'energia eòlica cobria el 11,5 % de la demanda elèctrica a Espanya. L'any 2005, la Unió Europea va fixar que calia cobrir un 12,1 % mitjançant fonts d'energia renovable per al 2010. El 2007, aquesta ràtio es va incrementar fins al 20 % per al 2020. Tal com van les coses podem assolir-ho", assegura Rodríguez. Els Estats Units, per exemple, s'han fixat aquest mateix objectiu per al 2030.

Josep M. Guerrero, per la seva banda, afegeix que "a més a més de l'abundància de vent a comunitats autònomes com ara Navarra o Galícia, Espanya disposa d'un gran potencial industrial per desenvolupar aquest tipus de tecnologies i implantar-les. Empreses com ara Gamesa són ja un clar referent internacional". Els plans d'implantació són ambiciosos i es preveu un fort creixement durant els propers anys. El Govern català ha aprovat un decret que simplifica la tramitació administrativa dels parcs eòlics i fotovoltaics, ja que el període de tramitació passa dels cinc anys de mitjana actuals als 18 mesos.

### Aprofitar el retard

No obstant això, les turbines instal·lades al territori espanyol no sempre són les més adequades. Els experts consideren aquest fet com un avantatge, ja que en els nous parcs eòlics es podran usar turbines més modernes, que multipliquen per 5 o per 10 la potència de anteriors. "El retard en la implantació d'energia eòlica a Catalunya ens permetrà disposar de generadors més eficients i el benefici que n'obtidrem serà més alt", afirma Rodríguez.

I què ens depara el futur? Un dels escenaris es troba mar endins, a les plataformes en mar oberta. "Aquestes plantes sovint estan connectades mitjançant línies d'alta tensió de corrent continu amb la xarxa elèctrica continental. Això està fent replantejar arquitectures i con-





## Allò que el vent no s'endugué

**Els avantatges de l'energia eòlica són notoris. Malgrat això també té inconvenients. Conèixer l'existència d'un problema és el primer pas per posar-hi remei i els professionals en la matèria ja estan treballant-hi. Esteve Codina explica que un dels principals problemes és el manteniment de la maquinària. "Estan molt castigades, no tant l'hèlix, sinó l'interior", assegura. Per Pedro Rodríguez, un dels principals inconvenients és l'impacte visual de les turbines: "Els últims dissenys són monstruosament grans, amb gòndoles per sobre dels 100 metres d'alçada. L'impacte visual és poc assumible a poca distància." I afegeix que també podria tenir una repercussió negativa sobre els ocells i les seves rutes naturals de migració. Guerrero, a l'últim, exposa que el principal element negatiu és que no totes les zones, com ara les urbanes, disposen de la velocitat del vent necessària per generar energia. "Hem de pensar a combinar les fonts d'energia en funció dels recursos territorials i a integrar elements d'emmagatzematge energètic per adaptar la generació i la demanda de potència elèctrica."**

figuracions dels convertidors i les màquines dels parcs", explica Guerrero. "Moltes d'aquestes instal·lacions s'han planificat per al període 2010-2020, i la majoria es construiran al mar del Nord i al Bàltic. Es muntarà la superxarxa de corrent continu, a la qual s'interconnectaran parcs eòlics de gran potència i que arribarà a Anglaterra, França, Alemanya, els països escandinaus, etc. Però el salt a Espanya encara no està previst", assegura Rodríguez.

En relació amb la fabricació de generadors i turbines conviuen dues tendències que no s'exclouen entre si. D'una banda, els grans fabricants estan desenvolupant prototipus més grans i eficients, de fins a 120 metres de diàmetre. De l'altra, "estan apareixent petits aerogeneradors d'eix vertical per als entorns urbans que, tot i tenir una eficiència més baixa, permeten una millor integració arquitectònica, sense necessitat de trencar la silueta urbana de la ciutat, i això amb la microgeneració prop del punt de consum", explica Josep M. Guerrero. "I anirà a més", opina Esteve Codina, que afegeix: "Ara les administracions sembla que estiguin ajudant més en aquest aspecte."

La construcció d'aquestes infraestructures influirà en el cost de l'energia? Els experts recalquen que s'ha de considerar l'amortització real de l'energia. Pedro Rodríguez ho exemplifica: "Quan es compara l'energia renovable d'un pantà i la d'una turbina, aquesta darrera és més cara. Però si es pensa a posar en marxa un pantà avui dia, el cost serà molt superior; tot això sense tenir en compte la polèmica que en suscitaria la construcció. S'haurien d'actualitzar els costos. I si la comparació es fa amb el gas o el petroli, el cost és superior perquè l'impacte ambiental del CO<sub>2</sub> és molt elevat, i no només en termes econòmics."

Així, l'energia eòlica pot substituir el

petroli o el gas? "No del tot. Anem a poc a poc: si arribem al 30 %, haurem aconseguit una molt bona fita. La part positiva és que ja no hem de comprar l'energia i que aquesta ja no contamina. A Espanya, 20 milions de tones de CO<sub>2</sub> ja no van anar a parar a l'atmosfera arran de l'ús de l'energia eòlica", explica Pedro Rodríguez.

### Vestas Power Programme

Pedro Rodríguez és també el coordinador del grup de recerca Sistemes Elèctrics d'Energia Renovable (SEER) de la UPC, que té un acord amb la Universitat d'Aalborg, a Dinamarca, per participar en el Vestas Power Programme. Aquest projecte de recerca té un pressupost de sis milions d'euros i inclou el desenvolupament de sistemes d'emmagatzematge de l'energia procedent de les turbines. Arran de l'interès creixent per l'energia fotovoltaica, els investigadors de la UPC han desenvolupat uns sistemes d'emmagatzematge distribuïts que formaran part de la xarxa elèctrica del futur. Josep

Maria Guerrero ens ho explica: "Es pretén que d'aquí a uns anys la xarxa elèctrica sigui més intel·ligent i alhora descentralitzada. Les grans centrals generadores d'energia elèctrica no desapareixeran, però es potenciarà la creació de microxarxes elèctriques que funcionin autònomament i interactuant amb la xarxa elèctrica."

"Així —argumenta Josep Maria Guerrero—, si hi ha problemes a la xarxa, determinades seccions se'n poden desconectar i funcionar com una illa energètica. Cal que els generadors i els punts de consum estiguin al més a prop possible per evitar les pèrdues que es produeixen a través de les grans línies de transmissió i les apagades derivades d'avaries puntuals. Si volem equilibrar la generació i el consum energètic d'aquestes microxarxes, es necessiten elements d'emmagatzematge energètic. L'energia eòlica, que és una font de generació variable, requerirà sistemes d'emmagatzematge per integrar-se adequadament en la xarxa elèctrica."

**FOTO 1** Els nous parcs eòlics podran usar turbines més modernes, que multipliquen per 5 o per 10 la potència de les anteriors.

**FOTO 2** El 2020 l'energia eòlica podrà cobrir el 20 % de la demanda elèctrica a Espanya.

**FOTO 3** Pedro Rodríguez és el coordinador del Vestas Power Programme, en què treballen la UPC i la Universitat d'Aalborg (Dinamarca).

**FOTO 4** Josep Maria Guerrero creu que els "petits aerogeneradors d'hèlix vertical" són una tendència predominant en el camp de l'energia eòlica.

**FOTO 5** "El manteniment de les màquines és cabdal i una de les claus del futur del sector", opina el professor Esteve Codina.



### CONTACTES

**NOM** Pedro Rodríguez  
**EMAIL** pro@iet.aau.dk  
**TEL** 93 739 85 46

**NOM** Josep Maria Guerrero  
**EMAIL** josep.m.guerrero@upc.edu  
**TEL** 93 413 72 90

**NOM** Esteve Codina  
**EMAIL** ecodina@mf.upc.edu  
**TEL** 93 739 86 64

## panorama

## La UPC és la universitat europea amb més màsters Erasmus Mundus



El curs 2010-2011 la UPC començarà a impartir els set màsters europeus que la Unió Europea ha aprovat dins el programa Erasmus Mundus. Els màsters, de doble titulació i fruit de la col·laboració entre un consorci d'universitats europees, són els següents: European Master in Agricultural, Food and Environmental Policy Analysis; Data Mining & Knowledge Management; Master in Photonics Engineering, Nanophotonics and Biophotonics; Euro Hydroinformatics and Water Management (renovació); Environmental Pathways for Sustainable Energy Systems; European Master in Distributed Computing; Master of Science in Research on Information and Communication Technologies (renovació).

La UPC és la universitat europea amb més màsters inclosos dins aquest programa que finança màsters i programes de doctorat d'elevada qualitat acadèmica, que són organitzats en comú per diverses institucions d'educació europees.

[www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/erasmusmundus](http://www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/erasmusmundus)

## La UPC s'activa davant el nou pacte mundial sobre el clima

Quan faltaven 80 dies per a la Cimera Mundial de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic, que tindrà lloc a Copenhaguen del 7 al 18 de desembre, la UPC va posar en marxa un compte enrere per conscienciar la comunitat universitària entorn de la conferència en la qual s'ha d'aprovar el protocol que substituirà el de Kyoto.

Aquest compte enrere també vol activar la Universitat, en les seves vessants docent i de recerca, davant la posterior imple-

mentació de les mesures que s'aprovin. Seguint el que estipula el pla institucional UPC Sostenible 2015, la Universitat manté un compromís actiu amb la sostenibilitat també en l'àmbit internacional, raó per la qual també participarà a la Cimera com a observadora del procés i dels acords que contindrà el protocol de Copenhaguen, que es començarà a aplicar l'any 2012.

<http://www.upc.edu/sostenible2015/copenhaguen>

## AENOR certifica la qualitat d'UPCnet

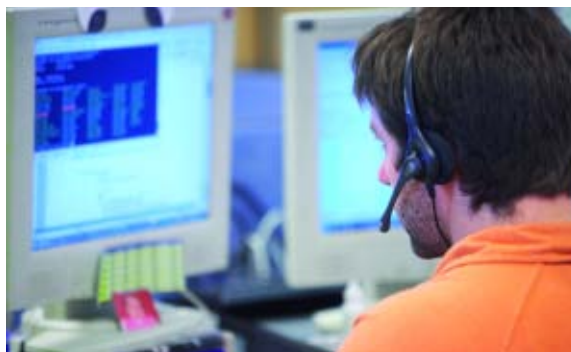
La UPC és la primera universitat que rep a Espanya la certificació ISO 20000 d'AENOR (Associació Espanyola de Normalització i Certificació) pels serveis d'aprenentatge virtual o e-learning i de correu electrònic que UPCnet ofereix als membres de la UPC.

UPCnet, l'empresa creada per la Universitat per oferir serveis de tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) corporatius, tant a entitats públiques com a empreses privades, ha obtingut aquest reconeixement d'acord amb la UNE-ISO/IEC 20000, la primera norma internacional de referència comuna per a organitzacions que ofereixen o gestionen serveis en l'àmbit tecnològic de les TIC.

Diàriament el personal docent i investigador, el personal d'administració i serveis i l'estudiantat de la Universitat reben els serveis d'e-learning i de correu electrònic creats i gestionats per UPCnet. Concretament, la plataforma de suport a la docència de la UPC, Atenea, connecta més de 35.000 usuaris i cada dia hi accedeixen uns 12.000 usuaris diferents. Pel que

fa al volum del servei de correu electrònic de la Universitat, les xifres indiquen que mensualment es gestionen gairebé uns quatre milions de missatges de correu institucional, és a dir, uns 133.000 correus electrònics diaris de mitjana.

<http://www.upcnet.es/>



## Inaugurat el nou curs acadèmic 2009-2010

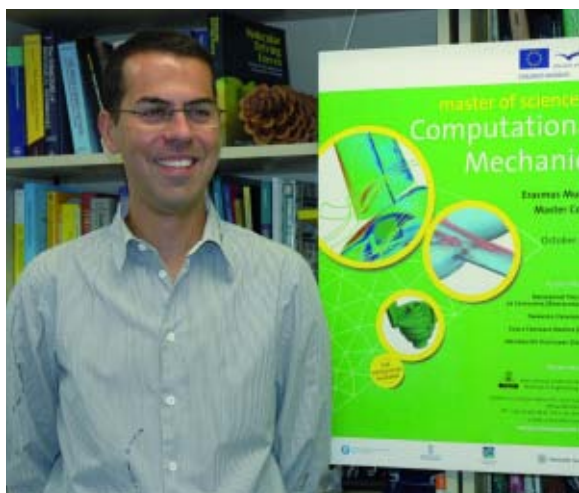
Amb la lliçó inaugural entorn a l'impacte de la crisi financera sobre l'educació superior, la innovació i l'avenç tecnològic, Bengt Holmstrom, professor de la Càtedra Paul A. Samuelson del Departament d'Economia de l'Institut de Tecnologia de Massachusetts (MIT) i membre del Consell d'Administració de Nokia Corporation, va obrir l'any acadèmic 2009-2010 de la UPC. Holmstrom va reflexionar sobre els canvis necessaris en l'educació superior a través de la seva experiència a la Universitat Aalto, un centre innovador amb vocació d'inspirar la nova economia finlandesa.

L'acte d'inauguració, que va tenir lloc el passat 15 de setembre a l'edifici Vèrtex del Campus Nord, el van presidir el rector de la UPC, Antoni Giró; el comissionat per a Universitats i Recerca de la Generalitat de Catalunya, Joan Majó, i el president del Consell Social de la UPC, Joaquim Boixareu. Durant l'acte es va presentar la memòria del curs 2008-2009 i es va fer el lliurament dels premis i medalles atorgats durant el curs passat.

[www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/inauguracio](http://www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/inauguracio)



## Marino Arroyo rep un Starting Grant de finançament a la recerca jove



El professor Marino Arroyo Balaguer, del Departament de Matemàtica Aplicada III, ha rebut un fons Starting Grant del Consell Europeu de Recerca per investigar la simulació per ordinador. La beca finançarà amb prop d'1,5 milions d'euros la seva activitat de recerca en el camp de la modelització i la simulació multiescala per ordinador durant cinc anys.

En total, el Consell Europeu de Recerca ha premiat 17 investigadors i investigadores d'Espanya, a més de 43 del Regne Unit, 31 de França i 28 d'Alemanya, amb una mitjana d'edat de 36 anys. Es tracta d'una convocatòria altament competitiva a la qual més de 2.500 persones van presentar els seus projectes. Amb una línia de recerca entorn dels "predictive models and simulations in nano- and biomolecular mechanics: a multiscale approach", Arroyo vol centrar la seva recerca a desenvolupar models que permetin predir el comportament dels nano-components.

<http://www-lacan.upc.es/arroyo/>

## Cinc motocicletes i un cotxe elèctrics carreguen bateries a l'ETSEIB

La pèrgola del vestíbul de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB) va ser l'escenari d'una petita concentració de vehicles elèctrics —cinc motocicletes Vectrix i un turisme—, que va tenir lloc al capvespre del 15 de setembre i que va organitzar l'Escola i l'associació Volt-Tour. Els vehicles van poder carregar bateries en el mateix vestíbul de l'ETSEIB abans de fer una ruta de 44 quilòmetres fins a l'Hotel Estela Barcelona de Sitges, el qual també disposa d'un sistema per a la recàrrega de vehicles elèctrics híbrids, que la UPC hi va instal·lar en el marc d'un projecte de fi de carrera. Un dels objectius d'aquesta concentració es promoure el coneixement sobre els vehicles híbrids i elèctrics entre la comunitat universitària i la societat en general, i potenciar-ne l'ús.



Amb l'objectiu de reactivar l'ensenyament de les ciències en diferents àmbits acadèmics, va néixer fa una dècada el programa Ciència en Acció. La seva directora i creadora, Rosa Maria Ros Ferré, professora del Departament de Matemàtica Aplicada IV de la UPC, ens explica com treballa aquest programa adreçat a reactivar la ciència.

# “Es cuida més els futbolistes que els futurs científics... i això ha de canviar”



## Primer de tot, què és i com apareix Ciència en Acció?

És un programa que va néixer l'any 2000 i que s'enceta a partir d'una iniciativa de la Unió Europea (UE). L'objectiu: reactivar la situació de l'ensenyament de les ciències perquè les universitats europees cada cop tenien menys estudiantat en aquesta àrea. Es va considerar que, per fer reeixir la ciència abans d'arribar a la universitat, s'havia d'incidir a la secundària. Aleshores, el Consell Europeu per a la Recerca Nuclear (CERN), l'Agència Espacial Europea (ESA) i l'Observatori Europeu Austral (ESO) van convocar 450 professors i professores de 22 països europeus per a una trobada al CERN, a Ginebra. Es van posar en contacte amb tres persones del nostre país —jo vaig ser

una d'elles—, i vam organitzar un concurs per seleccionar els millors treballs d'Espanya. Va ser un èxit, i ja portem 10 anys. Així és com neix Ciència en Acció.

## Quina valoració pot fer de Ciència en Acció una dècada després?

Gràcies a Ciència en Acció, el professorat té un lloc on intercanvia informació i on pot millorar en aspectes de la comunicació de la ciència i en la manera de crear o recuperar experiments. Molts en recuperen d'antics, no és fàcil fer-ne de nous, i els actualitzen, els donen el seu segell, que és molt important. Hi ha fins i tot una sèrie de persones que fan *bolos* com qualsevol artista.

A més a més, una altra de les fites que podem dir que hem aconseguit després

de 10 anys és la creació d'una xarxa de professorat de tot Espanya, on poden exposar-ne les inquietuds, on es conviden mútuament a diferents esdeveniments... Una mena de Facebook de divulgadors i divulgadores científics. També podem dir que Ciència en Acció ha col·laborat en la gestació de diverses fires, com ara la Fira de la Ciència al Carrer de Lleida. És, en definitiva, una xarxa de coneixement.

## Hi ha un concurs d'experiments i treballs de divulgació...

Sí, la desena edició del concurs va tenir lloc al Parc de les Ciències de Granada del 25 al 27 de setembre. Està obert a professorat i estudiantat de totes les especialitats. Veiem que tots els participants i visitants s'ho passen molt bé. Any rere any, anem mirant les coses que funcionen i les que no. Hem de pensar que és una cosa nova, que no existia abans i que ha anat creixent en funció de les inquietuds de la gent.

**Ara sembla que a la televisió hi ha un cert revival científic. Al seu web ([www.cienciaenaccion.org](http://www.cienciaenaccion.org)) es poden consultar molts experiments i veure el seu programa de televisió a Televisió Espanyola, entre altres coses. Creu que les ciències tenen encara mala premsa?**

Segons per qui, sí, i això també és el que busquem canviar. Volem ensenyar la cara amable de la ciència. La part avorrida sembla que s'hagi quedat a les escoles i la divertida, als museus de la ciència. El que s'ha de fer és mirar de compaginar-ho i motivar els alumnes amb algun experiment a l'aula.

Falten més hores de ciències a la secundària. Sembla que la nostra societat té més cura dels futurs futbolistes que la que pot tenir l'escola amb els futurs científics. Això és quelcom que hauria de canviar.

## CONTACTE

NOM Rosa Maria Ros Ferré

EMAIL [ros@ma4.upc.edu](mailto:ros@ma4.upc.edu)

TEL 93 413 41 20

# Com funcionen els codis de barres?

El 20 d'octubre els codis de barres fan 60 anys com un sistema barat i eficaç d'etiquetar productes que en facilita la posterior identificació automàtica.

Fins ara s'han descrit més de 300 formats diferents de codis de barres, però tots corresponen bàsicament a dues estratègies de codificació. L'una es basa a variar el gruix de la barra en funció dels bits a codificar, per exemple, una barra estreta indicaria un 0 i una barra ampla, un 1. L'altra estratègia codifica directament els bits segons la reflectància de les barres: una barra fosca seria un 0 i una barra clara, un 1.

Agrupant un cert nombre de barres consecutives es descodifica el valor d'un dígit; per exemple, en el format anomenat "2 de 5" cada cinc barres codifiquen un dígit decimal (0-9). El nom tan curiós d'aquest format prové del fet que per codificar un dígit sempre s'imprimeixen dues barres amples i tres d'estretes; així s'aconsegueix que, donat qualsevol nombre de N xifres, el codi imprès sempre tingui la mateixa amplada i, en conseqüència, que també l'etiqueta la tingui. Els últims dígits del codi imprès són per al control d'errors, i es calculen en funció de la suma dels anteriors dígits. En cas que la suma no es correspongui amb els dígits de control, la lectura no es donarà per bona.

El format més conegut és l'EAN13. Les sigles provenen de l'an-

glès *European Article Number* i el valor 13 es deu al fet que aquest format codifica 13 dígits: sis que identifiquen el fabricant, sis el producte i un dígit de control.

## Els codis de barres continuen la seva evolució

Els codis de barres no solament s'imprimeixen amb tinta negra, sinó que també hi ha formats de colors, codis que s'imprimeixen amb tinta invisible (visible amb llum infraroja o ultraviolada) i codis de barres impresos amb tinta magnètica.

Actualment són comuns els codis matricials, dels quals s'aprofita la capacitat per afegir més informació sobre el producte (data de fabricació, de caducitat, informació per al consumidor, etc.). També s'està fent popular el *mobile tagging*, el qual, prenent la imatge de l'etiqueta amb un mòbil, permet descodificar informació com ara una adreça URL per enllaçar amb el web del fabricant i obtenir més informació del producte o realitzar-ne la compra electrònica.

Finalment, hi ha també una recerca tecnològica molt activa que incorporarà en un futur immediat una mena d'etiqueta hologràfica anomenada codi *bokeh* (terme japonès referit a l'estètica de les imatges desenfocades) o, de manera més abreujada, *bokode*.

## CONTACTE

**NOM** Manel Frigola  
**EMAIL** manel.frigola@upc.edu  
**TELÈFON** 93 413 79 57

## Analitzant la radioactivitat



El Laboratori d'Anàlisi de Radioactivitat (LARA), de l'Institut de Tècniques Energètiques, ubicat a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB) du a terme assajos de mesura de baixos nivells de radioactivitat, en matrius d'aigua, sòls, partícules d'aire i aliments. Mitjançant uns forns que arriben a elevades temperatures, es transformen alguns productes alimentaris en cendres per continuar amb el tractament i la mesura de la radioactivitat. A més, al terrat es disposa d'un mostrejador d'aire on es recull la pols atmosfèrica per determinar-ne la radioactivitat. El Laboratori està acreditat per la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) i per l'Agència de Protecció de la Salut del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya.

<http://www.upc.edu/inte/laboratori.php?id=2>

espais

## Què aporten les votacions electròniques a la democràcia?



**Víctor Huerta**

*Director d'Informàtica*

Les votacions electròniques aporten a la democràcia un grau de maduresa en l'ús de les tecnologies. Assumim que les TIC són part essencial de la nostra vida, no dubtem del que ens diu l'aparell de la pressió arterial, gestionem els nostres diners per xarxa, ens relacionem per correu electrònic... Hem de seguir apostant per les TIC, cal que no necessitem veure físicament la papereta de vot i que tinguem confiança en el sistema i en la seva seguretat. Amb les votacions electròniques no es tindrà només un dia per votar, ni ens tocarà passar un dia sencer participant en una taula electoral. Podrem votar amb més intimitat, des de casa, des de la feina.

[victor.huerta@upc.edu](mailto:victor.huerta@upc.edu)



**Miquel Soriano**

*Departament d'Enginyeria Telemàtica*

Els sistemes de votació electrònica aporten avantatges com ara la conveniència per al votant, ja que es pot votar des de qualsevol lloc i es facilita l'accés a votants amb discapacitats físiques. Altres avantatges poden ser la prevenció d'errors en el procés de votació; la possibilitat que es pugui verificar el correcte tractament del vot; l'exactitud i la rapidesa en l'escrutini, així com una reducció dels costos d'implementació, tant de paper com de personal. No obstant això, és totalment necessari que la solució adoptada tingui implementades les mesures de seguretat adients per compensar la manca de transparència inherent a aquests sistemes i augmentar la confiança dels electors i les electores.

[soriano@entel.upc.edu](mailto:soriano@entel.upc.edu)

## Una plataforma submarina per a l'estudi de la Mediterrània



**FOTO** L'OBSEA pot impulsar Vilanova i la Geltrú com a centre de referència en la recerca marina.

Controlar la contaminació marina i acústica, la qualitat de l'aigua, els moviments dels sediments, el trànsit de vaixells; mesurar la qualitat de vida dels peixos i de la vegetació; identificar riscos geològics; estudiar l'evolució del canvi climàtic..., són algunes de les recerques que pot desenvolupar l'Observatori Submarí Expansible (OBSEA), una plataforma dissenyada i construïda pel grup de recerca Centre de Desenvolupament de Sistemes d'Adquisició Remota i Tractament de la Informació (SARTI) i instal·lada a tres milles de Vilanova i la Geltrú.

### Una recerca il·limitada

Per Antoni Mànuel, director del SARTI, la principal peculiaritat de l'OBSEA és que els seus àmbits d'estudi depenen dels sensors endollats i de la seva localització en el mar. En l'actualitat disposa de tres connectors lliures on endollar sensors, però es poden instal·lar més connectors en funció de la recerca.

De moment, l'OBSEA té connectats un CTD (*conductivity-temperature-depth*) que mesura la salinitat, la temperatura i la profunditat; un hidròfon, que registra variacions acústiques, i una càmera IP que enregistra imatges del fons marí i que és manejable des de l'estació terrestre —situada al Centre Tecnològic de Vilanova i la Geltrú— i accessible a través d'Internet. A la xarxa també podem consultar, en temps real, les llargues sèries de dades preses pels tres sensors. Aquest és un altre dels punts forts de l'observatori, ja que la majoria de les plataformes submarines existents prenen dades a hores concretes, i l'OBSEA ho fa de manera contínua.

A més, la instal·lació és innovadora perquè és la primera a Espanya que no depèn de bateries, sinó que està connectada a una font d'alimentació terrestre mitjançant un cablejat, cedit per l'empresa PRYSMIAN, que va des de la plataforma fins a l'Escola Politècnica Superior de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG). De l'Escola també surt el cable de fibra òptica que envia les dades i les imatges a la xarxa i que ha estat proporcionat per Telefónica. A més, altres empreses, com ara Dycec —telecomunicacions—, Stecma —estructures mecàniques— i Tyco —cables submarins—, han participat en el desenvolupament de la plataforma submarina.

### CONTACTE

**NOM** Antoni Mànuel

**EMAIL** [antoni.manuel@upc.edu](mailto:antoni.manuel@upc.edu)

**WEB** [www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/OBSEA](http://www.upc.edu/saladeprensa/al-dia/mes-noticies/OBSEA) **TEL** 93 896 72 06

L'estudiant de l'EU d'Enginyeria Tècnica Industrial de Terrassa (EUETIT) Raúl Fernández ha dissenyat i posat en marxa una xarxa de ràdios comunitàries al nord-est del Brasil, una zona en què treballen camperols del Moviment dels Sense Terra (MST).

# Una xarxa de ràdios, la veu dels camperols

Raúl Fernández, estudiant d'Enginyeria de Telecomunicacions, especialitat en So i Imatge a l'EU d'Enginyeria Tècnica Industrial de Terrassa (EUETIT), ha dissenyat i ha posat en funcionament una xarxa de ràdios comunitàries al nord-est del Brasil. Es tracta del seu projecte de fi de carrera, que ha estat dirigit pel professor del Departament d'Enginyeria Electrònica Lluís Ferrer i que ha pogut fer realitat gràcies al Centre per a la Cooperació i el Desenvolupament (CCD) de la UPC i la Regidoria de Benestar Social de l'Ajuntament de Reus. La xarxa de ràdios donarà cobertura a tres assentaments del Moviment dels Sense Terra (MST) als estats de Pernambuco i Ceará.

Radio 25 de Maio FM, Lagoa do Mineiro FM i Radio Normandia són les tres emissores que formen la xarxa. Totes tres emeten, respectivament, des dels municipis de Madalena, Itarema i Caruaru aprofitant espais comunitaris, com ara una cooperativa agrària, una ermita i la mansió d'un antic latifundista, que s'han condicionat i que també es fan servir com a escola i centre cultural.

Amb els 10.000 euros de pressupost, Raúl Fernández ha pogut comprar tots els equips de so, i d'estudi (micròfons, taules de mesclades, ordinador, receptor,



etc.), el sistema de transmissió (transmissor, antenes, torres d'antena) i adequar les sales de locució. En el projecte han participat paletes, electricistes, instal·ladors de les torres, periodistes, advocats, camperols, etc., que han estat dirigits pel mateix estudiant i que han rebut formació tècnica i de comunicació per poder produir i emetre els programes de ràdio.

La qualitat del so de la xarxa és equivalent a la de les emissores comercials. De fet, el que té prioritat en el projecte és el contingut de la programació i que arribi al nombre màxim d'oients, uns 250.000 en aquests moments.

## Objectiu: la reforma agrària

La programació és la d'una emissora convencional, però amb la particularitat que reivindica la cultura criolla, amb programes sobre el conflicte de la propietat de la terra que es viu al Brasil. *O show da reforma agraria i Reforma agraria a debate* són dos dels programes més seguits per l'audiència.

Un dels objectius principals d'aquesta xarxa "es servir d'eina per assolir la reforma agrària, per denunciar l'alienació dels drets dels treballadors, amb una programació alternativa a les ràdios comercials, en mans dels grans latifundistes i de les multinacionals, que ofereixen realitats interessades. Així ajudem a una distribució justa de la riquesa, i els camperols podran defensar el seu dret a l'educació, la salut i el desenvolupament sostenible de la zona", explica el mateix Raúl Fernández.

"La propietat de la terra al Brasil està en mans d'1 % de la població, que acumula el 46 % de les terres cultivables. Això es tradueix en l'explotació dels treballadors, que es veuen abocats a deixar els seus territoris", explica.

Organitzar i cohesionar millor els habitants de les múltiples comunitats que conformen els assentaments del Moviment dels Sense Terra és l'objectiu és l'objectiu final d'aquest projecte en el qual també ha participat l'ONG Grup de Cooperació del Campus de Terrassa.

**FOTO** Les tres emissores, que emeten des del Brasil, aprofiten espais comunitaris que s'han condicionat i que alhora acullen altres activitats

## Tesi

### Títol

**Xarxa de ràdios comunitàries al nord-est del Brasil per als camperols de l'MST.**

**Per què vas triar aquesta recerca?**

**Perquè sempre he pensat que el coneixement l'hem de posar en mans de les persones que més el necessiten.**

**Àrees d'aplicació?**

**El projecte té una àrea d'aplicació molt concreta, però es pot fer a qualsevol lloc on sigui necessari.**

**CONTACTE**

**NOM** Raúl Fernández

**EMAIL** raphero2002@hotmail.com



## **Bengt Holmstrom**

**Bengt Holmstrom va dictar la lliçó inaugural del curs acadèmic 2009-2010 de la UPC, durant l'acte que va tenir lloc el 15 de setembre. La conferència es va titular "Lessons from the financial crisis and its impact on higher education, innovation and technology".**

Holmstrom imparteix classes al Departament d'Economia del MIT, als Estats Units, des del qual col·labora amb els premis Nobel d'aquesta disciplina Paul Samuelson i Robert Solow.

Anteriorment va treballar com a professor a la Universitat de Yale. El seu intens i fecund currículum també inclou ser membre del consell d'administració de Nokia Corporation i col·laborador com a consultor de diverses companyies.

És membre del Consell d'Administració de la Universitat Aalto a Hèlsinki, un projecte universitari innovador a Europa sorgit de la fusió de tres universitats fineses, l'Escola d'Economia de Hèlsinki, la Universitat d'Art i Disseny i la Universitat de Tecnologia de Hèlsinki. Al seu parer, per mantenir la competitivitat i sortir de la crisi amb una millor preparació és important aprendre a combinar la innovació, la recerca i l'excel·lència en l'ensenyament.

# “Les crisis tenen un component de destrucció creadora”

La competitivitat dels països es basa en la seva capacitat per innovar, la qual proporciona coneixements. Els temps de crisi són moments de canvi que poden generar oportunitats i estimular la innovació. Bengt Holmstrom, professor de la Càtedra Paul A. Samuelson del Departament d'Economia de l'Institut Tecnològic de Massachusetts (MIT), aporta el seu punt de vista per superar amb una millor preparació els canvis que vivim.

### **Quin paper tenen la innovació i la tecnologia en el desenvolupament socioeconòmic d'un país?**

La innovació i la tecnologia són ingredients essencials de la història de la humanitat. Si pensem en el creixement que ha tingut lloc en els darrers 150 anys, en l'augment de la capacitat productiva, la innovació gairebé sempre ha estat sinònim de creixement. Avui dia, el concepte *innovació* no es refereix únicament a la tecnologia que ens ajuda a dissenyar i construir coses. M'agradaria remarcar el protagonisme que han adquirit els intangibles, que han permès desenvolupar fórmules de negoci noves i que cal veure com a inversions complementàries. No és enginyeria tecnològica, és un altre tipus de tecnologia.

### **Per tant, innovació és alguna cosa més que tecnologia.**

Sens dubte. Les majors innovacions actuals corresponen a intangibles, com ara l'algoritme de cerca de Google o el sistema de compra One-Click d'Amazon, i les patents s'estenen a àrees que abans no existien. D'altra banda, si avui dia jo invento una cosa, em caldrà fer una gran inversió complementària perquè sigui viable. Abans, si inventaves un cotxe, evidentment l'havies de vendre, però, si aquest era prou bo, es venia sol. Estic exagerant, però el fet és que cada vegada més l'esforç es concentra en aquests elements complementaris. I tot això té una repercussió sobre la tecnologia, fins al punt que algunes vegades una molt bona tecnologia no s'adopta perquè no hi ha aquesta inversió complementària.

### **Els temps de crisi són moments de canvi, oportunitats per innovar?**

En certa manera sí, i probablement és molt més important ser innovador. De fet, es pot dir que en determinades circumstàncies la gent és més innovadora. I si consultem l'índex Fortune 500, veurem que grans empreses —com ara Intel, Microsoft o Nokia— han nascut o renascut en temps de recessió, en moments difícils.

### **Així una crisi pot tenir efectes positius.**

Sí, una crisi també té la seva vessant positiva. Com deia l'economista Joseph Schumpeter, els temps de crisi

tenen un component de destrucció creadora. Ell entenia aquesta destrucció com un procés de transformació possible i desitjable alhora, que acompanya la innovació i que és propi del capitalisme.

### **Però en un moment com l'actual, com es pot estimular la innovació i la tecnologia?**

Molta gent pensa fórmules per estimular la innovació. Però jo crec que el veritablement important és crear les circumstàncies, crear un entorn propici a la innovació. Per definició, la innovació no és pot preveure o pronosticar. Pots estimular un entorn més innovador, però fins i tot això és difícil.

### **Potser és una qüestió de confiança?**

El fet és que ningú no sap exactament què és un entorn innovador. A vegades he utilitzat el cas d'Apple com a exemple. Apple no és una empresa gaire innovadora, en tant que normalment no proposa una tecnologia nova, però en canvi és capaç de detectar on es troben les tecnologies i combinar-les per desenvolupar productes que han esdevingut molt valuosos. En certa manera, Steve Jobs ha estat capaç d'arranjar tot aquest procés innovador. Les innovacions ja hi eren, però fins ara ningú no n'havia entès el valor.

### **Parlant d'oportunitats en temps de crisi. Per mantenir la competitivitat, aquesta és una bona ocasió per invertir en educació superior?**

És molt important invertir en educació superior, però m'agradaria remarcar que quan dic *invertir* no em refereixo només als diners. Sovint pensem que invertir només vol dir més diners. Jo crec que donar diners no és la recepta, sinó que sobretot cal pensar en el procés de manera intel·ligent. No es tracta tan sols de mobilitzar recursos, els incentius poden ser perjudicials si no estan ben dissenyats.

I el camí que cal seguir inclou apostar per la recerca i per la docència, dues facetes de l'educació superior que es complementem absolutament. Si fas recerca en un tema i esdevens actiu en la recerca, ensenyes de manera completament diferent; però al mateix temps l'ensenyament també et pot donar inspiració a l'hora de fer recerca.