

05

La teledetecció en meteorologia

Una de les claus per a una millor previsió meteorològica consisteix a disposar de les dades suficients per tal de poder realitzar una simulació al màxim d'acurada



06

L'època clàssica del bandolerisme català

Els segles XVI i XVII constitueixen l'època més representativa dels bandolers a la història de Catalunya. Són d'aleshores els Rocaguinarda i els Serrallonga



07

El sincrotró ALBA

El passat mes de març es va inaugurar el sincrotró ALBA, una de les instal·lacions científiques més importants del nostre país



08

Entrevista a Xesco Aspar i Antonio Zorzano

Els dos entrevistats reflexionen al voltant dels límits entre el camp tecnològic i l'esport



La biotecnologia d'aplicació a l'agricultura i l'alimentació



La recerca ocupa el primer pla de l'actualitat

La revista *Ictineus* ha promogut, des de desembre de 2004, la recerca entre el gran públic, amb un llenguatge planer i, alhora, sense perdre el rigor científic. Amb aquest nou número i un nou format es vol continuar avançant cap a una societat i una cultura implicades en la transformació científica i innovadora de Catalunya.

En aquest sentit, l'aposta del nostre país per la nova economia basada en la societat del coneixement s'ha fet palesa en els darrers mesos amb un seguit de notícies com ara la inauguració del sincrotró Alba, la celebració a Barcelona de la Conferència Europea d'Infraestructures de Recerca o l'aprovació del Pla de Recerca i Innovació de Catalunya 2010-2013.

A aquestes notícies cal afegir el fet que Catalunya és qui rebrà més recursos del fons Euroingenio del govern espanyol, que premia el creixement de la participació en el 7è Programa marc de recerca de la Unió Europea, pel seu bon rendiment en aquest programa. Euroingenio proporcionarà a Catalunya 12,8 milions d'euros, xifra que representa el 70% del pressupost total per al 2008 d'aquest fons (18,39 milions d'euros).

Que l'aposta per la recerca a Catalunya troba el seu reconeixement a Europa també ho demostra el fet que Catalunya, amb 33 ajuts, ha atret el 59% dels ajuts de suport a la recerca d'excel·lència del Consell Europeu de Recerca (European Research Council, en anglès) concedits a personal investigador que treballa en centres de recerca i universitats de l'Estat espanyol, i un 2,5% dels concedits a tota la Unió Europea. Els resultats obtinguts a les tres convocatòries fetes fins ara confirmen l'èxit del sistema català de recerca i de la seva política de captació de talent.

Tot plegat demostra que Catalunya, amb una despesa en R+D de 3.286 milions d'euros per al 2008, s'està consolidant com un pol de la recerca al sud d'Europa. Es constitueix com un model que ha demostrat ser competitiu i que ha experimentat un gran salt endavant en els darrers 10 anys, tal com ha assenyalat la revista *Science* recentment en un reportatge.

Europa ha de canviar el model de creixement per tal de respondre als reptes socials i ambientals i, especialment per afrontar de forma reeixida la sortida de la crisi a partir de l'economia del coneixement, i en aquest sentit, per aconseguir-ho, el govern de Catalunya ja va posar en marxa el Pacte Nacional per a la Recerca i la Innovació, àmpliament consensuat entre institucions i agents socials. És evident que encara hi ha camp per córrer, però anem per bon camí.



Joan Roca Acín
Director General de Recerca

Edició: Generalitat de Catalunya. Departament d'Innovació, Universitats i Empresa.
Comissionat per a Universitats i Recerca.
Direcció general de Recerca.

Coordinació: Josep Lluís Sánchez.

Cap de redacció: Arnau Gifreu.

Adaptació dels continguts: Moisès Peñalver.

Comitè editorial: Joan Majó, Joan Roca i Iolanda Font de Rubinat.

Comitè redactor: Olga Alay, Salvador Maturana, Eloi Carbonell i Vicent Llorca.

Disseny: Eumogràfic.

Correcció lingüística: Eumo Editorial.

Han col·laborat: Genís Barnosell, Jordi Cunillera, Xesco Espar, Xavier Lasauca, Ramon Pascual, Pere Puigdomènech, Antonio Zorzano.

ISSN imprès: 1699-3918

ISSN digital: 1885-317X

D.L. imprès: B-50986-2004

D.L. digital: B-15998-2005



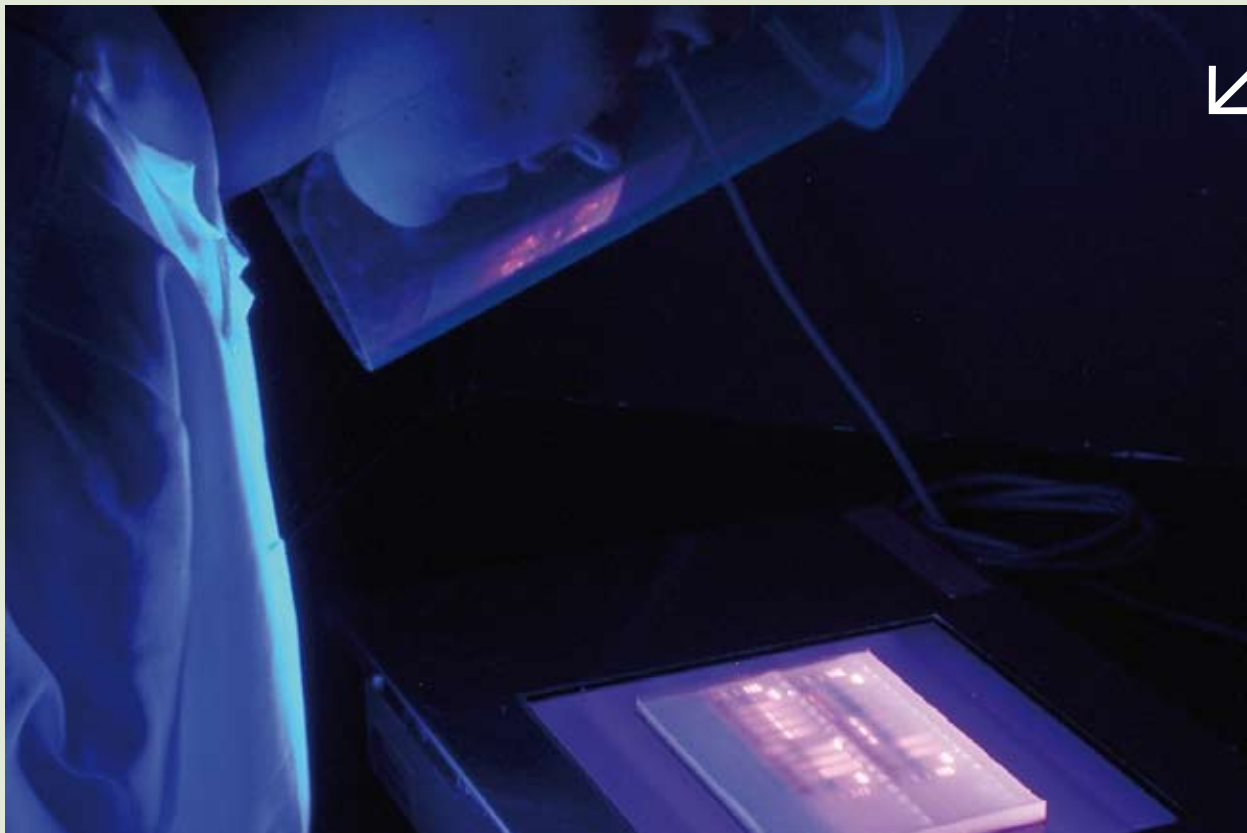
Els continguts d'aquesta revista estan subjectes a una llicència de HYPERLINK "<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.ca>" Reconeixement 3.0 de Creative Commons, si no s'hi indica el contrari. Se'n permet la reproducció, distribució, la comunicació pública i la transformació per generar una obra derivada sempre que se'n citi el titular dels drets i que se'n faci un ús no comercial (autor/a, revista *Ictineus*, Generalitat de Catalunya). La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/legalcode.ca>

La biotecnologia avança des de Catalunya

Els centres de recerca dependents de la Generalitat aconseguixen avenços que milloren l'agricultura i la ramaderia

La recerca en l'àmbit de la biotecnologia avança de manera intensa a Catalunya. Els camps de blat de moro manipulats genèticament són l'exemple més evident d'una revolució tranquil·la –tot i l'oposició d'alguns grups ecologistes–, que afecta tant l'agricultura com la ramaderia. Gràcies a la modificació genètica, els cultius tradicionals del paisatge rural català suporten millor les condicions climàtiques adverses; ara els investigadors treballen per tal d'aconseguir vacunes i substàncies curatives mitjançant animals transgènics. Així, sense capgirar el model productiu tradicional i amb molta precaució, l'agricultura i la ramaderia catalanes s'estan adaptant als reptes del segle XXI gràcies a la biotecnologia.





No hi ha cap dels grans conreus que estan en la base de la nostra alimentació que no hagi estat objecte d'una intensa selecció genètica. I la millora genètica s'ha convertit al mateix temps en una disciplina científica de rellevància i en la base de les indústries de llavors que són les que actualment proporcionen el material que es planta en la majoria dels països desenvolupats. Un dels dominis on hi ha hagut avenços importants en els darrers cinquanta anys és en Biologia cel·lular. És una experiència tan antiga com l'agricultura que les plantes es poden reproduir vegetativament.

El naixement del primer bou clonat a l'Estat espanyol ha estat l'última gran fita científica. Aquesta línia d'investigació, que pot remuntar-se al naixement de l'ovella Dolly, conegut a nivell planetari, ha atret de manera massiva l'atenció dels mitjans de comunicació socials. Però, a l'ombra d'aquests grans descobriments, la selecció i la modificació genètiques han enregistrat nombrosos avenços que, com que poden incidir directament en la vida quotidiana dels ciutadans, mereixen una atenció especial. Tradicionalment les aplicacions moleculars estaven relacionades amb les tres F (*food, feed & fiber*, és a dir, aliments, pinsos i fibres), però a hores d'ara caldria afegir una llarga llista d'aplicacions beneficioses per a l'ésser humà. Catalunya ha adquirit aquests darrers anys un pes important en l'àmbit de la recerca en biotecnologia i compta amb tota una constel·lació de centres de recerca que treballen en aquest camp i que depenen de la Generalitat de Catalunya. A hores d'ara, el nostre país té, a més, un dels marcs d'ajudes públiques a la recerca més potents de tot Europa.

De l'esqueix al cultiu *in vitro*

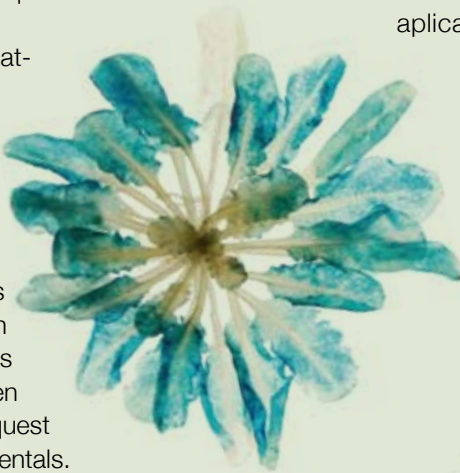
La interacció de l'ésser humà amb el medi natural ha estat una constant al llarg de la seva evolució com a espècie: la invenció de l'agricultura, al Neolític, va fer que la humanitat deixés d'ésser nòmada i en va catapultar el creixement. D'aleshores ençà, l'home s'ha esforçat a domesticar aquesta natura que, en moltes ocasions, semblava incontrolable. Ara, milers d'anys després, la biotecnologia ens pot ajudar a reduir la dependència de

les condicions climàtiques als nostres cultius. Aquesta nova agricultura biotecnològica permet, entre altres coses, augmentar la fortalesa i el rendiment dels cultius i produir productes de més qualitat. La biologia cel·lular ha estat el gran avenç en l'agricultura de la darrera meitat del segle passat, en què la reproducció al laboratori a través de la conservació de les cèl·lules indiferenciades va deixar enrere la clàssica reproducció vegetativa a través d'esqueixos i implants. Aquesta reproducció *in vitro*, que utilitza les cèl·lules bàsiques o mares que encara no s'han especialitzat (indiferenciades), consisteix a generar un nou teixit o individu sense que hi intervingui cap procés de fusió sexual o gàmetes. El procés consisteix a introduir una sèrie de cèl·lules que es troben a la planta, i que s'anomenen *meristemàtiques*, en un mitjà estèril (que pot ser gel) al qual s'afegeixen hormones vegetals. El terme *meristemàtic* vol dir que tenen la capacitat de convertir-se en nous embrions en una transformació coneguda com a *totipotencialitat* cel·lular i que es desenvolupa en el procés que els biòlegs coneixen com a *organogènesi*. Com més avançada es troba la cèl·lula quant a l'especialització (com a tija, conductora, etc.) més difícil es fa aquest procés, molt freqüent al cultiu de flors híbrides. Aquesta mena de clonatge de plantes ha estat especialment interessant en el món de les plantes ornamentals, ja que s'aconsegueix un resultat que la natura no fa per si sola: totes són idèntiques. Un bon exemple el tenim a les flors d'Holanda, líders en la comercialització d'aquest tipus de plantes ornamentals.

Cultius més resistents

A hores d'ara, no hi ha cap gran conreu a la base de la nostra alimentació que no hagi estat objecte d'una intensa selecció genètica, fet que demostra la penetració d'aquests mètodes al sistema productiu occidental. A Catalunya, per exemple, es cultiven 40.000 hectàrees de blat de moro modificat genèticament. Es tracta d'una de les poques modi-

ficacions genètiques aprovades per la Unió Europea, la qual ha mostrat tradicionalment una gran cautela a l'hora de permetre que aquests descobriments científics facin el salt del laboratori als camps de cultiu. Les tècniques de transformació són una eina molt important per a la recerca en genètica molecular i es fan servir als laboratoris acadèmics del Centre de Recerca Agrigenòmica (CRAG), vinculat al Centre Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), a l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), i a les Universitats de Lleida i Barcelona. Una altra línia d'investigació consisteix a modificar organismes vegetals per tal d'obtenir noves substàncies d'interès farmacèutic i veterinari. Amb aquest objectiu treballen també els investigadors del CRAG i de la Universitat de Lleida. A més, el fet d'augmentar la productivitat d'un determinat cultiu, que, per exemple, pugui ser conreat en un país subdesenvolupat, ajuda a assolir el volum de provisions necessari per alimentar la població. Ara bé, la modificació genètica no és l'única aplicació



Catalunya ha adquirit aquests darrers anys un pes important en l'àmbit de la recerca en biotecnologia i compta amb tota una constel·lació de centres de recerca que treballen en aquest camp i que depenen de la Generalitat de Catalunya

de les tècniques moleculars en l'àmbit dels organismes vegetals. Durant anys, aquestes tècniques han permès la comprensió dels trets genètics essencials de les plantes, entre els quals s'inclouen la resistència a malalties i insectes. Un auxiliar de gran importància per a la millora genètica és l'ús de marcadors moleculars basats en l'ADN.

En definitiva, tot i que els homes del camp continuaran alçant el ulls tractant d'esbrinar els moviments del cel, la introducció dels cultius modificats genèticament ha permès la reducció de la dependència de les condicions climàtiques, al mateix temps que acosta la solució a la dramàtica manca d'aliments a nivell mundial.

Granges d'animals

De manera anàloga al cas dels conreus, també les granges d'animals poden beneficiar-se dels progressos de la biotecnologia i millorar el rendiment. Moltes de les races d'animals de granja, com vaques, porcs i pollastres, han estat objecte de millora genètica dintre del marc de centres de recerca pública i privada. Els *superanimals* d'aquestes granges són més resistents a les malalties i produeixen llet, carn i ous de més qualitat. Quant al desenvolupament de vacunes veterinàries, cal destacar la posició d'avantguarda de dues empreses catalanes, Hipra i Fort Dodge, ubicades a Olot, i el treball que es desenvolupa al Centre de Recerca en Salut Animal (CRESA), centre format per la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) i l'IRTA, on es fan servir tecnologies moleculars per identificar i caracteritzar diferents patògens que afecten espècies animals.

La recerca biomèdica també fa servir animals transgènics en els seus projectes, un mètode molt freqüent als centres de recerca catalans i d'arreu del món. Aquests animals genèticament manipulats, normalment ratolins, es troben, per exemple, al Centre de Biotecnologia Animal i Teràpida Gènica de la UAB. En aquest camp, també el gegant nord-americà ha fet el primer pas i el Departament d'Alimentació i Sanitat dels Estats Units va aprovar, pel febrer de 2009, el primer fàrmac d'ús clínic produït a partir d'un animal transgènic. Es tracta d'una hormona que intenta pal·liar la manca d'antitrombina, encarregada d'evitar la coagulació de la sang i la formació de trombes a les venes.

El clonatge d'espècies marines

Si per alguna cosa la biotecnologia és coneguda del gran públic és per l'aplicació del coneixement de les tècniques genètiques al clonatge d'éssers vius. Des de l'ovella Dolly, la societat ha seguit amb interès l'evolució científica i ètica del clonatge. Al nostre país, la UAB treballa amb les espècies més valuoses d'ovelles i porcs per tal d'aconseguir conservar i millorar les particularitats més apreciades pels consumidors.

El clonatge, però, també s'estén a la fauna marina. L'aqüicultura ha estat tradicionalment una de les fonts bàsiques de l'alimentació humana, i ara els investigadors intenten conèixer la fisiologia i la genòmica de les principals espècies marines amb l'objectiu de millorar la seva resistència a malalties. Actualment, el clonatge d'animals marins es troba en plena ebullició a la UAB. També la investigació és intensa a l'Institut de Ciències del mar del CSIC des del centre de Sant Carles de la Ràpita, al sud de Tarragona.

Millora genètica i ètica

Les biotecnologies basades en l'ADN recombinant han obert un camí inèdit per conèixer els éssers vius que habiten al nostre planeta. Ara bé, des del començament, la manipulació genètica ha estat acompanyada d'una gran polèmica sobre les seves implicacions

A més de la necessitat de donar resposta a la manca d'aliments de la població mundial, els investigadors han de tenir cura perquè els conreus manipulats genèticament no alterin l'ecosistema de cada regió i perquè les generacions futures puguin tenir accés als recursos agrícoles necessaris

morals, ètiques i religioses. En aquest sentit, els darrers cinquanta anys han demostrat que la biotecnologia no és una disciplina neutra: si bé són palesos els beneficis, sobretot en l'àmbit de la salut, que pot aportar a la societat actual, la biotecnologia està associada a tot un conjunt de riscos que no es poden menysprear. Per aquest motiu, els comitès de bioètica de tots els centres de recerca i laboratoris s'han esforçat per donar-hi una resposta acurada i satisfactòria.

L'aplicació dels avenços de la biotecnologia a la vida real ha eixamplat encara més el debat: si fins ara ens havíem centrat en les implicacions que la manipulació genètica podia tenir en els humans, ara es té en compte també la incidència de la biotecnologia en el medi ambient, en l'ecosistema del planeta i en la sostenibilitat ecològica a llarg termini. Així, a més de la necessitat de donar resposta a la manca d'aliments de la població mundial, els investigadors han de tenir cura perquè els conreus manipulats genèticament no alterin l'ecosistema de cada regió i perquè les generacions futures puguin tenir accés als recursos agrícoles necessaris. Aquesta nova línia de debat és un reflex de la nova mentalitat ecologista de la societat, molt conscienciada de l'impacte que té l'acció de l'ésser humà sobre el planeta. En definitiva, la immensa potencialitat de la biotecnologia va acompanyada naturalment de riscos i dubtes majors, però la supervisió governamental i l'autocontrol per part de

la comunitat científica poden assegurar el progrés d'una disciplina que pretén millorar el benestar de les persones.



Monitoritzant el cel: radars i detectors de llamps



Jordi Cunillera i Grañó

Cap de l'Àrea de Recerca Aplicada i Modelització
Servei Meteorològic de Catalunya

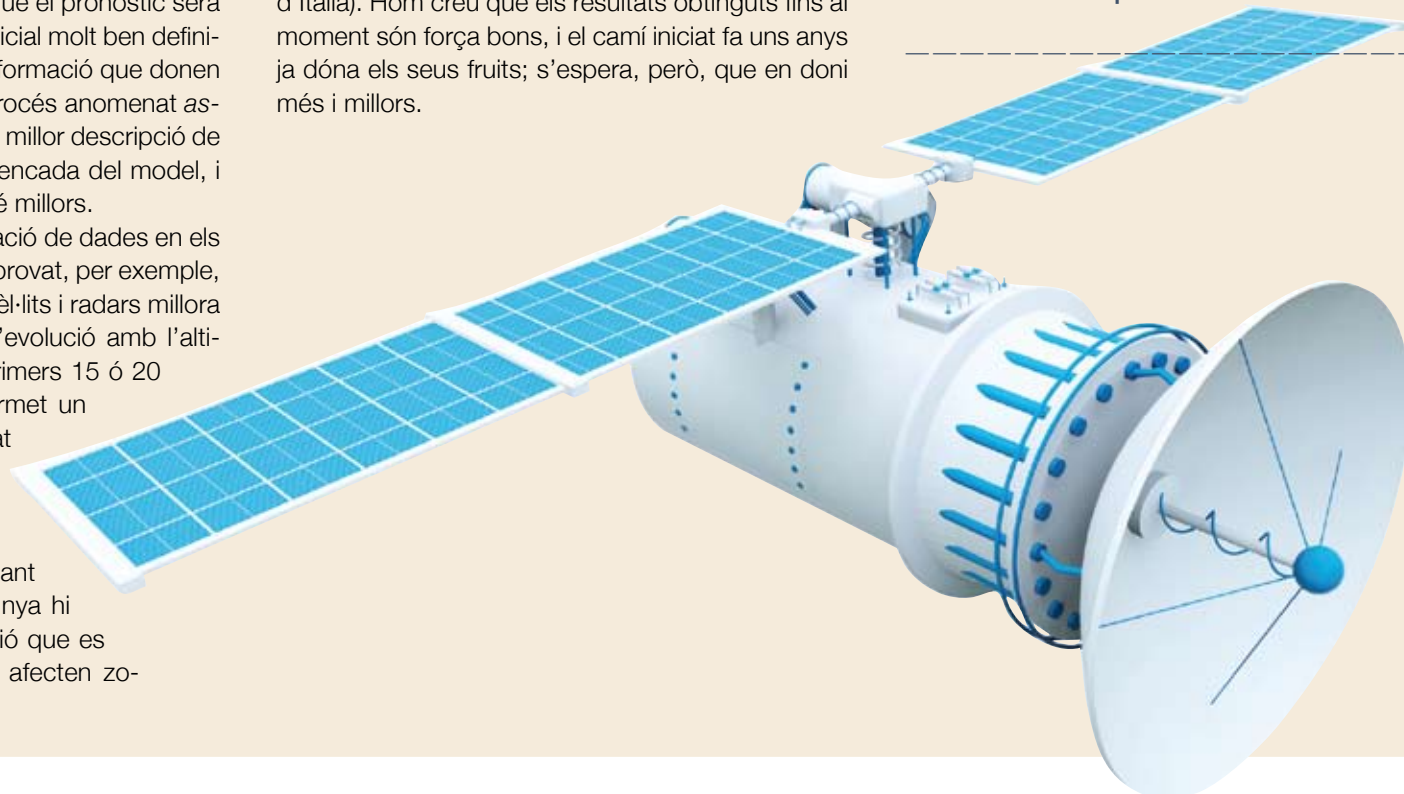
És important per al seguiment d'una situació meteorològica que pot comportar un risc per a la població i els béns materials tenir eines de teledetecció (radars i satèl·lits meteorològics, detectors de descàrregues elèctriques, etc.) que donin informació contínua i en temps real de l'estat de l'atmosfera. Per això, un dels objectius del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) en els darrers anys ha estat la instal·lació de radars meteorològics i de detectors de descàrregues elèctriques que cobreixin tot el territori, fet que ja és una realitat amb el funcionament de quatre radars i quatre detectors de llamps.

D'altra banda, l'Àrea de Recerca Aplicada i Modelització de l'SMC utilitza les dades de totes les eines disponibles (estacions meteorològiques, radiosondatges, radars, detectors de llamps, satèl·lit Meteosat, etc.) en els models numèrics de pronòstic del temps. L'objectiu d'un model és resoldre el sistema d'equacions matemàtiques que defineix l'evolució amb el temps dels processos físics que s'esdevenen a l'atmosfera; per fer-ho, és bàsic conèixer tan acuradament com sigui possible l'estat de l'atmosfera en el moment inicial, atès que el pronòstic serà millor si parteix d'una situació inicial molt ben definida. Introduir en els models la informació que donen les eines abans esmentades (procés anomenat *assimilació de dades*), permet una millor descripció de l'atmosfera en el moment d'arrencada del model, i això implica uns resultats també millors. Estudiant l'impacte de l'assimilació de dades en els models de pronòstic, s'ha comprovat, per exemple, que l'ús de la informació de satèl·lits i radars millora clarament el coneixement de l'evolució amb l'altitud de la humitat relativa als primers 15 ó 20 km de l'atmosfera, fet que permet un millor pronòstic de la nuvolositat i la precipitació, especialment per a les primeres 6 o 9 hores després de l'hora d'inici del model. És un resultat important tenint en compte que a Catalunya hi ha força episodis de precipitació que es formen en poques hores, que afecten zo-

nes relativament petites i que aporten quantitats abundants de pluja, de manera que una millora en el pronòstic d'aquests episodis a curt o molt curt termini (*nowcasting*) és un salt qualitatiu important per a l'SMC.

En aquesta línia de recerca de l'SMC es treballa conjuntament amb altres serveis meteorològics (Institut Meteorològic de Finlàndia), universitats (Universitat Harokopio de Grècia) i centres de recerca (Institut de Ciències de l'Atmosfera i del Clima d'Itàlia). Hom creu que els resultats obtinguts fins al moment són força bons, i el camí iniciat fa uns anys ja dóna els seus fruits; s'espera, però, que en doni més i millors.

Una millor modelització dels fenòmens meteorològics permet disminuir la incertesa en les previsions tant en temps com en intensitat i, per tant, una planificació més adequada de les mesures de prevenció



La vida dels bandolers catalans, una recerca sobre una part de la història més desconeguda del nostre país

Genís Barnosell

Professor d'història contemporània
de la Universitat de Girona.

És dels investigadors individuals, més que de grups de recerca coherents, d'on ha vingut la bona quantitat d'informació que tenim avui sobre els bandolers. Àngel Casals (Universitat de Barcelona) per al segle XVI, Xavier Torres (Universitat de Girona) per al XVII, Esteban Canales i Lluís Ferran Toledano (Universitat Autònoma de Barcelona) per al XIX, o Josep Clara (Universitat de Girona) per al XX, són alguns dels estudiosos que, o bé directament, o bé estudiant en principi altres temes, han dibuixat el perfil dels nostres bandolers.

A partir de les seves recerques, sabem que els segles XVI i XVII foren l'època per excel·lència dels bandolers. Visqueren aleshores Rocaguinarda (actiu entre 1602-1611) i Serrallonga (entre 1623-1634). I Juyol o Bernat Perpunter, ara menys coneguts, però que arribaren a bandolejar durant trenta o quaranta anys! Però el bandoler no és només, ni principalment, el lladre de camins que roba perquè no té altra opció. El bandoler també és un membre d'un dels molts grups d'homes armats que barons, nobles i terratinents feien servir per lluitar entre ells per robar-se les terres i les cases, apropiant-se les herències o aconseguir un bon càrrec a l'administració reial o a l'Església. Uns grups d'homes armats, o quadrilles, que trobaven sovint complicitats i ajuts en els estaments més diversos, des de jutges de la Reial Audiència als sectors més populars. Per això un virrei d'inicis del segle XVII, la màxima autoritat del Principat per delegació del rei, podia afirmar que «la tierra los produce [als bandolers] como hongos, ella los fomenta y defiende».

Però més enllà d'aquests segles, el bandoler és una figura prou estesa en moments de dificultats econòmiques o de conflicte militar, quan l'Estat no té prou força per conservar l'ordre. Al segle XIX, arran de la



Bandoler enforcat, segons els dibuixos extrets de diferents processos criminals mallorquins del segle XVII. ARM *Libre de Sentencias Criminales* (1607-1635), f.7, 64, 100

Guerra del Francès (1808-1814) o de les guerres carlines (1833-1840, 1846-1849, 1872-1876), l'activitat de molts grups armats serà francament difícil de distingir del simple banditatge, ja que uns i altres faran, si fa no fa, el mateix: exigir diners i queviures sota les amenaces més greus, segrestar persones benestants i viure sobre el terreny a costa de la majoria de la població.

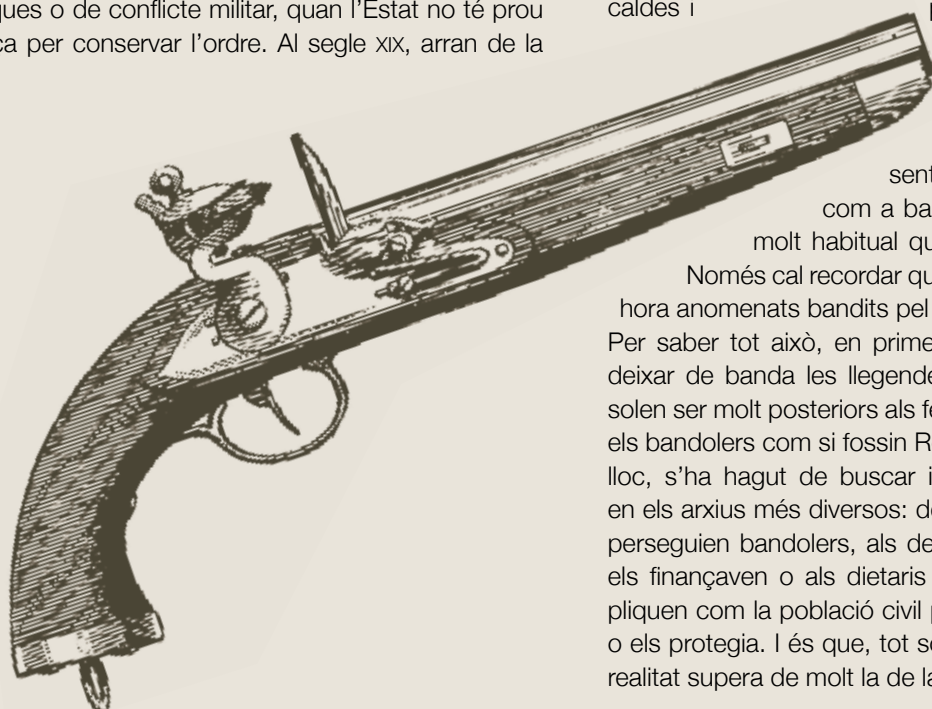
Al capdavant, presentar els enemics polítics com a bandolers serà un recurs molt habitual que arribarà al segle XX.

Només cal recordar que els maquis seran tot-hora anomenats bandits pel franquisme.

Per saber tot això, en primer lloc, s'han hagut de deixar de banda les llegendes dites populars, que solen ser molt posteriors als fets i que ens presenten els bandolers com si fossin Robin Hood. I, en segon lloc, s'ha hagut de buscar i contrastar informació en els arxius més diversos: des dels arxius dels que perseguien bandolers, als de les cases nobles que els finançaven o als dietaris populars que ens expliquen com la població civil patia a les seves mans o els protegia. I és que, tot sovint, la diversitat de la realitat supera de molt la de la ficció.



Serrallonga, segons un gravat de mitjan segle XIX (extret del llibre de Juan Cortada, *Proceso instruido contra Juan Sala y Serrallonga, lladre de pas (salteador de caminos)*, Barcelona, 1868). BC.



Entre els bandolers més reconeguts, destaquen els Rocaguinarda, amb Perot Rocaguinarda al capdavant –també conegut com “Perot lo Lladre”– i els Serrallonga, nom que en realitat designava a Joan Sala i Ferrer, bandoler que es va mostrar molt actiu pel massís de les Guilleries

Neix ALBA, el nostre sincrotró

El nou accelerador de partícules, ubicat a Cerdanyola, és la instal·lació científica més important de Catalunya

Catalunya ha inaugurat el sincrotró ALBA, un accelerador de partícules que constitueix una de les instal·lacions científiques més importants del país i l'única existent a Espanya. La inauguració d'ALBA va tenir lloc el passat 22 de març a la Universitat Autònoma de Barcelona, a Cerdanyola, on s'ubica la instal·lació, que ocupa 23.000 metres quadrats de superfície. La posada en marxa del sincrotró farà que la ciència catalana es col·loqui a la primera divisió de la recerca a nivell mundial. Permetrà realitzar anàlisis molt precises en mostres delicades o que hagin de ser protegides, ja que necessita molt poca quantitat de matèria per a l'anàlisi. Això és especialment útil en les obres d'art o en mostres biològiques. Imaginem, per exemple, haver d'investigar un tros d'os del cos del rei Pere el Gran o d'una obra d'art del romànic trobada sota una església. En mostres biològiques, una petita biòpsia permetrà accedir a l'anàlisi dels seus components sense necessitat de malmetre en excés l'ésser viu de què procedeix la mostra.

ALBA no deixa de ser una espècie de microscopi gegant la potent llum del qual s'obre pas a través de la matèria fins a arribar a l'àtom; d'aquesta manera permet observar fenòmens que no poden ser apreciats amb instruments tradicionals i sense alterar-ne la composició química.

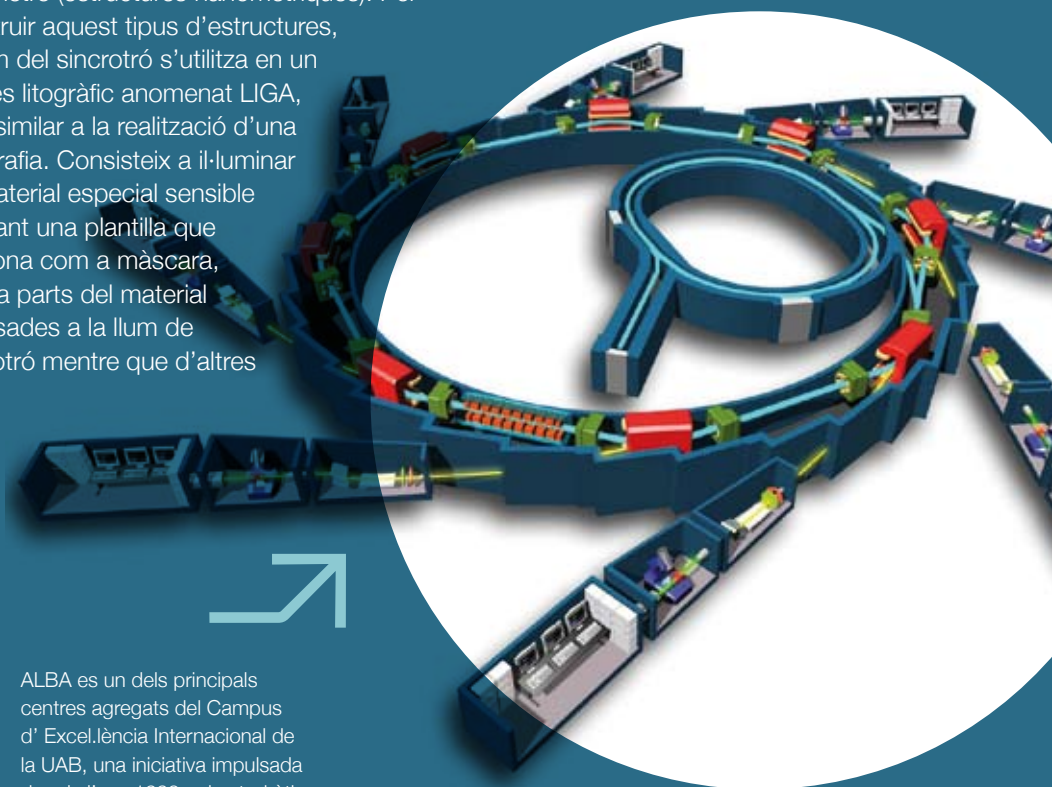
Una altra de les tasques que pot realitzar l'accelerador de partícules consisteix en la construcció d'estructures mecàniques amb una mesura menor d'una mil·lèsima de mil·límetre (estructures nanomètriques). Per construir aquest tipus d'estructures, la llum del sincrotró s'utilitza en un procés litogràfic anomenat LIGA, molt similar a la realització d'una fotografia. Consisteix a il·luminar un material especial sensible utilitzant una plantilla que funciona com a màscara, i deixa parts del material exposades a la llum de sincrotró mentre que d'altres

no en són afectades. La lluminositat del sincrotró altera les propietats del material, de manera que en un revelat posterior s'eliminen només les parts que han estat exposades. Com a conseqüència de l'alta capacitat de penetració de la seva llum, es poden produir estructures micromètriques amb una relació d'aspecte (relació entre altura i amplitud) molt elevada i impossible d'aconseguir amb altres mètodes científics.

Aquestes són només algunes de les

Un sincrotró funciona com un microscopi gegantí que permet descobrir els secrets de les estructures de la matèria a nivell atòmic i molecular amb una precisió excepcional

possibilitats que ofereix aquesta nova instal·lació. Però si vols conèixer més sobre què pot fer la llum d'aquest accelerador de partícules i la seva aplicació en els camps mèdics, disseny de medicaments o creació de nous materials, pots fer-ho a la pàgina web <http://www.gencat.cat/web/multimedia/cat/sincrotró/index_hm.htm>



ALBA es un dels principals centres agregats del Campus d' Excel·lència Internacional de la UAB, una iniciativa impulsada des de l'any 1992 pel catedràtic del Departament de Física de la UAB Ramón Pascual

5 anys de RECERCAT!



El butlletí electrònic RECERCAT és ja una eina de consulta habitual per a les persones interessades en la recerca d'excel·lència que estan fent les universitats, les empreses, els centres i els grups de recerca a Catalunya. Durant els darrers mesos el RECERCAT ha afegit alguns nous apartats com *Les imatges de RECERCAT*, *Els perfils de RECERCAT*, *Recursos per al professorat* i *Els llibres de RECERCAT*. I per a tots aquells a qui els agrada seguir les novetats per Internet s'ha creat també el perfil de RECERCAT a la famosa xarxa social Flickr, que complementa el compte de Twitter i el grup de Facebook de RECERCAT.

Subscribiu-vos-hi a:

<http://www.gencat.cat/reerca/recercat>

«Personatges en joc», aprendre jugant

Connecta't a www.personatgesenjoc.cat i aprèn jugant. Hauràs d'anar superant proves i responent preguntes per poder avançar de nivell i anar descobrint la vida de Narcís Monturiol mentre aprens més i més coses sobre com navegar sota l'aigua. Submergeix-te en aquest joc!



La Direcció General de Recerca de la Generalitat de Catalunya, amb l'ajuda de la Universitat Politècnica de Catalunya, ha llançat una sèrie de videojocs en línia per a nens inspirats en diferents personatges històrics catalans. El primer joc de la sèrie és sobre Narcís Monturiol, l'inventor del submarí.

<http://www.personatgesenjoc.cat>

«El límit de l'esportista està a la seva ment»

Dos especialistes ens expliquen on es troba la meta extrema de l'home quan juga a futbol, corre, neda o salta aplicant els coneixements tècnics, físics i emocionals. Ictineus ha entrevistat dos homes relacionats directament amb l'aplicació del coneixement humà i tècnic per perfeccionar la pràctica de l'esport i conèixer la resistència humana des d'un punt de vista molecular, físic i psíquic.

Antonio Zorzano és cap del programa de Medicina Molecular de l'Institut de Recerca Biomèdica, cap del grup en Patologia i teràpies moleculars en malalties heterogèniques i poligèniques i catedràtic en Bioquímica i Biologia Molecular de la Universitat de Barcelona.

Xesco Espar és el coordinador de la Preparació Física del FC Barcelona. Llicenciat en Ciències de l'Activitat Física i l'Esport, màster en Psicologia de l'Aprenentatge i màster en Alt Rendiment en els Esports Col·lectius, és expert en motivació i control emocional.

«A l'esport el cervell és més important que el múscul»



Antonio Zorzano
catedràtic de Biologia Molecular a la UB

El mecanisme per aprofitar al màxim les capacitats motores de l'ésser humà encara s'ha de descobrir, tot i que una cosa és clara: tot està en el cervell, en la ment i en la capacitat d'estimulació psíquica de l'esportista. Antonio Zorzano, catedràtic i especialista en Medicina i Biologia molecular a l'Institut de Recerca Biomèdica i a la Universitat de Barcelona, intentarà respondre algunes preguntes que ens fem sobre la relació de la ciència aplicada a l'esport.

Més oxidació, però igual mida
El catedràtic Antonio Zorzano desmenteix la creença generalitzada que els músculs augmenten de mida a través de la pràctica de l'esport. Per contra, considera que el simple entrenament físic, per exemple per preparar una marató, no incrementa la fibra muscular ni en mida ni en fortalesa, sinó que n'augmenta la capacitat d'oxidació i la transformació d'aquesta nova energia que arriba a través de l'increment de la «respiració» de les cèl·lules musculars és capaç de generar un impuls afegit. En termes científics, augmenta la densitat de les mitocondries, la matèria que envolta el nucli de la cèl·lula per

alimentar-la. Per tant, en ser capaç de processar més oxigen genera al seu temps una major energia. Però no tots els esports tenen una mateixa fórmula d'estudi. Per exemple, en l'halterofília s'esdevé una hipertròfia “un desenvolupament excessiu” de la massa muscular, en el corredor de fons es produeix un augment de la resistència i en l'escalador d'alta muntanya es desencadena un sorprenent esforç sobrehumà en un organisme que funciona sota condicions de baixa recepció d'oxigen. Segons Zorzano, totes aquestes circumstàncies fisiològiques les entenen els científics a escala de metabolisme cel·lular. No obstant això, en esports com el futbol existeix una versatilitat, una relació esforç -habilitat-estratègia en què té un paper fonamental el control cerebral i això és el que marca la diferència pel que fa a un esport o un altre a escala de coneixement de les seves circumstàncies específiques de modificació cel·lular.

Cercant la clau del cervell
On és el secret? Quina és la clau per obrir el nostre cervell i fer que actui en el nostre rendiment i capacitat muscular? Aquest és el misteri. Antonio Zorzano

creu que hi ha alguna cosa que no es pot explicar a nivell cel·lular i que fa que un esportista rendeixi més que un altre, tot i tenir la mateixa resistència física i massa muscular. «El cervell és encara el gran desconegut, malgrat que s'han dut a terme grans avenços en neurociència.» El catedràtic de la Universitat de Barcelona opina que l'experiència demostra als científics que se sap com crear motivació en esportistes concrets. De la mateixa forma que es parla de la medicina personalitzada, també el paper de l'entrenador és molt personalitzat. Existeix un estudi del múscul aplicat a l'esport que també pot donar resultats òptims a l'hora de conèixer malalties i alteracions com la diabetis o l'obesitat, segons Zorzano, que afegeix que necessitem més coneixements sobre la massa muscular perquè la nostra societat està envellint. «A partir dels 55 anys, patim una progressiva disminució de múscul i per aquest motiu es perd autonomia. La tasca que es pugui realitzar en aquest àmbit pot generar un coneixement que podria revertir en una millora de la qualitat de vida durant la tercera edat i afectar altres camps de la medicina i la salut en general.

«Un atleta que no està motivat no val res»



Xesco Espar
coordinador de la preparació física del FC Barcelona

Una bona motivació pot multiplicar el rendiment d'un futbolista i un baix incentiu pot dividir el potencial. La motivació és quelcom personal. Es troba a l'interior de l'ésser, encara que es pot alimentar també exteriorment a base de recordar i connectar l'esportista amb els seus incentius personals.

Ser el més ràpid, aixecar un pes més elevat, llançar una bola tan lluny com es pugui; tots són esports que tenen un objectiu: ser el més ràpid o el més fort. La fisiologia és la base de la seva eficiència. És a dir, com més s'entrenin els músculs per fer-los més efectius més èxits s'aconseguiran. Però no sempre pot aplicar-se aquesta fórmula. En opinió de Xesco Espar, en els esports en què has de regular la teva actuació en funció d'un rival, no cal córrer més que ell o ser més fort, es tracta simplement de controlar una pilota. Llavors

l'efectivitat i el rendiment canvien de nom: es diu coordinació.

Coordinació, la clau del futbolista
Per entendre millor de què parlem, posarem un senzill exemple. Imaginem un futbolista corrent amb una pilota als peus. Un conjunt de músculs s'encarreguen d'avançar, un altre conjunt de controlar la pilota perquè no s'escapi, un tercer conjunt de músculs actuen perquè el futbolista percebi el seu entorn: a quin company passar la pilota, com esquivar el rival i, fins i tot, sentir els crits de l'entrenador des de la banqueta. L'efectivitat d'aquest esportista es mesura en la seva capacitat de coordinació *intermuscular*, que en aquest cas ocupa un lloc molt més important que la capacitat *intramuscular*. La regulació de la seqüència dels impulsos nerviosos té més importància que l'eficàcia de cadascun dels músculs de l'esportista, segons el preparador Espar.

Es pot mesurar la motivació?
Xesco Espar afirma que es pot mesurar el nivell de motivació. I dóna xifres: «La motivació és un multiplicador del rendiment que va del 0 a l'1,2, entenent aquest 0,2 que supera la unitat com la diferència entre el potencial actual i el potencial màxim.» Però no cal ser un expert en matemàtiques per adonar-se que quan «multipliquem» per 0,5 realment el que estem fent és dividir per dos el rendiment. Per tant, sense una motivació mínima, el que passa és que ni tan sols arribem a expressar el nostre potencial base. Per això, «un atleta que no està motivat no val res». «El nostre nivell real de rendiment el dóna el nostre nivell mental: la nostra capacitat de realitzar esforç i les creences que tenim sobre nosaltres mateixos. Si les controlem i guanyem confiança, podem arribar als límits físics», conclou Xesco Espar.