

Salvem l'aire

202

Novembre 2007
www.upc.edu



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

**Energia nuclear:
fissió i fusió** pàg. 6

**Salvador Roura,
coach de
programadors**
pàg. 10

**Per què tenim
jet lag?** pàg. 11

informacions

- 02 tribuna**
Contaminació atmosfèrica i justícia ambiental
Mònica Vargas, Observatori del Deute en la Globalització
- 03 reportatge**
Un univers d'activitat social
- 04 des de la portada**
Salvem l'aire
La urgència de replantejar el model de mobilitat urbana
- 06 cognos**
Fusió i la fissió: dues cares de l'energia nuclear
- 08 panorama**
- 10 avatars, la vida a la UPC**
Entrevista
a Salvador Roura, coach de programadors
- 11 respostes**
Per què tenim jet lag?
- espais**
La nova llar del cor informàtic de la Politècnica
- 12 l'entrevista**
"Cal recuperar l'estatus de l'enginyeria", entrevista a Jaume Peraire, director de l'Aerospace Computational Design Laboratory 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

Lacuna
Fotografia
Jordi Pareto

Foto de Portada

La contaminació atmosfèrica de Barcelona és ben visible des de Collserola.

Contaminació atmosfèrica i justícia ambiental

Segons que es desprèn d'un estudi recent de l'Institut Municipal de Recerca Mèdica i del Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental, la contaminació atmosfèrica a Barcelona és força preocupant. L'àrea metropolitana assoleix els 50 micrograms de partícules contaminants per metre cúbic, mentre que l'Organització Mundial de la Salut aconsella mantenir el nivell de contaminació en 20 micrograms. Si se seguís aquesta recomanació, s'estalviarien 3.500 morts a causa de la contaminació i es permetria allargar 14 mesos l'esperança de vida. Aquestes dades no fan res més que confirmar l'efecte de la contaminació sobre el benestar dels habitants d'un país industrialitzat. Al mes de febrer, l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Comitè Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic) va constatar, entre altres coses, dues realitats a partir de les quals s'ha d'articular la reflexió al voltant de la contaminació atmosfèrica. Es va reconèixer l'existència del canvi climàtic i, a més a més, es va expressar amb un grau de certesa del 90 % que hi ha una estreta relació entre el calentament global i les concentracions atmosfèriques de gasos d'efecte hivernacle generades per les activitats humanes.

El Protocol de Kyoto (1997) va establir que calia reduir les emissions als països industrialitzats, on aquestes emissions

són vuit vegades superiors que als països del sud. Malgrat que l'IPCC havia demanat una reducció del 60 % respecte als valors de 1990, el Protocol va acordar una mitjana del 5 %. A Espanya se li va reconèixer el dret d'augmentar-les un 15 % fins al 2012 per assolir els nivells de consum dels altres països industrialitzats. No obstant això, el 2005 ja s'havia superat un 52 % els resultats de 1990, de manera que s'incomplien els mínims de Kyoto.

És important considerar un altre aspecte en el qual té una rellevància particular el concepte de *justícia ambiental*: l'estil de vida actual als països més industrialitzats, principals responsables de les emissions, incideix en un deteriorament ambiental que fa desplaçar 10 milions de persones l'any, principalment als països del sud. En l'àmbit regional, si considerem la petjada ecològica, és a dir, l'àrea ecològicament productiva necessària per satisfer la producció i el consum dels habitants, s'observa que el valor d'aquesta petjada representa 7,77 cops la superfície total de Catalunya. Per tant, la preocupació per la contaminació implica un qüestionament seriós i responsable sobre un ritme de consum i de producció insostenibles que no només afecten els habitants de centres urbans com ara Barcelona, sinó tots els éssers humans del planeta.

tribuna



MÓNICA VARGAS COLLAZOS

Observatori del Deute en la Globalització.
Càtedra UNESCO de Sostenibilidad

CONTACTE

NOM Mónica Vargas Collazos **EMAIL** monica.vargas@odg.cat

TELÈFON 93 785 13 18

L'àmplia activitat esportiva i cultural que hi ha a la Politècnica, organitzada des de l'Univers, contribueix a la formació integral de l'estudiantat i crea xarxes interpersonals que superen els àmbits de la comunitat universitària.

reportatge

Un univers d'activitat social



Són compatibles, les activitats culturals, esportives i d'oci amb la vida universitària? A la Politècnica, la resposta a aquesta pregunta és un sí contundent. I ho és fins al punt que un servei propi de la institució, l'Univers, s'encarrega d'organitzar activitats socials des de fa 10 anys. Tallers de percussió i per fomentar la concentració, un curs de golf, descomptes per anar al cinema o classes de salsa són algunes de les activitats que l'Univers programa aquest novembre. La majoria dels seus 13.882 associats i associades són membres de l'estudiantat, el professorat i el personal d'administració i serveis de la UPC, tot i que està obert a persones alienes a la comunitat universitària.

Per aprendre, cal moure el cos

Des que els estudis universitaris no inclouen la pràctica esportiva com una assignatura, s'ofereixen alternatives perquè l'estudiantat faci exercici físic. Per això, el 1989 es va constituir el Servei d'Esports de la UPC, la gènesi de l'Univers. L'actual Servei d'Activitats Socials gestiona equipaments que tenen més de 2.500 abonats. El Campus de Terrassa inclou un gimnàs, com també succeeix al Campus Nord, on se situa el Poliesportiu de la UPC, que té 4.500 m². En aquests espais, s'hi poden practicar diversos esports, des del bàdminton fins a l'escalada, i fer-hi activitats dirigides. El valor de l'esport per promoure el treball en equip s'estimula amb iniciatives com la lliga de futbol sala del personal de la UPC. Les diferents escoles i facultats tenen clubs esportius que participen en competi-

cions universitàries de disciplines tan diverses com el waterpolo, el rugbi o el triatló. El darrer curs, els 3.800 participants van obtenir 82 medalles. A més d'estimular la superació personal, activitats com ara les sortides del club de neu faciliten la relació entre persones de campus diferents. El paper de les activitats socials com a vincle intercampus es valora molt, a la Politècnica, que, a diferència d'altres universitats, té centres docents en sis ciutats. Per això, tots els campus de la UPC tenen una delegació de l'Univers.

Científics amb cultura humanística i artística

"Vaig donar la teva presència a la primera pell que s'acostà al meu silenci." Aquesta frase es pot llegir en una obra de la mostra de poesia telemàtica al web de l'Univers, una iniciativa que s'emmarca en el Mes de la Poesia, que el Servei organitza cada novembre conjuntament amb el Servei de Llengües i Terminologia. La voluntat de facilitar l'accés als coneixements humanístics a persones immerses en l'enginyeria, la matemàtica o l'arquitectura explica la vessant cultural de les activitats de l'Univers. Visites guiades a museus, sortides al teatre o cursos de fotografia i cuina són una part del centenar d'activitats culturals que anualment es proposen a la Universitat i que reuneixen uns 2.500 participants. En alguns casos, l'estudiantat pot convalidar aquests cursos amb crèdits de lliure elecció.

L'activitat dels grups musicals i cors de la UPC, que té una orquestra simfònica integrada per estudiantat i personal de

la Universitat, també té el suport del Servei d'Activitats Socials. A més, els membres de l'Univers tenen descomptes per assistir, per exemple, a concerts a l'Auditori de Barcelona. El sorteig d'entrades i les reduccions de preu són una constant per promoure, per exemple, l'assistència al cinema i al teatre. De fet, l'Univers té acords amb 280 entitats culturals, esportives i de lleure, que poden oferir des d'allotjament fins a serveis de salut.

Una xarxa amb valors

Els vincles entre persones que cada dia comparteixen una aula o un lloc de treball s'enforteixen mentre juguen en el mateix equip o visiten la Sagrada Família. El valor integrador de l'activitat de l'Univers s'aprofita, per exemple, per ajudar l'estudiantat Erasmus a conèixer el seu entorn. Reforçar les xarxes interpersonals dins de la comunitat és un dels objectius del Servei, que dóna suport a les associacions universitàries. L'any passat, 330 activitats esportives o culturals d'aquestes entitats van rebre un ajut econòmic. L'Univers també gestiona les beques que rep l'estudiantat que treballa a la UPC. El Programa d'atenció als discapacitats i l'impuls del voluntariat i la col·laboració amb ONG consciencia l'estudiantat de la importància de la solidaritat i la cooperació. La sensibilització de la comunitat universitària és un pas més cap a la formació integral dels seus membres perquè, a més d'obtenir coneixements, excel·leixin en l'univers de les competències i els valors.

CONTACTE

NOM Univers, Servei d'Activitats Socials EMAIL info.univers@upc.edu
WEB www.univers.upc.edu TELEFON 93 401 68 87

La mesura aprovada pel Govern català de limitar la velocitat dels vehicles a les vies d'accés a Barcelona ha obert una àmplia polèmica. El progressiu deteriorament de la qualitat de l'aire en àrees urbanes fa necessari replantejar urgentment el model de mobilitat a les ciutats. Alguns investigadors de la UPC manifesten la seva opinió.

Salvem l'aire: la urgència de replantejar el model de mobilitat urbana

FOTO Els experts proposen reduir 5,3 Mt (milions de tones) de CO₂ cada any a Catalunya, on el 2005 es van emetre 59 Mt.

Barcelona és una de les capitals europees amb un nivell de contaminació atmosfèrica més elevat, amb una concentració mitjana de 50 micrograms per metre cúbic de partícules sòlides en suspensió, segons un estudi de l'Organització Mundial de la Salut. L'objectiu del Pla del Govern català per reduir la contaminació atmosfèrica preveu 73 mesures en els àmbits de la indústria, els sectors energètic, domèstic i del transport i la mobilitat. Una d'aquestes mesures, la reducció de la velocitat dels vehicles als entorns de Barcelona, entrarà en vigor aviat i és la que ha creat més polèmica. La mesura vol disminuir els nivells de pol·lució a la primera corona de l'àrea metropolitana, pels efectes que comporta sobre la salut i sobre l'efecte hivernacle. No obstant, el catedràtic José Maria Baldasano, director de l'àrea de Ciències de la Terra al Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), adverteix que la gran llàntia de contaminació atmosfèrica de la ciutat de Barcelona s'estén més enllà del centre, s'eixampla per l'eix longitudinal de la costa i s'allarga fins als Pirineus. I alerta que, a Espanya, el nombre de morts associades a processos cardiovasculars per pèrdua de qualitat de l'aire ja supera el nombre de morts per accidents de trànsit. Opina que la mesura adoptada pel Govern, tot i que la considera correcta i necessària, "és insuficient i arriba uns quants anys tard". Creu que l'efectivitat dels resultats d'aquesta mesura no només depèn de la velocitat

de circulació, sinó també del grau de congestió a què s'aplica.

Ciutat més humana

Baldasano aposta per intentar descongestionar el trànsit, és a dir, "reduir el nombre de vehicles que circulen", seguint l'exemple de ciutats com ara Munic, Berlín, Zuric i Londres. Mesures com aquesta "comportarien la millora de la qualitat de l'aire i, en conseqüència, de la salut, la millora de la circulació, la disminució de la contaminació acústica i la reducció de l'estrès urbà". En síntesi, "fer que la ciutat sigui més per als vianants, fer-la més humana", diu Baldasano.

La preocupació pel medi ambient ha propiciat l'estudi de l'ús del gas natural, de biocombustibles o de cotxes híbrids. Segons els primers resultats d'un estudi

dirigit per Baldasano, en el qual s'ha fet servir la potència de càlcul del superordinador MareNostrum, "l'ús alternatiu de gas natural com a combustible o de vehicles híbrids redueix els consums i milloren la qualitat de l'aire". Només que "el 10 % de la flota de vehicles fossin híbrids o funcionessin amb gas natural ja s'apreciaria una millora", afegeix.

Tanmateix, l'ús dels biocombustibles resultaria molt més beneficiós si s'apliqués a gran escala, no només en un àmbit local, assegura el catedràtic Ramon Carreras, del Departament de Màquines i Motors Tèrmics. Aquest professor, que afirma que "cap mesura aïllada no és suficient", aposta per "una renovació i un bon manteniment del parc de vehicles, que comportaria una notable reducció dels nivells d'òxid de

Buit legal

La contaminació industrial és un altre factor important que contribueix al deteriorament de l'aire en les zones urbanes i que s'obvia generalment, en opinió de Xavier Roca, promotor de recerca del Laboratori del Centre de Medi Ambient (LCMA). Els enginyers d'aquest laboratori reclamen una legislació específica per identificar i controlar els nivells d'emissió dels compostos orgànics volàtils, que són el grup més important de contaminants, per conèixer-ne i valorar-ne, amb certesa, els efectes per a la salut.

Segons adverteix Xavier Roca, actualment aquest control a Espanya és reduït i quan es fa és mitjançant valors globals. "Cal utilitzar tècniques de forma simultània d'anàlisi meteorològica, control social, control químic i modelització numèrica" per a la creació d'eines de planificació territorial que en minimitzin els impactes, explica Roca.

nitrogen, monòxid de carboni, hidrocarburs no cremats i partícules, tots contaminants nocius per a la salut". Carreras proposa "definir una política de transport alternatiu de persones i mercaderies, regular la circulació de camions els dies i les hores punta, i aplicar mesures dissuasives que evitin la proliferació d'automòbils ineficients per a la circulació urbana i interurbana, com els 4x4".

Control avançat del trànsit

Des del Centre d'Innovació del Transport (CENIT) també es defensa que limitar la velocitat permetrà reduir el nivell d'emissions contaminants i, el que es considera més important, "augmentar la seguretat viària", segons Leif Thorson, gerent de projectes del CENIT i professor associat del Departament d'Infraestructures del Transport i del Territori. "Però falten dades per assegurar-ho", afegeix.

Aquestes dades són les que aportarà, precisament, l'estudi que està realitzant el CENIT, per encàrrec del Servei Català del Trànsit, i que analitza com es comportaria el trànsit amb la incorporació del límit de velocitat a 80 km/h en un corredor d'accés a la ciutat: l'AP-7, l'AP-2 i la B-23.

Per evitar augmentar el nivell d'emissions contaminants a l'atmosfera,

"Barcelona i la seva àrea d'influència atmosfèrica pateix un progressiu deteriorament de la qualitat de l'aire."

Thorson planteja com a prioritat "acotar la congestió del trànsit", perquè "si es fa desaparèixer totalment la congestió, tornarà a haver-hi més cotxes". L'ideal seria aconseguir que el cost d'un desplaçament sigui "el més òptim per a l'usuari (temps de viatge), per al medi ambient i per a la seguretat". Per això, recorda Thorson, "ha d'haver-hi transports públics de qualitat, tant en temps com en servei".

Thorson es mostra partidari de la limitació variable de la velocitat dels vehicles en funció de quants n'hi ha a la carretera, mesura "important, sobretot, per a la seguretat viària", però sempre que vagi acompanyada de la implantació d'altres estratègies avançades de control del

trànsit. Destaca la conveniència del *ramp metering* (control dels accessos a una via d'altres prestacions en funció del volum de trànsit mitjançant la regulació), del *car sharing* o cotxe multiusuari i del carril BUS-VAO, reservat a l'ús exclusiu d'autobusos i vehicles que tinguin un

nants, "no seran suficients per arribar a reduir els nivells de contaminació de l'aire que exigeix la Unió Europea amb vista al 2010, situats en 20 micrograms per metre cúbic". La principal causa dels nivells elevats d'immissió de contaminants i de la congestió, diu, "és l'excés

FOTO És necessària la renovació del parc de vehicles per reduir la contaminació



nombre mínim de dos o tres passatgers (vehicles d'alta ocupació). Aquest sistema s'ha experimentat amb èxit a Madrid i altres ciutats d'Europa i dels Estats Units, i ara s'està començant a implantar a la ciutat de Barcelona.

Una altra mesura apuntada per Thorson són els nous sistemes per tarifar els peatges d'accés a la ciutat en funció de l'ocupació dels vehicles, sistema del qual el CENIT, juntament amb Seat i Tabasa, estudia la viabilitat per aplicar-lo al túnel de Vallvidrera. Així mateix, destaca l'efectivitat d'alguns sistemes per agilitar el servei d'autobusos, com ara la macroregulació o ona verda, que consisteix a ajustar els semàfors al ritme tipus dels autobusos, per aconseguir que només s'aturin a les parades i trobin el mínim de semàfors en vermell; o les dobles parades, que permeten que hi hagi dos autobusos aturats simultàniament mentre hi puguen i en baixen els passatgers. Són mesures que ja s'han experimentat a Barcelona, a proposta del CENIT.

A més, Thorson reflexiona sobre la necessitat de "flexibilitzar els horaris per assolir la conciliació laboral i familiar, acostar els llocs de treball als domicilis, fer un transport públic competitiu i aplicar un sistema de tarifes de gestió de la mobilitat".

En la mateixa línia, el director de la Càtedra Unesco de Sostenibilitat, Enric Carrera, considera que tot i que les mesures incloses al Pla del Govern milloraran els nivells d'immissió de contami-

de trànsit derivat d'un model de desenvolupament insostenible", i suggereix que el Pla del Govern "hauria d'haver anat precedit d'un potent pla de xoc de foment del transport públic col·lectiu i d'una revisió a fons del model de mobilitat de Catalunya, cosa que no s'està fent. Si no anem a les causes del problema, no ens en sortirem", afirma.

"S'ha d'assolir que el cost d'un desplaçament sigui el més òptim per a l'usuari, el medi ambient i la seguretat."

L'alternativa que proposa Carrera és "treballar per una ocupació i uns usos del territori més racionals i eficients, i per unes infraestructures adequades que no prioritzin *de facto* el transport privat amb vehicles". El director de la Càtedra Unesco de Sostenibilitat considera necessari "incidir en el preu de l'habitatge, l'eficiència del transport públic i el disseny de motors més nets, i introduir impostos sobre el carboni en el marc d'una política de fiscalitat ambiental més àmplia". La preocupant realitat de la contaminació atmosfèrica planteja revisar imminentment el model de mobilitat i de ciutat, un camp en què la recerca tecnològica i científica pot aportar solucions a curt i llarg terminis.

CONTACTE

NOM Centre de Transferència de Tecnologia (CTT) **EMAIL** info@ctt.upc.edu
WEB www.ctt.upc.edu **TELÈFON** 93 401 71 26

La física i l'energia nuclear generen un cert recel perquè encara són recents en la memòria col·lectiva desastres com els de Txernòbil, Hiroshima i Nagasaki. Però l'energia nuclear, que ens envolta més del que imaginem, pot arribar a ser una de les alternatives per al futur energètic de la humanitat.

Fusió i fissió: dues cares de l'energia nuclear

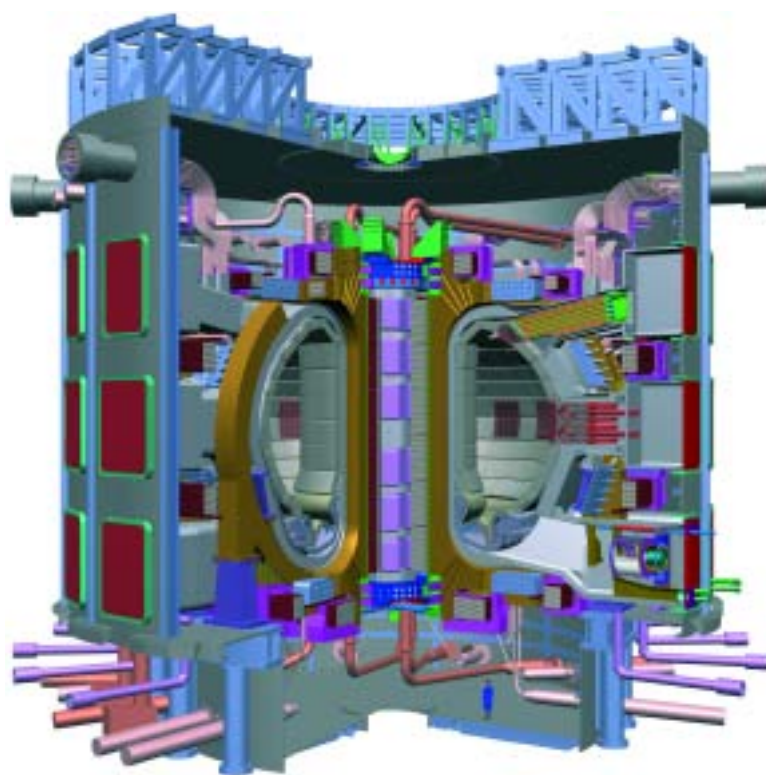


FOTO Esquema del futur reactor de fusió ITER, de grans dimensions, com mostra la comparació amb la figura humana representada a la base del reactor.

Els nuclis dels àtoms més coneguts són estables, però n'hi ha que es desintegren i que alliberen partícules energètiques, que denominem *radiació*. És el que succeeix amb les radiacions naturals que ens acompanyen dia a dia, com ara la radiació còsmica que hi ha al nostre voltant, a casa o al carrer; la radiació gamma procedent de la Terra; la radiació interna que emet el nostre cos, i les radiacions del radó i el toró, dos gasos radioactius naturals que respirem habitualment.

L'energia també pot generar-se artificialment. Dues maneres de fer-ho són provocar reaccions nuclears com ara la fissió (que consisteix en l'escissió del nucli de l'àtom) i la fusió (la reunió de nuclis). En ambdós casos, l'energia que s'obté

del nucli prové de la variació de la massa, tal com explica la fórmula d'Einstein $E = mc^2$. El nucli de l'àtom, format per protons i neutrons, és dens i pesant i és important en relació amb la major part del pes de l'àtom, però no amb el volum. És a dir, la concentració de massa en un volum molt petit fa que la quantitat d'energia que conté el nucli sigui immensa.

Les futures centrals de fissió

Javier Dies, responsable del Grup de Recerca d'Enginyeria Nuclear, del Departament de Física i Enginyeria Nuclear, explica que en el cas de la fissió nuclear, el procés consisteix a partir un nucli pesant (d'urani) en dos nuclis lleugers, de manera que el resultat és

una disminució de la massa: els nuclis finals tenen menys massa que els nuclis originals. Les centrals nuclears que actualment estan en funcionament i que produeixen energia elèctrica són de fissió. Estan basades en la fissió de l'urani 235: es trenquen nuclis d'urani 235 en dos de més petits i es produeix un gran alliberament d'energia, suficient per produir una gran part de l'energia elèctrica que consumim al món. Actualment, hi ha 440 centrals nuclears operatives, amb una potència instal·lada de 368.122 MWe (megawatts d'electricitat). L'any 2004, van produir 2.686.000 milions de kWh o, el que és el mateix, el 17 % de l'energia elèctrica del món. Vuit d'aquestes centrals són al territori espanyol i produeixen el 20 % de l'ener-

La idea és crear centrals nuclears més eficients, més barates i més segures

gia elèctrica del país. A Catalunya, més del 50 % del consum energètic prové de les tres centrals de fissió que hi ha en funcionament.

Xavier Ortega, responsable del Grup de Recerca d'Estudis Energètics i de les Radiacions, també del Departament de Física i Enginyeria Nuclear, assegura que l'energia nuclear de fissió s'està considerant com una font d'energia alternativa davant dues grans preocupacions europees: assegurar el subministrament elèctric i no contribuir més a l'escalfament global del planeta. L'energia de fissió nuclear produeix molta electricitat i no llibera CO_2 a l'atmosfera. "El problema que té –explica Ortega– són els residus radioactius, que són molt perillosos, però que actualment es poden confinar

Les radiacions ionitzants en medicina

Les radiacions ionitzants són aquelles que tenen la capacitat de provocar ionitzacions quan interaccionen amb el medi o amb els teixits humans. A més d'emprar-se per a la generació d'energia elèctrica, tenen múltiples aplicacions en la indústria i en l'àmbit sanitari, on estan contribuint a la millora de vida de moltes persones, tant en el camp del diagnòstic (en el qual els raigs X són la tècnica més estesa i que fa més temps que s'utilitza per obtenir imatges morfològiques) com en el de la teràpia.

En radioteràpia, Mercè Ginjaume, directora de l'Institut de Tècniques Energètiques (INTE), explica que un dels principals canvis en la tecnologia emprada ha estat la substitució dels raigs gamma del cobalt 60 per raigs X produïts per electrons accelerats, mentre que en el diagnòstic destaca com a novetat la tomografia per emissió de positrons (PET) de la medicina nuclear. Aquest mètode consisteix a administrar un radiofàrmac al pacient per estudiar de forma no invasiva la morfologia o la funcionalitat d'un òrgan o teixit, mitjançant una imatge que es genera des de l'interior de l'organisme. També permet quantificar l'activitat metabòlica de diferents teixits i localitzar focus de cèl·lules tumorals.

(emmagatzemar) d'una forma segura." Un dels reptes és el desenvolupament de reactors nuclears de la generació IV, encara en fase de prototip, que haurien de tenir la capacitat de generar menys residus i cremar-los *in situ* a la mateixa central, especialment els que són més radiotòxics o els que tenen un cicle de vida més llarg. En aquest sentit, deu països treballen plegats a través del GIF (Generation IV International Forum), en el qual també participa la Comunitat Europea de l'Energia Atòmica. La idea és crear centrals nuclears més eficients en l'ús de l'urani, més barates, més segures, que dificultin la proliferació d'armament i que aprofitin els avenços tecnològics de diferents camps, com ara l'electrònica, les telecomunicacions o les ciències dels materials.

Aquestes centrals, que s'estan ideant des de criteris més sostenibles que les generacions anteriors, haurien de poder competir amb les actuals centrals de producció d'energia elèctrica procedent del gas, el petroli, el carbó o l'energia eòlica. Un altre dels reptes de la generació IV és que produeixin altres energies, com són les que estan relacionades amb el cicle de l'hidrogen. "Si tot això és factible en 15-20 anys –assegura Xavier Ortega–, serà més fàcil implantar l'energia nuclear en alguns països i vèncer el rebuig social que hi ha cap a aquesta tecnologia, que situa Espanya com el màxim exponent europeu, malgrat que

els ciutadans no coneixen ni la procedència ni el cost energètic de l'electricitat que consumeixen."

Simulant el Sol i els estels

En el cas de la fusió, el procés consisteix a unir dos nuclis lleugers, com per exemple el del deuteri, per donar lloc a un nucli més pesant (d'heli). Amb aquesta reacció s'obté quatre vegades més energia que amb la fissió. El deuteri és un isòtop de l'hidrogen, que s'obté de l'aigua. "Si som capaços de fusionar la mínima quantitat de deuteri d'un litre d'aigua", explica Javier Dies, "obtenim

$$E = mc^2$$

una quantitat d'energia equivalent a cremar 300 litres de petroli, un combustible cada cop més car, que està produint una gran dependència energètica a més de l'escalfament del planeta". En la reacció de fusió nuclear, els oceans, els mars i els llacs podrien proporcionar combustible durant milions d'anys. Altres combustibles necessaris, com ara el liti, també són abundants a la Terra i no són radioactius, a excepció del triti,

que es genera en el mateix reactor i que torna a injectar-se com a combustible de la fusió, una reacció durant la qual no s'emet CO₂ i, per tant, que no contribueix a l'efecte hivernacle. Els residus, les cendres d'heli, no són radioactives i se'n produeix poca quantitat.

Però per poder fer realitat la reacció de fusió termonuclear, s'han de construir enormes aparells capaços de reproduir les reaccions de fusió que tenen lloc a l'interior del Sol o a les estrelles, a una temperatura de 20 milions de graus, que són la font d'energia que ens dona llum, calor i vida.

Per fer-ho, cal crear un reactor que aguanti l'escalfor i la pressió necessàries per contenir el plasma termonuclear, un nou estat de la matèria en què hi ha un desordre absolut de ions i electrons. Javier Dies explica que per confinar aquest plasma cal utilitzar camps magnètics i materials que impedeixin que les parets que l'envolten es puguin fondre.

Per fer que això sigui una realitat, diferents grups internacionals participen en la construcció a Cadarache (França) del reactor de fusió ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor), el segon projecte internacional més gran del món després de l'Agència Internacional de l'Espai. "Amb un pressupost de 4.500 milions d'euros, l'equivalent al cost mundial d'energia en un dia, podria començar a funcionar d'aquí 9 anys", segons Javier Dies, que gestiona la participació dels grups de recerca de la UPC a través de la seu europea de

CONTACTE

NOM Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (ETSEIB)
EMAIL escola.etselb@upc.edu **WEB** www.etselb.upc.edu **TELÈFON** 93 401 66 15



Al Gore: "Espanya és el país europeu més vulnerable al canvi climàtic"

L'exvicepresident dels Estats Units, nou Premi Príncep d'Astúries de la Concòrdia i Premi Nobel de la Pau 2007, Albert Arnold Gore, va advertir que Espanya és el país europeu amb "més risc" de patir les conseqüències del canvi climàtic. Així ho va manifestar en l'acte d'inauguració del congrés Inmas Forum –Integrated Management Systems–, organitzat per la UPC i el Grupo ADI. Al Gore va instar Espanya a aprofitar més els seus recursos per produir més energies renovables –solar i eòlica–, ja que podrien abastir una gran part d'Europa. El Nobel de la Pau també va reclamar "començar ara mateix la lluita contra el canvi climàtic" per curar la Terra, que, en paraules d'Al Gore, té "febre" per la pujada de la temperatura global.

L'alcalde de Barcelona, Jordi Hereu, la consellera de Treball de la Generalitat de Catalunya, Mar Serna, i el vicerector de Política Universitària de la UPC, Josep Casanovas, van inaugurar l'Inmas Forum, en el marc de Preventia 2007. La trobada va concentrar, del 23 al 25 d'octubre, al Palau de Congressos de la Fira de Barcelona, un gran nombre de professionals, d'empreses i d'experts de renom internacional del món científic i acadèmic del sector de la prevenció i la seguretat.

La trobada va tenir com a objectiu principal valorar i analitzar els diferents sistemes de gestió de les empreses per simplificar-los i integrar-los a fi d'aconseguir optimitzar-ne els resultats.

www.inmasforum.org

La Politècnica, seu de l'ensenyament superior d'Iberoamèrica

La Universitat va acollir els dies 15 i 16 d'octubre rectors i rectores d'Espanya i Iberoamèrica, càrrecs directius d'universitats espanyoles i tècnics vinculats a l'ensenyament superior per presentar-los l'informe Educació superior a Iberoamèrica, impulsat pel Centre Interuniversitari de Desenvolupament, CINDA.

El treball analitza i diagnostica la realitat de l'educació superior en l'espai iberoamericà, amb l'objectiu de fomentar el diàleg i la projecció cap al futur de l'ensenyament superior.

Durant la trobada es va posar de manifest que la majoria de les universitats comparteixen els mateixos objectius i es van exposar problemes propis dels països d'Iberoamèrica, com ara les greus dificultats polítiques per crear un espai compartit i la poca producció científica que es genera a causa del baix nombre de programes de doctorat. Els participants també van manifestar el seu interès per l'evolució del procés de l'Espai Europeu d'Educació Superior i per continuar estimulant la mobilitat de professorat i estudiantat. www.cinda.cl

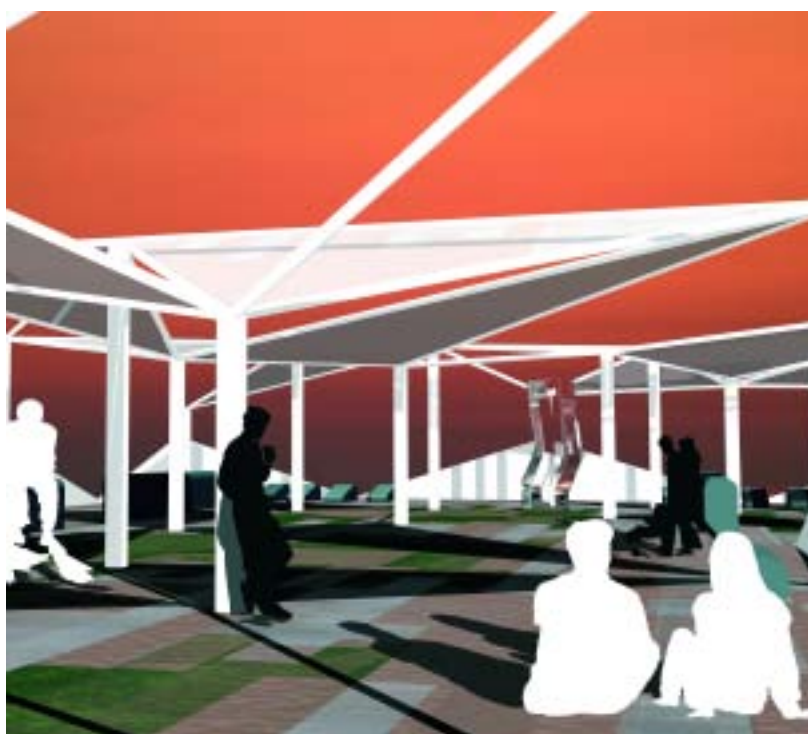


Una coberta singular per a l'E. P. S. d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú

L'Escola ha presentat la seva futura coberta. Singular i sostenible, farà de l'Escola un referent arquitectònic per a la ciutat de Vilanova i la Geltrú. La proposta, titulada *Gira-sols*, és fruit d'un concurs intern de la Universitat, que van guanyar els professors de l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona Alrun Jimeno i Juan Luis Fumadó, amb el suport de diversos membres de l'estudiantat de l'Escola.

La coberta estarà composta per diferents sistemes de producció d'energies renovables que seran, alhora, eines per a la docència de l'estudiantat. Es recollirà l'aigua de la pluja, es plantaran plantes i flors mediterrànies que limitaran les emissions de CO₂ i augmentaran la producció d'oxigen, i s'instal·laran captadors energètics, com ara molinets eòlics, panells tèrmics, cèl·lules fotovoltaïques, microturbines de gas natural i diverses bicicletes amb dinamo.

www.upc.edu/noticies



Neix l'Agropolis

Al Campus del Baix Llobregat s'està construint la unitat de recerca en agricultura periurbana i biotecnologia Agropolis, un espai dedicat a la recerca en agricultura i enginyeria ambiental que disposarà de 9,5 hectàrees, ubicades a la població de Viladecans.

Agropolis té un pressupost d'uns 3 milions d'euros i la previsió és que, a mitjan any 2008, funcioni un 90 % de les instal·lacions: els camps de cultiu, els dos hivernacles, una bassa i una nau d'ús agrari, on s'investigarà la millora de la maquinària agrícola.

Des del Campus es controlarà el sistema de reg, però, a més, entre els cultius hi haurà biosensors per conèixer, a l'instant, mesures com ara el grau d'humitat i altres aspectes.

Agropolis vol convertir-se en un dels principals centres tecnològics de la indústria agroalimentària europea, en la qual es prioritzarà la qualitat.

<http://cbl.upc.edu>



Salvador Roura és llicenciat en Informàtica per la Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB), doctor en Informàtica i professor del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics des de 1997. Organitza, amb el professor Jordi Petit, el Concurs de Programació de la UPC, i ha entrenat els equips que s'han classificat per a la final del concurs de programació més prestigiós del món en quatre edicions consecutives.

Salvador Roura

"M'agrada oferir reptes als estudiants brillants"

Com vas descobrir els concursos de programació?

El 2002, un estudiant que havia anat a les Olimpíades de Física i de Matemàtiques va arribar a la FIB dient que volia participar en la competició de programació equivalent entre universitats d'informàtica de l'Association for Computing Machinery (ACM), que desconeixiem. Vam preparar-nos una mica i a la fase regional del concurs per al sud-oest d'Europa, un equip de la UPC va quedar-hi quinzè! Només es classifiquen per a la final els dos primers de cada regió, però vaig pensar que si en lloc d'entrenar dues setmanes ho fèiem tot l'any, podríem aconseguir-ho.

Quines habilitats es necessiten?

Cal crear tants programes informàtics com puguis, que resolguin un

problema i s'executin àgilment. S'ha de programar ràpidament, en un llenguatge com C++. Però també cal intel·ligència, ja que els problemes estan en la frontera de les matemàtiques. El més important és trobar un algorisme prou eficient, perquè en aquest nivell programar-lo sense errors és gairebé mecànic.

Com funciona el Concurs de Programació de la UPC?

Comencem fent-ne publicitat. S'hi poden apuntar fins a 200 estudiants, a qui demanem uns deures. Després triem els 9 millors amb dues proves. Els classificats, en equips de 3 persones, competeixen al concurs regional per al sud-oest d'Europa de l'ACM. I els darrers quatre anys han arribat a la final mundial!

Després de quatre finals mundials seguides, la UPC és un referent?

Sí. L'any passat, durant una bona part del concurs regional, dos equips de la UPC anaven primer i segon. Arribava a la sala dels entrenadors i tothom em mirava... Em sentia com en Rijkaard amb en Ronaldinho i l'Eto'o! Ens pregunten pel nostre secret, però és senzill: cal tenir bons estudiants, i collar-los. Abans del concurs regional, durant un mes i mig els entrenem 10 hores a la setmana.

Aquestes hores de formació es reconeixen acadèmicament?

No. La Universitat ens dona suport finançant els viatges. Per exemple, les quatre finals del concurs de l'ACM han estat a Praga, Xangai, San Antonio (Estats Units) i Tòquio.

El millor de la teva tasca?

La satisfacció d'oferir reptes als estudiants brillants. A vegades s'avorreixen tant, que sembla que

facin nosa a les universitats. Després del concurs, són convidats a visitar els centres de Google, surten a la tele, les empreses punteres volen fitxar-los... Treballar amb aquests estudiants és un orgull.

Però tu saps resoldre els mateixos problemes!

Sí... Suposo que has de ser una mica bo per entrenar els millors (se'n riu).

També has creat problemes propis?

Sí, inventem els problemes per al Concurs de Programació de la UPC. I a Programació 1, una assignatura de la FIB, hem creat un nou sistema automàtic de correcció, inspirat en els concursos de programació! Hem ideat més de 200 problemes; els estudiants n'escriuen el codi i l'envien a un jutge virtual, que de seguida els diu si és correcte. Poden fer-ho tot el curs i des de casa. Abans les pràctiques de programació les havien de corregir els professors sobre paper.

És fàcil tractar amb genis?

Hí ha molt bon ambient. Arran del concurs, troben gent amb qui poden compartir interessos, fem trobades i al mig d'un sopar es posen a debatre com resoldre problemes matemàtics! Fan molta broma dient que són uns *frikis* i sembla que competeixin a veure qui la fa més grossa. Durant l'últim viatge al Japó, un d'ells per descuit va posar el passaport a la rentadora!

Els resultats als concursos són una marca de qualitat de la UPC?

Evidentment. Però, com a professor, crec que la marca més important d'una universitat hauria de ser la qualitat dels seus estudis. Voldria que els millors estudiants catalans i espanyols, per defecte, escollissin la Politècnica. I, si triaven la FIB, doncs encara millor!

CONTACTE

NOM Salvador Roura EMAIL roura@isi.upc.edu
WEB <http://concurs.isi.upc.edu> TELÈFON 93 413 78 74



Per què tenim *jet lag*?

Què és el que fa activar el nostre cos cada dia? Com es regeix el cicle de son-vigília? Què és el que ens produeix *jet lag* quan viatgem a un altre continent? Són qüestions que troben resposta en el que es coneix com a *ritme circadiari* (del llatí *circa dies*, que significa 'aproximadament un dia'). El cicle o ritme que es repeteix com una constant en les nostres vides està regit per un rellotge biològic intern que ens dicta quan ens hem de despertar i quan ens hem d'adormir, i que abasta 24 hores, dividides en vuit per al son i 16 per a la vigília.

El mecanisme que regula el cicle circadiari o rellotge biològic intern humà està situat a l'hipotàlam, als nuclis supraquiasmàtics. Aquests nuclis són dos conjunts d'unes 10.000 neurones localitzats al cervell que activen de manera autònoma el cicle circadiari cada 24 hores. Són els responsables d'activar el nostre cos cada dia i no canvien fàcilment d'hora quan viatgem, la qual cosa ens produeix el *jet lag*. A més, la llum té una influència notable sobre el ritme circadiari, a través d'una substància, la melatonina, secretada per la glàndula pineal (situada al cervell). Per això, els canvis d'horari que es produeixen en viatjar a altres latituds produeixen una desincronització en el nostre ritme biològic.

Conèixer com funciona aquest temporitzador o rellotge era, fins ara, una incògnita, que el professor Jordi Garcia Ojalvo, del Departament de Física i Enginyeria Nuclear al Campus de Terrassa, ha desvelat mitjançant un model matemàtic. Els científics coneixien què passava durant 18 hores d'un cicle circadiari i com s'emprava aquest temps en diverses reaccions bioquímiques, però faltava saber què passa durant les sis hores restants que completen el cicle. Garcia Ojalvo, en col·laboració amb científics de la Universitat de Cornell (Estats Units), ha demostrat que existeixen dues petites molècules, fins ara desconegudes, que són les causants que dues proteïnes, Period (PER) i Timeless (TIM), regulin el rellotge el temps necessari perquè sigui de 24 hores. "Quan PER entra al nucli cel·lular allibera una petita molècula que afavoreix la separació de PER i TIM. Una segona molècula ajuda que s'iniciï el mecanisme del temporitzador", explica Garcia Ojalvo.

L'estudi és un avenç que permetrà no només mitigar els efectes del *jet lag*, sinó també millorar el disseny de fàrmacs i fer-los més efectius davant unes malalties determinades, com ara el càncer, mitjançant un control més acurat de la interacció dels fàrmacs amb el ritme circadiari, l'anomenada *cronoteràpia*.

CONTACTE

NOM Jordi Garcia Ojalvo EMAIL Jordi.g.oyalvo@upc.edu
WEB www-fen.upc.edu TELÉFON 93 739 86 45

La nova llar del cor informàtic de la Politècnica



Un nou espai de 250 m² acull el Centre de Processament de Dades de la Politècnica. L'edifici Omega acull els equips informàtics i de comunicacions de la Universitat, que fins ara estaven ubicats a les dependències d'UPCnet, a l'edifici Vèrtex del Campus Nord. El nou Centre de Processament de Dades allotja 210 servidors amb 2.700 Gb d'informació, disposa de 60 bastidors, de 7,5 km de fibra òptica i de gairebé 34 km de cablejat; utilitza 96 kW de potència, i dona servei al voltant de 60.000 usuaris.

La temperatura de la sala és 4 graus més alta que en les instal·lacions anteriors, cosa que suposa un important estalvi energètic. El Centre està preparat per donar servei a més infraestructures, ja que tant la capacitat elèctrica com la del sistema de climatització són ampliables "en calent", és a dir, sense interrompre'n el servei.

<http://web.upcnet.es>

espais



Jaume Peraire

Director de l'Aerospace Computational Design Laboratory del Massachusetts Institute of Technology (MIT), va impartir un seminari a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona sobre el Flapping Fly.

Jaume Peraire és enginyer de camins, canals i ports per la UPC i doctor per la Universitat de Gal·les (Regne Unit), on va ser professor. També va impartir classes a l'Imperial College London i actualment treballa al MIT, en la millora del disseny aerodinàmic, àrea en la qual ha desenvolupat els projectes dels codis FLITE i FELISA, que la British Aerospace i la NASA han dut a terme. Ambdós treballs optimitzen el disseny d'avions comercials i de les llançadores espacials per millorar-ne la reentrada en l'atmosfera. Jaume Peraire també és professor visitant del Departament de Matemàtiques III.

www.rapahel.mit.edu/PERAIRE.bio.html

"Cal recuperar l'estatus perdut de l'enginyeria"

El professor Jaume Peraire i el seu equip del l'Aerospace Computational Design Laboratory, del Massachusetts Institute of Technology (MIT), estudien, dins el projecte Flapping Fly, com volen els ratpenats per fer una rèplica de les seves característiques en petits enginyers voladors que ajudin en missions de rescat i d'intel·ligència. Ho fa mitjançant la simulació computacional, una àrea que, segons diversos informes elaborats recentment als Estats Units, preveu un creixement explosiu els propers anys.

Per què el ratpenat?

Perquè ho fa molt bé. Les seves dimensions diminutes, entre 10 i 20 centímetres, la poca energia que consumeixen, l'agilitat i la capacitat d'aturar-se i quedar-se en suspens, cosa que fan molt millor que els ocells de la mateixa mida, fan que tingui interès per a les forces aèries. Si fóssim capaços de construir un enginyer que semblés un ratpenat, seria molt difícil de detectar i podria ajudar en missions de rescat, per examinar àrees i enregistrar imatges de zones on no poden arribar altres mecanismes, perquè els localitzarien.

Es podrien aplicar aquestes característiques als avions comercials?

No. Es trencarien, perquè estructuralment no és factible fer ales d'avions que proporcionin alhora la sustentació de l'avió i la propulsió, com ho fan els ocells. Només es poden fer en objectes petits, microavions de centímetres o mil·límetres, però no a gran escala. Per això no tenim balenes que volin ni ocells més grans de 3 metres, en la naturalesa.

Com el desenvolueu?

Fem experiments amb ratpenats, per entendre millor els principis que fan d'aquests animals uns voladors excel·lents; però el 80 % de l'experimentació està basada en la simulació numèrica. Dissenyem virtualment centenars de prototipus per aconseguir crear el millor, que és el que finalment es construeix. Així ho hem fet al Laboratori per millorar la geometria dels avions, fer estudis de vol atmosfèric o dissenyar ales que no facin soroll quan els avions aterren als aeroports.

Amb enginyeria computacional?

Exacte. Actualment, la simulació numèrica permet resoldre problemes que abans no es podien ni plantejar. El desenvolupament de nous medicaments, de noves aplicacions en biologia i de millors cotxes, motors o avions, ara és més fàcil amb el disseny virtual. A més, segons l'últim informe elaborat pels assessors del president dels Estats Units, per determinar les àrees en les quals l'Administració ha d'invertir, l'àrea de l'enginyeria computacional és una de les que tin-

dran un creixement més explosiu els propers anys i la que ocasionarà una forta demanda de professionals.

Com ara l'aeronàutica?

Sí, és una àrea que actualment està en procés de creixement i per això Catalunya i la UPC han fet una aposta molt clara per aquest àmbit. L'espai està obrint un món de possibilitats, cosa que fa que els enginyers aeronàutics no només dissenyin avions. Ara, els professionals han d'estar preparats per gestionar aeroports, dissenyar xarxes de transport o optimitzar les tarifes de les companyies aèries perquè siguin tan rendibles com sigui possible, com estan fent els investigadors del nostre departament. Per a això, s'ha de formar aquests nous enginyers i enginyeres.

I com s'ha de fer?

Al MIT hem replantejat el nostre procés educatiu i hem conclòs que cal reduir la classe tradicional i fer un ensenyament a mida de les necessitats de l'estudiantat. El professorat no ha d'estar sotmès a la tirania del temari, sinó que les classes han de ser un espai on es pugui discutir i reflexionar sobre els coneixements que l'estudiantat ja ha après prèviament a casa seva. S'ha de crear una dinàmica en què l'estudiantat vagi a classe a solidificar coneixements i conceptes, i a aprendre a veure les coses des de diferents punts de vista, i no a repetir allò que pot trobar en un text teòric. La voluntat és involucrar l'estudiantat en un aprenentatge actiu i motivar-lo perquè tingui ganes d'aprendre.

S'incrementaria, així, l'interès pels estudis d'enginyeria?

Sí, però cal un canvi en la percepció social. Espanya no desenvolupa gaire tecnologia i els enginyers i enginyeres estan socialment menys valorats que en altres països. A Espanya el món de la gestió i el món comercial estan més valorats i més ben recompensats econòmicament que el món de l'enginyeria, cosa que no ajuda a recuperar l'estatus perdut per l'enginyeria. Per això, cal una aposta política perquè les universitats tècniques i l'àmbit de l'enginyeria siguin socialment més respectats i valorats.