

Maduixa. 03-01-2011

El darrer genoma del 2011 és el de la maduixa. Una fruita saborosa i plena de vitamines que adorna els nostres postres i que ha acompanyat la transformació de la nostra agricultura. Ara les dades sobre el genoma permetran estudiar les bases de com la planta es defensa de malalties o com produeix els aromes que apreciem.

L'article ha estat publicat en la revista *Nature Genetics* per un gran consorci internacional en el que hi participa el grup de l'IRTA de Pere Arús en el Centre de Recerca en Agrigenòmica. De fet no és el genoma de la maduixa que normalment mengem sinó el de la maduixa silvestre, anomenada *Fragaria vesca*, que és molt més petit. El seu genoma és unes deu vegades més petit que el genoma humà però sembla tenir un 30% més de gens que són més senzills en general que els dels humans. Això ja s'ha vist en altres plantes.

La maduixa és una de les poques espècies que mengem que existeix en estat salvatge en les muntanyes de casa nostra. La maduixa cultivada actual és un creuament entre dues espècies americanes que es va aparèixer en algun jardí botànic de França al segle XVIII. La maduixa híbrida d'aquestes espècies era més gran i es cultivava millor. Avui sabem que té vuit conjunts de cromosomes enlloc dels dos de la maduixa silvestre. La nova espècie es va imposar com espècie cultivada i van anar apareixent varietats millorades primer a Europa i després a Amèrica. Un 80% de les maduixes cultivades provenen d'una varietat obtinguda a la Universitat de Califòrnia a Davis. Els beneficis que aporta a aquesta Universitat pels drets d'obtenció superen als de les patents biomèdiques.

La maduixa és una fruita apreciada arreu del món. Fins fa poc el primer productor eren els Estats Units però han estat superats, evidentment, per la Xina. El primer exportador mundial de maduixa fresca és Espanya. Les zones humides i caloroses de Huelva són molt favorables per la maduixa i han desplaçat altres regions com el Maresme. Com que és una fruita que viatja poc l'amenaça per la maduixa espanyola ve sobre tot del Marroc. Per tot plegat en la maduixa s'hi reflecteix el panorama més clàssic del comerç i l'alimentació actual.

Exercici. 10-01-2011

El 2011 ens preocuparà la crisi econòmica, no hi ha dubte, però a dintre a casa ens preocuparan les coses de sempre i dur una vida sana és una de les decisions que prenem després dels àpats de Nadal. Sabem que una dieta adequada i fer exercici són dos dels factors essencials en aquestes decisions. En el darrer número de la revista americana Cell, la revista més elitista de la biologia actual, dos articles s'ocupen justament d'aquests temes.

En el número de desembre de Cell apareixen diversos articles però en destaquen dos que ens poden encoratjar en aquests moments de començament de l'any. Un dels articles estudia quines són les bases de l'entrenament esportiu. Troba en efecte en un model en rates que quan se'ls sotmet a entrenament les cèl·lules del múscle del cor posen en marxa els seus mecanismes de divisió i poden multiplicar-se. Implica que és un cert rejuveniment de les cèl·lules de manera que el cor està més ben preparat per l'exercici. Troben també quins són els gens implicats en el procés el que pot servir per dissenyar entrenaments però potser també fàrmacs que ajudin a prepara el cor.

L'altre article es planteja si la dieta dels pares o dels avis pot tenir efecte sobre el metabolisme dels individus. Sabem que l'entorn familiar és important pel risc d'obesitat o de malalties com la diabetis però l'article demostra que, també en ratolins, si un avi patern ha tingut una dieta pobre en proteïnes el net té més risc de tenir colesterol alt. La transmissió es fa modificant l'estructura del genoma que transmet la informació per via paterna sense que la informació de l'ADN canviï.

Exercici i dieta són dues cares de la mateixa necessitat d'equilibrar la nostra alimentació en funció de la despesa energètica que fem. Sedentarisme i alimentació desequilibrada són la base de riscos importants per la nostra salut. Ja ho sabem i cal que ho anem integrant en les nostres vides. Tot ens ho confirma fins i tot les molècules que controlen el funcionament del més íntim de les nostres cèl·lules.

Química. 17-01-2011

L'any 2011 ha estat escollit Any de la Química. Durant l'any hi haurà activitats per explicar la rellevància de la Química en la nostra societat. Això pot sorprendre a algú que s'hagi preocupat per saber de què estem parlant. Quan recordem el que fa la Química sembla que la seva importància hauria de ser indiscutible, però vivim en un món complicat i a cops volem oblidar coses per evidents que siguin.

“Tot és Química” recordava no fa gaire una exposició de la Societat Catalana de Química. I deu ser una frase que conté molta veritat. La Química s'ocupa de les reaccions entre molècules i aquestes són la base mateixa de la dinàmica del planeta, dels animals i les plantes i d'una bona part de la nostra indústria. Els materials que fem servir, els medicaments, les reaccions que mouen els nostres vehicles i tot el que mou els éssers vius, inclosos nosaltres mateixos, està basat en reaccions químiques.

Potser perquè està tan present la Química ha pogut acabar sent sentida com aclaparadora. Si afegim accidents terribles com el de Bhopal en 1984 o la contaminació que sembla estar per tot arreu, la visió de la química com el paradigma del que és artificial li ha creat una mala imatge. Els efectes d'aquesta visió negativa han arribat a les nostres universitats. Malgrat que és una disciplina de gran interès i que és la base d'una potent indústria que ofereix bons llocs de treball, el nombre d'estudiants que s'inscriuen en les Facultats de Química ha baixat. Fins i tot en alguns llocs d'Europa han arribat a tancar-se departaments sencers. És una situació certament paradoxal.

En els anys que venen si volem nous materials, nous medicaments, noves maneres de produir energia, si volem controlar la contaminació i si ens volem entendre a nosaltres mateixos necessitem la millor Química possible. La indústria química ella mateixa ha après dels errors i ha desenvolupat l'anomenada Química verda que té en compte els factors que afecten el medi ambient. Cal que ajudem a que avanci en aquesta direcció. En aquesta situació podríem dir que hem d'aprofitar el 2011 per buscar una bona “química” amb la Química per molt estrany que soni.

350 anys. 24-01-2011

Una de les institucions més antigues i prestigioses de la ciència mundial és la Royal Society de Londres. És una institució fundada en els inicis de la ciència moderna i de la que Isaac Newton va ser un dels seus primers presidents. Hi han estat associats alguns dels que han creat la ciència moderna i encara avui, malgrat que la Gran Bretanya ha perdut pes, entre els seus 1400 membres hi ha noms claus per la ciència. Per commemorar els seus 350 anys ha publicat un report sobre les qüestions que la ciència caldrà que es plantegi.

Alguns dels temes que apareixen en el llista són ben coneguts com l'estudi dels gasos d'efecte hivernacle, l'envelliment, les cèl·lules mare, la biodiversitat, la sostenibilitat del planeta, el cervell, les vacunes, etc. Però altres sorprenden més. La primera qüestió de la llista és quines serien les conseqüències de trobar vida extraterrestre. Els autors reconeixen que és possible que existeixin éssers vius en altres llocs, que si han evolucionat podrien ser iguals d'agressius que nosaltres i les coses podrien anar mal dades. En qualsevol cas conclouen que és una pregunta important i cal que dediquem esforços per respondre-la. Hi ha altres temes més generals com per exemple si sabem com ha evolucionat la cultura i perquè, qüestió que es pot lligar amb una altra que anomenen la ciència de la xarxa. L'expansió d'internet ja està canviant la nostra cultura i ho farà encara més.

Però hi ha dues qüestions que plantegen una reflexió particular. Una d'elles és com tractem la incertesa. A cops apareix una problemàtica nova com la malaltia de les vaques boges i no tenim una resposta clara i definida. La ciència avança enmig del dubte i les respostes es van construint amb temps i treball. Això ens porta a la darrera qüestió que és com la societat veu la ciència. El report conclou que la gent en general veu la ciència amb interès i escepticisme, que de fet són actituds bàsiques del científic.

No sabem si algun dia trobarem alienígenes agressius, però segur que en el futur tindrem preguntes que per respondre-les haurem de treballar de la manera com ho ha fet la Royal Society des de fa 350 anys.

Boscós. 31-01-2011

L'any 2011 serà també l'any dels boscós. Les Nacions Unides volen que durant aquest any recordem la importància que tenen els boscós pel planeta, per nosaltres i per l'economia. Un món sense boscós seria impensable y molt probablement invivable per moltes espècies inclosa la humana. Més val que hi pensem no tan sols un any sinó durant un bon temps.

Les Nacions Unides ens recorden que els boscós ocupen més del 30% de la superfície emergida de la terra i que contenen un 80% de les espècies vegetals i animals i que tenen una gran importància econòmica. Durant la història els boscós han estat una reserva per moltes coses. Hem fet servir la fusta per construir cases, fer mobles, carros i vaixells i per escalfar-nos. Hi hem anat a buscar fruits, bolets, suro i a caçar encara ara hi anem a buscar bolets. I quan necessitàvem terres cultivades només calia tallar el bosc i plantar el que volíem. Això encara passa en alguns països dels tròpics però la superfície forestal en els països del Nord creix cada any.

Ara veiem el bosc d'una manera diferent. Els boscós són avui dia un recurs econòmic important. Hi ha boscós que plantem per treure'n fusta però també pasta de paper. Als Estats Units els productes derivats de les espècies forestals tenen un valor econòmic superior al dels cereals. Hi ha boscós arreu del món on espècies com els pins, els pollanques o els eucaliptus es cultiven com altres plantes. De fet aquestes espècies són objecte de recerca com ho són les altres. Hi ha projectes genoma en totes aquestes espècies tot i que un algunes espècies com els pins els seus genomes són complexes i molt grans.

D'altra banda sabem que els boscós són un dels factors més importants per mantenir els gasos de l'atmosfera sota control. Mantenen una gran quantitat de carboni fixat en els seus arbres i herbes que retornen a l'atmosfera si els tallem. Fa centenars de milions d'anys els boscós d'arbres diferents als actuals van donar aixopluc al naixement de les actuals espècies, van fixar prou carboni com per produir el carbó. Ara protegeixen espècies, fixen carboni, ens permeten respirar bé i gaudir del paisatge. Celebrem aquest any com es mereix.

Orangutan. 07-02-2011

El genoma de la setmana és el de l'orangutan. El seu nom significa home dels boscos en malai i certament viu en els boscos i és un dels animals que més s'assembla a la nostra espècie. Això ho confirma l'anàlisi del seu genoma que també ens diu que és una espècie que des que es va separar de la nostra ha tingut una evolució molt lenta. És una joia evolutiva que ens parla també de nosaltres i que està en perill d'extinció.

L'article, publicat a la revista Nature, està liderat per grups americans i en el treball hi ha participat un grup de la Universitat Pompeu Fabra i un altre de la Universitat d'Oviedo. Presenta el genoma complet d'una orangutan femella de Sumatra i es compara amb els genomes de cinc individus més de Sumatra i sis de Borneo. És una demostració més de la potència de les noves aproximacions genòmiques que permeten estudiar no únicament els genomes complets de les espècies sinó com canvien.

Del genoma del orangutan en surten diversos resultats interessants. Un d'ells té que veure amb nosaltres i és que en els nostres gens n'hi ha uns quants que s'assemblen més als de l'orangutan que al ximpanzé. Això és curiós perquè la línia dels orangutans es va separar de la línia dels homínids fa entre 12 i 16 milions d'anys i els ximpanzés i els humans fa menys temps, uns 4,5 a 6 milions d'anys. Per tant hi ha raons per ocupar-nos d'aquests cosins llunyans perquè en algunes coses ens assemblem a ells.

Una altra de les sorpreses és que els orangutans han evolucionat més lentament que els altres primats. En tots els genomes hi ha elements que afavoreixen els canvis genètics i aquests són menys abundants en l'orangutan. Podria ser que fossin els seus costums sedentaris, la longevitat dels individus, les poques cries que tenen o potser els pocs predadors que fan que no els calgui una evolució ràpida. És possible que des de fa milions d'anys aquests primats hagin tingut una vida tranqui-la en les illes d'Indonèsia. Això s'ha acabat amb l'arribada dels seus cosins humans. Les nostres activitats amenacen els 7000 orangutans a Sumatra i els 40000 de Borneo i més valdria deixar-los en la pau que han tingut fins ara.

Dàfnia. 14-02-2011

Com si fos una desfilada de gegants es van publicant un genoma darrera l'altre. El darrer és el de la puça d'aigua i no seria estrany que algú es preguntés si no hi ha manera de gastar-se millor els diners. Sempre hi ha gent amb idees prou estranyes per justificar un projecte així però el fet és que aquests projectes cada cop són menys costosos i quan es publiquen ens donen alguna sorpresa que poden justificar la inversió. La puça d'aigua, *Daphnia pulex*, segueix aquesta regla.

La *Daphnia* és un petit crustaci que viu en les aigües dolces, s'alimenta d'algues i és una font d'aliment pels peixos. En els nostres aquaris el que donem a menjar als peixos són sovint *Daphnias* deshidratades. És un animal amb una biologia interessant. En condicions normals les poblacions són només de femelles que es reproduïxen sense sexe formant clons. En moments d'estrés es diferencien els mascles i apareix la reproducció sexual.

El genoma de la puça d'aigua, fet per un consorci internacional, és deu cops menys petit que l'humà però conté més gens, uns 30000, que tenen una estructura senzilla. Una de les sorpreses del genoma és que si bé una part important s'assembla als genomes dels altres animals i fins i tot a l'humà, un 30% dels seus gens són propis de l'espècie o potser dels crustacis. Com un exemple, *Daphnia* té dos ulls amb funcions diferents i els gens que tenen que veure amb la captació de la llum són molt particulars.

Però la justificació principal que els autors avancen pel seu treball és que aquest animal és molt sensible a la contaminació de l'aigua. Arreu del món estem tractant de saber si les substàncies químiques que fem servir i que arriben a l'aigua són perjudicials per la salut. A cops aquestes proves són costoses. Potser es podria fer servir la *Daphnia* per desenvolupar proves senzilles i barates per detectar efectes negatius dels contaminants. Sovint s'ha dit que en els genomes de les espècies més impensades hi podem trobar gens valuosos. Aquest podria ser el cas de la puça d'aigua. L'animal és un esglaó valuós en el cicle de vida de rius i llacs, potser aviat també ho serà per assegurar-nos de que la nostra aigua és segura.

Memòria. 21-02-2011

Amb l'ús generalitzat dels ordinadors la nostra capacitat per acumular dades ha augmentat de forma enorme. El nostre problema pot ser ara saber com tractem aquest gran volum d'informació. El darrer número de la revista Science revisa aquesta qüestió i es pregunta com ens ho farem per aprofitar la oportunitat que es presenta i si no acabarem ofegats per aquest diluvi digital que ens està caient a sobre.

La setmana passada discutíem amb un amic la sensació de que cada cop els dies i les setmanes passen més de pressa. Hi ha la teoria de que això és conseqüència de la desaparició de neurones amb l'edat. El meu amic feia la comparació de que és com si tinguéssim àlbums de fotos més plens de quan érem petits i més buits de quan som més grans. El gruix dels àlbums donaria la impressió de que el temps ara passa més de pressa.

Avui la nostra memòria no és només la que tenim en el cervell. Varem començar emmagatzemant dades en tauletes, pedres o pergamins. Després varem construir biblioteques i arxius i hem conservat escrits, sons i imatges en paper o cinta magnètica. Ara ho digitalitzem tot. Un dels articles de Science, en el que hi participa una investigadora de la Universitat Pompeu Fabra, estima que entre el 1996 i el 2007 la informació emmagatzemada en el món ha crescut un 28% cada any i que és digital en un 99.9%.

Davant d'aquest allau hem de trobar la millor manera de treure partit de l'enorme capacitat que construïm. S'ha dit que en algun moment hauríem de poder connectar el nostre cervell als ordinadors. D'aquesta manera podríem superar les limitacions de les nostres neurones, sobre tot quan les perdem. Però la memòria del nostre cervell no és digital, funciona activant circuits neuronals que quan es mantenen donen lloc als records. Per ara necessitem els nostres sentits per transferir la informació digital al cervell i per tant cal que la transformem per entendre-la. Durant la nostra vida adquirim informació que cada cop més guardem fora de nosaltres convertint la nostra memòria en un format digital. És una forma d'immortalitzar-nos, si és que en el futur algú troba el que hem guardat en l'oceà de la informació.

Pluges. 28-02-2011

Els grans episodis meteorològics que produeixen vents i pluges intensos ens sorprenen i ens preocupen perquè poden acabar donant inundacions i destrosses. De catàstrofes n'hi ha hagut sempre però no deixem de preguntar-nos si els canvis en el clima poden estar al darrera d'alguns d'aquests fets. Un parell d'estudis publicats aquests dies semblen confirmar que l'augment de la temperatura de l'atmosfera pot ser responsable de la intensitat amb que es donen alguns d'aquests fenòmens.

La història està plena d'episodis de pluges amb inundacions o esllavissades. Darrerament, però, sembla que són més forts i en sofrim més sovint. Hem tingut casos a Anglaterra, Polònia, Austràlia o el Brasil entre molts d'altres. Podem pensar que ara ens arriben les notícies més de pressa i de més lluny i això és cert. També podem pensar que som més i hem construït en llocs més exposats als desastres i també és cert. Però s'ha dit que l'augment de gasos com el diòxid de carboni o el metà fa que es mantingui més energia en l'atmosfera i per tant que els fenòmens siguin més intensos.

Arribar a predir efectes a nivell local a partir de dades globals de l'atmosfera és molt difícil. Avui això es fa amb models matemàtics molt complexos que necessiten càlculs en els ordinadors més potents que existeixen. Això és el que han fet dos articles publicats a la revista Nature per grups canadencs i britànics. La seva conclusió és que els models més acurats que tenim prediuen un augment de la intensitat de les pluges semblant als que han aparegut aquests darrers anys. Està clar que són models que impliquen simplificacions però l'acord amb el que està passant és bo.

El que fem amb el clima és una de les grans qüestions que haurem de tractar els anys que venen. Podem no fer res, aguantar el que va venint i preparar-nos a pluges més fortes que poden costar destrosses, pertorbacions i fins i tot pèrdues de vides humanes. No és fàcil saber on i com es presentaran aquests fenòmens. Però cada cop més sabem que la vida de tots acaba sentint els efectes del canvi global de la mateixa manera que com vivim cadascun de nosaltres afecta el conjunt de l'atmosfera.

Triquina. 07-03-2011

El genoma de la setmana és el de la *Trichinella spiralis*. És un cuc paràsit que pot infectar els humans. Durant segles ha estat un perill latent en la carn que mengem i encara ho és en alguns llocs del món. Les noves dades ens poden ajudar a entendre la manera com infecta els individus i com viu aprofitant-se d'aquests.

La *Trichinella spiralis* és una de les espècies de cucs que parasiten mamífers, entre elles l'espècie humana, provocant una malaltia anomenada triquinosi. Un individu l'adquireix menjant carn d'un animal infectat poc cuita. El cuc es desenvolupa en l'intestí, travessa la paret intestinal i per la sang es dirigeix als múscles on s'encapsula formant quists. Pot començar donant dolors abdominals per acabar amb dolors musculars. En casos extrems pot arribar al múscle del cor o al cervell. Això per sort és història en molts països del món però no en tots.

Perquè la carn pugui transmetre la triquina cal que l'animal hagi menjat carn i la majoria de les espècies ramaderes són herbívores. L'excepció més important és el porc que és omnívor, però també es detecten casos en senglars, ossos o fins i tot en cocodrils o gossos que es mengen en alguns països. En estudis antics als Estats Units s'havia detectat presència del cuc en fins un 36% de la població. Avui és residual a Europa o Amèrica del Nord però encara hi ha casos a l'Amèrica del Sud i la Xina, països que són grans consumidors de carn de porc.

La triquinosi ha desaparegut gairebé del tot gràcies a les inspeccions veterinàries als escorxadors. Els pocs casos que es donen a casa nostra venen en general de carn de porcs senglars. S'ha dit que la prohibició de menjar porc en les religions jueva i islàmica és una manera d'evitar aquesta malaltia. Hi ha altres explicacions, encara que la relació entre triquinosi i religió cristiana és clara en alguns països de l'Orient Mitjà i d'Àsia. El genoma de la triquina té uns 15000 gens. Hi descobrim que ha perdut part dels gens que produeixen vitamines perquè les treuen de l'hoste o com s'ho fa per travessar l'intestí. És un cas interessant per la Biologia. Gràcies a la prevenció, per la Medicina ha perdut interès.

Energia. 21-03-2011

El preu del petroli puja. El Govern diu que cal fer estalvis d'energia i dubtem de que les mesures proposades serveixin per gaire cosa. Durant cent anys hem gastat energia sense pensar-hi, ara sabem que l'hem de conservar. És ben probable que hàgim de veure l'energia de forma diferent de com ho hem fet fins ara.

Fa cent anys la nostra despesa energètica es reduïa a allò que mengem, a carbó o fusta per escalfar-nos o cuinar i als animals de transport. En aquell moment les coses ja estaven canviant. Ja hi havia gas ciutat per enllumenar els carrers i el tren unia diferents ciutats del país fent servir carbó. Durant el segle XIX el corrent elèctric havia estat descobert i es començava a utilitzar.

En aquest principi del segle XXI ens sembla impossible viure sense automòbils, sense volar a qualsevol lloc del mon en menys d'un dia, sense calefacció i cuina amb gas o electricitat i sense que tot funcioni prement un botó. Quan l'electricitat ens manca un dia s'enfonsa tot allò que ens fa la vida més fàcil i que no teníem fa cent anys.

Tots sabem que carbó, petroli i gas els anem a buscar a sota terra allà on hi són i que l'electricitat no neix de l'endoll sinó que cal produir-la. Això ho sabem però en general ens en volem oblidar. I sembla que ens volem oblidar de que aquesta energia de la que depenem no és infinita. Només hi pensem quan hi ha una crisi. Ara el preu del petroli augmenta i el Govern espanyol redueix la velocitat a les autopistes. Potser no serveix per gaire però ens fa pensar en l'energia.

I certament hi hem de pensar. Cada país busca la seva via per la producció d'energia. És possible que per ara continuem necessitant petroli i gas natural o centrals nuclears com fa França. També cal que aprofitem el vent i el Sol o fins i tot de carburants produïts per l'agricultura sense que afectin el menjar. Però sobre tot cal que estalviem l'energia. No sabem si avui som més feliços que fa cent anys però pocs voldrien viure com ho feien els nostres avis. L'energia, com el menjar o l'aigua, és un ben escàs i així l'hem de tractar si volem que d'aquí cent anys els nostres nets visquin com a mínim igual com nosaltres.

Penis. 28-03-2011

Pocs òrgans de l'anatomia humana són més sensibles en termes sensorials i socials que el penis. En parlem poc obertament i de fet en general el mantenim ben amagat. Acaba d'aparèixer un estudi que ens diu que el penis humà ha evolucionat de forma diferent al dels altres animals. El mateix article també s'ocupa d'un altre orgue humà diferent que és el cervell. En la nostra vida quotidiana no és segur a quin dels dos li donen més importància.

L'article, publicat a Nature per un grup d'investigadors americans, tractava de trobar perquè en el genoma humà hi manquen algunes regions que estan presents en el genoma del ximpanzé. Transferint aquestes zones en ratolins van trobar que una d'elles participa en el control de la forma del penis i una altra en el del volum del cervell. Tenim un cervell més gran que els nostres cosins però també el penis dels nostres mascles és diferent. En molts mamífers el penis té unes espines que sembla ajuden a retirar l'esperma de competidors que han tingut també els favors d'una femella. En el penis humà aquestes espines no hi són. Una altra diferència és que li manca un os que està present en altres mamífers.

El penis ha esdevingut un orgue essencial per la reproducció dels mamífers. En els animals primitius, mascles i femelles llencen esperma i òvuls a l'aigua i es troben a l'atzar. Els mascles de la majoria de les espècies més desenvolupades tenen algun sistema d'apropar l'esperma als òvuls per afavorir la fecundació. Per això la longitud del penis importa. A l'espècie també li interessa que l'acte reproductor sigui atractiu pels individus i per això la introducció del penis en la vagina produeix a la parella el que interpretem com un plaer.

En els humans sembla que el fet de ser monògams i de desplaçar-nos drets ha portat a tenir un penis sense espines ni os i que per fer la seva funció necessita una erecció basada en el bombeig de sang al seu interior. La longitud i la erecció del penis són qualitats destacades per la relació de les parelles humanes. És ben segur que la nostra història i la nostra literatura serien ben diferents si les coses haguessin quedat com en els altres mamífers.

Nuclears. 04-04-2011

Després del gran terratrèmol, l'accident en el grup de centrals nuclears de Fukushima queda com la preocupació més gran al Japó. De retop l'ús de l'energia nuclear està sent discutit en molts països. La discussió és difícil i el moment és especialment complex.

L'aplicació de la fissió nuclear per la producció d'energia ha estat conflictiva des dels seus inicis. La seva aparició davant el món no podia haver estat més negativa. Les explosions d'Hiroshima i Nagasaki van deixar una visió de destrucció absoluta que no ens deixarà mai més. Hi podem afegir Txernòbil i ara els problemes del Japó.

És cert també que durant molt de temps l'energia nuclear ha estat una alternativa interessant per produir electricitat. És una font d'energia potent, constant i que no llença gasos a l'atmosfera. Tothom és conscient de que les centrals produeixen residus que caldrà retractar i guardar durant molts anys, que no hi ha grans reserves d'urani i, sobre tot que demanem unes mesures de seguretat creixents que encareixen el seu preu. Malgrat tot hi ha països com França que han apostat fortament per ella. Ara que ens preocupa el preu del petroli i el canvi climàtic es tornava a parlar de construir noves centrals.

Hi ha centrals en construcció a Finlàndia o la Xina i se'n parla a Turquia o Xile. Durant la recent visita del president Obama a Xile es va signar un acord sobre cooperació en energia nuclear que es podia interpretar com un pas cap a un nou projecte en un país que no té petroli ni gas. Però Xile acaba de sofrir un gran terratrèmol i l'accident del Japó ha encès les alarmes. El president Piñera ha hagut d'assegurar que durant el seu mandat no es parlaria de cap nova central. Sembla una decisió prudent però ja han aparegut les veus de col·lectius indis que es senten perjudicats per les centrals hidroelèctriques que inunden les seves terres.

Més a prop nostre és curiós que a Alemanya amb un 23% d'energia d'origen nuclear de cop s'hagi tornar a encendre el conflicte mentre que a França amb un 75% se'n parli ben poc. Cap dels dos són països sísmics però temen terratrèmols electorals i en aquests casos la precipitació és la norma.

2050. 11-04-2011

Ens agraden les dates rodones i una de les més rodones a la vista és 2050, al bell mig del segle XXI. Ara la Comissió Europea proposa que aquell any no hi hagi cotxes que cremin gasolina o gasoil per les nostres ciutats. No sabem si la Comissió tindrà èxit però si mirem els canvis que hi hagut en el món els darrers 40 anys no ens ha d'estranyar que també n'hi hagi de tan grans en els 40 que venen.

Des de fa uns anys hem anat prenent consciència de la necessitat d'actuar de forma el més eficaç possible per fer que el planeta segueixi sent ben habitable en els temps que venen. Hem assumit que els recursos del planeta són limitats i això és una gran novetat per la nostra espècie. Estem parlant de recursos essencials com l'aigua, l'aire net o el menjar. També sabem que són limitats altres recursos dels que depèn el tipus de vida de la nostra societat actual com el petroli o els metalls.

Per imaginar com pot canviar el món d'aquí al 2050 podem mirar endarrere i veure com ho ha fet des del 1970. Els ordinadors començaven tot just a existir, no hi havia telèfons mòbils, les tècniques d'amplificació d'ADN s'estaven descobrint i la nostra esperança de vida era de 75 anys. Però sobre tot l'any 1970 érem 3,5 mil milions d'habitants, la meitat que ara. Les previsions són que l'any 2050 la població humana en el planeta s'estabilitzi en uns 9 mil milions d'habitants, i que potser la meitat dels quals viuran en ciutats de més de deu milions d'habitants.

La majoria dels habitants del món actual encara viuran el 2050 i per tant els interessa que d'aquí a 40 anys puguin viure si pot ser millor que ara. Ens preocupa que hi hagi amenaces que degradin la nostra forma de viure, però anem prenent consciència de que viurem d'una forma diferent que no té perquè ser pitjor. El futur ens inquieta i ens fascina al mateix temps. Quines de les nostres prediccions es compliran? Quines sorpreses es produiran? Si mirem els darrers 40 anys al 2050 es pot estar vivint un període extraordinari. Potser en les nostres ciutats només es sentiran els sorolls de les bicicletes, els patins i els vehicles elèctrics i també els ocells i els nens que juguen.

Avatar. 18-04-2011

S'estan discutint a Europa diversos usos de les tècniques de les telecomunicacions i d'informàtica dirigits a finalitats mèdiques. La medicina, com tantes altres activitats, ja s'està veient transformada per Internet. Les perspectives són molt diverses i caldrà veure com les apliquem. La Unió Europea finança, per exemple, projectes de recerca per la creació de models del nostre cos que ens serviren per predir la nostra salut. Portats al seu extrem donarien lloc al que se'n diu un avatar.

Quan parlem de medicina i d'internet podem pensar en moltes coses. Podem pensar en comprar medicaments per la xarxa, podem parlar de consultar bases de dades per saber alguna cosa d'una malaltia o d'escriure a un metge per correu electrònic. Però estem parlant de moltes altres coses com per exemple de que el metge faci un diagnòstic a partir de les dades que li enviem i de les imatges que pugui veure per pantalla, el que no sempre és acceptable.

Però es parla de telemedicina també quan pensem en dissenyar sistemes per operar a distància. De fet ja comencen a funcionar robots controlats per cirurgians. La realitat és que un robot pot fer molts dels actes que es fan durant una operació i no cal que el metge estigui a prop. Aquests tipus d'aplicacions poden ser interessants, per exemple, per persones que viuen en llocs aïllats i necessiten una intervenció d'urgència. També podem parlar de com es pot tenir la nostra història mèdica en una base de dades i que en un cas urgent pugui està accessible de qualsevol lloc.

Una de les aplicacions que també es discuteixen és la de construir models informàtics del cos humà. De fet ja n'hi ha que serveixen per modelar parts del cos o per l'ensenyament. Alguns van més allà i proposen construir un model informàtic de nosaltres mateixos. Es parla de crear un avatar virtual que ens ajudi a predir l'estat de la nostra salut. Fent volar la imaginació es pot pensar en que inclogui la nostra informació genètica i la nostra història personal. Podríem fer-lo fumar o patir estrès i veure quins efectes tindrien sobre la nostra salut. Potser ens pensarien millor alguns aspectes del nostre estil de vida.

Al Sud de l'Àfrica. 25-04-2011

Moltes dades ens diuen que l'espècie humana es va originar a Àfrica i d'allà en va sortir fins a ocupar gairebé tota la Terra. La teoria més corrent fins ara suposava que el lloc on l'espècie s'havia format calia buscar-lo a l'Est d'Àfrica. Acaben d'aparèixer dos articles molts diferents que arriben a una altra conclusió. Més que cap a l'Est hauríem de mirar cap al Sud d'Àfrica per buscar el nostres orígens.

Els dos articles es basen en dues característiques ben diferents per comparar les poblacions actuals. Un d'ells estudia les variants genètiques de 27 poblacions africanes de caçadors com els pigmeus o els bosquimans i les comparen amb poblacions africanes que practiquen l'agricultura i amb una població europea. Aquest estudi ha estat fet per grups americans però hi ha participat el grup de David Comas de la Universitat Pompeu Fabra. L'altre estudi, fet per un grup de Nova Zelanda, compara la riquesa de sons de 504 llengües del món i es basa en la observació de que les llengües més distants d'Àfrica són més pobres en sons diferents.

Els dos articles arriben a conclusions semblants. En la seva migració cap al Nord i a fora d'Àfrica les poblacions van anar perdent complexitat perquè a mesura que anaven més lluny un grup petit i homogeni, se separava del conjunt. Si busquem on hi ha més riquesa genètica i més riquesa de sons hem d'anar al Sud d'Àfrica que seria el lloc d'origen de l'espècie. És possible que a l'Est hi hagin estat trobats més restes d'homínids primitius perquè hi han estat més buscats o perquè allà s'hi han conservat millor, encara que ja hi havia restes importants al Sud.

És interessant que llengua i genètica vagin juntes en els nostres orígens. Allò que ens fa humans està escrit en els nostres gens. Però el llenguatge parlat és una de les característiques essencials de les nostres poblacions i ens defineix també com a espècie. El que anem coneixent ens diu que fa més de 100000 anys en algun lloc, ara sembla que al Sud d'Àfrica, s'hi van definir uns gens que ens fan com som. Allà mateix, amb el llenguatge, els humans van aconseguir un avantatge que els va permetre ocupar el món sencer.

Casament. 02-05-2011

El casament de l'hereu de la corona d'Anglaterra és la notícia de l'any. És un fenomen mediàtic i polític si es vol, però no sembla gaire científic. No és això el que pensa la molt citada revista americana Cell. En la seva secció de cultura proposa quatre temes que podrien relacionar el casament de Londres amb la biologia moderna.

Cal començar dient que per molt que vulguin els editors de Cell la relació entre el casament reial i la biologia actual és un xic forçada. Es pot argumentar que la manera com un jove príncep escull la seva núvia entre una munió de candidates s'assembla a com una proteïna que interacciona amb l'ADN selecciona el lloc on s'hi unirà. També es pot recordar que una de les virtuts del casament hauria de ser la fidelitat i que ha estat demostrat que una hormona, la vasopresina, sembla jugar un paper en la monogàmia. El que no diu la revista es si algú ha mesurat la vasopresina del príncep Guillem o del seu pare.

Hi ha uns altres dos temes en que la relació pot ser més curiosa. Cell ens recorda que per ser reina una abella ha de menjar gelea reial. El fenomen de transformació d'una abella en reina ha estat estudiat recentment i semblaria que un lípid, i potser una proteïna presents en la gelea són agents actius en la transformació. Ignorem si la ex-senyoreta Middleton ha menjat alguna gelea que l'ajudi a convertir-se en futura reina. El que és cert és que no és un insecte, que la seva transformació es més bé cultural i que és probable que hagi hagut d'empassar-se lliçons de comportament principesc certament menys dolces.

Finalment Cell recorda que hi ha hagut sis reines de la Gran Bretanya que es deien Catherine i que una d'elles, esposa d'Enric VIII, va ser decapitada. Cell explica que ha estat descobert el mecanisme que té un animal primitiu, la hidra, per regenerar el cap si l'animal es talla per la meitat. Cal dir que d'ençà de Maria Antonieta, fa més de dos-cents anys, no hi ha hagut gaire decapitacions de reines. Per això no és probable que l'actual núvia tingui ocasió d'envejar les modestes hidres i la seva capacitat de regenerar un cap sobre el qual tornar a cenyir la seva corona reial.

Colza. 09-05-2011

Els camps del nostre país aquests dies mostren la riquesa dels colors de la primavera. Amb la meua dona hem comentat que en algunes comarques hi ha grans parcel·les amb un nou color groc brillant. En la majoria dels casos es tracta de camps de colza que cada cop es cultiva més a casa nostra. És un gran cultiu molt estès a Europa però que fins ara a Espanya tenia una mala fama immerescuda.

La colza és una planta del gènere de les Bràssiques. En aquestes hi trobem espècies cultivades com la gran varietat de cols però també els naps o les mostasses, plantes originàries d'Europa o d'Àsia. La colza (*Brassica napus*) dona unes llavors molt riques en olis. Tradicionalment aquest oli s'havia fet servir poc per alimentació perquè té un gust amargant i a grans dosis pot ser tòxic. A mitjans del segle passat es van desenvolupar varietats que no tenen aquestes propietats negatives i que es van cultivar especialment al Canadà on s'anomena canola. Allà s'hi cultiven varietats transgèniques que no estan autoritzades pel conreu a Europa. El genoma de la colza es va completar l'any 2009 per part d'un consorci liderat per l'empresa Bayer.

La colza avui és un gran cultiu en països temperats o freds com Canadà però també a la Xina, la Índia o el nord d'Europa. Es fa servir per produir oli que després del de soja i palma és el més utilitzat al món o es dona al bestiar com farratge. El seu ús ha progressat molt per aquests usos i també per a la producció de biodiesel. L'oli de colza tractat pot substituir el gasoil encara que les seves bondats mediambientals estan discutides.

La colza ha tingut mala sort pel cas de la Síndrome Tòxica que es va produir a Espanya l'any 1981. Una llarga recerca va concloure que unes partides d'oli de colza al que se li havia afegit un colorant per assegurar el seu ús industrial, van ser tractades per treure-li el color i es va vendre com oli d'oliva. El tractament va donar productes tòxics que van afectar milers de persones i van produir 1600 morts. La colza no té cap culpa d'aquest terrible frau però, almenys fins ara, no ha aconseguit tenir una bona imatge encara que sigui per fer córrer els nostres cotxes.

Vinyes. 16-05-2011

Llegeixo la notícia de que la reina d'Anglaterra ha decidit plantar vinyes en les seves terres del castell de Windsor. Sembla que seran per fer vi espumós (el Penedès ja tremola!). Potser pensa que així estalviaran divises quan se li casi algú més de la família. Però pot ser un símptoma més de que el canvi climàtic afecta l'agricultura. Els efectes no sempre són positius.

La vinya és un bon indicador del clima. És una planta que no aguanta els climes freds. Havia desaparegut Anglaterra en el segle XVIII però fa uns anys se n'havia tornat a plantar amb un èxit relatiu. El fet és que se n'ha plantat al Canadà, al Sud de Suècia i a les zones muntanyoses de casa nostra. A la península ibèrica el grau del vi va pujant per l'acció dels endèlegs i per l'augment de la temperatura. No sembla una evolució massa positiva en una societat que baixa el consum d'alcohol. El vi és un símptoma però és un producte fins a cert punt marginal des del punt de vista de l'alimentació. La revista Science acaba de publicar un article en el que es calcula que en el món estan disminuint els rendiments dels grans cultius per efecte dels canvis en el clima i això és una notícia pèssima.

L'article estudia els rendiments de quatre dels grans conreus mundials, blat de moro, blat, arròs i soja, que representen més del 70% de les calories que consumim en el món. Calcula que, sobre tot pel blat de moro i el blat els rendiments poden haver baixat entre el 3 i el 5% des de l'any 1980. Segons els autors l'augment de la temperatura del planeta pot explicar aquests efectes. Ja s'havia dit que els canvis climàtics que observem afectarien la producció d'aliments però s'havia especulat que l'augment de CO₂ compensaria l'efecte. No sembla ser el cas.

Que la producció d'aliments baixi és el contrari del que necessitem. La població continua augmentant i no aconseguim eliminar les bosses de malnutrició i fam que hi ha al món. Ara es confirma que el canvi climàtic és un fenomen negatiu. No ens hem d'estar amb els braços creuats. No estem parlant de la reina d'Anglaterra que segur que no tindrà cap problema per alimentar-se o per donar espumós als seus convidats.

Verola. 23-05-2011

La Organització Mundial de la Salut ha discutit aquests dies si recomana que es destrueixin les darreres mostres de virus de la verola. Fa més de 30 anys que no es declaren nous casos d'aquesta malaltia al món. Per uns, conservar els virus representa un risc inútil, però per altres pot ser una manera de continuar treballant per trobar remeis contra la malaltia en el cas de que en el futur es tornés a declarar.

La verola ha estat una de les malalties més mortíferes de la història. Les seves epidèmies causaven milions de morts i se li atribueix que la població d'indígenes disminuís de forma dramàtica amb l'arribada dels europeus a Amèrica. Edward Jenner va produir la primera vacuna de la història contra la verola a finals del segle XVIII i s'ha continuat investigant sobre el virus que la produeix. L'últim cas de la malaltia es va declarar a Somàlia l'any 1977.

A partir del moment en que es va considerar la verola eradicada i no calia produir vacunes es van anar destruint algunes de les col·leccions que existien. Però pot passar que la seva conservació pugui ser l'origen d'una nova epidèmia per accident o per un acte de terrorisme. Darrerament només es mantenen cultius als Estats Units i a Rússia. Molts països del món han reclamat que aquestes col·leccions siguin destruïdes. Es tracta sobre tot dels països poc desenvolupats que temen que si tornés la malaltia serien ells els que acabarien sofrint-la més. D'altra banda encara hi ha línies de recerca sobre el virus i això podria justificar mantenir les col·leccions. Finalment la decisió ha estat aplaçada tres anys.

Que una malaltia hagi desaparegut de la nostra vida és un èxit. Potser per això algú voldria certificar la victòria amb l'extermini total del virus. I segurament molts voldríem que passés amb altres malalties. Fa poc va sortir la notícia de que a casa nostra s'incrementen els casos de tos ferina i a Suïssa han augmentat els casos de xarmpió perquè hi ha pares que es neguen a vacunar els seus fills. La vacuna ha permès que desaparegui el malson de la verola. Si en volem mantenir alguna mostra que sigui per recordar el que passava quan no hi havia vacunes.

Eucaliptus. 30-05-2011

S'anuncia que ha estat completat el genoma del eucaliptus. Es tracta d'una planta interessant per les seves característiques i per motius històrics i industrials. És també una planta que la seva plantació ha estat discutida en alguns països. Ara podrem conèixer millor alguns dels secrets que la fan diferent de les altres.

Els eucaliptus formen un conjunt de més de 500 espècies que viuen essencialment a Austràlia. Els europeus les van descobrir en els seus viatges a partir del segle XVIII i els van sorprendre algunes característiques com la seva llavor ben protegida i per això els van anomenar eucalyptus que en grec vol dir "ben cobert". Però a nosaltres la paraula eucaliptus ens recorda sobre tot les pastilles, pomades o bafs per les vies respiratòries. Això ve de que les fulles i les llavors d'eucaliptus són molt riques en substàncies aromàtiques que tenen funcions antisèptiques i per això ha esdevingut una planta medicinal. Els eucaliptus foragiten alguns insectes i xuclen molta aigua així que se'n van plantar arreu del món allà per sanejar zones pantanoses i per combatre la malària.

Una altra de les característiques dels eucaliptus és que són arbres que creixen molt de pressa i molt alt. Podem parlar d'arbres que poden arribar a més de 100 metres d'alçada. Actualment, junt amb els pollancre i els pins, els eucaliptus es fan servir per produir pasta de paper. Se n'han plantat a molts països i no han deixat de generar polèmica. El fet de que consumeixin molta aigua i que tinguin efectes sobre la població d'insectes li han creat enemics pels seus efectes sobre el medi ambient.

Ara disposarem dels 40000 gens del genoma d'un eucaliptus (*Eucalyptus grandis*). El treball ha estat fet a Amèrica però hi han participat altres països entre ells Àfrica del Sud que ha liderat part del projecte. En aquesta complexa llista de gens hi trobarem els que fan que l'arbre creixi tant de pressa i els que produeixen els aromes característics de la planta. L'olor reconfortant del eucaliptus ens porta el record dels brasers que cremen al hivern, de com se'ns aclareixen les vies nasals o de com ens ajuda a passar el mal de gola.

Higiene. 21-06-2011

L'altre dia em van trucar d'un programa de ràdio per comentar la situació del brot infecció d'*Escherichia coli* a Alemanya. Entre altres coses la periodista es sorprenia de que es digués que una de les possibles vies d'infecció fos entre dues persones. El bacteri viu en l'intestí i es propaga per la femta i cal que ens infecti per ingestió. Això sembla un risc reservat a situacions extremes. Segurament és així si seguim unes normes elementals d'higiene. Avui hi ha gent que sembla oblidar-ho.

No fa gaire uns joves feien gala de que "passaven" de rentar-se o de canviar-se la roba assegurant que així s'estalviaven diners i gastaven menys recursos. Ja sabem tots que entre els joves sovint s'instal·len actituds de rebuig de les normes que han tractat d'inculcar els pares. És part del cicle de la vida. Però pot passar que aquestes normes no siguin arbitràries sinó que estiguin basades en costums ben contrastats o en dades sòlides i que ens permeten evitar problemes greus. Rentar-se les mans després d'anar al lavabo i abans de menjar permet tallar la cadena de la transmissió d'un bacteri. Pelar les fruites o verdures, coure-les o passar-les per aigua i millor amb unes gotes de lleixiu i després esbandir-les són mesures d'higiene que impedeixen infeccions alimentàries.

Des de fa segles hi ha tradicions d'higiene que, encara que pugui sorprendre a alguns, estan més arrelades en els països del Sud d'Europa que en el Nord. Només cal veure com es netegen les cases als països de la Mediterrània comparant amb Anglaterra o Alemanya per adonar-se'n. Però van ser les descobertes de les infeccions microbianes durant el segle XIX les que van dur a unes normes d'higiene que han evitat molts problemes. Higiene, tractament de les aigües o vacunes són mesures preventives que han estat decisives per que la salut de la gent hagi augmentat de la manera que ho ha fet. No són convencions socials ni, seguides prudentment, són cares en diners o recursos. És possible que hàgim construït una societat tan protegida que els joves creuen que ja poden "passar" de tot. El sabó, els hem d'insistir, és la millor eina de la medicina preventiva.

Leucèmia. 21-06-07

Un grup d'investigadors de casa nostra acaba de publicar a la revista Nature les primeres dades sistemàtiques dels canvis que sofreix el genoma de les cèl·lules que són la causa d'una de les leucèmies més comuns. Els resultats ens informen de com es produeixen aquests tipus de tumors i poden ser útils en el futur pel tractament d'aquesta malaltia. És també una demostració que els científics d'aquest país estem preparats per abordar una temàtica competitiva amb tècniques avançades.

Fa més de 30 anys que sabem que els tumors es produeixen quan en grups de cèl·lules d'un teixit es produeixen canvis en l'ADN que fan que aquestes cèl·lules creixin de manera desordenada i després migrin cap a altres parts del cos. Des d'aquesta descoberta s'ha anat acumulant informació sobre diferents tipus de tumors. Això ha permès diagnosticar millor la malaltia, tenir dades per prevenir-la i dissenyar tractaments que fan servir nous fàrmacs, alguns dels quals provenen d'aquestes recerques.

L'any 2001 es va publicar el primer esborrany del genoma humà que ens dona una referència amb la que comparar els genomes dels diferents individus i també els genomes de cèl·lules, com les tumorals, en les que hi ha canvis en l'ADN. Les coses han anat molt ràpides i les tècniques d'anàlisi de l'ADN s'han accelerat i abaratit. Ha esdevingut factible conèixer la totalitat de l'ADN de cèl·lules tumorals.

En l'article publicat hi han col·laborat grups de l'Hospital Clínic, de la Universitat d'Oviedo i de diferents centres de Biologia avançada de Barcelona. Han analitzat el genoma de quatre pacients de leucèmia limfàtica crònica i han trobat diversos canvis en l'ADN. D'aquestes mutacions, quatre es donen en totes les mostres analitzades i apareixen també en més de 300 pacients amb històries clíniques ben conegudes. La utilitat pel tractament de la malaltia no serà immediata, caldrà estudiar quins són els gens claus que serien les dianes per aturar-la i treballar molt per trobar algun nou fàrmac. Mentrestant les noves tecnologies estan en les mans dels nostres científics i metges i d'aquesta manera podran fer servir de primera mà la informació adquirida.

Palma datilera. 27-06-2011

El genoma de la setmana ens porta als paisatges exòtics on creix la palma datilera. El dàtil és un fruit ric en sucres apreciat al Nord d'Àfrica, Iran i els països àrabs en alguns dels quals és el producte agrícola més important. No és un cultiu fàcil i per això és lògic que es facin servir noves tecnologies i entre elles l'estudi del seu genoma que acaba de ser publicat per grups americans i àrabs.

Troblem el dàtil en els texts històrics més antics de Mesopotàmia o Egipte o també en la Bíblia i l'Alcorà. Per això es suposa que la palma és un dels primers arbres que van ser domesticats. La palma viu en entorns càlids i secs i dona un fruit ric en sucres, que es conserva bé en aquells ambients. Actualment es continua cultivant en aquells mateixos països però també a Califòrnia que té un clima semblant. La producció mundial és d'uns 7 milions de tones l'any.

Les palmes són arbres importants pels dàtils però també per l'oli o el coco. Però són cultius complexos. De la palma datilera (*Phoenix dactylifera*) se'n coneixem més de 2000 varietats que estan poc caracteritzades i a més tenen, elles també, un problema de sexe. Només les femelles produeixen dàtils però per distingir el sexe dels arbres cal esperar més de cinc anys i no ha estat possible trobar maneres senzilles de determinar-lo. Les palmes tenen també enemics, entre ells un insecte que les està matant en molts països.

Sabem que en el genoma de les palmes hi ha els secrets de la seva diversitat, del seu sexe i de la seva resistència a malalties. El treball que es publica ha estat finançat per la Qatar Foundation, nom que diu alguna cosa a casa nostra, i ha estat fet per investigadors de Qatar i d'Estats Units. Es tracta d'un resultat bastant preliminar però permet predir que la palma té uns 25000 gens com un bon nombre de plantes que han estat estudiades desenvolupar unes eines que haurien de servir per distingir entre varietats i per predir el sexe dels arbres. Tot plegat hauria d'ajudar a un cultiu antic i complicat que produeix un fruit que ens recorda les velles tradicions orientals.

Jardins. 04-07-2011

Els responsables d'alguns dels jardins més importants dels Estats Units s'han reunit amb l'Agència de l'Atmosfera i l'Oceà del seu país per tractar de fer servir els jardins com vies per transmetre als seus visitants vivències de com canvia el clima en el nostre planeta. Els jardins són llocs agradables on ens sentim en contacte amb la natura. Si aquesta canvia no és estrany que els jardins canviïn també.

Els humans quan vivien caçant animals i recollint plantes devien sentir-se molt a prop dels animals i les plantes amb els que vivien de forma estreta. Fa 10000 anys van decidir viure en poblats que es van anar fent cada cop més grans i més allunyats del món salvatge. Des d'aleshores la gent ha pensat sovint que en un món urbanitzat ens manca contacte amb la natura. El mateix Nabucodonosor fa 3000 anys va haver de construir a Babilònia uns jardins penjats per la seva esposa que enyorava el seu país a la muntanya i que eren considerats una de les set meravelles del món.

Durant segles, reis i poderosos rodejaven les seves cases de jardins que a cops recordaven la natura salvatge i a cops demostraven com aquesta natura havia estat dominada pels humans. La jardineria és de des fa temps una ciència complexa a la que es dediquen professionals arreu del món i aficionats especialment després de la jubilació.

Els jardins no s'escapen dels canvis en la nostra societat. Cada cop més veiem jardins urbans o suburbans que es dediquen al cultiu de fruites i verdures per tractar de tenir millors productes a bon preu. Ens acabem d'assabentar de que els jardineros professionals, preocupats pels efectes del canvi climàtic, volen aprofitar aquests moments de contacte amb la natura perquè els ciutadans prenguin consciència dels canvis que s'estan produint i els jardins no deixin de ser els llocs acollidors que són ara. Si les coses segueixen com fins ara, a casa nostra es prepara un bon temps pels jardins de plantes grasses!

Pomes. 11-07-2011

Ha estat a Barcelona el director de l'Institut de Recerca de San Michele dell'Adige. Es tracta d'un institut de recerca dedicat a la recerca de millors varietats de les fruites que es cultiven en el Nord d'Itàlia. Va ser creat per l'imperi austrohongarès i ha mantingut la seva activitat fins ara. Ha estat capdavanter en l'estudi del genoma de la vinya i de la poma. Des de fa un temps a casa nostra sovint trobem pomes que venen d'aquesta regió. La regió del Trentino-Alto Adige (o Südtirol) és una de les regions amb una autonomia particular dins de l'estat italià. Va ser incorporada a Itàlia després de la Primera Guerra Mundial i s'hi parla italià i alemany. Té dues províncies diferents que són les que tenen més recursos. En les dues hi ha cultius importants de fruita. De fet és la província de Trento la que ha finançat l'estudi dels genomes de plantes cultivades que han posat aquest centre en primera línia a Europa.

La poma és una de les fruites més produïdes al món després dels cítrics i els plàtans. La Xina, Europa i els Estats Units són els més grans productors i consumidors. L'estudi del genoma ha confirmat que el seu origen està en el Nord de la Xina i en el Kazakhstan. En aquest país hi ha la Vall de les Pomes protegida per la UNESCO i que va ser identificada en els anys 30 del segle passat.

Avui es cultiven gran nombre de varietats de pomes, moltes d'elles provenen de la millora que ha estat feta el darrer segle. S'ha fet un esforç perquè no es perdin varietats de les que la recerca té com objectiu treure'n les millors característiques perquè siguin apreciades pels consumidors. És un fruit que ara el podem menjar fresc tot l'any i a bon preu. Es continua treballant en noves varietats i pot ser que aviat trobem pomes de carn vermella que de fet ja n'hi ha en estat salvatge. Diuen els anglesos que "One apple a day keeps the doctor away", que pot voler dir: "Menja una poma al dia i el metge segueix la seva via".

Reina roja. 18-07-2011

Alícia viatja a través del mirall en la segona part del seu viatge al país de les meravelles i hi troba la Reina Roja. Es posen a córrer les dues fins que Alícia s'adona que segueixen sempre al mateix lloc. Li pregunta sorpresa a la Reina què passa i ella respon: "En aquest país cal córrer tot el que es pot per quedar-se en el mateix lloc, per sortir d'aquí cal córrer el doble". No estem parlant de la ciència o de l'economia espanyola sinó d'evolució de les espècies.

Tots els éssers vius convivim amb altres que a cops ens perjudiquen fins a posar en perill la nostra vida, això en diem una infecció. Els organismes reaccionen buscant millors maneres de defensar-se però els patògens evolucionen per tractar de superar-les. Es tracta d'una cursa que té com objectiu, com la Reina Roja, quedar-se en el mateix lloc. En un article publicat a Science es mostra un interessant experiment en el que s'estudia aquest fenomen i arriba a la conclusió de que el que permet als organismes seguir en la cursa és el sexe.

L'experiment es fa amb uns cucs que es poden o bé reproduir de forma sexual o bé fecundar a si mateixos. Han mantingut poblacions d'animals durant més de 30 generacions amb una presència constant de bacteris. Les dades demostren que les poblacions en les que hi ha mascles i femelles s'adapten a la presència del bacteri i sobreviuen, però en canvi les hermafrodites són més vulnerables i la població disminueix.

Aquest estudi, dut a terme en la Universitat d'Indiana als Estats Units, ens diu que la presència de patògens és una força de l'evolució i confirma la hipòtesi de la Reina Roja: cal anar evolucionant per sobreviure. També ens diu que el cost que implica pels organismes tenir dos sexes és el que permet adaptar-se a les condicions canviants de l'entorn. Es pot concloure que les variacions que introdueix la reproducció sexual són essencials per que animals i plantes canviïn per, com a mínim, estar al mateix lloc de sempre.

Calor interna. 25-07-2011

En aquest final del mes de Juliol la calor es fa notar. Els raigs del Sol ens arriben directes sobre el cap i escalfen el terra i l'aire. La llum solar és la nostra font primordial d'energia. Però ens arriba també calor des del fons de la Terra. Un estudi publicat per un consorci internacional liderat per universitats japoneses conclou que una part important d'aquesta calor interna ve de la que tenia el planeta quan es va formar fa 4500 milions d'anys i que es va dissipant amb el temps.

Quan ens endinsem cap a les profunditats del planeta, per exemple en les mines, sentim que la temperatura augmenta. També sabem que a cops la crosta terrestre es trenca i es forma un volcà del que surten productes a molta alta temperatura. Hi ha fonts termals que fins i tot utilitzem cada cop més per produir electricitat. S'ha discutit molt l'origen d'aquesta calor. Hi ha qui pensa que és el resultat de la descomposició dels elements radioactius (com el urani) que hi ha en l'interior del planeta. I hi ha qui pensa que és calor que queda de quan es va formar la Terra. El que es publica són resultats de mesures del nombre d'unes partícules, els neutrins, que es produeixen en les reaccions radioactives. Si es calcula l'energia total que es desprèn de l'interior del planeta es dedueix que les dues fonts, la radioactivitat i la temperatura original, contribueixen per parts iguals a la calor interna de la Terra.

Aquestes dues fonts de calor estan disminuint amb el temps i per tant el planeta ha estat refredant-se des de que es va formar i ho continuarà fent els propers milers de milions d'anys. L'energia interna és l'origen de les fonts termals i els volcans però també de que la crosta terrestre es desplaci i tremoli. Si aquestes fonts s'esgoten es podria arribar a un estat en el que no hi hauria terratrèmols ni volcans. Aquesta perspectiva, vista l'escala de temps, no sembla que ens hagi de preocupar més que la calor solar que farà els propers dies, en temps de vacances.

Conflictes. 05-09-2011

En aquests dies de vacances podria semblar que els nostres conflictes els tenim amb els veïns dels apartaments, els que ens toquen les tovalloles a la platja o les agències de viatge que no pensen mai en tot. Però aquest any més que mai sembla que no tothom es pot permetre fer vacances. Només cal escoltar les notícies o les primeres pàgines dels diaris per veure que la història no s'atura per les vacances d'Agost. En el darrer número del mes de la revista Nature es publica un article que demostra que durant els darrers cinquanta anys quan es donen situacions atmosfèriques particulars és quan es desencadenen conflictes amb més freqüència. Això ens hauria de fer reflexionar sobre que passarà en el futur.

L'article de Nature, fet per investigadors americans, estudia els conflictes que s'han produït durant el darrer segle entre 1950 i 2004 i examina si tenen una relació amb alguns fenòmens meteorològics definits. És ben conegut que cada quatre o cinc anys hi ha una gran pertorbació en el Pacífic que es coneix com "El Niño". Se sap que quan apareix hi ha canvis en les pluges en regions tropicals i subdesèrtiques i els monsons s'alteren. En l'article es demostra que en el món es produeixen conflictes armats amb més freqüència en els anys en els que apareix El Niño.

Podria ser que el que ens diu aquest article és que quan hi ha problemes polítics o socials en algun lloc del món, només cal una mala collita, una inundació o una sequera per desencadenar un conflicte que estava latent. Si això és el que ha passat els darrers cinquanta anys ens hauria de preocupar el que passarà en el futur. Una de les prediccions sobre el canvi climàtic és que alguns fenòmens meteorològics com sequeres o inundacions es donaran amb més freqüència i amb més intensitat. D'altra banda no sembla que es resolguin les desigualtats econòmiques globals i la població continua augmentant. Tot plegat semblaria que anéssim cap a condicions en les que s'haurien de produir més conflictes. Tornem a la realitat i tot ens diu que la Història no s'acaba. Fins i tot sembla que s'accelera.

Donants. 12-09-2011

La medicina actuals fa servir teixits i òrgans de donants per diferents finalitats. Les més comuns són les transfusions sanguínies, les donacions d'òvuls o semen per la reproducció assistida o les donacions per transplants. Cada país ha regulat aquests temes a la seva manera. La premsa americana ha publicat aquests dies que als Estats Units poden haver nascut fins a 150 fills d'un donant de semen. Això no podria passar a casa nostra.

Les tècniques de reproducció assistida han tingut un gran impacte en famílies amb problemes per tenir fills. Estem parlant de la inseminació artificial amb semen del pare o d'un donant, de la fecundació in vitro amb òvuls o esperma dels pares o de donants i de variants diverses. A Espanya hi ha una llei del 2007 que regula la qüestió. Les donacions han de ser voluntàries però es permet una certa compensació econòmica. De fet es produeix un cert turisme mèdic cap a casa nostra per utilitzar aquestes tècniques a partir de països com França o Itàlia que són més restrictius.

Als Estats Units no hi ha una legislació sobre el tema i la notícia és que pot ser que un donant hagi acabat sent pare biològic de més de cent fills. A Espanya el nombre està limitat a sis fills per donant. La raó del límit és evitar que es pugui donar una expansió de gens problemàtics o que, sense saber-ho, es produeixin unions entre mig germans. Les condicions per la donació també són diferents. En la majoria dels països no es pot arribar a conèixer qui és el pare biològic excepte en casos de malaltia i sota control judicial. A Suècia si quan algú arriba a la majoria d'edat ho vol pot demanar conèixer el seu pare biològic però sense conseqüències jurídiques. De fet totes aquestes tècniques han fet variar la definició de qui és el pare (o la mare) que acaba sent simplement aquell que figura en un registre. Pot ser que aquesta situació no sigui del tot satisfactòria i que hàgim de parlar del tema en el proper futur.

Fukushima. 19-09-2011

L'11 de Setembre, de New York a Xile passant per Catalunya es commemoren més tragèdies que alegries. Una de les menys comentades ha estat els sis mesos des de que el terratrèmol que va afectar Japó i el tsunami que va seguir van destrossar els reactors nuclears de Fukushima. Comencen a sortir informes sobre el que va passar i els efectes a llarg termini del desastre. Aquells que van entrar primer que ningú a les centrals i van arriscar les seves vides per limitar les conseqüències han obtingut el Premi Príncep d'Astúries de la Concòrdia.

El Japó és un país industrialitzat que importa el 80% de l'energia que utilitza. La seva elecció per l'energia nuclear va ser problemàtica. D'una banda ningú com els japonesos tenen raons per témer els efectes descontrolats de l'energia despresca per les reaccions nuclears. D'altra banda el seu país es troba en un dels llocs del planeta més afectats per fenòmens naturals catastròfics com terratrèmols o tifons. El país va apostar pels reactors nuclears que han produït el 30% de la seva energia elèctrica encara que des del seu inici hi havia dubtes de que s'haguessin pres les mesures de seguretat apropiades. Per desgràcia fa sis mesos es va demostrar que a Fukushima hi havia hagut errors de disseny.

Mig any després, els efectes del desastre encara no estan clars però és segur que es tardaran anys en reparar-los i és probable que algunes zones properes als reactors hagin tingut contaminacions que duraran anys. Malgrat tot, el llançament de material radioactiu a l'atmosfera va ser limitat i l'evacuació de la població probablement va evitar que molta gent tingués una exposició d'efectes greus. De totes maneres continuen arribant al mar productes radioactius i és difícil dir si s'acumulen en alguns llocs. Tot plegat el desastre és menor en termes globals que el de Txernòbil. Però també, com en aquest cas, hi ha lliçons a aprendre sobre com utilitzem les nostres fonts d'energia i els seus costos humans, socials i econòmics a curt i llarg termini.

Artemisinina. 26-09-2011

Un dels premis més importants del món per la recerca mèdica, el Lasker-DuBakey, acaba de ser atorgat a Tu Youyou, una investigadora xinesa gairebé oblidada. Va descobrir i aplicar l'artemisinina, un dels principals tractaments que tenim contra la malària. Va ser una descoberta amb una història singular.

Des de fa temps s'han fet esforços per descobrir medicaments basats en l'experiència mil·lenària de la medicina xinesa. Durant la Revolució Cultural a finals dels anys 60, es van iniciar a la Xina projectes secrets de recerca, sovint amb objectius de defensa, entre els quals hi havia el projecte 523. Estava destinat a trobar un medicament contra la malària, que afecta centenars de milions de persones cada any i que és endèmica a les regions del Vietnam on es feia la guerra contra els Estats Units.

El projecte el va dirigir Tu Youyou, que s'havia format en farmacologia i l'estudi de la medicina xinesa clàssica. Després d'un treball molt laboriós, va trobar que la planta *Artemisia annua*, de la família de les absentes, conté una substància que s'ha anomenat *artemisinina*, i que es va demostrar eficaç contra la malària. Els anys 80 els resultats van ser coneguts arreu del món i l'artemisinina va ser adoptada per la Organització Mundial de la Salut, i és un dels principals components del tractament d'aquesta malaltia preferit a nivell mundial. Gràcies a ella probablement s'han salvat milions de vides.

Avui l'artemisinina té com a mínim dos problemes. Un és que poden estar apareixent variants de malària que li són resistents. L'altre és que es produeix de la planta originària que es cultiva en zones de Xina i de Vietnam. Té un gran valor per grups de pagesos d'aquelles zones però el preu del medicament fluctua molt. Les coses poden canviar a causa del que anomenem *biologia sintètica*. Es poden construir bacteris i llevats amb els gens que la produeixen i tenen així una font del producte que no depèn de les plantes. Encara que potser ens apartaríem dels orígens tradicionals on la va descobrir Tu Youyou

Aborígens. 03-10-2011

El genoma de la setmana prové dels cabells d'un habitant d'Austràlia que va viure fa cent anys i que pertanyia a un grup aborigen d'aquell país. El seu genoma ha estat comparat amb els genomes humans coneguts i que són d'individus d'arreu del món i uns de nous provinents d'Àsia i el Pacífic. Els resultats ens parlen de quan el *Homo sapiens* va sortir d'Àfrica i com es va barrejar amb altres homínids que trobava al seu pas. Ens diu també que els nostres ancestres van iniciar aquest viatge potser més d'un cop.

Quan els europeus van arribar a Austràlia van descobrir que altres humans havien arribat abans que ells. Eren els aborígens australians que vivien en condicions molt primitives i tenien alguns trets que semblaven als dels africans. A Austràlia s'han trobat restes arqueològiques de més de 50000 anys, una data més antiga que la dels restes trobats a Europa. Si volem conèixer la història de la nostra espècie és important saber d'on venen els aborígens d'Austràlia.

El resultat que es publica ara és l'estudi del genoma complet d'un australià que va viure fa cent anys per assegurar que en el seu ADN no hi restes europees. Quan es compara el genoma amb el d'altres humans es troba que pertany a un grup que podria haver sortit d'Àfrica fa uns 70000 anys, que en el seu camí es va barrejar amb els humans de Neandertal i altres que vivien a l'Àsia, que va poblar també les Filipines i Papuàsia i que els aborígens australians són el grup humà més homogeni que queda d'aquest viatge inicial. Semblaria que europeus, asiàtics i americans es van separar molt aviat d'aquest grup o que venen d'una segona onada que hauria sortit més tard d'Àfrica. Mica a mica anem descobrint detalls de com la nostra espècie ha anat estenent-se pel planeta Terra. El ADN i l'arqueologia ens van precisant aquest camí complicat de milers d'anys que ens ha fet com som ara. Quan anem tenint genomes de més individus es precisaran detalls de l'evolució de la nostra espècie. Ara sabem que fa 400 anys europeus i australians es van tornar a trobar cara a cara. Feia 70000 anys que no s'havien vist.

Neutrins. 10-10-2011

Un experiment fet per un consorci de 160 investigadors internacionals en el que ha participat el Centre Europeu de Recerca Nuclear (CERN) ha donat com a resultat que un feix de partícules elementals, els neutrins, sembla haver viatjat a una velocitat superior a la de la llum. Si el resultat es confirma posaria en qüestió un dels postulats de la teoria de la relativitat proposada ara fa una mica més de cent anys per Albert Einstein. És una notícia estimulante per la Física.

Es tracta d'un experiment d'una gran complexitat. Els neutrins són partícules difícils de produir i molt difícils de detectar. El feix ha estat produït a Ginebra al gran accelerador de partícules del CERN en el marc d'un gran projecte internacional anomenat OPERA. Les partícules han estat detectades en un laboratori que està a 1400 metres sota la muntanya del Gran Sasso al centre d'Itàlia especialitzat en aquest tipus d'experiments.

L'experiment sembla demostrar que el trajecte entre Ginebra i els Apenins l'han fet les partícules en 90 nanosegons menys que l'esperat. Per arribar a aquest resultat els grups han hagut de fer servir rellotges atòmics, el sistema GPS i han pres totes les precaucions que semblen necessàries. Es tracta de grups de recerca molt sòlids que han esperat setmanes abans de fer públics els resultats. Tot i això alguns físics no es creuen el resultat i cal esperar que es confirmi.

La teoria de la relativitat la va formular Albert Einstein en 1905 per explicar un experiment que havia estat fet el 1887 i que la mecànica de Newton no podia explicar. La seva teoria permetia entendre'l fent que la mecànica clàssica quedés vàlida per allò que passa a baixes velocitats. La seva teoria ha estat confirmada en tots els casos amb una precisió molt superior a la de l'experiment actual però està clar que aquest no havia estat fet mai. Si els neutrins poden viatjar a velocitat més gran que la de la llum estarem en una situació semblant a com estàvem abans de la teoria d'Einstein. Si el resultat es confirma haurem d'esperar que un altre Einstein ens trobi l'explicació i ens digui quins conseqüències se'n treuen.

Immunitat. 17-10-2011

El Premi Nobel de Medicina i Fisiologia del 2011 ha estat atorgat a tres investigadors, dos americans i un francès pels seus estudis sobre el sistema immunitari. Això vol dir sobre la manera com el cos respon a les invasions d'organismes estranys. La sorpresa de l'any ha estat que un dels premiats havia mort pocs dies abans. Estava sent tractat d'un càncer fent servir fàrmacs derivats de la seva recerca.

El nostre és un món perillós. El nostre cos està en contacte continu amb altres organismes com bacteris o fongs que poden intentar viure a costa de nosaltres. Aprofiten qualsevol avinentesa per penetrar en el cos i produir una infecció. Per això els animals han desenvolupat diferents sistemes per evitar-ho, és el que anomenem sistema immunitari. Aquest sistema és molt complex i es compon de barreres diverses que han anat evolucionant per contrarestar els canvis dels patògens que també evolucionen.

Dos dels guanyadors, l'Americà Bruce Beutler i el francès Jules Hoffmann van descobrir com en un primer moment l'organisme detecta que un cos estrany està intentant entrar i desencadenant la primera barrera que destrueix l'invasor. El tercer guanyador, l'americà Ralph Steinman va descobrir com es desencadena una segona fase de la reacció, que fan unes cèl·lules anomenades dendrítiques, i que posarà en marxa la producció d'anticossos.

Aquests sistemes permeten evitar la invasió per virus, bacteris o fongs. Però també permeten netejar l'organisme de cèl·lules pròpies en llocs estranys com les cèl·lules canceroses. La dada extraordinària d'aquest any és que Ralph Steinman s'estava tractant d'un tumor agressiu de pàncrees, malaltia de la que també acaba de morir Steve Jobs, el creador d'Apple, basant-se en el que sabia de les cèl·lules que ell havia estudiat. Quan la Fundació Nobel li va enviar el comunicat de guanyador Steinman havia mort. La Fundació Nobel li ha mantingut el Premi. Havia acabat perdent la lluita per la que havia treballat els darrers temps de la seva vida.

Pesta negra. 24-20-2011

Fa uns mesos es va publicar el genoma del bacteri (*Yersinia pestis*) que causa la pesta, una malaltia que en moments històrics va tenir grans efectes en la població. Ara, un grup d'investigadors de Canadà, Alemanya i els Estats Units ha aconseguit la informació del genoma del tipus concret de bacteri de la pesta que en el segle XIV va causar la Pesta Negra que va devastar Europa.

Estem en un moment en el que ja acumulem molt coneixement dels genomes de les espècies que ens interessen per diferents motius com els dels bacteris que produeixen malalties. Les actuals tècniques permeten que es puguin estudiar els genomes de bacteris a partir de mostres molt petites. El resultat que acaba de ser publicat a la revista Nature presenta el genoma del bacteri de la pesta extret de cadàvers de morts del temps de la Pesta Negra fa més de 600 anys. El genoma es compara amb el de bacteris vius actuals.

La Pesta Negra ha quedat en la memòria històrica. Es calcula que l'epidèmia, cap a 1350, va causar més de 30 milions de morts a tota Europa. En alguns països un terç de la població va morir en un parell d'anys. Aquest episodi ha estat molt estudiat i es coneixen llocs on van ser enterrats morts per l'epidèmia. Els investigadors han extret ADN del bacteri de dents i ossos desenterrats d'un d'aquests cementiris a prop de Londres i, gràcies a les noves tècniques, n'han pogut determinar el genoma.

La sorpresa és que el bacteri de la Pesta Negra no és molt diferent dels bacteris que encara avui produeixen la malaltia en alguns llocs del món. Els autors no troben res en el seu ADN que pugui explicar perquè aquella epidèmia va ser tan mortífera. Potser ens hem detenim en compte canvis en la societat d'aquell moment o en els animals que la transmetien o potser en el clima d'aquells anys. No és d'esperar que epidèmies com la Pesta Negra puguin tornar a passar, però el resultat ens diu que, amb una població que creix i un clima que canvia, no podem baixar la guàrdia en mesures preventives com vacunes o higiene.

Supernoves. 31-10-2011

El cel de les nits clares lluny de les ciutats produeixen una sensació de serenitat. Les grans constel·lacions es mouen en cicles immutables amb els planetes que les travessen de forma predictable. És cert que en les nits d'estiu hi ha pluges d'estels però són fenòmens que passen a prop de terra. Algun cop en la història ha aparegut durant un temps un nou estel de gran intensitat que anomenem supernova. Ara les supernoves han estat el motiu per descobrir que l'Univers s'accelera i és la raó per atorgar el Premi Nobel de Física d'aquest any.

Les supernoves ocupen un lloc molt especial com objectes estel·lars. No han estat freqüents d'observar-ne de properes en la història però algunes han pogut veure's a simple vista. En el segle XVII se'n van produir a la nostra galàxia i, en aquells moments en que canviaven les idees sobre el món, van ajudar a demostrar que l'univers no és immutable.

El Premi Nobel de Física ha estat atribuït a tres investigadors, Saul Perlmutter, d'una banda i Brian Schmidt and Adam Riess de l'altra per les conclusions dels seus estudis sobre supernoves. Els dos grups en van estudiar unes 50 de llunyanes amb la idea de mesurar la velocitat d'aquests objectes. La conclusió a la que els dos grups van arribar de forma independent és que les supernoves més remotes s'allunyen a una velocitat que indica que l'univers està accelerant-se. Aquest resultat, publicat el 1998 i 1999, va ser una sorpresa i de fet ha obert un bon nombre de preguntes perquè per explicar la observació cal concloure que una part important de la matèria i l'energia de l'univers no la podem detectar.

Totes aquestes dades i discussions són molt llunyanes de nosaltres. Ho són per la distància que estem d'aquestes galàxies i per les preguntes que es fan. I també per les conseqüències que se'n dedueixen. De fet el més notable és que en un camp tant treballat com el de la Física Teòrica encara se'ns escapa un 95% de la matèria que hem d'anomenar matèria negra. I enmig de tanta negror hi brillen de cop uns estels extraordinaris.

Miguel Servet. 07-11-2011

Fa 500 anys va néixer Miguel Servet. La seva vida travessa la història d'Europa des del seu naixement a Villanueva de Sijena a l'Aragó fins a la seva mort a Ginebra 42 anys després. La seva va ser una vida complexa en un món que estava canviant. És una de les figures més definidores i tràgiques de la seva època. Un congrés al seu poble natal i a Saragossa l'ha recordat aquests dies.

Miguel Servet va néixer a l'Alt Aragó l'any 1511. Se'n va anar als 17 anys del seu poble per no tornar-hi mai més. Va girar per Europa amb la cort de Carles I i va estudiar medicina i filosofia. Era el moment de la Reforma i mitja Europa proposava noves idees i l'altra mitja perseguia els heretges. Servet es va convèncer de que la religió cristiana havia de recuperar la puresa dels seus inicis i era contrari al dogma de la Trinitat. La seva experiència com a metge li va servir per proposar que dels pulmons la sang portava al cor l'aliment de l'ànima. Aquesta idea també s'oposava als conceptes de la medicina tradicional.

Enfrontar-se a les idees de la medicina és greu, però encara ho era més enfrontar-se a la ortodòxia religiosa, ja fos la de l'Església Catòlica o a la dels reformadors. El seu enfrontament amb Calví li va costar la condemna per heretgia i la mort a la foguera. Servet està considerat una víctima clàssica de la intolerància religiosa i científica. La seva obra va quedar oblidada. El 1628 William Harvey fa una proposta complerta de la circulació de la sang en un entorn molt diferent i és acceptada.

Servet és una de les figures més definitòries del segle XVI i mostra la contribució de la Corona d'Aragó al pensament de la seva època. Va tenir poca influència en el seu temps però algunes esglésies minoritàries actuals el consideren un precursor. És possible que la seva mort en mans d'aquells que es volien reformadors fos més influent que la seva obra. Va contribuir a que el rebuig de la intolerància i la construcció de les idees en llibertat hagin prevalgut fins ara a Europa.

Rata nua. 14-11-2011

Pot ser l'animal més lleig del món però acaba de tenir els seus cinc minuts de glòria i pot tenir-ne molt més. Es tracta d'un rosegador amb unes dents molt llargues, una pell sense pel i que viu sota terra. El seu genoma acaba de ser publicat a la revista Nature. El *Heterocephalus glaber* és de fet un animal extraordinari i en sentirem a parlar.

La rata-talp nua és un animal que viu als països de l'Est d'Àfrica com Somàlia o Kenya. És un animal de màxim trenta centímetres, que viu sota terra en unes condicions extremes de poca llum i poc oxigen i que s'alimenta d'arrels i tuberculs. Forma unes colònies d'un desenes d'individus en les que una sola femella és fèrtil i comparteix dos o tres mascles. No té control de la seva temperatura corporal i sembla tenir una baixa sensació de dolor. Aquestes propietats la fan ben adaptada a les dures condicions de vida però a més és un dels rosegadors que té una vida més llarga, viu fins a 30 anys quan el ratolí en viu dos o tres i els que l'han estudiat no han trobat cap animal amb tumors i de fet sembla ser fins a 1000 cops més resistent al càncer que altres animals semblants a ella.

Per aquestes raons un grup d'investigadors americans recolzats per científics coreans i xinesos van emprendre l'estudi del seu genoma. I en ell hi troben variants de gens relacionats amb les seves propietats especials com els que controlen l'envelliment de les cèl·lules, un sistema particular per controlar les cèl·lules tumorals, un dèficit en els gens dels gustos amargants o del control de la temperatura corporal.

El genoma de la rata nua estarà a disponible a partir d'ara. Sent un mamífer, permetrà estudiar propietats úniques en un animal que no és gaire diferent de nosaltres. De fet de l'anàlisi del genoma es troba que un 93% dels gens s'assemblen als dels altres mamífers, incloent els humans. La manera com viuen no ens interessa gaire però la seva resistència al dolor, la seva manca de tumors o la seva longevitat poden servir per trobar vies per temes que interessin força.

Llarga vida. 21-11-2011

Viure molts anys és una aspiració que sempre ha compartit la majoria dels humans i de forma constant hem fet tot el possible perquè augmentés la nostra esperança de vida. Darrerament han aparegut estudis sobre l'envelliment de les cèl·lules i sobre gens que semblen controlar la longevitat en animals. És un objecte de discussió pels científics, però també pels filòsofs i tots plegats hauríem d'anar pensant què passarà si en el futur anem vivint més anys.

L'esperança de vida de la nostra espècie ha anat augmentant des de temps històrics. Se suposa que era d'uns 25 anys abans de l'establiment de pobles sedentaris i de l'agricultura. A principis del segle passat era d'uns 45 anys, més o menys el que és ara a països com l'Afganistan. A països europeus i al Japó ja ultrapassa els 80 anys. La pregunta és fins a quant es pot arribar. Hi ha gent que pensa que amb els darrers avenços de la medicina i amb una prevenció adequada, la vida dels humans pot arribar a 120 anys. Jeanne Calment, la persona que podem demostrar que més ha viscut, va morir als 122 anys.

Sabem que hi ha mecanismes que controlen la vida de les cèl·lules i el seu envelliment. Sabem que modificant uns pocs gens o tractant amb algunes drogues es pot fer que animals com el ratolí o la mosca *Drosophila* visquin molt més. També sabem que certs hàbits com no fumar, menjar una dieta adequada o fer exercici permeten una vida més llarga i sobre tot de millor qualitat de vida.

Però estem segurs que volem viure tant? Un debat recent al CCCB es plantejava aquesta pregunta. Si sabem que viurem 120 anys segurament planificarem la nostra vida de forma diferent. Potser no tindrem pressa en fer algunes coses o haurem d'anar pensant en tenir dues o més vides una darrere l'altra. És possible que sobre tot ens preocupi més quina qualitat de vida tindrem perquè en les edats avançades apareixen malalties penoses. Però tal com estan les coses és possible que ara ens preocupi més en quin moment ens jubilarem i qui pagarà tot això.

Elements. 28-11-2011

El meu fill m'envia la notícia de que la Unió Internacional de Física Pura i Aplicada, la IUPAP acaba d'aprovar el nom de tres nous elements químics, el darmstadi, el roengti i el copernici que tenen els números 110, 111 i 112. És una manera de celebrar tres noms importants per la ciència i no gaire cosa més. I és una manera d'anar acabant l'any de la Química, una ciència que va començar identificant els elements que componen totes les coses.

No va ser fàcil als primers químics del segle XVIII fer acceptar que la matèria està composta per un nombre reduït de substàncies que es combinen per donar lloc a tots els compostos que coneixem. Abans els Quatre Elements eren l'aire, l'aigua, el foc i la terra. Noms com Antoine Lavoisier a la França del XVIII i John Dalton a l'Anglaterra de principis del XIX estan associats a la descoberta d'elements com el carboni, l'oxigen o el nitrogen però també el ferro, el calci o el sodi. La llista es va anar allargant fins que Mendeleiev al 1869 va publicar la taula dels elements que els posava tots al seu lloc.

La feina de la Química ha estat explicar com reaccionen els elements per formar els materials que veiem i per trobar-ne de nous. La feina de la Física ha estat explicar les raons de la seva estructura i també produir-ne de nous. Sabem que certs àtoms són inestables sobre tot els més pesants, per això els darrers descoberts s'han produït en laboratoris com el de Darmstadt, raó del nom d'un d'ells. La seva vida pot ser de fraccions de segons, però ens ajuden a precisar les nostres teories sobre l'àtom.

Durant el segle XIX es van anar descobrint nous elements i calien acords internacionals per atribuir noms i símbols. Es van formar institucions internacionals de les que IUPAP n'és un exemple. Les discussions eren complicades perquè les grans potències de l'època es disputaven els noms dels elements. Ara aquestes decisions ens sonen una mica anacròniques, però honorar a Roentgen, el descobridor de la radioactivitat i sobre tot a Copèrnic no està mai de més.

Aranya roja. 05-12-2011

El genoma de la setmana és el d'un animal minúscul però que s'alimenta de plantes i pot produir pèrdues importants a l'agricultura. Es tracta de l'aranya roja, un àcar molt particular que pertany a una antiga i complicada família d'animals. En el seu genoma s'hi troba la traça de la manera particular com viu aquest herbívor que és molt resistent als insecticides.

El treball que publica la revista Nature correspon a una de les espècies d'àcars més comuns entre les que s'alimenten de plantes, *Tetranychus urticae*, o aranya roja. Ha estat fet per grups de Canadà, Estats Units i Bèlgica i hi ha col·laborat un gran consorci amb presència de grups espanyols. El genoma de l'aranya roja és molt petit, de 90 milions d'unitats, el més petit conegut d'insectes i aranyes. Malgrat això hi han trobat 18000 gens, un nombre semblant al d'altres animals relacionats el que fa que sigui un genoma molt compacte. En una primera anàlisi hi han trobat gens que li permeten eliminar substàncies tòxiques i escapar als insecticides i gens de la seda que fabrica durant el seu procés de creixement.

Més aviat o més tard és possible que la informació que conté el genoma d'un animal que ens perjudica acabi servint per desenvolupar noves maneres de controlar-lo. Però també ens permet de comparar-lo amb els genomes d'altres organismes. Així podem saber allò que és comú en tots els animals i allò que els fa diferents. És també possible extraure informació de la forma com els genomes van canviant d'una espècie a una altra, el que és especialment interessant en una espècie com aquesta de la que tenim informació de la seva existència fa centenars de milions d'anys. En aquest cas hi ha uns quants gens que normalment no estan en el animals i podria ser que en algun moment haguessin estat transferits des de fongs. Totes aquestes propietats han permès que aquest petit organisme hagi pogut adaptar-se i sobreviure a les canviants condicions del planeta. I també l'han fet tan resistent que ara ens planta cara.

Disculpes. 12-12-2011

El mes d'Abril varem comentar en aquesta columna un article publicat a la revista americana Science que tractava sobre el comportament de la gent segons es trobessin en un entorn cuidat o desordenat. L'article tractava un tema interessant i les conclusions semblaven molt adequades per interpretar el que passa en les nostres ciutats. Es van formular sospites de que els resultats havien estat fabricats i ara Science ha fet retirar l'article i el seu autor principal, un sociòleg holandès, està investigat per frau en la seva Universitat. Sentim haver informat d'una publicació que ha resultat fraudulenta.

El cert és que l'article semblava interessant i ben fet. Es tractava de mesurar si és cert que ens comportem de manera més cívica en entorns més cuidats. Era un experiment que deia haver estat fet amb un gran nombre d'observacions i la conclusió semblava impecable. Potser ho era massa. L'article també tenia l'aval d'una gran revista com Science que se suposa revisa tot allò que publica de forma acurada però pel que sembla no sempre és el cas.

L'article de que parlem estava signat per un sociòleg holandès anomenat Diederik Stapel i un col·lega que el va ajudar en el tractament de les dades. Segons les darreres notícies, membres del seu entorn es van sorprendre del que publicava i van alertar la revista. Aquesta va demanar a la Universitat de Tilburg on treballa que investigués la publicació. La conclusió és que les dades en que es recolzava l'article no existeixen. Science ha retirat l'article i el col·lega de Stapel s'ha tret de sobre la responsabilitat.

Cada cop que una cosa així passa en ciència hi ha una sensació de traïció del contracte que els investigadors tenim amb la societat. És cert que vivim en un món competitiu, i que tenim una pressió potser excessiva per publicar que la crisi actual incrementarà. Però hem d'insistir en que no tot s'hi val. La confiança que els ciutadans posen en els científics no es pot trencar. Cal que presentem disculpes pel que ha passat.

Monarca. 19-12-2011

La monarca és una papallona molt especial. És un insecte que empen cada any una de les aventures més extraordinàries del món animal per trobar el seu lloc d'hivernada. Un grup americà acaba de publicar-ne el genoma i això ens permet de conèixer alguns dels seus secrets.

Cada tardor eixams de milions de papallones creuen l'Oest dels Estats Units de Nord a Sud i es dirigeixen cap una regió precisa del Centre de Mèxic. El viatge el fan gràcies a que han emmagatzemat reserves i mentre dura no es reproduïxen. Quan el hivern ha passat empenen el viatge de retorn que efectuen generacions successives d'insectes. Quan arriben al Nord dels Estats Units es reproduïxen i s'alimenten prou per poder tornar a viatjar a la tardor. Se sap que els seus ulls tenen un sistema que funciona com una brúixola que, lligada a la manera com mesura la longitud del dia, els permet orientar-se i trobar la seva destinació.

El genoma de la papallona monarca (*Danaus plexippus*) ha estat publicat per un grup americà en la revista Cell. Un signe dels temps és que l'article el signen només tres autors quan fins ara aquests treballs sobre genomes necessitaven grups de desenes o centenars d'investigadors. El genoma no és molt gran, té 16866 gens i s'assembla molt al del cuc de la seda que ja està publicat. S'hi poden identificar els gens que controlen el seu cicle reproductiu o del seu sistema olfactiu que pot intervenir en la manera com es comuniquen els animals entre sí.

La monarca té escrit en els seus gens el seu comportament extraordinari. No s'entrenen per volar llargues travesses ni els pares alligonen als seus fills perquè han de passar el hivern a Mèxic. Aquestes decisions les pren el col·lectiu impulsat per la informació que està escrita en els seus gens. Hi ha més de 170000 espècies de papallones, algunes són molt semblants a la monarca i no migren. De la comparació dels genomes d'aquestes papallones podrem saber què hi ha en el genoma que les incita a aquest llarguíssim viatge anual.

Peixos i rates. 26-12-2011

Durant les festes de Nadal els nostres animals més propers són pollastres, indiots, oques o capons. Però de forma obstinada hi ha investigadors que continuen la seva feina amb tota mena d'animals per entendre com les coses funcionen. Ara es tracta d'experiments amb peixos i rates que ens volen explicar aspectes de la forma com funcionem aquells que vivim en societat.

S'han publicat dos articles el mes de Desembre a la revista Science que estudien les societats d'animals com rates i peixos. En un dels articles s'estudia què fan les rates davant altres congèneres que estan tancats en gàbies i no tenen accés a menjar. El resultat és que una rata lliure obra la gàbia on n'hi ha una altra i fins i tot prefereix alliberar-la encara que hagi de compartir menjar amb ella. Els autors discuteixen si la rata lliure es tracta de treure de sobre l'enrenou que produeix l'altra a la gàbia però conclou que la compassió és un sentiment necessari en comunitats socials i guia el comportament de l'animal en aquest cas.

L'altre article estudia una espècie de peixos que neden en comunitat. Les evolucions d'aquests peixos com els de comunitats d'ocells són un espectacle fascinant i en elles han d'anar prenent decisions col·lectives. Descriuen un experiment en el que barregen peixos que han estat entrenats a navegar en una direcció amb altres que no ho estan i observen quines decisions pren el conjunt. Segons els autors la minoria entrenada no guanya sobre la majoria en un procés que qualifiquen de democràtic.

Les conclusions d'aquests articles serien que en la genètica dels animals socials hi ha informació que els porta a ajudar als seus congèneres i a actuar espontàniament de forma democràtica. Els autors pensen que aquests resultats ens poden ajudar a entendre el comportament humà. Això voldria dir que una societat s'ha de forçar per actuar de forma no democràtica. I també que és innat compadir-se pels nostres congèneres, un sentiment que desvetllem en les festes nadalenesques.