

2009. 04-01-2010

Aquests dies els diaris van plens de resums de les notícies més rellevants de l'any i la ciència no n'és una excepció. Hi ha el Premi Nobel de l'any i també reculls de les principals revistes científiques que repassen els que consideren els avenços més importants de l'any. Per exemple Nature identifica el científic que més notícies ha produït durant l'any i Science els deu descobriments més importants del 2009.

La personalitat científica més citada en les notícies de 2009 sembla ser Steven Chu que va ser nomenat Secretari d'Energia dels Estats Units pel President Obama. És el primer Premi Nobel que té una responsabilitat política tan alta, i ha estat notícia per les seves clares posicions sobre el canvi climàtic que han ajudat a que a Copenhaguen els Estats Units hagin signat alguna cosa sobre el tema pel primer cop i pels seus esforços en estimular la recerca sobre fonts d'energia alternatives al petroli. Diuen els periodistes que el seu caràcter li pot jugar males passades però és sens dubte un personatge rellevant.

Com avanç científic número 1 del 2009 ha estat escollit la descoberta de l'Ardipithecus, una de les restes més antigues de la línia evolutiva que porta als homínids. Es tracta d'una descoberta especialment interessant en l'Any Darwin. D'Ardi en varem parlar en aquesta columna així com també de dos altres temes escollits com la rapamicina i el seu possible ús per retardar l'envelliment i els èxits recents en teràpia gènica. Science ha escollit també avenços en astronomia com la represa del telescopi Hubble, les primeres dades d'un telescopi de raigs gamma i la trobada d'aigua a la Lluna. Hi ha també avenços en materials con un nou tipus de superfícies basades en la propietats del carboni, un material que permet separar els pols nord i sud dels imants o el làser de raigs x. Finalment es destaca el descobriment de com funciona una hormona que permet que els vegetals es preparin per la sequera. Tot això ens servirà algun dia per alguna cosa? Són avenços interessants en si mateixos que podrien servir en algun moment, però potser el resultat de l'any ens ha passat desapercbut i ens sorprendrà algun dia.

2010. 11-01-2010

Comença l'any i avancem pels camins del segle XXI. Tindrem motius de preocupació general com la crisi econòmica, l'evolució del clima o els conflictes que produeixen els desequilibris globals. En les famílies ens preocuparà la feina, la salut, o com ajudar als fills a tirar endavant. A més de tot això, l'any que comença sembla que serà, amb les seves promeses i els seus reptes, un bon any per la ciència global i seguirà sent l'any de l'ADN.

L'any 2010 serà un bon any per la ciència perquè els països que compten al món o volen comptar-hi aposten per la recerca com a eina per mantenir o assolir el seu lideratge. Als Estats Units l'administració Obama ha augmentat els diners de recerca de forma significativa, el mateix fan a Alemanya i França llançarà un gran emprèstit que finançarà de forma prioritària l'excel·lència en les universitats i la recerca. A la Xina i la Índia hi ha també apostes significatives en ciència.

No podem dir el mateix d'Espanya. Amb prou feines els diners del Ministeri de Ciència i Innovació s'han salvat al 2010 però hi haurà retallades en programes específics que és possible afectin a nous contractes i hi ha dubtes de si el Ministeri arribarà a fi d'any. A Catalunya les retallades no han estat tan importants i la inversió en recerca es manté però hi ha compromisos amb les Universitats no complerts. És possible que haver signat un Pla Nacional per la Recerca hagi ajudat. Si hi ha un pacte per l'Educació a nivell estatal serà una bona notícia.

L'any 2010 tindrà com tots els anys llums i ombres. Veurà la llum el primer experiment del gran accelerador de partícules del CERN a Ginebra. Es posarà en marxa el sincrotró del Vallès i s'inauguraran nous centres de recerca ja que estan en marxa. I parlarem de l'ADN. Entre els primers articles publicats el 2010 ja apareixen noves tècniques per analitzar el genoma humà. S'espera la introducció de nous instruments que permeten una anàlisi més eficient i massiva. A finals d'any podria ser que arribéssim a la fita d'un genoma humà per menys de 1000 euros. Un altre problema és què en farem de tota aquesta informació nosaltres si no tenim gent que hi treballi.

Seguretat. 18-01-2010

L'atemptat frustrat en un avió que es dirigia als Estats Units ha tornat a obrir les discussions sobre la seguretat aèria i posa sobre la taula noves tecnologies per detectar objectes perillosos. Un cop passada la primera onada de grip A ens preguntem si calia produir tants milions de dosis de vacunes. Limitem la velocitat dels vehicles, augmentem els controls dels aliments, etc. La seguretat és una de les prioritats que tenim en la nostra societat i un gran negoci. Fins on la volem portar?

La seguretat aèria és una preocupació perquè cada cop volem més, perquè volar ens angoixa i perquè els accidents són molt greus. Sabem que és una de les maneres més segures de viatjar però el terrorisme introdueix un risc suplementari. Alguns proposen que noves màquines, que ens deixen gairebé despallats, ens solucionin el problema. Estan basades en radiacions que en principi són innòcues però plantegen qüestions de privacitat. Fins a quin punt disposats a perdre dignitat per la seguretat?

En el cas de la grip A l'alarma creada va portar els governs de tot el món a encomanar milions de dosis de vacunes que en molts casos no s'estan fent servir. La grip ha resultat ser molt infectiva però poc mortífera. Assegurar-nos les vacunes quan encara no se sabia la gravetat de l'epidèmia ha portat a una despesa que potser ha estat innecessària. La Organització Mundial de la Salut ha obert una informació per saber si en les decisions hi van influir interessos d'empreses. Fins a quant estem disposats a pagar per prevenir malalties fins i tot de les no en sabem la gravetat?

I així podríem seguir amb la seguretat vial, la dels aliments i un llarg etcètera. Sovint la solució més fàcil és un producte o un instrument que la tecnologia ens subministra. I busquem la seguretat absoluta quan una de les poques coses segures és que en algun moment haurem de morir. Potser hauríem de començar a posar sobre la balança els beneficis i perjudicis de fer i els de no fer, hauríem d'avaluar adequadament els riscos i amb serenitat, evitant que interessos industrials o ideològics o una alarma momentània ens portin cap allà on no volem. Però això sembla ser cada cop més difícil.

Terratrèmol. 25-01-2010

La setmana ha estat ocupada pels efectes del terratrèmol d'Haití. Davant la gran tragèdia ens podem preguntar si no hi ha res a fer per predir aquest tipus de catàstrofes i evitar-les. Però sobre tot ens preguntem com ens preparem a elles i com responem.

Terratrèmols n'hi ha hagut sempre i sempre n'hi haurà. La crosta del nostra planeta està formada per gran plaques que es mouen lentament, hi ha llocs on col·lisionen i a cops aquests xocs donen lloc a trencaments. Aquests produeixen grans vibracions que es transmeten fins arribar a la superfície del planeta on vivim. Aleshores tot es posa a tremolar. Els efectes depenen de la magnitud del trencament, i de la distància i fondària on s'ha produït. En el cas d'Haití l'epicentre estava a poca profunditat i molt a prop de la capital. El resultat és un terratrèmol de gran magnitud en una zona molt habitada.

Podem fer alguna cosa per prevenir o evitar aquestes catàstrofes? Sembla clar que els terratrèmols no són conseqüència de l'activitat humana. S'ha proposat que grans embassaments d'aigua podrien influir en els moviments subterranis i això es va dir en el cas d'un dels recents terratrèmols de Xina. En el cas d'Haití no hi ha res d'això. Es fa una recerca molt activa per conèixer els llocs més fràgils de la crosta i detectar signes precursors d'un terratrèmol però estem lluny de prediccions acurades. Hi ha llocs sísmics com Califòrnia on els moviments de les plaques es segueixen al mil·límetre i on es produeixen terratrèmols imprevistos.

La millor manera de preparar-se és conèixer que hi ha llocs on hi ha activitat sísmica i preparar-nos. És el cas de les vores del Pacífic, el Carib i zones de la Mediterrània. Per exemple, hi ha terratrèmols a Itàlia i també a Turquia que s'acosten perillosament a Istanbul. A Espanya n'hi ha hagut a Granada i cada any se'n detecten a Catalunya de petita magnitud. El problema és quan n'hi ha de potents a països molt habitats i que, degut al seu nivell de pobresa, no poden preparar-se com caldria. Hem de treballar per predir millor els terratrèmols, però sobre tot per reduir els nivells de pobresa extrema que hi ha en llocs com Haití.

Soja. 01-02-2010

L'any comenta fort en genomes, ja han sortit el del panda, el de tres vespes i el de la soja. Possiblement aquest darrer sigui el més important per nosaltres. La soja ha estat un aliment important a Àsia. Ara és un dels principals conreus a nivell mundial i del que depèn una part important de la nostra alimentació.

La soja és una lleguminosa i això vol dir que s'associa amb bacteris per fixar el nitrogen de l'aire i per tant necessita menys adobs per créixer. És originària de la Xina i, amb l'arròs, és una part important de la dieta oriental. El seu gra és ric amb oli i en proteïnes i d'aquí ve la seva importància. A la Xina necessiten oli de soja per la seva cuina i a Europa necessitem la proteïna de la soja per alimentar el nostre bestiar. D'ençà de la prohibició de les farines derivades de restes animals un 70% de la proteïna per alimentació animal a nivell mundial prové de la soja.

El genoma de la soja ha estat fet per grups de recerca americans. És un genoma gran, un terç del genoma humà, i té uns 46000 gens, un número semblant al del pollancre o l'arròs però més que la vinya, el meló o l'espècie humana. S'han identificat gens que intervenen en la simbiosi amb els bacteris que fixen el nitrogen i també s'hi poden trobar molts gens de síntesi dels olis.

La demanda de soja en el món ha crescut de forma enorme. L'arribada de la soja transgènica tolerant a herbicides, que representa el 60% de la cultivada en el món, ha permès que els països productors com Estats Units, Brasil i Argentina, que en produeixen el 70%, hagin pogut respondre a la demanda. En vint anys, per exemple, l'Argentina ha multiplicat la seva producció per 8. L'èxit de la soja planteja els problemes de qualsevol monocultiu i podria afavorir l'aparició de males herbes resistents a herbicides. Hi ha soja no modificada que és més cara i amb la que es fan aliments dietètics a Europa. La soja es ven com a substitut de les proteïnes animals o com a complement contra el colesterol però també té hormones que amb excés podrien interferir amb les nostres. El nou genoma hauria de permetre utilitzar millor una planta de la que ara seria difícil prescindir.

Xina. 08-02-2010

Cada cop més apareixen resultats científics que venen de Xina. Un parell d'articles apareguts darrerament posen sobre la taula l'empenta de la ciència xinesa però també les contradiccions que es donen en un sistema que es desenvolupa a tota velocitat però amb greus contradiccions. La ciència en pateix.

Un dels articles és un informe de l'agència Reuters que diu que en deu anys el nombre d'articles científics provinents de Xina en revistes internacionals s'ha multiplicat per cinc. Calculen que si el seu creixement continua en aquest ritme l'any 2017 Xina passaria davant dels Estats Units. El mateix informe diu, però, que calculat per habitant la producció xinesa és el 8% de l'americana i el 53% si es calcula pel PIB. Hi ha camps com la Biologia on la producció està encara molt per sota dels Estats Units i Europa.

Aquestes dades es contrasten amb un article publicat a la revista Nature segons el qual els científics xinesos tenen una enorme pressió per publicar. En depèn el seu sou, el seu futur i fins i tot la casa on viuen. Això pot estar donant lloc a que molts articles siguin de baixa qualitat i sobre tot amb resultats inventats. Segons l'article, a Xina hi ha una compravenda d'articles i es calcula que al voltant d'un terç de les publicacions xineses contenen algun tipus de frau. A Europa i els Estats Units aquest percentatge es situa entre el 0,1 i l'1 %.

Posant plegades aquestes dades observem l'enorme èxit del creixement xinès, la seva aposta per les noves tecnologies però també les seves febleses que en el cas de l'activitat científica queden ben paleses. És ben curiós que un article dels més citats amb autor xinès publicat l'any passat es titula: "El poder simbòlic dels diners" en el que es vol demostrar que els diners que posseeix un individu poden compensar l'exclusió social o fins i tot el dolor físic. Tot un programa per un país que està governat pel Partit Comunista! Els professionals de la ciència es troben en un sistema que vol créixer a tot preu però que no té els contrapesos que generen les societats democràtiques. Una ciència creativa i rigorosa només pot existir en un entorn de llibertat.

Tomàquets. 15-02-2010

Una nova versió del genoma del tomàquet acaba de ser posada a l'abast del públic. És el producte d'un esforç de grups d'investigadors de 10 països, entre ells un grup de València. És una feina complexa però important perquè el tomàquet, amb la seva cosina la patata, és el cultiu més important del que anomenem plantes hortícoles. Té prou importància com perquè el cap de la oposició Mariano Rajoy hagi portat tomàquets en un meeting.

Com en tantes altres plantes que cultivem, el tomàquet té una història fascinant. El seu origen es troba en els altiplans andins i va arribar per una via desconeguda al Mèxic antic on s'anomenava tomatl. Els descobridors espanyols el van trobar i el van dur a Europa. Allà va patir una sort diversa. Per uns era una planta perillosa i encara avui el seu nom científic (*Lycopersicum*) vol dir préssec de llop. Pels italians és el pomodoro, la poma daurada, i com per nosaltres, és un element essencial de la cuina tradicional. Què fariem sense pa amb tomàquet?

El tomàquet és un fruit saborós i ric en vitamines i antioxidants. En el món se'n produeixen anualment 120 milions de tones en 140 països. Del 70% se'n fa pasta i salses i un 30% es compra fresc. El més gran productor actual és la Xina que ha desplaçat Europa com primer exportador. Espanya és un gran exportador de tomàquet fresc però la producció està assetjada pel baix cost del Marroc i la alta tecnologia d'Holanda on alguns hivernacles aprofiten la calor i el diòxid de carboni de les centrals elèctriques.

El tomàquet actual és un producte de la tecnologia genètica. No és que els actuals tomàquets siguin transgènics. Se'n van produir en un moment però es van treure del mercat i no es fàcil que hi tornin malgrat que hi ha projectes per incrementar algun nutrient o per evitar que es marceixin. Totes les varietats, fins i tot les que considerem tradicionals, han estat seleccionades per pagesos, laboratoris o empreses. Algunes són molt productives però poden haver perdut alguna propietat sensorial. En els 40000 gens del tomàquet hi ha aromes, textures i nutrients que ens agraden, només cal deixar que s'expressin amb tota la seva riquesa.

Umami. 22-02-2010

Decidir el que mengem no és fàcil. El que ens posem a la boca ens pot alimentar i produir plaer però també pot ser perillós. Ens interessa controlar el que mengem i per això fem servir tots els nostres sentits però sobre tot el del gust. Des de fa poc sabem que en la nostra llengua detectem un gust nou per nosaltres i que els japonesos anomenen umami. S'acaba de trobar que el panda, un carnívor convertit en vegetarià, ha perdut aquest gust inútil per ell.

A Europa clàssicament hem parlat de quatre gustos: dolç, salat, àcid i amarg. Els autors orientals hi afegien un altre gust anomenat umami, que podríem traduir com "saborós". La polèmica s'ha tancat a favor dels orientals. El sentit del gust funciona gràcies a molècules que anomenem receptors i que es troben en llocs concrets de la llengua i el paladar. Es tracta de molècules que s'activen en presència de certes substàncies i envien un senyal al cervell que integra les dades. Hem detectat els receptors dels quatre gustos però també receptors de glutamat, substància que es desprèn de les proteïnes que mengem. Aleshores el seu receptor s'activa donant un senyal que interpretem com a "saborós". De fet en alguns aliments s'hi afegeix glutamat com a potenciador del sabor. El seu excés produeix la "síndrome del restaurant xinès". Si volem ser rigorosos podríem afegir que s'ha descobert un sisè receptor, el de l'àcid carbònic, que ens permet apreciar les begudes amb gas.

El sentit del gust ha evolucionat amb les espècies animals. Per exemple la mosca *Drosophila* detecta el sucre, l'amarg, la sal i el carbonat però no l'àcid o l'umami. Acabem de tenir una sorpresa interessant. Un grup xinès ha publicat el genoma d'un os panda. El panda gegant es classifica entre els ossos com un carnívor però ha evolucionat cap una dieta vegetariana basada en el bambú. En el seu genoma hi troben el gen del receptor de l'umami però no és funcional. I tampoc ho és el gen d'una hormona que promou el desenvolupament dels òrgans sexuals, el que podria explicar la baixa fecunditat de l'espècie. Una dieta monòtona i poca activitat reproductora podem ser bones raons per la extinció d'una espècie.



Races. 01-03-2010

La tensió en els humans entre allò que ens uneix i allò que ens distingeix ha estat i està en l'origen de conflictes sense fi. A cops el concepte de raça s'ha fer servir perquè un grup s'afirmi enfront d'un altre. La setmana passada la revista Nature publicava dos nous genomes humans, el d'un Bosquimà i el d'un Bantu. Els resultats indiquen que si volem parlar de races humanes amb una certa base genètica ben probablement ens hauríem de limitar a Àfrica.

A la llista dels primers genomes humans complerts que estan sent publicats n'hi hem d'afegir ara dos més. Un d'ells és el de !Gubi, un individu de 80 anys, cap d'una comunitat Khoisan del centre de Namíbia. L'altre és el d'un conegut membre de la ètnia Bantu majoritària a l'Àfrica del Sud, el bisbe Desmond Tutu. En l'article es presenten dades parcials dels genomes de dos altres caps de comunitats Khoisan de Namíbia. Els Khoisan els anomenem sovint Bosquimans i són poblacions que viuen a l'entorn del desert del Kalahari mantenint una vida de caçadors i recol·lectors.

Les primeres dades que apareixen dels resultats publicats és que entre els tres Bosquimans, hi ha més distància genètica que entre qualsevol individu europeu o asiàtic. També ens diuen que !Gubi té uns gens que es corresponen amb una persona adaptada a córrer grans distàncies, incapaç de beure llet i molt sensible al gust amarg i a la malària, caràcters coherents amb el seu estil de vida.

Les dades que anem obtenint dels genomes humans ens confirmen amplament la visió de que *Homo sapiens* es va originar a Àfrica i que fa uns 100000 anys un petit grup en va sortir a poblar la resta del món. Europeus, asiàtics i americans formem una mateixa branca de la Humanitat i les demés es troben a Àfrica en un arbre que encara cal establir bé. Si algú vol ara parlar de races ha d'oblidar-se de blanca o groga, i encara més de jueva o gitana. Hauria potser parlar dels Bosquimans del Nord enfront dels del Sud i els Bantu i tots aquests respecte a la resta del món. Per la genètica actual el concepte de raça té una utilitat molt limitada perquè, també en els gens, hi ha més d'allò que ens uneix que d'allò que ens separa.

Clima. 08-02-2010

Les discussions sobre si hi ha un canvi climàtic produït per l'activitat humana i els seus possibles efectes s'està fent cada cop més agressiva. Els forts interessos que estan en joc estan pressionant sobre aquells qui estudien el tema i els posen en situacions compromeses. Hi ha canvi climàtic? Les pluges que estem tenint n'és la conseqüència? La resposta no és fàcil.

El temps és canviant i difícil de preveure. Cada dia és diferent, cada any és diferent. Sabem, per exemple, que hi ha hagut moments en la història del planeta que la temperatura ha pujat més de la que tenim ara. Fa pocs dies sortia un article demostrant que fa entre 5 i 3 milions d'anys la temperatura del planeta era 4 graus més elevada que l'actual i hi havia violentes tempestes en els oceans. També sabem que hi ha canvis d'un any per l'altre. Un dels fenòmens més coneguts és l'anomenat El Niño que és un escalfament del Pacífic que passa de forma periòdica entre 5 i 7 anys. Aquest any s'ha presentat el fenomen encara que de forma feble i podria explicar la situació atmosfèrica poc usual que estem tenint.

Però la pregunta que ens fem és si la nostra activitat industrial pot afectar el clima de forma que tingui efectes dramàtics. I la resposta no és fàcil i sobre tot no és fàcil preveure els seus efectes. El més grans ordinadors del mon estan calculant models per respondre a la qüestió però el models sempre fan suposicions que tenen un grau d'incertesa.

Els darrers mesos i coincidint amb la cimera de Copenhaguen es va destapar una polèmica per la publicació de correus d'investigadors anglesos que participen en els panells internacionals i que reconeixien els seus dubtes sobre alguns resultats. Està clar que hi ha països com l'Aràbia Saudita i empreses com les petrolieres que tenen interès en desacreditar els resultats científics i hi ha organitzacions que funden la seva activitat en demostrar que es produiran catàstrofes terribles. Les pressions a que estan sotmesos aquests experts dels uns i dels altres acaben afectant la seva feina.

Xile. 15-03-2010

El territori xilè ha estat colpejat per un potent terratrèmol. És un dels terratrèmols més potents que han estat enregistrats darrerament i la destrucció ha estat gran, però malgrat tot les dades de víctimes són limitades. Xile és un país que en la seva història ha sofert terratrèmols, guerres, aïllament i una cruel dictadura i n'ha sortit reforçat. Cal desitjar que aquest cop també sigui així.

Xile és un país acostumat als terratrèmols. En els seus 4200 kilòmetres que el porten des dels secs deserts del Nord fins a les proximitats de l'Antàrtica, Xile s'estén per una estreta banda que d'una punta a l'altra el país està bordejada pels Andes, muntanyes joves puntejades per volcans sovint actius. En les escoles s'ensenya als nens com reaccionar en cas de terratrèmol i les normes de construcció ho tenen en compte.

Darrerament Amèrica ha sofert dos terratrèmols forts a Haití i Xile. En principi no haurien d'estar relacionats i han estat ben diferents. A Xile el terratrèmol ha estat més fort però no en zones habitades sinó en el mar on l'any passat s'havia anunciat un moviment però sense possibilitat de precisar la data. I sobre tot Xile està menys habitat i té mitjans per preparar-se, però el terratrèmol ha tingut una potència excepcional i moltes rèpliques. Malgrat tot si comparem les xifres de víctimes entre els dos terratrèmols, les dades són explícites.

Xile és un país de disset milions d'habitants, que se senten en la fi del món, aïllats entre la mar, les muntanyes i uns veïns que no els acostumen a apreciar gaire, però que va ajudar els exiliats de la guerra espanyola. Han desenvolupat una agricultura potent i una pesca activa, incloent l'aqüicultura, però la mineria del coure segueix sent la principal riquesa del país. El preu del coure ha pujat molt darrerament i els beneficis aconseguits han estat emprats en educació i recerca. És també un país amb fortes desigualtats que s'han manifestat en les reaccions posteriors al terratrèmol. Ara comença a posar en marxa una alternança política d'abast considerable. Per tot plegat potser a Xile cal menys ajuda que a Haití però els xilens es mereixen el recolzament de tots.

Llum de l'Alba. 22-03-2010

Avui es fa la inauguració oficial del sincrotró Alba a Cerdanyola del Vallès. És la instal·lació científica més gran i costosa de Catalunya i està finançada pels Governos Central i Català. La seva posta en marxa demostra la capacitat del nostre país per dissenyar i construir una infraestructura complexa i obre els portes a utilitzacions de les que se n'haurien de beneficiar molts sectors científics i industrials.

Un sincrotró és un instrument que, mitjançant l'acceleració d'electrons en la seva anella, és capaç de produir feixos de radiació molt potents en la zona dels raigs x. És un instrument de recerca molt versàtil perquè pot produir diversos feixos de radiació amb finalitats diferents. El nou sincrotró en preveu per ara set per usos en materials, biologia, química i fins i tot nous tractaments mèdics. Una de les aplicacions més usuals és l'estudi de l'estructura de proteïnes que ens serveix per buscar nous fàrmacs.

La proposta de construir un sincrotró a Catalunya es va fer l'any 1990 per part d'un grup de científics que provenen de la física teòrica, encapçalats per Ramon Pascual. A alguns de nosaltres aquella proposta ens va semblar desproporcionada amb les dimensions de la nostra ciència. "Quan s'encengui el llum petarà els ploms" dèiem en aquell moment. Que ara es pugui posar en marxa enmig de la satisfacció general demostra que els temps han canviat. Ha calgut redissenyar el projecte, portar persones de l'estranger, com el seu director Joan Bordas, que han tingut (i tenen) la paciència d'aguantar les febleses del nostre sistema científic i polític i treballar tots ells de forma dura i intel·ligent.

Ara el sincrotró, que ha estat anomenat Alba, on treballen ja 160 persones, començarà a donar servei a grups de recerca públics i privats. Construir-lo ja ha estat una fita important. Esperem ara que l'entorn polític i econòmic sigui prou dinàmic per mantenir i desenvolupar aquest instrument i que permeti treure'n tot el suc possible. La llum de l'Alba ha de servir per il·luminar la nostra ciència i la nostra economia. Si d'aquí uns anys el sincrotró està saturat d'usuaris serà un bon senyal per a tots.

ADN interior. 29-03-2010

Les noves tecnologies d'anàlisi de genomes permeten no tan sols conèixer el conjunt de gens d'una espècie sinó de cop els gens de conjunts d'individus, sobre tot de bacteris, que hi ha en un lloc determinat. Això s'està fent en l'oceà, en el terra i també en el nostre entorn. I res més íntim que el nostre intestí. S'acaba de publicar en la revista Nature una anàlisi detallada dels genomes dels bacteris que tenim en el budell. Els resultats ens obren una nova perspectiva.

En el nostre intestí hi tenim poblacions molt variades de bacteris. Els autors de l'article, en el que hi ha participat l'Hospital de la Vall d'Hebron de Barcelona, ens recorden que aquestes poblacions contenen 100 cops més de gens que el nostre genoma. La feina publicada ha consistit en obtenir mostres dels excrements de 124 individus europeus, extreure l'ADN que s'hi troba i aplicar les noves tècniques massives d'ADN per conèixer els gens dels bacteris que s'hi troben.

Els resultats permeten classificar els bacteris del budell i observar com varien entre els individus. Són bacteris que pertanyen a unes poques famílies que ja eren conegudes. Entre els tres més abundants hi trobem, lògicament, el Parabacteroides merdae. Els autors analitzen quins són els gens que els permeten sobreviure plegats en l'entorn de l'intestí. També es troben gens que permeten a aquests bacteris convertir els aliments en les substàncies que el budell pot absorbir com sucres i greixos senzills, aminoàcids o vitamines.

En l'interior del nostre intestí hi tenim cent bilions de cèl·lules de bacteris que ens ajuden a obtenir de manera segura allò que extraiem del menjar i necessitem per viure. Les relacions entre ells i amb nosaltres són complicades. S'estableixen quan som petits, a cops es desequilibren i ens causen gastroenteritis i colitis. Fa poc es va proposar que l'apèndix intestinal hi ha una reserva de les nostres poblacions que en cas d'infeccions greus repoblin el budell un cop tot passat. Ara potser apreciarem millor aquests organismes que conviuen amb nosaltres i aprendrem a que amb la pau interior que ens proporcionen podem gaudir d'una vida saludable.

Gats i gossos. 12-04-2010

Gats i els gossos ens acompanyen en moltes cases i sovint es consideren com de la família. Per això quan algú parla d'evitar maltractament d'animals es parla sobre tot d'aquests animals. I per això mateix si algú ens proposés un plat de carn de gat o de gos per menjar es muntaria un escàndol. Això és el que ha passat a Itàlia i a Xina.

Fa uns dies la televisió pública italiana, la RAI, va expulsar el veterà Beppe Bigazzi presentador d'un programa de cuina, per haver proposat plats de carn de gat. Segons Bigazzi, ell volia només recordar que en temps de fam durant la Guerra Mundial el gat havia estat consumit en el nord d'Itàlia. I a Xina es prepara una llei per prohibir el consum de carn de gos, plat de la cuina tradicional xinesa i coreana.

Ens podem preguntar perquè hi ha tant enrenou per menjar gat i gos i no altres espècies. També hi ha conills de casa, els porcs enans s'han posat de moda sense que ningú es plantegi prohibir les salsitxes de Frankfurt i es menja cavall, una espècie amb la que també hi ha una relació especial. És cert que no trobem sovint vaques o gallines a casa, especialment a la ciutat. D'altra banda a Zürich un fiscal es va fer famós el mes passat per portar als tribunals un pescador acusat d'haver deixat un peix (un serrat de cinc quilos) deu minuts fora de l'aigua abans de morir. Un referèndum a tota Suïssa acaba de rebutjar generalitzar aquesta funció de la fiscalia.

Les nostres relacions amb els animals ens porten a una esquizofrènia notable. D'una banda volem protegir i respectar cada cop més els animals. Això passa com més estem en un entorn urbà. D'altra banda apreciem menjar carn, hi ha societats com l'esquimal o la masai que s'alimenten essencialment de productes animals i sabem que les proteïnes animals són un bon component de la nostra dieta. Però és possible que sigui bona cosa reduir el nostre consum de carn. Hi ha raons de contingut de grasses i cal recordar que per un quilo de carn de bou cal gastar 15000 litres d'aigua i per un de pollastre només 3900. Per tant sembla prudent moderar el consum de carn i escollir quina mengem. I a més que no ens donin gat per llebre.

Tòfona. 19-04-2010

El genoma de la setmana és el de la tòfona, un bolet que considerem, com va un clàssic gastrònom francès, el diamant de la cuina. La tòfona és un fong que viu en simbiosi amb arbres com el roure o l'alzina. Conèixer els seus gens ens permetrà saber els secrets del seu gust, de la seva biologia i tractar de cultivar-lo de manera més eficient.

El genoma que s'acaba de publicar és el de la tòfona negra del Perigord (*Tuber melanosporum*) que és la més utilitzada en la cuina europea. Hi ha també la tòfona blanca (*Tuber magnatum*) que es recull sobre tot a Itàlia el Piemont, la Toscana i els Abruços. Per aquesta raó no és d'estranyar que els grups que hagin fet la feina siguin francesos i italians. En particular hi participa un grup de botànics torinesos que estan en el Jardí Botànic fundat pels Savoias el segle XVIII i on hi ha una gran tradició d'estudi sobre les tòfones.

El genoma de la tòfona és gran i complicat però té uns 7500 gens que ara estaran disponibles per l'estudi. De les primeres dades obtingudes es poden deduir aspectes com els que permeten al fong establir la seva relació amb els arbres, com desenvolupen el seu aroma i fins i tot el seu sexe. El genoma permetrà també desenvolupar mètodes d'identificació precisos de l'espècie. A banda de les dues espècies citades hi ha també la tòfona d'estiu i sobre tot la tòfona xinesa menys apreciada en gastronomia. Pensem que un quilo de tòfona es pot vendre entre 1500 i 8000 euros segons l'espècie. De la tòfona negra es produeixen entre 20 i 40 tones l'any, França en produeix el 45%, Espanya el 35% i Itàlia el 20%.

La tòfona és sobre tot apreciada a França i Itàlia. A Espanya ha estat utilitzada sobre tot darrerament amb l'explosió de l'alta cuina. Aporta un aroma característic que ara els xefs introdueixen en els plats tradicionals o moderns (en permeto recomenar els delicats canelons amb tòfona del restaurant Ca l'Ignasi de Cantonigròs). Ara entendrem més la seva biologia i podrem cultivar-la millor. Quan tindrem el genoma del rovelló?

Volcà. 26-04-2010

La setmana ha estat marcada per l'erupció del volcà Eyjafjalla que ha llançat tones de cendres a l'atmosfera i paralitzat el tràfic aeri de mitja Europa. Les erupcions volcàniques islandeses han estat freqüents en la història. També ho són els volcans amb producció de cendres. Però avui tenim una societat molt complexa, volem que tot funcioni i volem seguretat a tota costa. Potser tot no pot ser.

No som conscients dels moviments interns del planeta fins que es produeixen terratrèmols o erupcions volcàniques. Aquesta darrers mesos en hem tingut bons exemples. Erupcions semblants a la de l'Eyjafjalla n'hi ha sovint en escala geològica. Sense haver d'anar més enrere en el temps, en els darrers trenta anys hi va haver l'erupció del Mount St Helens al Nord-oest dels Estats Units el 1980 i la del Pinatubo a les Filipines el 1991. Les cendres d'aquest darrer van cobrir gairebé la meitat de la superfície del planeta i es calcula que la temperatura global va baixar mig grau. Predir l'evolució de l'erupció que està en marxa és complicat, sobre tot perquè al costat hi ha un gran volcà, el Katla, que sovint s'ha activat al mateix temps.

En els anys que venen hi haurà sens dubte noves erupcions i algunes poden ser dramàtiques. El cas més proper de nosaltres pot ser el Vesuvi. En el segle XX va tenir tres erupcions, la darrera el 1944 i sabem que en temps històrics els seus efectes han estat desastrosos. Des de fa més de 150 anys el Vesuvi es controla amb detall però en zones afectades per erupcions hi viuen ara més de dos milions de persones. En cas d'erupció una evacuació pot ser complicada.

Però davant d'una erupció volcànica com d'un terratrèmol o una gran nevada només es pot actuar prevenint i reaccionant el millor possible. Com en el cas de la grip A, ara sembla que les mesures preventives han estat excessives. Per això cal afinar en els mètodes predictius i fer que les mesures de seguretat siguin proporcionades al risc. Avui depenem d'avions, cables elèctrics o telecomunicacions que ens semblen vitals. Però res de tot això existia fa cent anys. Com més compliquem la nostra vida més coses poden fallar en cas d'emergència.



Evo Morales. 03-05-2010

El president de Bolívia Evo Morales ha fet un sorprenent discurs davant d'una conferència de moviments ecologistes celebrada al seu país. En ell ha acusat l'alimentació dels països occidentals, consumidors segons ell de pollastres criats amb hormones, de transgènics i de refrescs americans, de mals tan terribles com la calvície o l'homosexualitat. Aquests resultats, de confirmar-se, podrien valer, sens dubte, el Premi Nobel de Medicina. Ara per ara produeixen més aviat tristesa.

Una anàlisi senzilla deuria fer veure l'absurd de que la calvície o l'homosexualitat, que n'hi ha hagut sempre, tinguin res a veure amb tecnologies recents com la transgènia que només fa vint anys que existeix. Cal tenir en compte a més que fa dècades que fer créixer pollastres amb hormones està prohibit a Europa o que les plantes transgèniques passen controls exhaustius de seguretat que exclouen res del que proposa el president bolivià.

Sens dubte el cultiu massiu de soja transgènica és objecte de discussió en el Con Sud d'Amèrica i tothom té dret a proposar cultius tradicionals com la quinoa o la coca com es fa a Bolívia. Però fer servir aquest tipus d'arguments desacredita al qui els fa servir encara que ja hi estem acostumats. Per casa nostra s'ha passejat gent afirmant que els transgènics produeixen càncer i a França o Alemanya es limita el seu cultiu en contra del criteri dels seus propis comitès científics.

Que algun polític faci afirmacions tan clarament errònies no tindria més importància si no tinguessin conseqüències. Si l'anterior president de Sud-Àfrica afirma que la SIDA no està causada pel virus VIH pot fer que es paralitzi l'ús dels fàrmacs retrovirals i pot acabar passant que el país tingui la més gran incidència de la malaltia en el món. S'ha dit que més d'un 60% de les decisions que prenen els polítics tenen algun tipus de contingut científic. Està clar que el criteri dels experts no ha de ser exclusiu a la hora de prendre decisions que és la feina d'aquells a qui escollim per governar. Però decidir des de la ignorància o des de la frivolidat interessada és la millor recepta per fer errors que acabem pagant tots.

Esclerosi. 10-05-2010

El genoma de la setmana és el de dues germanes bessones de les quals una pateix d'esclerosi múltiple i l'altra no. L'esclerosi múltiple és una malaltia important per la quantitat de gent que la sofreix i per com es presenta i progressa. Val la pena investigar qualsevol pista que permeti prevenir-la o tractar-la. S'acaba de publicar un estudi a la revista Nature fet per grups de recerca americans que tractava de trobar si hi ha alguna diferència en el genoma dels qui la pateixen. Els resultats no són concloents i caldrà continuar treballant.

L'esclerosi múltiple és una malaltia que apareix en 5 de cada 10000 persones a casa nostra. Es declara al voltant dels trenta anys i té uns símptomes progressius que poden acabar incapacitant els qui la pateixen. Es tracta d'una malaltia en la que el sistema immunitari propi actua contra la mielina, una substància de la coberta de les fibres nervioses. El sistema nerviós pot anar perdent la seva funció en diferents parts del cos. La presència d'un virus o d'algun altre factor que no coneixem en edat juvenil podria desencadenar la malaltia. Hi ha tractaments que aconsegueixen retardar l'aparició de símptomes però seria important trobar nous mètodes que permetessin prevenir o curar la malaltia.

Se sap que les persones que tenen algun familiar amb esclerosi múltiple tenen més probabilitat de tenir-la i això ens diria que hi ha una predisposició genètica. En el treball publicat es presenta pel primer cop la comparació entre els genomes de dues bessones una de les quals ha desenvolupat esclerosi. La comparació és exhaustiva en el genoma però també en els gens que s'expressen en les cèl·lules immunitàries. Malgrat estudiar milers de milions de dades d'ADN les diferències no són clares. Conèixer aquestes diferències podria permetre saber perquè en alguns individus es desencadena la malaltia o trobar pistes per nous tractaments. Per ara no hi ha novetats, malauradament. Potser no s'han estudiat les bones cèl·lules en el bon moment o potser cal estudiar combinacions complexes de gens. Sigui el que sigui cal seguir investigant per conèixer una malaltia que necessitem saber tractar.

Neandertal. 17-05-2010

La notícia científica de la setmana és el genoma de la dona del Neandertal. El treball està encapçalat per un grup alemany pioner en l'ús de les moderns tècniques moleculars per l'estudi de mostres antigues i en el que hi participen grups de Madrid, Oviedo i Barcelona. Es tracta d'una proesa tècnica i d'un resultat científic que obre noves perspectives sobre els orígens de la nostra espècie.

Fa uns anys semblava que seria impossible recuperar mostres prou abundants d'ADN de restes arqueològiques de fa milers d'anys. Mica a mica s'han anat trobant maneres d'extreure ADN de les restes i evitar contaminacions d'ADN dels operadors. Aquests procediments s'han combinat a les noves tècniques d'anàlisi massiva i a un tractament informàtic avançat de les dades. Tot això ha fet que hagi estat possible obtenir una part important del genoma de dues femelles de Neandertals que vivien a Croàcia fa 30000 anys i comparar-lo amb el de diferents individus de la nostra espècie.

Els resultats ens diuen que compartim el 99,8% de la informació genètica. De les diferències es pot deduir quins gens són els propis de l'Homo sapiens i que ens han permès imposar-nos com a única espècie d'homínid a la Terra. D'altra banda els resultats mostren que una part, entre un 1 i un 4 %, del genoma de molts individus de la nostra espècie prové dels Neandertals. Curiosament aquesta part està en els genomes dels europeus i dels asiàtics però no en el dels africans estudiats fins ara. Tot això ens permet imaginar el guió d'una pàgina clau de la nostra prehistòria.

Fa uns 80000 anys en algun lloc de l'Orient Mitjà, on tantes coses han començat, els homínids que havien arribat d'Àfrica es van trobar amb uns altres éssers semblants a ells mateixos. Durant segles les dues espècies van conviure difícilment però homes i dones de les dues espècies s'aparellaven prou sovint com per fer que fos la descendència d'aquesta població mestissa la que acabés poblant Europa i Àsia. Els Neandertals van anar quedant arraconats i 50000 anys després van acabar desapareixent de la cara de la terra. Però nosaltres custodiem una petita part d'ells en el nostre genoma.

Butantan. 24-05-2010

L'Institut Butantan de Sao Paulo, una de les institucions més conegudes de la recerca mèdica d'Amèrica Llatina, s'ha incendiat. S'ha cremat la seva col·lecció històrica de mostres de rèptils i aranyes, probablement la més rica del món. És una pèrdua impossible de reparar, però per sort la feina de l'Institut continua.

L'Institut Butantan és un dels instituts de recerca i de producció de vacunes i antídots de verins de serp més importants del Sud d'Amèrica i del món. L'any 1901 l'Estat de Sao Paulo va fundar un institut dedicat a combatre una epidèmia de pesta que s'havia declarat. Amb el conreu del cafè els treballadors sofrien sovint picadures de serps que podien produir nombroses morts l'any. El Govern de l'Estat va comprar una propietat anomenada Butantan on hi va construir un centre al que va encarregar combatre també aquesta plaga.

L'Institut Butantan ha fet durant el segle de la seva existència una feina important que deu haver salvat milers de vides. Ha anat estudiant els diferents rèptils i aranyes brasilers, sobre tot els que provoquen picades mortals, i desenvolupant, quan era possible, antídots contra els verins. A Sao Paulo és també una atracció turística. El seu pou on mantenen exemplars vius de les principals espècies de serps és un espectacle fascinant. La seva col·lecció d'animals verinosos de més de 80000 exemplars, una de les més importants del món, acaba de desaparèixer entre flames, però sembla que els laboratoris no han estat afectats.

Aquest mateix mes la Organització Mundial de la Salut ha publicat un informe sobre les picadures de serp en el món. Calcula que, sense comptar les d'aranyes i escorpins, se'n produeixen en el món uns 5 milions cada any, que causen unes 100000 morts i potser tres cops més casos d'amputacions o discapacitats. A Espanya es calcula que hi ha una mitja 3 i 5 morts l'any per picada de serp, però en els països tropicals és un problema i pocs d'ells tenen recursos per produir i distribuir antídots. Per això la OMS demana més atenció sobre el tema. L'Institut Butantan és un bon exemple del que cal fer i que el foc l'hagi destruït en part és una mala notícia per tots.

Síntesi. 31-05-2010

La setmana passada es va parlar molt de vida artificial i d'una nova era per la Biologia. Era la conseqüència d'un article a la revista Science de l'americà J. Craig Venter en el que es demostrava que havia aconseguit que un microorganisme, un micoplasma, funcionés basat en un ADN sintètic. És un resultat interessant però és un pas més en un camí que va començar fa molts anys.

En els inicis de la filosofia natural es va fer una distinció fonamental entre objectes vivents i no vivents. Per alguns filòsofs les propietats dels éssers vius semblen tan diferents de les pedres o les roques que haurien de tenir una "força viva" o una "ànima" que els distingeix. Però des de l'any 1828 aquesta visió ja no podia mantenir-se. El químic alemany Friedrich Wöhler va descobrir que es podia sintetitzar urea, substància que produïm en l'orina, a partir d'una sal de l'amoníac. Durant la Primera Guerra Mundial un altre químic alemany, Fritz Haber, desenvolupava una altre reacció de síntesi per produir amoníac a partir del nitrogen de l'aire. Alemanya ja no va dependre d'importacions de nitrats per produir adobs i explosius.

Al segle XX la física anava descobrint amb més precisió l'estructura de la matèria i es va predir que en algun moment entendríem com funcionen els organismes vius segons les lleis de la química i la física. Quan es va descobrir com es transmet la informació hereditària l'any 1953 gràcies a l'estudi de l'estructura de l'ADN es va confirmar aquesta idea. Vint anys després es van desenvolupar tecnologies per modificar l'ADN de bacteris, animals i plantes i ho podem fer des dels anys 80 amb fragments d'ADN produïts per síntesi química per instruments que ho fan de forma automàtica.

Ara estem coneixent amb una gran extensió com estan fets els genomes de microorganismes, plantes i animals, entre ells l'espècie humana. S'acaba de publicar la síntesi química de tot el genoma d'un microorganisme i es demostra que funciona. És un pas més en el camí per contestar la pregunta sobre com funcionen els éssers vius i per utilitzar aquest coneixement per respondre a necessitats que es presentaran en els temps que s'acosten.

Estèvia. 07-06-2010

L'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA) ha aprovat fa uns dies l'ús dels extractes d'una planta sud-americana, l'estèvia (*Stevia rebaudiana*), com a edulcorant per a l'alimentació humana. Aquesta decisió és la conseqüència d'un procés que ha durat anys. Ara es podrà fer servir aquest edulcorant que ha estat presentat com una alternativa als edulcorants industrials.

L'estèvia és una planta del Paraguai on tradicionalment s'ha fet servir com edulcorant en infusions. Els seus components han estat analitzats i s'han trobat unes substàncies que tenen un poder edulcorant unes 300 vegades superior al sucre. No augmenten les calories del menjar i per tant pot ser interessant per a begudes lleugeres i per diabètics. El fet de que fos d'origen d'un país poc desenvolupat i d'una planta l'havien fet el model d'edulcorant ecològic. Ara el principal productor mundial és, no podia ser un altre, la Xina. Per acabar-ho d'arreglar hi ha hagut diverses patents presentades sobre tot per companyies americanes en particular pels processos de purificació de les substàncies actives. Tot el procés ha estat envoltat de polèmica.

El gust dolç ens permet detectar aliments rics en sucres i per tant en energia i per això el considerem atractiu. A partir de l'Edat Mitjana es va estendre l'ús del sucre que es produeix de la canya de sucre o també de la remolatxa. Posem sucre en begudes i menjars però els darrers anys sembla que s'ha tornat poc recomanable per estar associat amb l'obesitat. Han anat apareixent edulcorants com la sacarina, el ciclamat o l'aspartam que no tenen contingut calòric i són adequats pels diabètics encara que hi ha hagut informes sobre contraindicacions per un ús excessiu.

L'estèvia semblava la panacea però a Europa el seu ús havia estat rebutjat per EFSA perquè fins fa poc no tenia prou informació per aprovar-la com també ha fet la corresponent Agència americana (la FDA). En la opinió es recomana que no se'n consumeixin al dia més de 4 mil·ligrams per quilo de pes. Si mengem i bevem aliments dolços com fins ara, això es pot superar fàcilment. L'estèvia ens pot fer la vida més dolça, però no és cap miracle.

Fills d'Abraham. 14-06-2010

En un moment en que els conflictes de l'Orient Mitjà tornen a la primera pàgina dels diaris, un article científic tracta de respondre a la pregunta de si hi ha una base genètica comú a tots aquells que es diuen jueus. Els resultats són matisats però sembla ser afirmativa. De totes maneres també diuen que aquesta base comú té proximitat amb la d'altres poblacions de l'Orient Mitjà.

En el número de l'11 de Juny de la revista American Journal of Human Genetics es presenta un treball fet per investigadors de Nova York i Tel-Aviv en el que analitzen el conjunt de gens de 237 individus de comunitats jueves de diferents parts del món incloent Iran, Irak, Síria i Sefardís i Ashkenazis d'Europa i Nova York i es comparen amb individus de diferents poblacions no jueves incloent-hi bascos. Els resultats indiquen que les poblacions jueves tenen una part dels seus gens que és comú i que va començar a divergir fa uns 2000 anys per els que viuen ara a Europa o Amèrica. Aquest component indica relacions amb poblacions de l'Orient Mitjà com són els palestins.

Els resultats són coherents amb els relats sobre la expulsió de les poblacions jueves de l'actual Israel pels romans i amb la seva tradició d'afavorir els casaments a dins de la seva comunitat. Però, com recorda l'article, no es pot explicar que les poblacions jueves d'Europa passessin d'uns 50000 a 5000000 individus entre els segles XV i XIX sense aportacions d'altres poblacions d'Europa. L'estudi inclou jueus d'Irak i Iran que tenen una menor relació amb els altres, però no poblacions més llunyanes com la dels Falashas d'Etiòpia.

L'estudi no diu que la història de la diàspora jueva sigui certa però ens diu que ho pot ser. I també ho pot ser l'origen comú dels actuals israelians amb els palestins que es consideren tots ells descendents d'Abraham i amb els que es disputen l'antic Canaa. En aquesta regió tan excepcional s'han desenvolupat etapes clau en l'evolució de l'espècie i de la societat humana. Per desgràcia la ciència no pot ajudar gaire a resoldre un dels conflictes més complexos del nostre món però potser pot aclarir alguna de les seves bases històriques.

Mundial. 21-06-2010

Diaris i televisions van plens de notícies sobre el Mundial de futbol de Sud-àfrica. A cops en fan un gra massa. Per fugir de la pressió mediàtica els investigadors ens podem refugiar en la literatura científica i què millor que Cell, la revista amb més impacte en Biologia i que té una reconeguda fama d'elitista. Aquesta setmana, però, s'ha despenjat amb un article sobre el Mundial. No es pot estar tranquil enlloc!

L'article de Cell és un comentari que es fixa en quatre aspectes del Mundial que poden tenir alguna relació amb resultats recents en Biologia. Per començar destaca que la pilota que es fa servir aquest cop, la detestada Jabulani, abandona l'estructura d'hexàgons i pentàgons que s'havia fet servir fins ara. A Cell remarquen que en Biologia es fa servir sempre l'estructura clàssica. Aquest és un canvi que els futbolistes poden estar pagant car.

Els altres tres detalls tenen que veure amb les qualitats que poden afavorir als millors futbolistes. Una d'elles és la capacitat d'avançar-se al comportament dels altres jugadors i del moviment de la pilota. Això pot estar relacionat amb neurones que s'activen no quan fem alguna acció sinó quan l'observem. D'aquesta forma l'individu pot estar preparat per respondre a una acció fins i tot abans de que succeeixi.

Els altres dos comentaris són relatius a gens descoberts recentment. Un d'ells té que veure amb la formació de les cèl·lules musculars i pot afavorir els esprintadors. L'altre sembla permetre que els individus tinguin un caràcter més dur i es sobreposin millor a l'adversitat. Avançar-se als moviments dels altres, ser capaç de córrer a gran velocitat i poder aguantar enfront d'un resultat advers poden ser qualitats de gran valor en un futbolista.

Que la revista Cell s'ocupi de futbol ens demostra fins a quin nivell la ciència, fins i tot la més bàsica, vol estar present en tota mena de temes. Però també ens parla de possibles noves aplicacions. Aquests gens que afavoreixen la pràctica del futbol podran ser detectats en els individus fins i tot abans de néixer. Tindrem tests genètics per entrar en la Masia del Barça? No seria estrany que aviat en parléssim.



Petroli. 28-06-2010

El pou Deepwater Horizon de la companyia petroliera BP continua llançant desenes de milers de barrils de petroli a les aigües del golf de Mèxic. Els esforços per parar el vessament estan tardant. No és el primer cop que es crea un problema ecològic com a conseqüència de la producció o el transport de petroli. El cas actual està sent especialment dramàtic per la magnitud del problema. I posa també sobre la taula la dificultat d'aconseguir noves fonts de petroli.

L'ús del petroli és modern. Fa cent anys era un fang negrós que a cops es feia servir per fer llum o calor fins que es va refinar i es van desenvolupar motors que podien aprofitar el seu poder energètic. Del petroli en traiem ara no tan sols gasolina i gas (propà o butà) sinó també molts productes industrials com plàstics, adobs per l'agricultura o productes farmacèutics. L'energia que traiem del petroli ha mogut el segle XX. Però tots sabem que no és etern. N'hi ha reserves limitades i a més algunes estan en països inestables o estan a gran profunditats i obtenir-lo és difícil. El petroli s'està convertint en un ben escàs.

A més sabem que el petroli ens produeix sovint problemes en el medi ambient. El vessament del Golf de Mèxic és dramàtic però les imatges que ens arriben cada dia de Nigèria ho són com ho van ser els accidents de vaixells com el del Exxon Valdez o del Prestige. Ja hem après també que cremar petroli en excés és una de les causes del canvi climàtic i no es pot continuar així.

El petroli és de fet energia solar concentrada. Fa centenars de milions d'anys una munió de microorganismes vivien en els oceans atrapant l'energia solar i en el seu cicle s'acabaven depositant en els fons marins. Durant centenars de milions d'anys més aquestes restes van anar transformant-se en la complexa barreja de substàncies riques en energia que és el petroli. Ara ens podem preguntar si serem capaços de refer aquest procés de forma ràpida i fer carburants sense llençar més carboni a l'atmosfera. Cal intentar-ho. Quan el petroli es vessa no és únicament un drama ecològic, estem també llençant un producte on el planeta hi ha guardat energia i substàncies precioses.

Poll. 05-07-2010

El genoma de la setmana és el genoma del poll. Es tracta del insecte paràsit que s'amaga en la roba i que pot transmetre malalties. El treball està fet per grups de diferents països incloent un grup de la Universitat de Barcelona i un altre de la Universitat de Santiago de Compostela. Els resultats ens expliquen com aquests molests paràsits poden haver evolucionat al mateix temps que l'espècie humana i obren possibilitats d'aconseguir nous insecticides.

Els polls ens acompanyen des d'abans de que existís cap homínid. Tots els mamífers els sofreixen i treure-se'ls de sobre ha estat una activitat a la que alguns atribueixen fins i tot l'origen de les societats humanes. Nosaltres podem patir tres tipus de polls, el del cap, el de la roba i el del pubis. El més freqüent és el dels cabells que apareix periòdicament en les escoles creant pànic en mestres i pares. El del pubis és objecte d'ampla literatura eròtico-jocosa i el del cos és el més perillós. És portador de malalties com el tifus i es presenta en situacions com les guerres donant lloc a ampla literatura. El genoma d'aquest és el que ha estat publicat.

Els resultats ens mostren un genoma molt petit que ha perdut gens que no necessita un animal que s'ha adaptat a moure's poc i a alimentar-se només de sang humana. No poden viure de forma independent i per estudiar-los s'han de mantenir en conills. El seu genoma s'ha reduït i conté uns 10000 gens, 3000 menys que la mosca *Drosophila*. Per exemple, ha perdut gens que tenen que veure amb la percepció del món exterior o amb el metabolisme.

Una altra característica d'aquests insectes és que conviuen amb un bacteri essencial que els aporta vitamines. El genoma d'aquest bacteri també ha estat completat. Els autors de l'article proposen que si es trobés algun antibiòtic contra el bacteri es podria eliminar el paràsit.

Els polls han viscut sempre amb nosaltres i sempre hem tractat de treure'ns-els de sobre. Poden transmetre malalties i com a mínim són signe de poca higiene. Molesten. Amb el que sabem ara ¿volem exterminar-los del tot tal com fem amb els virus? Podríem guardar-ne uns quants com a record parasitant conills.

Longevitat. 12-07-2010

La setmana passada El Periódico es feia ressò d'un article de la revista Science en el que es tractava de respondre a la pregunta de si les persones que arriben a centenàries tenen en els seus gens alguna cosa comú. La resposta es que efectivament es pot trobar un conjunt de variants en els gens d'aquestes persones que poden explicar perquè viuen més que les altres. El que passa és que l'explicació és complicada.

Des de fa molt de temps se sap que hi ha poblacions on hi ha molts centenaris. Per exemple això passa a les illes de Sardenya o Okinawa. Els estudis que havien estat fets fins ara proposaven que un 30% de la probabilitat de tenir una vida llarga depenia de la constitució dels gens i un 70% de l'estil de vida i de les experiències vitals dels individus. L'estudi, dirigit per investigadors de la Universitat de Boston sobre unes 1000 persones del Nord-est dels Estats Units nascudes entre 1890 i 1910, confirma que es pot trobar una base genètica comú quan es comparen individus centenaris amb els altres individus i que es pot predir la longevitat amb un 77% de confiança. El que passa és que es tracta de combinacions de variants en 150 gens. Alguns d'aquests se sap que tenen que veure amb malalties cardiovasculars, hipertensió o demència.

L'estudi ens confirma, per tant, que l'herència de la longevitat existeix però és complexa. I s'entén que en llocs on la gent té una elevada consanguinitat com certes illes aquesta herència sigui més evident. El primer que pot passar un cop coneguts aquests resultats és que es creï un negoci per diagnosticar si tenim aquestes combinacions. No ens hem d'estranyar si aviat algú ens ofereix si volem saber-ho o que ens ho proposi alguna companyia d'assegurances o un banc a la hora de fer un vitalici. Però en realitat un 70% de la nostra longevitat té altres causes. Els gens no hi poden fer res si ens entestem en fumar o tenir una dieta poc saludable, si ens agafa una pulmonia i no prenem antibiòtics, si tenim la mala sort de néixer quan hi ha una guerra ni hi podem fer res si agafem un avió i s'estavella a mig camí. Els gens ajuden a una vida llarga i sana però no ho són tot.

Cuba. 19-07-2010

El màxim dirigent de la Revolució cubana, Fidel Castro, ha reaparegut pel primer cop d'ençà que una malaltia el va apartar de la vida pública el 2006. Ho ha fet en una visita a un centre de recerca de La Havana i coincideix amb l'alliberament d'alguns presos polítics. És conegut el interès de Fidel per construir una ciència pròpia a Cuba. Ho va aconseguir en part. Però el funcionament del règim no ha deixat que la ciència cubana es desplegui.

Fidel Castro ha escollit per reparèixer una visita al CNIC (Centro Nacional de Investigaciones Científicas) que es va fundar l'any 1965. L'any 1978 en el CNIC es va començar a treballar en Biologia molecular. Per aquell temps Fidel coneix un investigador nord-americà qui el convenç de les propietats del interferó per controlar els virus i el càncer. L'any 1986 s'inaugura el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología a La Havana, un dels més grans centres de recerca d'Amèrica Llatina i que serveix de model pel Centro Nacional de Biotecnología que es construeix a Madrid l'any 1992.

En aquests centres de recerca hi han treballat de sol a sol centenars de joves que van produir interferó però també vacunes com la de la hepatitis B o de la meningitis que Cuba exporta. També van desenvolupar tècniques de recerca en plantes que alguns van aprendre a Barcelona. La biotecnologia va esdevenir un capítol important en les exportacions de l'illa. Però les coses es van complicar. La burocràcia del règim no va deixar que els científics més brillants desenvolupessin la seva tasca. Les decisions en els centres es prenen sovint en base a estranyes històries de poder polític. Alguns investigadors van haver de trobar la seva vida a l'estranger i altres van acabar de taxistes o cambres.

Cuba es troba en una situació decisiva pel seu futur. La ciència, com la medicina o l'educació, van ser estrelles del règim. La joventut cubana hi va creure però el règim no els va permetre desenvolupar la seva potencialitat. Com en altres aspectes de la vida del país, esperem que trobi de forma pacífica una via que permeti a la ciència cubana treballar sense traves. Sense llibertat la ciència no pot existir.

Calor. 02-08-2010

El final del mes de Juliol és sempre calorós a casa nostra. Les temperatures s'enfilen cap als 30, el turistes comencen a arribar i l'ambient traspua vacances. Cada any ens sembla que mai el Juliol havia estat més càlid. Aquest any s'han publicat informes que diuen que potser aquest cop sí que és veritat i que adverteixen dels efectes que es poden produir si la temperatura continua augmentant.

El 16 de Juliol l'Administració Americana de l'Atmosfera i els Oceans va publicar un informe dient que el Juny del 2010 és el més càlid en el món des de que hi ha dades. El mateix dia es publicava un informe del Consell Nacional de la Recerca americana, format per diverses acadèmies d'aquell país, sobre la necessitat de prendre mesures per evitar que augmentin els efectes de la nostra activitat sobre el clima. L'informe es fa ressò de resultats recents que preveuen l'avançament de les zones àrides en regions com la Mediterrània, l'augment de pluges fortes a tot arreu i la reducció global dels rendiments en la producció d'aliments. L'informe recomana que com abans s'actui reduint l'emissió de diòxid de carboni a l'atmosfera menys forts seran els efectes sobre el clima perquè el carboni atmosfèric es va acumulant i és difícil reduir-lo.

Però cal ser conscients de que en temps de crisi es fa difícil prendre segons quines mesures. El dia 15 de Juliol tres ministres europeus del Medi Ambient demanaven que l'any 2020 les emissions de CO<sub>2</sub> s'hagin reduït a Europa un 30%. El dia següent importants organitzacions empresarials europees senyalaven que si es fes així la indústria europea perdria competitivitat en un moment prou delicat.

A nivell internacional les decisions són difícils. Als Estats Units les propostes sobre reducció d'emissions del President Obama estan sent aigualides i en la darrera cimera de Copenhagen ja s'ha vist que altres països no volen seguir aquest camí. Ara molts ens anirem de vacances a buscar la frescor. Però quan tornem, la calor i l'economia seguiran demanant la nostra atenció. I haurèm de treballar perquè en el futur, nosaltres i els nostres fills puguin gaudir també d'unes vacances agradables i fresques.

Formiga. 06-09-2010

Els darrers dies han sortit publicats un parell de genomes interessants com el de la poma i el de la formiga. Pels que hem fet vacances aquests dies les pomes han estat com sempre una fruita saborosa, però fora de les ciutats hem ens pogut interessar més, i a cops sofrir, per les formigues. Són uns animals que poques vegades ens deixen indiferents.

El treball que acaba de ser publicat és una col·laboració entre grups americans i xinesos i consisteix en la obtenció del genoma complert de dues espècies de formigues. Una de les espècies escollides viu en societats grans i complexes mentre que l'altra forma societats més petites i té unes jerarquies menys marcades. L'estructura social és una les propietats de les formigues que més ens interessen.

Ja tenim diversos genomes d'insectes coneguts. El primer va ser el de la mosca *Drosophila* que des de fa més de cent anys és un dels animals de recerca més estudiats en el laboratori. Després han sortit els genomes de l'abella, del cuc de la seda, de dues vespes i d'un parell de mosquits. Tots ells són genomes petits, de fet el genoma de les formigues és deu cops més petit que el genoma humà i té un 15% menys de gens que nosaltres però en compartim uns 3000.

La comparació entre els genomes de les formigues que formen tipus diferents de societats ens permet descobrir gens que expliquen el seu funcionament com els dels sistemes que produeixen les substàncies que els permeten comunicar-se millor entre elles. També s'han trobat uns gens que funcionen només en obreres o reines i podrien permetre explicar perquè les reines tenen una vida més llarga que les altres formigues.

A l'estiu podem passar molt de temps veient l'anar i venir de les formigues. Des de fa segles les seves societats en les que cadascú sembla saber el que ha de fer han semblat un model de societat formada per individus treballadors i organitzats. Ara sabem que en els seus gens està escrit el destí de cada cadascú que es va definint en cada etapa de la comunitat. Fins i tot dicten perquè les reines viuen més que les altres formigues. Em sembla que a l'estiu preferim el model de la cigarra. Ja arribarà el hivern!

Déu. 13-09-2010

S'anuncia un nou llibre del físic Stephen Hawking sobre les noves teories de l'Astrofísica. Els diaris destaquen la conclusió de que ja no hi ha necessitat de Déu per explicar l'origen de l'univers. La relació entre Déu i la ciència sempre ha estat conflictiva. Tenim un capítol més.

En el curs de la història la ciència ha anat explicant el món de forma que altres explicacions, com la religiosa, anaven quedant desplaçades. A principis del segle XIX l'emperador Napoleó demana al físic Pierre-Simon Laplace un llibre sobre el que se sap d'Astronomia. Un cop llegit, Napoleó s'estranya de que la figura de Déu ni es mencioni. Laplace li respon: "És una hipòtesi que no necessito". Aquesta ha quedat com una de les millors formulacions de la manera com enfronta el científic la idea de Déu en la seva activitat.

Una altra cosa és el que pensen els científics individualment. Les estadístiques que s'han publicat a nivell internacional concorden en que un 25% dels científics creuen en alguna forma d'ésser superior. Això ve a demostrar que pot ser compatible ser científic i creure en Déu. Però això no fa que les relacions siguin fàcils. Històricament esglésies de diferents confessions han condemnat idees científiques i algun científic ha pagat amb la seva pell el conflicte. L'actual Papat no ha fet gaire per enterrar-lo.

Des de la Il·lustració sobre tot, hi ha hagut moviments activament ateus basats en concepcions de base científica. El millor exemple recent és el llibre de Richard Dawkins "El miratge de Déu" en el que defensa que les religions són innecessàries i més aviat perilloses. Entre els científics actuals tant la creença religiosa com l'activisme ateu expressen actituds extremes. En el mig hi rau un agnosticisme de base escèptica.

El conflicte entre ciència i religió és antic i no es resoldrà d'un cop. D'una banda els científics no admetran que des de la religió es vulgui influir en temes científics, com l'evolució de les espècies o l'ús de cèl·lules mare. Però d'altra banda serà difícil que les creences religioses de la gent trontollin per molt que algun científic pensi que té arguments en contra de l'existència de Déu.

Mosquits. 20-09-2010

A l'estiu els mosquits són uns companys molestos que combatem de forma mecànica i química. A més del mosquit tradicional, ara tenim el mosquit tigre que s'afegeix els nostres patiments. Si hi sumem el fet de que aquests poden ser portadors de greus malalties, no seria l'hora de que ens els traguéssim de sobre i els exterminéssim del tot? És una pregunta que ha sortit en les discussions de la revista Nature. No en faríem un gra massa?

Els mosquits són uns dels animals que més ens molesten arreu del món. N'hi ha unes dues-centes espècies que poden picar els humans i en trobem en els països tropicals però també en les zones àrtiques. Quan la neu desapareix apareixen núvols de mosquits que hi fan la vida gairebé impossible. En les zones tropicals del planeta són més perillosos perquè són portadors de malalties importants. Tenim el cas de la malària però també del dengue, de la febre groga o del Chikungunya. Cada any s'infecten uns 300 milions de persones d'aquestes malalties i en moren un milió.

Els darrers anys l'expansió d'insectes com el mosquit tigre, afegit a que cada cop viatgi més gent i al canvi climàtic han fet que s'hagin detectat casos de nous infectats a Europa per malalties tropicals. Hi ha hagut casos de Chikungunya a Itàlia, de malària a Holanda i la setmana passada de dengue a França. Aquests casos passen a prop d'aeroports per on insectes i patògens han pogut arribar. No ens ha d'estranyar que hi hagi gent que es preguntin si hem d'exterminar els mosquits per eliminar el perill que representen. Tenim eines químiques però també l'esterilització d'adults joves que s'han fet servir per controlar-los.

Hi ha qui pensa que si exterminéssim les espècies de mosquits transmissores de malalties altres insectes ocuparien el seu lloc i no passaria res, de fet hi ha més de 3000 espècies de mosquits conegudes. Altres pensen que és difícil i costós, que hi ha espècies d'ocells i peixos que en depenen i a més que no tenim dret a exterminar cap espècie. Estem acabant l'any de la biodiversitat i sembla mal moment per plantejar el tema però si hi ha un insecte que ens agradaria defugir és el mosquit. Sobre tot l'estiu.



Cacau. 04-10-2010

Aquests dies han aparegut dos genomes nous, el del ricí i el del cacau. Del ricí produïm l'oli que també es diu l'oli de carabanya, un potent laxant, del cacau en fem la xocolata. Del ricí només es pot defensar que el seu oli pot ser un lubricant o que en les seves llavors hi hagi les proteïnes més tòxiques que es coneixen en plantes. Del cacau en fem la xocolata i ja està tot dit.

El cacau ve d'Amèrica. L'any 1502 Cristóbal Colón va provar una beguda saborosa que els asteques anomenaven de forma semblant a xocolata. La beguda es fa d'un arbre que té com a nom científic *Theobroma cacao*, el menjar dels déus. Així com la patata o el tomàquet van tardar en ser acceptats a Europa, el cacau va ser adoptat aviat. A mitjans del segle XIX es va trobar a Holanda la manera de produir xocolata i el seu consum es va disparar.

Anglesos i francesos van introduir el cultiu del cacau a l'Oest d'Àfrica on es produeix el 70% del cacau però en més del 80% es consumeix a Europa, Estats Units i Japó. Amb el cafè i el te és un dels principals productes del comerç agrícola després dels cereals i les oleaginoses. Un 90% dels productors són petits pagesos i vuit grans empreses controlen la pràctica totalitat de la distribució i venda. Tenim els elements per discussions complicades a nivell mundial.

El cacau que cultivem té una base genètica estreta. Tot el cacau africà és d'una varietat anomenada Forastero i un 5% del total són varietats americanes anomenades Criollo. L'espècie pot sofrir malalties que causen pèrdues importants als pagesos. El genoma que s'ha publicat és relativament petit, s'han localitzat uns 35000 gens entre els quals n'hi ha que haurien de permetre obtenir varietats més resistents a insectes i fongs.

El treball actual l'han fet grups americans recolzats per l'empresa Mars, el més gran productor de confiteria del món. Competien amb un altre projecte fet per grups americans i francesos recolzats per la competència. Les noves dades ens haurien de permetre entendre les raons de perquè, amb el seu gust peculiar, el cacau ens fa la vida agradable en qualsevol moment fins a convertir-se per alguns en una veritable addicció.

In vitro. 11-10-2010

El Premi Nobel de Medicina i Fisiologia de l'any 2010 s'ha atorgat a Robert G. Edwards pel desenvolupament dels mètodes que han permès que la fecundació in vitro s'hagi convertit en un procediment normal en molts països. Vist el que ha succeït des del seu primer èxit l'any 1978, és un Nobel merescut encara que és un tema que segueix sent discutit per alguns.

El treball del premiat és un bon exemple d'una recerca duta a terme de forma pacient durant gairebé 30 anys. No és fàcil extreure òvuls humans vius, fer que visquin en el laboratori, trobar les bones condicions perquè els espermatozous els fecundin i que un cop fecundats es divideixin normalment. Tampoc és fàcil després dipositar-los en l'úter d'una dona perquè algun s'implanti i doni lloc a un naixement amb èxit. Per això van caldre afrontar molts petits detalls, èxits i fracassos i la col·laboració d'Edwards amb Peter Streptoe un ginecòleg que va desenvolupar la part més mèdica i que va morir el 1988.

Edwards explica com des del primer moment ell sabia que el treball que estava fent aixecaria dubtes en algunes persones i que va estar en contacte continuat amb filòsofs, teòlegs i sociòlegs. Això no va evitar una controvèrsia que encara continua. Però el que tenien davant quan feien la seva recerca era una problemàtica de milers de parelles que topen amb la dificultat de tenir fills. És això el que va tractar de resoldre Edwards amb els seus col·laboradors gràcies a la seva recerca.

L'any que li atorguen el Nobel de Medicina a Edwards ja han nascut uns 4 milions de persones gràcies a alguna de les variants de la fecundació in vitro. Louise Brown, la primera, ja té 32 anys, a Catalunya la primera que es diu Victòria Anna ja en té 28. Algunes han tingut ja descendència i no s'han observat patologies especials. Les tècniques s'han anat millorant encara que el seu èxit és al voltant del 30%. Es tracta ara de millorar aquesta xifra i de que no es fecundin més òvuls dels necessaris, un dels temes que preocupen. Sovint exigim que la recerca resolgui els problemes de la gent. Edwards ho ha fet per milions de parelles. És comprensible que es reconegui la seva feina.

Carboni. 18-10-2010

El carboni està de moda. A cops ens preocupa que les nostres activitats llencin massa carboni a l'atmosfera. Però aquest any la Fundació Nobel fa que el carboni sigui protagonista per altres raons. El Premi de Física anirà a Andre Geim i Konstantin Novoselov per la seva descoberta d'una nova forma del carboni i el de Química a tres investigadors que van desenvolupar vies més eficaces de fer reaccions químiques entre molècules basades en el carboni.

El Premi de Física ha estat atorgat a dos joves investigadors, un d'ells de 36 anys, d'origen rus però que han fet la major part del treball a Manchester. Van aconseguir de forma sorprenent un material fet de carboni que és una fulla tan prima com un sol àtom i que s'anomena grafè. El carboni hi forma unes estructures hexagonals que malgrat ser tan primes són estables. És transparent i té propietats conductores que poden donar lloc a aplicacions inesperades.

El Premi de Química s'atorga a científics ja ben reconeguts un dels quals, Akira Suzuki viu a Sapporo al nord de Japó. Els altres dos, Richard Heck i Ei-ichi Negishi han fet la seva feina als Estats Units. Van dissenyar tres tipus de reaccions que es donen per la presència del metall pal·ladi i que han esdevingut uns clàssics de la química orgànica. Aquestes reaccions són la base de multitud de reaccions de síntesi de productes orgànics, entre ells de fàrmacs o nous materials. Segurament devem a ells tres més del que ens pensem.

El carboni és un element excepcional. Els àtoms de carboni poden formar entre ells estructures complexes que permeten la formació de materials de propietats excepcionals com el grafit, la fibra de carboni o els diamants. També sabem que la química dels éssers vius es basa en aquestes propietats. De fet ens és difícil pensar en que la vida pugui funcionar sense elles. Ara volem una economia que no estigui basada en el carboni perquè ens preocupen els efectes de les emissions de substàncies com el CO<sub>2</sub> sobre el clima. Però per molt que fem, la nostra vida i la nostra economia estaran basades en les propietats extraordinàries d'aquest element. Fins a dos premis Nobel ho han reconegut aquest any!

Troncals. 25-10-2010

S'han publicat dues notícies relacionades amb les cèl·lules mare que ens fan aparèixer les dues cares que a cops ens dona la recerca actual en els temes més competitius. D'una banda un bon resultat. Comencen les proves clíniques de cèl·lules mare que poden reparar la medul·la espinal trancada en un accident. D'altra banda una mala notícia. Un grup de la Universitat de Harvard ha hagut de retractar-se d'un article després d'aparèixer indicis d'algun tipus de frau.

El descobriment de les cèl·lules mare ha estat un dels més importants i polèmics els darrers anys. En anglès se'n diuen "stem cells", cèl·lules del tronc i ara comencen a dir-se a cops troncals en castellà i català. Segurament els dos noms són apropiats perquè totes les cèl·lules d'un organisme complex com el nostre provenen d'altres que en són les mares. Però aquest procés des de la primera cèl·lula fins a les més diferenciades és com un arbre que parteix d'una que està en la soca fins als bilions de cèl·lules que formen cada teixit. I en el procés hi ha els troncs de cèl·lules que donaran lloc a grups concrets. Per això troncals és també un bon nom.

En el cas dels tractaments experimentals que han estat començats es faran servir cèl·lules que provenen d'embrió tractades per esdevenir neurones i que es dipositaran en pacients que han tingut la seva medul·la espinal trencada. L'esperança és que aquestes neurones reparin la connexió. Hi ha malalts que han perdut el moviment de les cames que podrien ser tractats d'aquesta manera. Ara s'intenta saber si aquestes cèl·lules no produeixen problemes, per exemple, que no acabin formant tumors.

L'esperança que obren aquests tractaments manté una gran pressió sobre el grups que treballen en el tema. Els autors d'un article publicat en la revista Nature sobre els processos que fan que cèl·lules mare donin lloc a les cèl·lules de la sang han hagut de retractar-se del treball després de que es demostrés que una part de l'article havia estat copiat d'un altre. En el bell mig de la voràgine de la competència a cops és difícil que els investigadors mantinguin les regles que defineixen el tronc central de la ciència.

Asteroides. 02-11-2010

Als Estats Units hi ha gent que està preocupada pels asteroides. En particular per si algun d'ells podria xocar amb la Terra produint una catàstrofe. Proposen que la NASA se n'ocupi i prengui mesures que podrien arribar fins a programes militars destinats a desviar la seva trajectòria. Tan preocupats que estem per les nostres crisis terrenes ara ens diuen que també ens hem de preocupar per aquelles que ens poden venir del cel.

Els asteroides o els meteorits han estat importants en la història de la Terra. Amb una freqüència baixa, d'algunes desenes de milions d'anys, hi ha evidència de que grans objectes han impactat sobre la superfície del nostre planeta causant efectes importants. Ha estat proposat que el impacte d'un gran meteorit del que trobem traces al Golf de Mèxic fa uns 65 milions d'anys podria haver estat la causa de l'extinció dels dinosaures. La gran quantitat de pols generada hauria enfosquit l'atmosfera produint fred i falta d'aliments que haurien accelerat l'extinció dels grans animals.

En una carta del President de la Oficina de Ciència i Tecnologia de la Presidència dels Estats Units adreçada al Senat del seu país es tracta el tema. Reconeix que, encara que cada dia caiguin sobre la Terra entre 50 i 150 tones de matèria extraterrestre, no es coneix cap objecte gran que ara es dirigeixi a la Terra. Però no es pot descartar el perill en el futur. Per això proposa encarregar a la NASA fer un seguiment dels objectes més grans d'un kilòmetre que se'ns aproximïn. Els darrers 12 anys se n'han detectat un miler però cap amb perill de col·lisió.

El problema és què cal fer si se'n descobreix algun. D'una banda l'informe reconeix que caldrà informar la població i d'altra banda proposa crear una autoritat de defensa amb un pressupost de 250 milions de dòlars per estudiar com es pot destruir o desviar els objectes perillosos en una estratègia de col·laboració internacional. Si això es fa estarem preparats per si el proper milió d'anys cau un asteroide. Ara la que cau és la crisi econòmica i no sembla que estiguéssim gaire preparats. Sembla, però, més barat evitar la caiguda d'un asteroide que la d'un banc.

Epigenètica. 09-11-2010

El terme pot sonar molt tècnic però desperta un interès creixent per diferents raons. Té un gran interès científic i així ho demostra que la revista Science li dediqui una sèrie d'articles i també el té perquè permet entendre qüestions relacionades per exemple amb el càncer. A més és un tema en el que grups de recerca de casa nostra han tingut impacte des de fa anys i segueixen tenint-lo.

Ja ens cansem de dir que la informació que ens defineix als organismes vius està escrita en l'ADN. Per això sembla una contradicció que totes les cèl·lules de l'organisme tinguin el mateix ADN però que totes siguin diferents. Això és així perquè hi ha mecanismes que fan que en cada tipus de cèl·lula només sigui activa una part de l'ADN produint diferències que se'n diuen epigenètiques perquè d'alguna manera es sobreposen a les genètiques. És un tema de recerca important del que sabem cada dia més coses.

Sabem, per exemple, que en els organismes superiors l'ADN no està nu sinó que forma un complex amb proteïnes que s'anomena la cromatina. La cromatina de l'ADN que està actiu té una estructura diferent en les proteïnes i en l'ADN respecte a la del que no ho és. Alguns d'aquests canvis es poden transmetre d'una cèl·lula a una altra permetent una adaptació al medi que poden acabar passant a la descendència. Passa també que a cops es tracta de canvis que donen lloc a cèl·lules canceroses. Aquesta mateixa setmana ha aparegut la notícia de que l'alimentació de la mare durant l'embaràs pot fer que el fill tingui després propensió a la obesitat. Pot ser un exemple de transmissió epigenètica

A casa nostra hi ha una tradició de més de 40 anys en l'estudi de l'estructura de la cromatina. Des d'aleshores en diferents centres de recerca s'hi ha continuat treballant de forma intensa i amb èxit en els aspectes més moderns. Actualment Science mateix destaca la feina que fa Manel Esteller en el Institut de Recerca de Bellvitge estudiant la transmissió de les condicions epigenètiques que desencadenen i mantenen el càncer. És un tema complex i important, i hauria de ser motiu de satisfacció que l'esforç de la nostra gent contribueixi a entendre'l.

La pesta. 15-11-2010

S'acaben de publicar 17 genomes de bacteris de la pesta i se n'han comparat gairebé 300 de tot el món. Es comprèn l'esforç que s'ha fet perquè si hi ha una malaltia que ha marcat la història aquesta és la pesta. Els resultats ens parlen de com aquesta plaga va sortir de Xina i es va estendre causant grans epidèmies que han quedat gravades en la memòria històrica.

La pesta bubònica és una infecció produïda pel bacteri *Yersinia pestis*. El bacteri infecta els rosegadors i es transmet per les puces. En els individus infectats es declara als 7 ó 10 dies i produeix inflamacions dels nodes limfàtics (bubons) i hemorràgies que ennegreixen la pell. A Europa s'han conegut grans epidèmies, les més agudes van ser en l'època de l'emperador Justinià i la Pesta Negra que va arribar en diferents onades a partir de mitjans del segle XIV causant morts de gairebé un terç de la població europea. A Catalunya va tenir efectes històrics.

L'estudi publicat ara està fet per grups de recerca d'arreu del món (Xina, Estats Units, Irlanda, França, Anglaterra o Madagascar) liderats per grups alemanys i finançats entre altres per l'Exèrcit alemany i el Departament de Seguretat Interior americà. S'han estudiat genomes de bacteris de la pesta de malalts actuals o que es conserven en col·leccions. Es demostra que l'origen de les epidèmies va ser a la Xina fa uns 2600 anys. Els resultats estan d'acord en que una de les vies pot haver estat al segle XIV la Ruta de la Seda. Unes altres poden haver seguir les exploracions xineses d'Àfrica del segle XV. Les mostres americanes són més modernes i poden haver arribat a Califòrnia en vaixells carregats d'arròs (de rates i puces) en el segle XIX.

Actualment la pesta és una malaltia gairebé oblidada però no extingida. L'any 2003 es van declarar uns 2000 casos amb 180 morts sobre tot al centre d'Àsia i a l'Àfrica. Amb el descobriment de la *Yersinia* el 1894 es van establir unes mesures apropiades d'higiene, evitant contacte amb rates i puces. Més tard es van trobar antibiòtics que la curen si es declara. Higiene i antibiòtics, dues armes que han servit per eliminar una de les pors clàssiques de la història.

1000 genomes. 22-11-2010

En el darrer número del mes d'Octubre, la revista Nature publica els primers resultats d'un projecte internacional que es proposa analitzar la informació de 1000 genomes humans. És una etapa important per saber com les variacions que hi ha en els nostres gens ens fa diferents. I sobre tot tractar de saber quines són les combinacions d'aquestes variants ens fan més propensos a tenir malalties importants.

Fa deu anys es va publicar el primer genoma humà. Va ser una fita important perquè es demostrava que era possible disposar de tota la informació que conté el genoma d'un individu. Però ja sabem que, excepte els bessons univitel·lins, no hi ha dos individus que tinguin genomes iguals. Per tant és important conèixer com varia el genoma per saber com cadascú de nosaltres responem davant l'entorn variable de la nostra vida. Sabem que hi ha una base genètica en malalties importants com la diabetis o certs tumors o en condicions com la obesitat o la longevitat però no sabem com.

Els primers intents de trobar correlacions genètiques entre el genoma i aquests caràcters han estat decebedors perquè en la majoria dels casos no s'hereten de forma senzilla. Per tant calia anar més a fons i estudiar tot el genoma de molts individus de característiques diferents i de diferents llocs. Per aquesta raó el 2008 es va formar un consorci en el que intervenen els Estats Units, països europeus i la Xina. En aquest cas no hi ha cap grup espanyol que participi en el projecte.

L'article publicat ara presenta resultats parcials sobre 147 individus africans, europeus i americans. Les noves tècniques d'anàlisi massiva de l'ADN permeten dur a terme el projecte de forma ràpida i abordable econòmicament. L'article demostra que el projecte és factible i ha permès començar a desenvolupar els programes informàtics que seran necessaris per analitzar l'enorme quantitat de dades que es genera. En deu anys hem passat de tenir un genoma humà a tenir-ne 1000. No és aventurat preveure que dintre de deu anys en podrem conèixer qualsevol que vulguem. Ara sabem també que tindrem maneres d'extreure informació important per organitzar les nostres vides.



Fosfats. 29-11-2010

És ben probable que pocs de nosaltres tinguem els fosfats en la llista de les nostres preocupacions. Sense voler alarmar ningú hauríem de saber que els fosfats són substàncies essencials en la nostra alimentació i en l'agricultura i un recurs escàs, i que la Unió Europea els acaba de prohibir en els detergents. Per acabar-ho d'adobar el conflicte del Sàhara Occidental pot tenir que veure amb les grans reserves de fosfats que hi ha en el seu territori.

El fòsfor és un element essencial per la vida. El trobem en forma de fosfat en els ossos, i està en molècules importants del metabolisme i en l'ADN. Tots els organismes necessitem adquirir fòsfor en l'alimentació, normalment en forma de fosfat. Per exemple els adobs són necessaris per l'agricultura perquè a les plantes els cal una font de nitrogen, de fòsfor i de potassi que no troben en els terrenys cultivats. El nitrogen el posem en forma de nitrats que preparam del petroli o de l'aire. Els fosfats i el potassi els traiem de mines.

De sal de potassi n'hi ha molta al mon, per exemple, en les mines de Síria i Cardona. Israel n'ha extret del Mar Mort on es suposa que hi havia Sodoma i on segons la Bíblia la dona de Lot va ser convertida en figura de sal. La situació del fosfat és diferent i s'ha convertit en un recurs limitat. Els Estats Units i la Xina en són grans productors però les més grans reserves conegudes estan en el Marroc i en particular en el Sàhara Occidental. Són un recurs estratègic i això agreuja el conflicte polític.

El fosfat és limitant en l'agricultura però també en el medi ambient. Si en llancem massa a l'aigua hi ha un creixement explosiu d'algues que acaparen l'oxigen i els peixos no poden respirar. El fosfat arriba a l'aigua a partir de residus agrícoles però també perquè és un component dels detergents domèstics. A Europa, per evitar el problema, des de principis de Novembre els fosfats estan prohibits en els detergents. Potser aviat veurem que els plats estan una mica menys nets però els rius ho estaran més. Riquesa i maledicció al Sàhara, necessaris i molestos tot al mateix temps, els fosfats són una més de les paradoxes del nostre temps.

Còlera. 06-12-2010

A Haití s'ha declarat una epidèmia de còlera, una adversitat que s'afegeix al terratrèmol que va devastar la capital Port-au-Prince l'any passat. Hi ha discussions sobre l'origen de la malaltia i sobre si caldria vacunar la població. El còlera és un antic malson per la humanitat com la pesta però que en aquest cas ens costa aturar.

El còlera és una malaltia que sabem afecta als humans des de que tenim història fa més de 2000 anys. Està produïda per un bacteri, el *Vibrio cholerae*, que quan infecta un individu s'uneix a les cèl·lules del tub intestinal, segrega una toxina que provoca una forta diarrea i la persona pot morir deshidratada. El bacteri es transmet per l'aigua si no es tracta on hi pot arribar per restes fecals d'infectats.

Les condicions d'Haití son malauradament propícies per l'extensió del còlera. La manca d'higiene en els camps de refugiats ajuda a que es propagui. Segons l'Organització Mundial de la Salut ja s'han declarat més de 70000 casos i uns 1400 morts. Les previsions són que els casos poden arribar a 400000. Si els malalts es tracten amb una hidratació continuada, la mortalitat pot ser molt baixa.

Alguns haitians han acusat les tropes de les Nacions Unides de l'epidèmia. De fet a Haití feia anys que no n'hi havia hagut i alguns soldats són del Nepal on hi és endèmica. Les primeres anàlisis indiquen que no es pot descartar un origen asiàtic però la ONU no ha trobat rastre del bacteri entre els soldats. Una altra qüestió és si caldria vacunar la població. Hi ha una vacuna contra el còlera però és poc eficaç, caldria produir-la en massa i alguns pensen que distrauria els metges del tractament. De fet una de les vacunes va deixar de ser produïda fa poc.

El genoma del *Vibrio cholerae* es va publicar l'any 2000. És un genoma interessant i potser podria servir per desenvolupar noves vacunes o antibiòtics. Però per ara no sembla haver servit per gaire cosa. La malaltia apareix rarament, afecta països pobres on hi ha poca higiene i els turistes hi van vacunats. Pocs semblen interessats en utilitzar la informació disponible. Potser servirà per respondre a les acusacions que fa una població desesperada.

Arsènic. 13-12-2010

Els mitjans de comunicació s'han fet ressò d'un resultat publicat en la revista Science per un grup d'investigadors americans en el que es descriuen uns bacteris que viuen en altes concentracions d'arsènic i que a més el fan servir enlloc del fòsfor. És un resultat sorprenent quan sabem que l'arsènic és un potent verí i ens estén una mica més les condicions en les que podem trobar organismes vius. Feia dues setmanes recordàvem que el fòsfor és un element essencial per la vida. Un concepte més que haurem de revisar!

En la immensa majoria dels éssers vius el fòsfor, sovint en forma de fosfat, intervé en molts processos biològics i els que no n'obtenen de l'alimentació no poden viure correctament. Si mirem la Taula Periòdica dels Elements trobarem que just a sota del fòsfor hi ha l'arsènic. Això vol dir que els dos elements tenen propietats molt semblants. En la majoria dels organismes, quan s'ingereix arsènic els mecanismes de la cèl·lula el fan servir enlloc del fòsfor però els productes que es generen no funcionen bé i l'organisme pot arribar a morir.

Ara sabem que hi ha un bacteri que ha evolucionat de manera que tot ell pot funcionar amb arsènic. Es tracta d'un organisme de la família de les Halomonas que han anomenat GFAJ-1 i que viu en el llac Mono de Califòrnia que és molt ric en arsènic. En l'article es demostra que quan no hi ha gens de fòsfor GFAJ-1 viu de forma menys eficient però desenvolupa totes les seves funcions fent servir l'arsènic enlloc del fòsfor. Ara caldrà comprovar, com sembla, que en tots els processos on es necessita el fòsfor, com per exemple en el ADN, aquest ha estat substituït per l'arsènic.

El resultat ha despertat una gran curiositat. Ja fa temps que hem après que hi ha organismes que viuen als llocs més inversemblants com en altes temperatures, alta concentració de sal, etc. Els mecanismes de la vida evolucionen per adaptar-se a les circumstàncies més extremes i el fet de que puguin viure organismes basant la seva biologia en arsènic enlloc de fòsfor amplia les condicions on pot haver-hi vida. Això fa la vida més interessant en la seva diversitat però alhora la fa menys excepcional.

Mecenes. 20-12-2010

Ha passat una nova edició de la Marató de TV3 amb la crida a fer donacions per la recerca sobre les lesions medul·lars i cerebrals adquirides. L'any passat es van recollir més de 7 milions d'euros per la recerca sobre malalties minoritàries. En plena crisi, la solidaritat continua activa i arreu del món les aportacions particulars són més importants per mantenir viva la recerca.

Durant segles la ciència va ser una activitat per gent amb diners o per professionals pagats pels prínceps. En les corts dels poderosos hi podia haver un astrònom, un matemàtic o un guardià del jardí botànic. Hi havia mecenes que subvencionaven un viatge de naturalistes o un observatori astronòmic. La recerca pública és una activitat del segle XX en el que les dues guerres mundials van demostrar la importància de les noves tecnologies. Sobre tot a partir dels anys 40 els estats creen sistemes per finançar la recerca.

També en el segle XX fundacions com la Rockefeller o la Ford, o la Juan March a Espanya, han estat importants per diferents motius. Actualment la situació està continuant. Als Estats Units el millor exemple és la Fundació Melinda i Bill Gates. Segons el fundador de Microsoft ell no podrà gaudir mai de l'enorme quantitat de diners que ha guanyat i prefereix compartir-la amb la gent que ho necessita. Vol demostrar també que l'empresa és un bon model per la gestió dels ajuts. L'exemple ha atret diners d'altres milionaris americans. Hi ha activitats privades dedicades a finançar la recerca arreu del món i tenim exemples a casa nostra com el Centre Esther Koplowitz, la Fundació Carreras o la Fundació Cellex.

El mecenatge pot ser una manera de retornar a la societat part del que algú ha guanyat i de que el propi nom quedi en el record. És també una manera d'assegurar-se de que el que una persona vol invertir en recerca vagi a allò que li interessa i potser de que es gestionin millor els recursos. Al costat de l'Estat, la societat civil també inverteix en investigar per un món millor i aquest el mecenatge acaba produint un benefici per tots. Participant en accions com la Marató de TV3 ens sentim per un dia una mica com Bill Gates.

Dècada. 27-12-2010

Aquests darrers dies de l'any es publiquen llistes dels descobriments més importants de l'any i de les perspectives per l'any vinent. Algunes revistes com Science ens recorden que al 2010 no tan sols s'acaba un any sinó que també s'acaba una dècada. I hem d'acceptar que ha estat una dècada extraordinària de descobertes científiques i d'aplicacions tecnològiques. Però sembla també una dècada de transició en la que ens preguntem com volem fer servir les descobertes que estem fent i quins seran els actors en ciència i tecnologia en el proper futur.

En la llista de les descobertes de la dècada, Science ens parla de l'avançament espectacular en coneixement dels genomes, però també de cèl·lules mare o del paper de la inflamació en malalties importants. I en altres àrees destaca la recerca sobre el canvi climàtic, sobre nous materials, les teories de l'univers o sobre nous planetes. A això hi hauríem d'afegir noves tecnologies com per exemple les imatges del cervell que estan canviant la manera com veiem que funcionem nosaltres mateixos. Però sobre tot la potència dels nous processadors electrònics permeten fer càlculs inimaginables fa pocs anys i que en els nostres mòbils hi tinguem unes possibilitats insospitades. Sembla que la gent jove només es pot comunicar per mòbil o internet i fins i tot la gestió d'empreses i de l'administració ha estat transformada.

La dècada acaba amb una crisi econòmica que té efectes importants sobre països com el nostre. I pot ser que en sortim amb grans canvis en el pes específic dels diferents països del món. En ciència pot acabar passant el mateix. Hi ha països a Europa com Alemanya o Suècia que surten abans de la crisi i que han apostat per la ciència. Els Estats Units fan la mateixa cosa. D'altra banda ja anem veient com en àrees com la Biologia els resultats que venen de la Xina són cada cop més i millors encara que sovint ens produeixen dubtes. La Índia inverteix en informàtica i aeronàutica i Rússia manté la seva tradicional qualitat en matemàtiques. La dècada acaba amb un canvi de tendència que variarà el panorama de la ciència i la tecnologia en el món en les anys que venen.