

2016 celeste. 02-01-2017

L'any 2016 ha estat un any amb resultats nombrosos en les diferents disciplines de la recerca però és interessant que en les llistes que es publiquen en les revistes internacionals destaquen descobertes que tenen que veure amb observacions dels astres. Van des de les ones gravitatòries fins a la descoberta d'un planeta en una de les estrelles més pròximes. L'Univers en el que vivim ens interessa i ens captiva.

L'any 2016 ha estat ple de resultats científics. Més que mai ha augmentat el nombre d'articles que es publiquen en les revistes científiques fent difícil seguir el què passa en un camp determinat. N'hi ha que tenen que veure amb els genomes com el del gos, el del cavallet del mar o del linx entre molts altres i el genoma humà ens parla d'una sortida principal d'Àfrica fa uns 60000 anys de la que descendim la majoria dels no africans. I el 2016 hem parlat molt de l'edició dels genomes.

Però el 2016 hem mirat sobre tot cap al cel, potser perquè algunes de les nostres notícies terrenes no han estat gaire positives. Hi ha hagut observacions que obren noves vies per entendre l'Univers. Les ones de la força de la gravetat havien estat predites però la seva observació ofereix la possibilitat d'estudiar fenòmens que impliquen grans objectes galàctics. També hem parlat de la descoberta d'un satèl·lit rocós en òrbita de l'estrella més propera al nostre sistema solar. L'èxit de la sonda Rosetta en la primera exploració directa d'un cometa, l'arribada de la missió Nou Horitzons al planeta Plutó després de deu anys de viatge, de la sonda Juno a Júpiter i el fracàs de la sonda Schiaparelli a Mart han estat notícia. Potser s'ha parlat menys de que ja hi ha 14 satèl·lits del sistema públic europeu Galileo que millorarà el GPS o de les imatges que ens arriben de la Estació Internacional de l'Espai que són gairebé una rutina. Mirar al cel ha estat sovint un gest d'esperança. Potser també hi busquem algun signe que ens orienti en aquest període de la nostra història.

Pop. 09-01-2017

El pop és un cefalòpode, el que significaria que és un animal que té els peus al cap i descriu la seva anatomia particular. És un mol·lusc i està per tant relacionat amb animals com les cloïsses o els cargols. Però ha estat demostrat que té un comportament sofisticat que respon a un sistema nerviós molt desenvolupat. Coneixem el seu genoma i ara acabem de descobrir que espècies de pop viuen fins i tot a les profunditats de l'oceà on hi tenen comportaments particulars.

Segurament poca gent coneix els pops fora de l'àmbit dels restaurants i encara gràcies, però forma un conjunt d'animals fora del comú. D'una banda tenim la seva anatomia particular amb vuit braços flexibles i els seus grans ulls. D'altra banda s'ha anat descobrint que és capaç de resoldre problemes complexos com obrir un pot que conté menjar desenroscant la tapadora o de reconèixer-se en un mirall. Quan l'any 2015 es va resoldre el seu genoma es va trobar que és més gran i que té més gens que l'humà, però sobre tot que té molts gens implicats en el desenvolupament del sistema nerviós, el que explicaria el seu comportament complex.

Ara acaba de sortir un article sobre la presència d'espècies particulars de pops a les zones més profundes de l'oceà cap a 3000 o 4000 metres. Les observacions en la zona de les illes Hawai i del Perú han permès d'observar que aquests animals coven els seus ous durant mesos o anys degut a que les baixes temperatures fan que tot hi vagi molt lent. Els investigadors es pregunten sobre els efectes d'explotar recursos minerals en els llocs on es troben aquests animals tan fràgils.

Cada cop més ens preguntem sobre com hem de tractar les espècies animals amb les que vivim en el nostre planeta. Fins ara semblava que ens havíem de preocupar sobre tot de no provocar dolor o protegir les espècies més properes a nosaltres. Ara sabem que animals que semblen llunyans com els pops són sensibles i s'han adaptat a entorns on la vida és molt difícil. Ens haurem de pensar bé com els tractem.

Mosca blanca. 16-01-2017

La fi del 2016 va ser rica en nous genomes. Els mitjans de comunicació van parlar del genoma del linx ibèric fet per un consorci espanyol. Els resultats demostren que és una espècie que ha estat més d'un cop en perill d'extinció. La pobresa genètica de l'espècie que es veu en el genoma pot ser alhora causa i conseqüència dels problemes per la seva supervivència. També van parlar del genoma del cavallet de mar, un peix fràgil i extraordinari per la seva anatomia i per ser un dels pocs animals en els que el mascle s'encarrega de conservar les cries. En el genoma hi ha gens que explicarien aquestes propietats úniques. Poca gent ha parlat del genoma d'un petit animal, la mosca blanca, que en alguns aspectes és força més important per nosaltres.

La mosca blanca és un petit insecte que xucla la saba dels vasos que transporten els sucres de les plantes. Quan fa això incorpora els virus que estan infectant la planta i els transmet a altres plantes. La mosca blanca és un conjunt complex d'espècies i subespècies i poden transmetre més de 300 virus de plantes. La Unió Internacional per la Conservació de la Natura l'ha inclosa entre les 100 espècies invasores més perilloses del món. Una de les raons és la seva gran versatilitat perquè s'alimenten de més de 1000 espècies de plantes diferents. Això vol dir que no les afecten moltes de les substàncies tòxiques que sintetitzen les plantes justament per defensar-se. Una conseqüència d'aquest fet és que resisteix també a molts dels insecticides que es poden utilitzar per combatre-la.

El genoma de la mosca blanca, resolt per grups del Departament d'Agricultura dels Estats Units, ens explica la seva resistència. S'hi han multiplicat els gens, que en alguns casos semblen procedents de bacteris, que inactiven les substàncies tòxiques. Aquesta pot ser una informació valuosa per trobar maneres de controlar-la. A casa nostra les palmeres, els pins o els geranis estan sent atacats per insectes i els hem de fer front d'alguna manera.

Ratolí caçador. 23-01-2017

No associem el ratolí com a animal caçador, sinó més aviat com a presa d'animals caçadors. Però els ratolins s'alimenten també de petits animals, cucs o insectes, que cacen quan en tenen la oportunitat. En l'actualitat tenim eines extraordinàries en els ratolins per estudiar la via com els animals prenen les seves decisions i com s'organitzen per activar comportaments com el posar en marxa una cacera. És el que analitza un estudi que acaba de sortir.

L'experiment es basa en introduir en una zona precisa del cervell dels ratolins uns gens que produeixen proteïnes que activen les neurones que s'hi troben si són estimulades per la llum. El que han fet és introduir aquests gens en el nucli central d'una regió del cervell que es coneix com amígdala i que ha estat relacionada en particular amb el control de l'acció de menjar. Es tracta d'un estudi complex fent servir les darreres eines de l'estimulació del cervell i que ha estat coordinat per grups de la Universitat de Yale als Estats Units.

En l'estudi observen que quan els ratolins són estimulats en aquesta regió es posen en actitud de caçar ja sigui un insecte o una presa fictícia que tenen al seu abast. També veuen que s'activen els múscles de la mandíbula que són els que el ratolí fa servir per atrapar la presa. Tot això ens informa de la manera com el cervell coordina les diferents accions que són necessàries per un comportament complex del que pot dependre la supervivència de l'animal com és atacar una possible presa.

És possible que les coses siguin més complexes en animals que tenen comportaments de cacera més refinats. Cal que arribi al cervell informació de tota mena (de la vista i l'olfacte, sobre tot), que l'animal tingui prou gana per emprendre una acció que sempre és problemàtica i que activi diferents òrgans del seu cos per dur a terme l'atac. Ara sabem que una zona central del cervell ho coordina tot. Això és el que veiem que fan els gats quan, per exemple, es preparen per caçar ratolins.

Resistència. 30-01-2017

Una de les evolucions més preocupants per la salut a nivell global és l'aparició de bacteris infecciosos que són resistents als antibiòtics. Fa pocs dies es va publicar la mort d'una pacient als Estats Units el mes de Setembre passat deguda a una infecció d'un bacteri que era resistent a tots els antibiòtics disponibles. Una de les malalties que més preocupen en aquest sentit és la tuberculosi. Un gran consorci internacional acaba de publicar un estudi de més de 5000 genomes de l'agent infecciós de la tuberculosi que hauria de servir per ajudar a evitar que augmenti aquest problema.

L'article que s'acaba de publicar a Nature Genetics ha estat fet per investigadors dels cinc continents que han recollit mostres del *Mycobacterium tuberculosis* (també conegut com el bacil de Koch) d'arreu del món i han obtingut el genoma de 5310 d'elles de 47 països. Això els permet observar com s'acumulen en el genoma del bacteri les mutacions que són les que fan que els diferents antibiòtics no tinguin efecte sobre ell. En particular dedueixen les etapes que segueixen per adquirir una resistència múltiple i que són molt semblants en les diferents regions del món.

Només cal llegir una mica d'història per recordar que la tuberculosi ha estat una malaltia infecciosa devastadora fins a l'arribada dels antibiòtics i a Catalunya la incidència segueix sent relativament alta. Actualment 5% dels casos de tuberculosi a nivell mundial tenen resistència a més d'un dels antibiòtics més utilitzats i en 0,5% aquesta resistència és extensiva. En aquests casos els tractaments són molt difícils i és important que aquestes resistències no s'estenguin. Un ús excessiu o inapropiat dels antibiòtics i la poca recerca per trobar-ne de nous ens està deixant sense eines per tractar malalties que en alguns casos estan tornant. Un bon diagnòstic és sempre essencial per prevenir i tractar aquests casos. Els nous resultats haurien de permetre identificar els casos més complicats i evitar la seva extensió.

Trasplantaments. 06-02-2017

A cops un òrgan del nostre cos deixa de funcionar i no hi ha manera d'arreglar-lo. La única solució és canviar-lo gairebé com fem amb les peces dels cotxes. Des dels anys 60 es van començar a fer trasplantaments i actualment a Espanya, un país líder en aquest assumpte, se'n fan gairebé 5000 a l'any. Sovint el coll d'ampolla és trobar el donant adequat i per això s'ha pensat a recórrer a animals, però això presenta problemes de diferent mena. S'acaba de descobrir en ratolins una nova possibilitat de produir òrgans que caldrà explorar.

L'experiment, fet per grups de recerca japonesos, ha consistit en introduir cèl·lules embrionàries de ratolí en un embrió de rata en el que se li ha eliminat la possibilitat de créixer el pàncrees. Quan ha nascut, la rata tenia el pàncrees format per cèl·lules de ratolí. Han extret la part del pàncrees que produeix insulina, l'han trasplantada en ratolins que tenen diabetis i demostren que les cèl·lules trasplantades la corregeixen. Aquest procediment sembla també resoldre alguns dels problemes que produeix el rebuig dels trasplantaments. La qüestió ara seria saber si una tècnica semblant serviria en humans.

Actualment es fan al món milers de trasplantaments d'òrgans com el cor, el fetge, el ronyó, el pulmó i el pàncrees a l'any. Disposar d'òrgans per trasplantar és un factor que limita el nombre que se'n pot fer i hi ha llargues llistes d'espera. Seria interessant tenir una font d'òrgans que no depengués de disposar de donants. Els òrgans d'animals produeixen rebuig i s'havia parlat de modificar espècies com el porc, que té alguns òrgans semblants als humans, per disminuir-lo. La recerca es va aturar per por de que en el procés es desvetlessin virus latents en els genomes dels animals. Fa poc s'ha demostrat que aquests virus es poden desactivar mitjançant edició genòmica. La nova tècnica pot ser una alternativa. Ara caldrà fer molta feina abans d'estar convençuts que es pot fer servir de forma segura quan es necessita.

Cannabis. 13-02-2017

Què hem de fer amb l'ús de substàncies que alteren el nostre comportament és una pregunta que ens fem sovint. Reduïm el consum del tabac, tractem de controlar el consum d'alcohol i prohibim el que anomenem drogues dures que evolucionen de forma continua. Un dels casos més complexos per decidir és el del cànnabis i els seus derivats. Les Acadèmies dels Estats Units acaben de publicar un informe sobre aquesta qüestió. Dona respostes a algunes preguntes i ens deixa amb el dubte en altres.

*Cannabis sativa* és una planta relacionada amb el cànem i que ha estat utilitzada des d'antic. L'estudi es centra en els seus possibles efectes tant positius com negatius sobre la salut documentats des de 1999. Són més de 20000 documents dels que els autors de l'estudi consideren significatius uns 10000. Algunes de les dificultats venen del centenar de substàncies actives que la planta produeix i de les formes diverses del seu ús.

L'informe considera demostrat que els derivats del cànnabis poden ajudar a reduir el dolor o els efectes dels tractaments contra el càncer com els vòmits. No sembla que el seu consum estigui associat a l'aparició de càncer com és el cas del tabac. En canvi conclou que hi ha evidència substancial en el risc de malalties mentals com l'esquizofrènia i també de tenir accidents laborals o de trànsit. Remarca però la necessitat de tenir dades més sòlides en moltes de les qüestions plantejades.

Tabac, alcohol i drogues són la causa directa de desenes de milers de morts anuals a Europa i als Estats Units que serien en principi evitables. En el cas del cànnabis preocupa l'abús i els efectes sobre la gent jove. Molts estats en van prohibir el consum que ha donat lloc a un mercat clandestí milionari. L'actual tendència és permetre l'ús terapèutic i deixar que els adults prenguin les seves decisions. La solució no sembla ser ni una prohibició absoluta ni una liberalització completa del seu comerç. Caldrà segurament seguir obtenint dades i discutir què anem fent.

Quinoa. 20-02-2017

El genoma de la setmana és el de la quinoa, una planta comestible procedent de l'Amèrica andina. És una planta que ha estat molt important pels habitants de les regions d'origen i que ha arribat a casa nostra recentment. Ens podem preguntar s'incorporarà de forma significativa en la nostra dieta. Per això caldria cultivar-la de forma eficient i potser per això servirà el nou genoma.

La oferta d'aliments a casa nostra busca posar a l'abast del consumidor dels països més rics productes que poden tenir propietats diferents. Ens arriben noves fruites i productes com la quinoa. Es tracta d'una planta que pertany a una família que és interessant per les propietats del seu gra, ric en midó i en proteïnes diferents de les dels cereals. Les seves varietats es cultiven des del nivell del mar fins a les alçades de l'altiplà a 4000 metres, però no és una planta molt productiva i algunes varietats produeixen substàncies, les saponines, que donen mal gust al gra.

El treball sobre el genoma de *Chenopodium chinua*, publicat a *Nature Genetics*, no ha estat publicat per investigadors de l'Amèrica Llatina sinó per un consorci format per una universitat de l'Àrabia Saudita, investigadors dels Estats Units i d'Alemanya. Segurament això respon al interès per trobar plantes d'interès agrícola adaptades a condicions més extremes a les que tenim actualment. En el treball s'hi inclouen genomes d'espècies relacionades per estudiar l'origen de la quinoa que és un híbrid antic de dues espècies. I descobreixen, per exemple, un gen que controlaria la presència de saponines.

El nou genoma podria ajudar a que el conreu de la quinoa s'estengui. La complexitat del seu genoma i raons històriques poden explicar perquè fins ara no s'havien fet esforços per millorar-la. Hi ha nous països on les seves propietats poden ser interessants i els tradicionals podrien millorar la producció. Això podria evitar que un excés de demanda acabi perjudicant justament aquells que han preservat el seu cultiu fins ara.



Conservar la diversitat de les espècies animals i vegetals és un objectiu ben acceptat globalment. Es parla de conservar espècies salvatges amenaçades i races d'animals i varietats de plantes que fem servir en ramaderia i agricultura. Estem tenint exemples recents de com les noves tecnologies de modificació dirigida dels genomes ens poden ajudar a assolir aquests objectius.

Un d'ells és el de la recuperació d'espècies extingides. Hem obtingut el genoma del mamut llanut, una espècie que es va extingir fa uns 4000 anys per l'acció de canvis en el clima i potser l'acció humana. Hi ha gent que treballa en els genomes del dodo i el solitari de Rodrigues, dues aus de les illes de l'Índic que es van extingir a finals del segle XVIII. Un investigador americà acaba de proposar que es modifiqui el genoma de l'elefant i fer néixer mamuts i potser també es podria fer el mateix amb ocells propers al dodo i al solitari.

Un altre resultat recent tracta de trobar una manera de conservar races de gallines que es poden estar perdent. Conservar-les vives és costós. Congelar òvuls o esperma i fins i tot embrions d'animals com les vaques i els porcs i fer néixer animals a partir d'ells ja es podia fer. Ara investigadors de l'Institut Roslin d'Edinburg han produït gallines estèrils mitjançant edició genòmica a les que es poden implantar òvuls congelats que es poden fecundar obrint una manera de preservar races en perill.

Molts cops ha estat defensat el deure que tenim els humans de no permetre l'extinció d'espècies que conviuen amb nosaltres. També insistim en el interès per l'equilibri de les sistemes ecològics i per l'agricultura i la ramaderia de conservar una bona diversitat d'espècies i de races i varietats. Conservar aquesta riquesa és sovint difícil i costós. Fer reviure poblacions d'espècies desaparegudes sembla més que res una fita tecnològica, i semblaria més sensat dedicar-nos a protegir les que ja existeixen, però quan les tecnologies estiguin a punt algú ho intentarà.

Que el cos de tots els organismes està format per cèl·lules va ser una de les més grans descobertes de la Biologia al segle XIX. Evidentment també és el cas del cos humà. Hi ha hagut recentment discussions sobre quantes són les cèl·lules que componen el nostre cos. I s'estan posant en marxa projectes per aconseguir tenir un Atlas del conjunt de les cèl·lules que el componen.

Que tots els organismes estan compostos per una o més cèl·lules que es formen de la divisió de cèl·lules preexistents és una de les idees centrals de la Biologia actual. També sabem que en un organisme complex com és el cos humà hi ha cèl·lules molt diferents. No és el mateix el que fa una cèl·lula de la sang que del cervell ni el que fa una cèl·lula muscular és el mateix que una del fetge. Per això hi ha esforços per saber quantes n'hi ha i què fan cadascuna d'elles. Una revisió publicada l'any passat arribava a la conclusió de que en el cos d'un adult humà hi ha uns 30 bilions de cèl·lules. En nombre les més abundants serien els glòbuls rojos, però les cèl·lules del múscle i les dels teixits grassos són les que contribueixen més a la massa del cos.

En l'actualitat és possible estudiar l'activitat de cèl·lules individuals del cos i això és el que ha fet un grup del Institut Weizmann a Israel en el cas del fetge de ratolí. Poden observar com les cèl·lules de cada regió del fetge duen a terme les diferents funcions hepàtiques i com canvien segons l'estat fisiològic de l'animal. Seguint aquesta idea, s'acaba de proposar construir un atlas de totes les cèl·lules que hi ha en el cos humà una a una. Això permetria explorar les diferències que hi ha entre individus i podria ser una eina per estudiar grups de cèl·lules que no es comporten correctament com és el cas dels tumors. És un projecte que necessitaria un finançament considerable i eines informàtiques enormes, però tenir un inventari de totes les cèl·lules que componen el cos seria una nova fita com ho va ser conèixer tot el genoma humà.

Cocolitzli. 13-03-2017

Poc temps després de l'arribada dels conquistadors espanyols, les societats que vivien a l'Amèrica Central van sofrir un gran col·lapse i la seva població va disminuir de forma abrupta. Hi deuria haver raons diverses per aquest període dramàtic de la història. Una de les causes podia haver estat un conjunt d'epidèmies que es van declarar entre els seus habitants. Un estudi recent proposa que en almenys un d'aquests casos es va tractar d'un brot agut de febre tifoide.

Le pèrdua de població en les societats americanes després de l'arribada dels europeus en el segle XVI és una de les més importants que ha estat produïda mai. Ha estat calculat que la població de l'actual Mèxic podia haver estat de 25 milions quan Hernan Cortés hi va arribar i que un segle després era entre un i dos milions. Fins i tot quan es mesuren les emissions de gasos produïdes per l'activitat humana durant la història, aquest és el període que registra la baixada més intensa per la disminució de poblacions a Amèrica. És probable que el col·lapse de la organització social hi tingués alguna cosa a veure, però les cròniques parlen d'epidèmies una de les quals en la llengua nahuatl es diu cocolitzli. Hi ha hagut discussions sobre quin va ser l'agent causant d'aquestes epidèmies. S'ha parlat de la verola o d'una febre hemorràgica per la rapidesa de la seva expansió. S'acaba de publicar un estudi en el que han analitzat el ADN del contingut de dents de persones enterrades en tombes de la regió d'Oaxaca, al Mèxic Central, durant l'epidèmia datada entre 1545 i 1550. El ADN extret conté el d'una salmonel·la que produeix la febre tifoide. El mateix bacteri havia ja estat trobat en mostres antigues europees i pot haver estat l'origen d'epidèmies des de fa milers d'anys. És conegut que els viatgers que arriben a Mèxic poden sofrir malalties diarreiques produïdes sovint per variants de salmonel·la. Això s'anomena la "vengança de Moctezuma", una revenja molt lleu vist el que va passar fa 600 anys.

Sintètic. 20-03-2017

A la revista Science s'acaben de publicar una sèrie d'articles que presenten el projecte de construir el genoma d'un llevat de forma completament sintètica. Per dur a terme aquesta feina han desenvolupat un programa de disseny de genomes amb la intenció de millorar-ne el funcionament. Ja n'han sintetitzat un terç i sembla funcionar.

El llevat *Saccharomices cerevisiae* és un dels organismes biològics més estudiats. Les seves diferents soques es fan servir universalment per la fermentació de pa, cervesa o vi. No es tracta d'un bacteri sinó d'un eucariota, el que vol dir que el seu genoma està en el nucli de la cèl·lula i per tant alguns dels mecanismes de regulació dels gens són semblants als dels animals o les plantes. El seu genoma és de 12 milions d'unitats, unes 250 vegades menys que l'humà i uns 6000 gens, dels que es té informació de la funció d'unes tres quartes parts.

Aviat farà tres anys es va publicar la construcció d'un cromosoma de llevat dels que ens van fer ressò en aquesta columna. Era una fita tècnica rellevant. Ara es publiquen els primers resultats d'un projecte anomenat Sc2.0 en el que un consorci internacional amb membres dels Estats Units, Xina, Singapur, Austràlia i la Gran Bretanya es planteja sintetitzar tot el genoma del llevat però al mateix temps millorar-lo. Han posat a punt un programa anomenat BioStudio que té com a finalitat dissenyar els cromosomes evitant problemes que s'hi ha identificat i eliminant els elements mòbils que no semblen tenir una funció directa en el genoma. Han construït també un nou cromosoma amb els gens relacionats amb la síntesi de proteïnes. El treball ha estat provat en tres cromosomes dels 16 que té el llevat i semblen funcionar adequadament. Es tracta d'una etapa ben clara cap a la síntesi completa d'un genoma que ha estat millorat i "netejat" de possibles elements inútils. Els autors reconeixen que el mateix es podrà fer amb altres genomes inclòs l'humà. Encara no hi som però caldria sens dubte parlar-ne.

Sintètica. 27-03-2017

Aquest cop es tracta no de genomes sintètics sinó de sintetitzar carn. Hi ha un grup de persones que han decidit no menjar carn perquè no volen que per produir-la calgui maltractar o matar animals. Però d'altra banda la carn és una font important de proteïnes, vitamines i micronutrients. Per alguns la solució és produir carn de forma que no intervinguin animals. Fa un parell d'anys es va produir la primera hamburguesa sintètica. Ara tenim el pit de pollastre. Hi ha dubtes de si algun dia els trobarem en el nostre plat de forma regular.

Per produir carn sintètica es fan servir les tècniques de cultiu de teixits que s'utilitzen en els laboratoris amb la finalitat de fer recerca sobre elles, per algunes aplicacions mèdiques o com a sistemes de control de nous productes químics. El que es proposa és extreure cèl·lules mare de teixits d'animals i tractar-les perquè esdevinguin cèl·lules musculars. L'any 2013 es va presentar la primera hamburguesa produïda d'aquesta manera i ara la producció de carn de pollastre. Hi ha també una companyia americana que produeix llet de vaca fent servir proteïnes produïdes en llevats i sucres i grasses procedents de plantes. La finalitat d'aquests productes és la de tractar d'oferir uns aliments que tinguin els components de la carn, però que per produir-los no s'hagin criat i sobre tot no s'hagin sacrificat animals. Hi ha persones molt preocupades pel benestar animal que fan dietes sense res procedent d'animals i això pot no ser bo per la salut, sobre tot dels més joves i els més vells. La carn sintètica seria una solució. Una dificultat per ara és com a mínim de preu. La primera hamburguesa sintètica valia 250000 euros, però les companyies que hi treballen diuen que han rebaixat molt el cost. També hi poden haver problemes de seguretat per la manera com cal créixer les cèl·lules en medis de cultiu i perquè el gust i la textura de la carn cultivada no siguin els mateixos. Ho tindrà difícil per imposar-se en les nostres canceries.

Nassos. 03-04-2017

El nas no és només el conducte per on entra aire cap als pulmons. Defineix la nostra fesomia i ens diferencia de l'altra gent. Una recerca duta a terme per grups dels Estats Units ha tractat de saber si hi ha alguna raó perquè la forma del nas hagi servit perquè els humans s'hagin adaptat bé a certs entorns. La resposta és matisada.

L'estudi l'han fet grups de recerca dels Estats Units que han analitzat la forma del nas de més de 4200 persones de diferents orígens geogràfics: Àfrica del Sud i l'Oest, Sud i Est d'Àsia i dues regions europees, Irlanda i Polònia. Fan una anàlisi informàtica de diferents propietats de la forma del nas com la llargada, l'amplada o el color. En la majoria dels trets analitzats no troben grans diferències entre els grups, però sí en l'amplada de les ales del nas i del color de la pell que no és el mateix entre les poblacions d'Àfrica i d'Europa. La pregunta que es fan els investigadors és si aquestes diferències poden estar relacionades amb l'adaptació de les poblacions humanes a diferents climes, tenint en compte que la temperatura o la humitat de l'aire no són les mateixes en els Tròpics que en el nord d'Europa. Efectivament troben que el nas ample és més freqüent en les poblacions que viuen en climes humits i càlids. La conclusió seria que les poblacions que van habitar el nord d'Europa van desenvolupar un nas més petit i estret que els permetia adaptar-se millor a un entorn més fred i sec.

El nas és un òrgan essencial per nosaltres. És el lloc on sentim les olors i per ell ens arriba l'aire que necessitem per respirar. En el seu pas pel nas l'aire s'escalfa i es neteja de partícules de pols i de microbis que podrien infectar bronquis i pulmons. Pot ser que la forma del nas hagi permès una bona adaptació als climes freds, però és també un factor important per l'estètica de la cara. És una de les operacions de cirurgia estètica més freqüents i podria ser que un nas fi faciliti trobar una parella. És un altre tipus d'avantatge selectiu.

Oxigen. 10-04-2017

L'activitat que fem més sovint dia i nit és respirar. Fem arribar aire als nostres pulmons on incorporem oxigen i en retirem diòxid de carboni producte de la nostra activitat. Això vol dir que nosaltres, com els animals i les plantes, necessitem per viure l'oxigen que hi ha en l'aire. Però no sempre hi ha hagut en la 'atmosfera la quantitat d'oxigen que existeix actualment. En un entorn en que l'aire tenia més carboni que ara, van aparèixer els primers microorganismes que aprofitaven l'energia solar i com a subproducte produïen oxigen. Actualment viuen organismes senzills relacionats amb aquests i que s'anomenen cianobacteris. Un article recent estudia com van adquirir la funció de fixar l'energia solar i com ho van fer per adaptar-se a les noves condicions.

En el treball han obtingut i analitzat els genomes de 41 espècies noves de cianobacteris que són capaços de fixar l'energia de la llum i produir oxigen i els d'altres bacteris relacionats que no ho són. Els han buscats des dels pous de metà passant per les aigües freàtiques i de llacs i fins i tot dins dels nostres budells. De la comparació dels seus genomes poden proposar vies per entendre com alguns cianobacteris van adquirir els gens que produeixen oxigen i també quins són els que els van permetre adaptar-se a la nova atmosfera.

Els resultats d'aquesta anàlisi confirmen que en algun moment de l'evolució dels organismes vius en van aparèixer uns que podien aprofitar la llum del sol. Com a subproducte produïen oxigen que fa uns 2300 milions d'anys es va convertir en un component essencial de l'atmosfera tal com tenim avui. Per alguns organismes, els anaerobis, l'oxigen és negatiu i només poden viure sense contacte amb l'aire. Un altres es van adaptar a la seva presència i van continuar basant-se en la fotosíntesi. D'ells en van sortir les plantes. Molt més tard uns altres organismes que no fixen energia, però respiren oxigen, es van acostumar a alimentar-se de bacteris i plantes. A aquests en diem animals.

Resurrecció. 17-04-2017

Dilluns de Pasqua és una data apropiada per parlar de Resurrecció i genomes. No tenim proves de que hi hagi animals que es morin i tornin a la vida, però una cosa molt semblant passa en algunes plantes. Hi ha algunes espècies que quan hi ha una manca perllongada d'aigua s'assequen fins a semblar mortes i reviu quan tornen a disposar d'aigua. Acaba d'aparèixer el genoma d'una d'aquestes plantes. És una manera de celebrar els dies de Pasqua.

No és fàcil per les plantes adaptar-se a condicions extremes. En zones desèrtiques, algunes plantes arriben a perdre fins al 95% de la seva aigua corporal i el seu aspecte és d'una planta gairebé morta i seca, però, quan se les rega, en poques hores es recuperen i es tornen verdes. Per això es diuen plantes de la resurrecció. Se n'han descrites més de 100 de diferents famílies de plantes.

L'interès d'aquestes plantes ho demostra que grups dels Països Baixos acaben de publicar el tercer dels genomes de plantes de la resurrecció en la revista *Nature Plants*. És el d'una espècie sud-africana (*Xerophyta viscosa*) i el treball té interès perquè fan una anàlisi detallada dels mecanismes que fan servir per sobreviure a la dessecació. És a més una espècie relacionada amb els cereals, dels quals ens interessaria molt poder tenir varietats resistents a la sequera sobre tot en un entorn de canvi climàtic. Troben en particular famílies de gens que intervenen en aturar funcions com la fotosíntesi i preparar les cèl·lules per resistir amb una absència pràcticament total d'aigua.

Les plantes no tenen sistemes per controlar la seva temperatura corporal i no poden fugir o refugiar-se quan els manca aigua o algun nutrient. Tenen poca cosa més que els seus gens i aquests els fan servir quan els grans s'assequen per passar l'hivern o també per resistir a períodes perllongats sense aigua. Germinar els grans a la primavera o reviure quan les plantes es reguen, encara que semblin ben mortes, són els millors exemples que tenim de resurrecció.



Relotge. 24-04-2017

El rellotge és una obsessió en la nostra vida diària. Podem decidir no fer-lo servir, però per molt que vulguem no podrem alliberar-nos del nostre propi rellotge intern. Estem guiats per cicles establerts pels nostres gens, sobre tot en el cas del ritme diari. Aquest cicle es pot pertorbar i és un factor que produeix insomni en alguns individus. S'acaba de publicar un article que identifica un gen que és responsable d'aquests variacions en alguns grups d'individus.

El ritme diari no està només imposat per la llum solar. Tots els organismes tenim un rellotge intern que modula les diferents funcions del cos durant el dia. Aquest rellotge consisteix en un conjunt de gens que s'activen de forma periòdica i que interaccionen amb altres funcions de l'organisme produint l'anomenat ritme circadià. Quan canviem d'hora, per exemple, cal que el ritme s'adapti i durant uns dies la nostra vida pot estar pertorbada.

L'article que s'acaba de publicar en la revista Cell tracta de trobar si hi ha diferències en algun dels gens que controlen el ritme circadià en persones que tenen costums diferents a la hora d'anar a dormir. Hi ha un percentatge de persones que necessiten anar a dormir més tard i hi ha casos extrems de famílies, com una que estudien a Turquia, en els seus membres acaben tenint greus problemes de salut i de relació amb altres persones. El resultat és que en aquests casos un dels gens del cicle diari conté una mutació que fa que la seva funció de controlar altres gens relacionats amb l'activitat diària està alterada.

Tenim l'experiència de que si alterem el nostre ritme, en un viatge intercontinental per exemple, necessitem temps per adaptar-lo. També sabem que necessitem dormir un nombre d'hores cada dia, però que cadascú ho fa amb un ritme diferent. Aquestes diferències depenen dels nostres costums, però el treball publicat ens confirma que cadascun tenim un rellotge intern amb característiques pròpies que ens costa forçar, fins i tot en les càlides nits d'estiu.

En moltes espècies de mamífers, els fills que neixen no es poden valer per si mateixos durant molt de temps. La seva supervivència depèn de que hi hagi adults que els criïn i que acostumen a ser les mares en primer lloc i els pares d'una forma que és variable d'una espècie a una altra. Una explicació seria que hi ha gens que determinen la manera com els pares s'ocupen dels fills. És el que confirmen resultats que acaben de ser publicats a la revista Science.

L'estudi, fet per un grup d'investigadors de la Universitat de Harvard, parteix de la observació de que hi ha espècies de ratolins de Nord-Amèrica en les que, malgrat ser molt properes i poder tenir descendència comú viable, els pares es comporten de manera ben diferent. En uns casos els pares són actius en protegir i acaronar les cries i construir el niu mentre que en altres els pares es desenten de les cries. Aquests acostumen a tenir més cries que els altres el que defineix dues estratègies per sobreviure. L'estudi es proposa identificar gens que puguin estar involucrats en aquest comportament.

Els investigadors han fet experiments per saber fins a quin punt el comportament dels pares està determinat pels seus gens o es transmet per aprenentatge i analitzen com es transmet a la descendència. La conclusió és que hi ha un petit grup de gens que intervenen en la manera com els mascles es cuiden de les seves cries. Alguns d'aquests gens estan relacionats amb hormones i en particular amb una, la vasopressina, que ha estat relacionada amb el control del comportament.

Cada espècie animal té uns comportaments propis i això ens indica que, en part, ha de venir determinats pels seus gens. Altres maneres d'actuar són apreses per imitació, una manera de transmissió cultural. Aquella part que està escrita en els gens és probablement menor en els animals que viuen en societats complexes. En espècies com la nostra els aspectes culturals són més forts i complexos, però gens i hormones també hi tenen la seva part.

Ordi. 08-05-2017

El genoma de l'ordi, un dels cereals més cultivats del món, ha tardat en completar-se. No és per la manca d'interès sinó per la seva complexitat. És un genoma gairebé el doble de l'humà i amb un número també superior de gens. Finalment s'acaba de publicar la seva estructura amb un bon nivell de qualitat en un esforç conjunt de diversos laboratoris a nivell mundial.

A Europa no mengem gaire ordi de forma directa, però ha estat un dels cereals més cultivats durant la història. El seu origen s'ha buscat en el Sud de l'actual Turquia, en l'antiga Pèrsia o a Israel. L'any passat es va publicar el genoma de grans d'ordi de fa 6000 anys en coves sota la mítica fortalesa de Massada a Israel que no sembla ser molt diferent de l'actual, però també se n'ha trobat en les muntanyes del Zagros en l'actual Iran. No estranyarà a ningú que la qüestió sigui objecte de dures controvèrsies. El fet és que l'ordi es pot cultivar des de zones àrides i de secà, com a la Península Ibèrica, fins a latituds molt elevades. Això ha fet que s'hi interessin els països com Alemanya que han participat en el projecte del seu genoma.

Completar el genoma de l'ordi ha estat una feina complicada per la seva complexitat que prové de que una gran part són seqüències que estan repetides centenars o milers de cops. Ha calgut fer servir totes les eines disponibles ara però els 7 cromosomes de l'ordi ja estan a disposició de qualsevol. Hi ha bones raons per fer una feina tan complicada. L'ordi és un objecte de recerca molt intensa per trobar varietats adaptades a les condicions actuals i als seus usos. Un dels principals és l'alimentació del bestiar, però n'hi ha d'altres. Si el gra de l'ordi es deixa germinar durant un cert temps en un ambient humit i després s'asseca es produeix la malta. Aquesta és la base de la producció de la cervesa, una de les begudes fermentades més antigues i utilitzades del món, i si es destil·la dona el whisky. Són raons de pes, econòmiques i lúdiques, per estudiar un genoma.

ADN fòssil. 15-05-2017

S'acaba de fer un pas més en extreure i analitzar ADN de llocs on fins ara semblava impensable. En aquest cas es tracta de sediments de coves on hi havia restes d'espècies relacionades amb els humans de més de 400000 anys. L'ADN pot acabar sent una manera tan útil, o potser encara més, que les restes d'ossos per descobrir qui habitava en un lloc determinat en el passat.

El treball ha estat publicat en la revista Science per un consorci internacional en el que hi col·labora un grup de la Universitat Pompeu Fabra. Ha consistit en extreure ADN de sediments de diverses èpoques de coves en les s'hi havia trobat evidència de la presència de homínids, sobretot relacionats amb els neandertals que van poblar Europa i Àsia molt abans de que l'Homo sapiens hi arribés fa menys de 100000 anys. Són set les coves estudiades d'Europa i de Sibèria la cova de Denisova on es va descobrir l'existència dels denisovans, una espècie relacionada amb els neandertals. Una d'elles és la Cauna de l'Aragó a Talteüll, al Rosselló, on ja s'hi havia trobat restes d'homínids de més de 450000 anys.

Extreure ADN tan antic és una proesa. Les restes dels cossos morts es van descompondre fa milers d'anys i l'ADN està en fragments molt curts i barrejats amb el d'organismes que han viscut al mateix lloc. Cal també assegurar que les mostres no es contaminen amb ADN actual. Les quantitats extretes són molt petites però els mètodes actuals de seqüenciació d'ADN són extremadament eficients. El fet és que poden identificar restes d'homínids en vuit capes de sediments de quatre de les coves estudiades i confirmen la presència de neandertals i denisovans junt amb la de molts altres mamífers com elefants o rinoceronts.

La conclusió del treball és que ens podem plantejar buscar quines espècies van viure en algun lloc fa mig milió d'anys analitzant l'ADN de sediments en els quals potser no hi tenim altres tipus de restes fòssils. L'ADN ens obre un altre cop una nova finestra per investigar el nostre passat.

Bellesa. 22-05-2017

Durant segles ha estat discutit si la bellesa és només una propietat que atribuïm a allò que ens dona plaer. S'ho han plantejat diferents filòsofs i ara és un objecte de recerca sobre la forma com grups de persones relacionen aquests conceptes. És el que han volgut analitzar uns investigadors de la Universitat de Nova York. Defensen que els seus resultats en part confirmen i en part contradiuen el que va afirmar Immanuel Kant, el gran filòsof alemany, fa més 200 anys.

Els experiments van ser realitzats amb 62 individus de l'entorn de la Universitat als que se'ls van fer preguntes sobre les seves percepcions en ser estimulats visualment, de manera visual (imatges), tàctil (un os de peluix) o pel gust (un caramel) amb objectes banals (com un moble d'IKEA) o amb contingut estètic. Els pregunten si troben que l'objecte conté algun tipus de bellesa. Durant les observacions a cops els distreuen per tractar d'estudiar si per decidir-se cal que s'ho pensin. Conclouen, com ho havia fet Kant, que, per considerar algun objecte portador de bellesa, cal haver reflexionat i no és només la conseqüència d'un cert plaer, encara que pot dependre de la intensitat d'aquest.

Els autors argumenten que només cal veure el que ens gastem en cosmètics o llegir la literatura per deduir que la bellesa és un dels motors de la història i de l'economia. És per tant important saber com atribuïm aquesta propietat a un objecte i si sempre està associada a allò que ens dona plaer. Conclouen que aquesta associació no és automàtica sinó que necessita una certa elaboració mental que és el que defensava Kant. Potser per això el concepte de bellesa pot ser diferent en diferents cultures o individus. A cops veiem gent embadalida amb objectes (fins i tot mobles moderns) que a altres no impressionen gaire. Però és ben possible que la recerca de la bellesa i del plaer siguin formes relacionades, filtrades per l'experiència i la cultura, d'acostar-nos a allò que alguns filòsofs han anomenat una bona vida.

Migracions. 29-05-2017

Tornen les pàgines dels diaris i les televisions amb les imatges esgarrifoses de centenars de persones que són rescatades del mar en el seu viatge buscant un lloc segur a Europa. És un dels grans problemes humans i polítics del moment i pesa sobre les decisions que prenen els ciutadans a la hora d'escollir els seus representants polítics. Un seguit d'articles en la revista Science tracta el problema des de diversos angles.

Les dades bàsiques que es discuteixen en els diferents articles són algunes que han estat obtingudes a partir de l'ADN de les poblacions antigues i de les actuals. Tenim una perspectiva cada dia millor de com s'han format les poblacions humanes en els cinc continents. Es pot datar la formació de l'espècie humana a Àfrica, la sortida cap a Europa i Àsia i els efectes de la trobada amb altres espècies properes com els neandertals. Les actuals poblacions europees són el producte de diferents onades d'emigrants que en alguns casos s'han trobat aïllades durant un cert temps com a Sardenya o el País Basc. Però enlloc hi ha una raça pura que pugui justificar els mites fundadors que tan sovint es fan servir amb finalitats polítiques.

La situació en aquest moment és especialment crítica quan hi ha més de 250 milions de persones que viuen una situació excepcional fora dels seus països. Les causes són sobre tot la situació de conflicte civil en països com Síria, Somàlia o Eritrea, però també les grans desigualtats que hi ha entre els països. També recorden els articles que la mobilitat és una avantatge en professions basades en el talent i que no tenen barreres intel·lectuals com és la ciència o les indústries innovadores. Es dona també la paradoxa de que hi ha països on falta ma d'obra mentre rebutgen la immigració. En temps de crisi les societats sovint es tanquen i donen la culpa al qui ve de fora, però si en el món globalitzat que tenim continuen els conflictes i les desigualtats, el impuls d'emigrar no s'aturarà. Les barreres no són cap solució.

Girasol. 05-06-2017

El genoma del girasol ha sortit aquesta setmana. És un genoma complicat d'una planta important per l'agricultura. Però també és una planta que ha estat un objecte artístic des de que va arribar d'Amèrica i que ha interessat per la seva propietat de girar amb el pas del Sol. En el genoma hi ha gens que expliquen com es forma la seva flor i també els mecanismes de la producció del seu oli, un dels més utilitzats a Europa.

El girasol és una de les plantes que va arribar a Europa des d'Amèrica. S'ha discutit el seu origen i sembla que és una de les poques plantes que es van domesticar a l'Est dels actuals Estats Units. A Europa primer va ser acceptada com a planta ornamental i amb el temps l'agricultura la va anar adoptant i actualment és una de les primeres plantes productores d'oli i aliment per la ramaderia. L'oli de girasol és el més produït al món després del de soja i el de colza. A Europa es cultiva als països de l'Est com Ucraïna i Rússia i a l'Oest a França i Espanya on sovint és un conreu de secà.

El genoma que s'acaba de publicar és de dimensions semblants al genoma humà i té gairebé el doble de gens. Ha estat fet per un consorci en el que grups francesos i canadencs estan molt presents i ha estat finançat en part per les companyies que produeixen les llavors híbrides que es fan servir actualment. Els gens que controlen els olis i la formació de la flor ha atret l'interès dels investigadors. L'any passat va sortir un article que investigava les raons per les que la flor del girasol va seguint el pas del Sol durant el dia i a la nit gira per esperar que surti. Se sap que la planta ho fa creixent més d'un costat que de l'altre en la tija que porta les flors. En l'article es proposava que d'aquesta manera la flor aprofita millor la calor del sol i la fa més atractiva als insectes que la pol·linitzen. Pels artistes també ha estat una planta atractiva fins al punt que fa uns cent anys Vincent Van Gogh en va fer l'objecte d'algunes de les seves obres mestres.

Mòmies. 12-06-2017

El costum de tractar els cadàvers amb procediments que conservaven el seu aspecte va ser una constant durant segles a l'antic Egipte. Hi ha milers de mòxies en els museus d'arreu del món i semblaria que a priori seria fàcil estudiar el seu ADN. Curiosament no ha estat així i els resultats fins ara eren poc fiables. Sembla que per fi hi ha resultats fidedignes d'ADN de mòxies egípcies i ens parlarien de poblacions que estarien més relacionades amb les de l'Orient Mitjà que amb les d'Àfrica.

L'estudi l'han fet grups alemanys i han utilitzat restes de 151 mòxies egípcies que havien estat guardades en museus del seu país i que procedeixen d'Abusir-el Melek, una regió del sud del Caire on hi havia un culte actiu a la deessa Osiris. L'ADN l'han extret de teixits al voltant de les dents i dels ossos. D'aquesta manera hi ha material de qualitat suficient per analitzar l'ADN de la mitocondria, un òrgan molt abundant en les cèl·lules, de 90 individus. En tres cassos poden analitzar l'ADN total. Podria semblar que les restes momificades serien una bona font d'ADN però no és així. Potser degut al clima càlid i humit de la zona o al tractament que es feia per conservar els cadàvers, el fet és que els intents d'analitzar l'ADN de mòxies egípcies havia estat impossible.

Els resultats permeten establir les relacions de les poblacions de la zona estudiada d'Egipte amb altres de conegudes durant un període que va entre 1300 abans de la nostra era i 700 després. El resultat és que aquelles poblacions tenien un ADN que s'assemblava sobre tot a les que vivien en les actuals Israel, Palestina i Jordània. Quan s'analitzen mostres més actuals apareixen contribucions de poblacions del centre i Sud d'Àfrica portades potser per l'esclavatge. Ara que es demostra que es pot estudiar ADN de mòxies, serà possible analitzar altres regions d'Egipte i altres períodes, però sembla que ens temps antics les relacions en una regió clau per la nostra espècie i la nostra història, eren intenses.



Fastidiosa. 19-06-2017

L'any 2013 es va declarar una important malaltia en els arbres de l'Apúlia, la regió del Sud d'Itàlia. Afectava diferents espècies i en particular les oliveres que en aquella regió del Mediterrani són un símbol de la seva agricultura. Es va diagnosticar que la malaltia estava produïda per un bacteri conegut com *Xylella fastidiosa* que ha provocat pèrdues importants en diferents llocs d'Amèrica. A casa nostra ha arribat a Mallorca i sembla que per ara ha estat continguda. Però per aconseguir-ho sovint calen accions contundents. Un informe recent conclou que a Itàlia l'actuació no ha estat prou eficaç.

L'arribada de la *Xylella* a Europa va produir una alarma lògica. És una malaltia que es transmet per insectes i diverses variants del bacteri infecten arbres com la olivera o els tarongers però també la vinya, els ametllers o el baladre. Quan es presenta no hi ha gaire solucions como no sigui tallar els arbres malalts, evitar tota exportació de material vegetal viu, i crear zones de contenció per impedir l'expansió de la malaltia. El fet és que es van detectar casos d'infeccions per *Xylella* al Sud de França, a Còrsega i finalment a Mallorca i Eivissa, on van haver de prendre mesures en oliveres i ametllers amb símptomes.

La Comissió Europea en un informe que s'acaba de publicar, i del que ha parlat la revista *Nature*, afirma que les autoritats italianes no van ser prou eficaces en seguir les normes existents i la malaltia no s'ha aturat. Quan es va detectar hi va haver protestes perquè calia tallar oliveres algunes d'elles centenàries. Fins i tot hi ha hagut una investigació judicial per una denúncia d'activistes que van acusar científics d'un Institut de recerca de Bari d'haver-la importat i això ha paralitzat algunes actuacions. A Catalunya hauríem d'estar ben vigilants. Sembla que els responsables estan informats i, per sort, a Mallorca i Eivissa hi ha més importació que exportació de plantes. Abaixar la guàrdia seria un error que potser han fet a Itàlia.

Insomni. 26-06-2017

Quan a cops ens passa que tractem de dormir i no ho aconseguim ens produeix un malestar que pot durar hores o dies. Tenir insomni de manera constant o molt freqüent pot ser considerat una afecció neurològica i com a tal ha estat estudiat. Darrerament s'ha fet recerca per provar si hi ha una base genètica en el fet que alguns individus pateixin insomni de forma particularment aguda. Un article recent conclou que efectivament això pot passar en un percentatge de persones i pot estar en part degut a un gen que està relacionat amb altres problemes neurològics.

No poder dormir és una cosa que ens pot passar en qualsevol moment però en proporcions que van des d'un 10% en adults a un 22% en gent gran, es dona de forma prou freqüent per acabar representant un problema per la vida diària. Hi ha a la disposició dels investigadors grans col·leccions de mostres d'ADN de poblacions que es poden analitzar per trobar correlacions entre comportaments com aquests i gens concrets. Un article recent ha fet servir més de 100000 mostres d'ADN de bancs de mostres anglesos i col·leccions que es van fer ja fa uns anys a Islàndia. Una de les dificultats d'aquests estudis és com definir els individus que tenen insomni. Normalment es demana als donants d'ADN que responguin a qüestionaris en els que es fan preguntes sobre la facilitat de dormir seguit, però que no són sempre les mateixes.

Malgrat tot els articles recents han confirmat que hi ha una part genètica en l'insomni i han trobat alguns gens que semblen explicar part d'aquesta herència. Un gen en particular, relacionat amb la formació del cervell, ha estat també implicat en una altra afecció neurològica freqüent, la síndrome de la cames inquietes. Més enllà d'aquesta constatació és difícil concloure res més ni buscar vies per resoldre un problema que pot ser greu. De fet aquests dies l'increment de l'insomni és notable. No té res que veure amb el genoma sinó amb la calor, i això ens preocupa a tots tinguem els gens que tinguem.

Ous. 03-07-2017

Des de que va aparèixer el sexe en els organismes (animals i plantes) compostos de moltes cèl·lules, aquests han desenvolupat estratègies molt diverses per assegurar la supervivència dels descendents. Una d'aquestes és la formació d'estructures que protegeixen l'embrió i li permeten el seu desenvolupament inicial. Els rèptils i les aus ponen ous una estructura que conté l'embrió, aliment perquè es desenvolupi i una membrana i una closca que el protegeix. És una estructura complexa que ha estat clau per la supervivència de moltes espècies.

Les aus tenen ous de formes molt diverses que van des d'una esfera perfecta a la forma ovoïdal que coneixem en la gallina o inclús formes còniques. Les formes esfèriques poden permetre una millor economia dels materials, però en les més allargades hi ha punts que serveixen per l'intercanvi de gasos durant el creixement de l'animal i poden fins i tot afavorir millor el procés de la incubació en els nius. La revista Science publica un article en el que s'analitza els ous de més de 1400 espècies d'aus i els classifica segons la seva forma. L'estudi el fan biòlegs, arqueòlegs, físics i fins i tot enginyers per tractar de concloure quin és el principal avantatge de la forma de l'ou en cada espècie.

La conclusió de l'estudi és que el què determina la forma de l'ou és sobre tot la necessitat de les diferents espècies per adaptar-se al vol. D'aquesta manera els voladors més eficients pondrien ous més asimètrics i en general les aus que no volen posen ous esfèrics. Una excepció podrien ser els pingüins que ponen ous asimètrics, però els autors proposen que en aquest cas es tracta de l'adaptació a nadar en què són molt eficients. La propietat de volar dona als animals grans avantatges per desplaçar-se, buscar menjar i protegir-se. Ho fan insectes, aus i alguns mamífers. Però volar implica un esforç que requereix que tot l'organisme s'adapti, fins i tot el més important per l'espècie que és l'estructura en la que naixerà la descendència.

Sementals. 10-07-2017

Els cavalls no estan tan a prop de nosaltres com fa cent anys. Durant segles han estat la força més important pel transport de persones i mercaderies en una gran part del món. Ara els fem servir per no gaire més que per activitats de lleure i com a font de carn. La afició per la hípica necessita sovint animals molt especials que són el producte de genealogies precises. Les noves tècniques d'anàlisi d'ADN permeten establir l'origen dels mascles que estan en l'origen les races actuals i sembla que van venir d'Aràbia i el centre d'Àsia.

La comparació de l'ADN està resultant essencial per establir les relacions entre individus i poblacions d'organismes vius. En els animals, l'ADN més abundant és el de la mitocondria que prové de la mare. Quan hi ha poc ADN sovint és la única manera d'estudiar-lo. En els mamífers el sexe masculí està determinat per la presència del cromosoma Y que no és fàcil d'estudiar. D'una banda és molt petit i d'altra banda sovint és molt poc variable i no permet comparar-lo entre individus. Però les noves tècniques d'anàlisi ho permeten i això és el que s'acaba de publicar per un conjunt de grups que han extret ADN de 52 cavalls mascles de diferents races, un cavall de Przewalski, representant els cavalls salvatges, i un ase. Es tracta sobre tot de races clàssiques angleses, nòrdiques i de l'Europa Central en les que estudien les poques diferències que hi ha en el cromosoma Y.

Resultats anteriors indicaven que les eugues poden tenir orígens molt diversos, però el cromosoma Y revela que els mascles que estan en l'origen de les races estudiades, com els pura sangs anglesos, tenen un origen bastant limitat. Eren sobre tot cavalls turcmans de les estepes de l'Àsia Central i àrabs, que van ser introduïts fa uns 700 anys a Europa. La història de l'Àsia central, i en particular les invasions que s'hi van originar durant segles, depenia de la qualitat dels seus cavalls. Els seus sementals, com ara per carreres i apostes, tenien un valor incalculable.

Heli. 17-07-2017

La disputa de l'Aràbia Saudita amb Qatar pot tenir unes conseqüències inesperades. Una d'elles és que la de complicar l'accés a l'heli, un gas que té un nombre important d'aplicacions. La producció a partir dels pous de gas natural de Qatar representa un 25% de la producció mundial. Les revistes econòmiques se n'inquieten.

Curiosament l'heli és un dels elements més abundants de l'univers. És un element molt estable i en el nostre entorn és un gas més lleuger que l'aire. Per això s'ha fet servir per inflar globus. Aquest seria un ús relativament anecdòtic, però l'heli líquid permet mantenir temperatures de -269 graus en les que la matèria té unes propietats extraordinàries i fa que alguns aliatges metàl·lics es tornin superconductors. Això vol dir que es poden mantenir corrents elèctrics d'una intensitat molt alta que són les necessàries per produir camps magnètics molt elevats que es necessiten per exemple en els instruments de recerca com els del CERN i en els instruments de ressonància magnètica nuclear que actualment fem servir per observar lesions internes del cos i dels n'hi ha més de 30000 en el món. L'heli es fa servir també en algunes aplicacions mèdiques i per ajudar a la respiració en algunes condicions com el submarinisme.

Però resulta que fins ara l'heli és costós de reciclar, i és tan lleuger que s'escapa de la nostra atmosfera. És un romanent de l'origen del planeta i es produeix dels dipòsits existents. Estats Units n'han estat el més grans proveïdors, però una disputa econòmica ha reduït la producció i van decidir constituir unes reserves estratègiques. També a Rússia se'n produeix, però Qatar ha estat essencial en els temps recents. L'any passat es va descobrir l'existència de reserves a Tanzània en roques antigues que l'havien atrapat. Pot ser una esperança per un recurs limitant per algunes aplicacions que hem incorporat a la nostra vida. Hi ha molt heli en l'atmosfera del Sol i de Júpiter, però anar-lo a buscar sembla, per ara, complicat.

Canibalisme. 24-07-2017

Un article recent publicat per investigadors de la Universitat de Wisconsin, als Estats Units, afirma que un dels efectes dels aromes que produeixen les plantes del tomàquet és afavorir el canibalisme entre els insectes que els ataquen. Es tractaria d'un mecanisme eficaç de defensa enfront dels insectes perquè si es mengen entre ells no ataquen les plantes.

Les plantes dediquen molts esforços en produir aromes. Només cal passejar-se per un camp a la primavera per observar la varietat d'olors que podem sentir en les flors de les plantes i que nosaltres utilitzem. La majoria dels productes de la cosmètica són directament o indirecta productes vegetals. Els darrers anys s'han anat descobrint molts detalls de com les plantes produeixen aquestes substàncies volàtils i perquè ho fan. És, en general, una forma que tenen per comunicar-se entre elles i amb els animals que s'hi acosten ja sigui per pol·linitzar-les o per alimentar-se d'elles. A cops a les plantes els interessa atreure animals perquè pot ser una manera per dispersar les seves llavors a distància, però ben sovint alguns animals acaben destruint la planta.

Les plantes tenen moltes maneres per evitar que els animals se les mengin. Per exemple les plantes es protegeixen físicament amb cobertes dures o amb punxes. També poden produir substàncies tòxiques que fins i tot maten als qui se les mengen. Ara s'ha trobat un curiós mecanisme. Alguns insectes, sobre tot erugues, quan els manca aliment es mengen entre ells. Les plantes, en aquest cas la tomaquera, han desenvolupat l'emissió d'aromes que posa en marxa aquest mecanisme. Es tracta de derivats volàtils d'una substància, que es coneix com àcid jasmònic, i que està relacionada amb aromes que es van descobrir en el gessamí. Han demostrat que quan la planta es tracta amb aquesta substància les erugues tenen una tendència més gran a menjar-se entre elles. La tomaquera emetria un perfum que desencadena en els insectes un comportament que fa que la deixin en pau.

Rapa Nui. 31.07-2017

Rapa Nui (la Terra Gran) és una illa volcànica de dimensions entre Menorca i Eivissa que es troba al Sud el Pacífic i un dels llocs més aïllats del món. En una època els seus habitants van crear una cultura que ens ha deixat uns monuments enigmàtics i que va acabar amb conflictes que alguns han atribuït al esgotament dels recursos de la illa. Un article recent afirma que la civilització dels rapa nuis no era tan insostenible com ha estat dit.

Els habitants de Rapa Nui van arribar de Ponent en vaixells entre els anys 800 i el 1400. Portaven un grapat de vegetals, la gallina i la rata polinèsia que, amb la pesca, van alimentar una població que pot haver arribat als 15000 habitants. Eren de cultura polinèsia, van desenvolupar una complexa organització en clans i van construir grans escultures de les que se n'han trobat més de 800. Quan el dia de Pasqua de 1722 el primer vaixell europeu va arribar, les escultures havien estat enderrocades i els habitants eren potser 3000. No quedaven boscos i havia evidències de canibalisme.

Els fets han estat posats com exemple de col·lapse d'una civilització com a resultat de la destrucció del seu entorn. Una alimentació basada en la rata, que menja les arrels dels arbres i un ús de fusta excessiu haurien arruïnat la illa. En la revista Nature es publiquen resultats de l'anàlisi de restes d'ossos de diferents èpoques. Demostrarien que l'alimentació estava basada en un equilibri entre vegetals, carn de gallina i productes del mar.

L'arribada dels europeus a Rapa Nui no va arreglar les coses. La seva població va ser deportada a les mines de Perú i en van sobreviure poc més d'un centenar. El 1888 va ser annexionada per Xile que va deixar que les terres es fessin servir per criar ovelles. Ara són uns 6000 dels quals la meitat rapa nui. Mantenen les seves tradicions i la seva llengua i hi ha treball gràcies a un turisme encara controlat. A la Illa de Pasqua una part dels joves parla d'independència i com subsistir està sobre la taula.

Nous passos. 04-09-2017

El resultat científic del que més s'ha parlat aquest mes d'Agost és el publicat el dia 24 a la revista Nature i que demostra que algunes de les dificultats que s'havien presentat per modificar els genomes d'embrions humans amb les noves tecnologies d'edició poden ser resoltes. D'aquesta manera s'eliminen algunes de les barreres tècniques per poder utilitzar-les. Abans de fer-les servir perquè neixi un infant a qui se l'hi hagi editat el genoma, caldrà decidir si s'eliminen barreres legislatives que estan basades en criteris ètics.

L'article està publicat per investigadors dels Estats Units, i un dels autors és el científic espanyol Juan Carlos Izpisua Belmonte. En el treball s'ha fet servir la tècnica anomenada CRISPR-Cas9 per corregir embrions humans procedents de progenitors que són portadors d'una variant genètica que produeix un creixement anormal dels teixits del cor i és una de les principals causes de mort sobtada en atletes joves. El treball demostra que la tècnica es pot utilitzar de forma que totes les cèl·lules de l'embrió es modifiquin i que la modificació corregeixi la mutació de la forma desitjada sense efectes en altres llocs del genoma. Anar més lluny i implantar l'embrió modificat en l'úter d'una dona seria il·legal i no ho han fet.

El treball fa nous passos en la possibilitat de modificar el genoma d'un individu de forma que la traspassi a la seva descendència. Ho fa en la mutació d'un gen que se sap que produeix una malaltia greu. El resultat final no és diferent del que ja s'està fent per diagnòstic prenatal o preimplantatori. També analitzen el genoma per assegurar que la tècnica no produeix efectes no desitjats en l'embrió. És probable que ben aviat calgui decidir si en casos com aquest es vol arribar a fer néixer un infant. Aleshores la pregunta de en quins casos pot estar indicada la tècnica quedarà oberta. Per ara l'interès sembla limitat, però no tardaran en aparèixer indicacions certes o suposades i caldrà anar discutint pas a pas.



Dalí. 11-09-2017

No podia ser altre ADN aquesta setmana que el de Salvador Dalí. Ha servit per demostrar que no hi havia relació biològica entre ell i una resident de Figueres, Pilar Abel, que pretenia ser reconeguda com la seva filla. La relació de l'artista amb l'ADN va ser continuada des de que va descobrir les imatges de la doble hèlix que era segons ell "la única estructura que relacionava l'home amb Déu". La recerca sobre el significat de "l'ácido desoxiribonucleico", com a ell li agradava repetir, l'ha seguit fins més enllà de la seva mort.

La pintura de Salvador Dalí conté en les seves diferents etapes diversos continguts que extreia de les idees de la ciència. Li interessaven les idees de la física moderna com el concepte del temps, les idees de la psicoanàlisi en el món dels somnis i finalment l'estructura de l'ADN que va representar durant anys en diferents pintures. Una d'elles la va titular "Homenatge a Watson i Crick". Anomenava la doble hèlix de l'ADN l'escala de Jacob que veia com un camí cap a la immortalitat. Els darrers anys de la seva vida es va interessar per les teories matemàtiques sobre el caos que relacionava amb el concepte de llibertat. Al voltant de temàtiques com aquesta va ajudar a organitzar i participar en reunions de reflexió que s'organitzaven en el Museu de Figueres.

Ara una demanda de paternitat ha obligat a desenterrar les seves restes que estan en el centre del Museu-Teatre de Figueres. Els forenses han hagut de prendre mostres del cadàver momificat i extreure'n l'ADN el que no sempre és fàcil. Ho han aconseguit i han comparat la seva estructura amb la de Pilar Abel i la seva mare. Els informes apuntarien a una manca de relació entre ells amb un alt grau de probabilitat. L'ADN ha salvat l'artista i els seus descendents d'haver de justificar aquesta paternitat i ha demostrat que efectivament li dona un cert nivell d'immortalitat. Les seves restes seran retornades al Museu on podem gaudir de la obra d'un pintor amb grans virtuts i contradiccions.

Dubtes. 18-09-2017

Fa dues setmanes aquesta columna tractava sobre un resultat del que s'ha parlat molt el darrer mes d'Agost. Es tracta d'un treball publicat per grups de recerca americans en el que s'aplica l'edició genòmica per corregir una mutació en embrions humans que produeix una malformació en el cor que dona lloc a mort sobtada en atletes joves. El resultat semblava poder concloure que aquesta correcció era possible i es feia sense efectes en la resta del genoma. Un grup d'investigadors americans acaben de publicar online un article en el que dubten de que la reparació de la mutació hagi realment ocorregut i dubten per tant de que estiguem davant de nous passos per corregir mutacions genètiques en humans.

En l'article original s'havien introduït les molècules que permeten de fer servir el sistema d'edició genòmica CRISPR-Cas9 durant el procés de fecundació d'òvuls humans que contenen la mutació per esperma. El resultat final no era exactament com els investigadors esperaven però els resultats semblaven en conjunt prou convicents com per publicar-se a Nature. El darrer dia d'aquest Agost un grup de prominents investigadors americans i anglesos proposen que el que ha passat no és que la mutació hagi estat corregida sinó que el tractament amb el sistema CRISPR-Cas9 ha trencat l'ADN del pare i els embrions s'han quedat amb el genoma de la mare que no té la mutació. Conclouen que l'experiment no demostra que l'edició genòmica hagi funcionat. Els autors del primer article anuncien una resposta els dies propers.

Que controvèrsies com aquesta es produeixin en ciència no és estrany. Sovint un grup de recerca publica un resultat i un altre grup discuteix que les conclusions siguin les correctes. Que això arribi al públic en general no és freqüent i el cas actual pot ser degut a la importància del que s'està discutint. Que es puguin corregir mutacions genètiques de manera segura en humans ens interessa. Potser haguéssim pogut esperar a parlar-ne quan no hi haguessin tants dubtes.

Cara. 25-09-2017

És mirant-nos a la cara que ens reconeixem els uns als altres. En els documents d'identitat hi ha sempre una fotografia que fan servir aquells que ens controlen. Però també passa que cada cop més es fa servir l'ADN per identificar-nos. Això voldria dir que tan únics som per la nostra cara com pel nostre ADN. Un article en la revista de l'Acadèmia de Ciències dels Estats Units conclou que podem relacionar les dues dades i que és possible predir la forma de la cara a partir de l'ADN.

L'article el publiquen investigadors de l'empresa "Human Longevity" amb seus a Califòrnia i Singapur i de l'Institut de Craig Venter, que ha estat sovint a l'inici de descobertes polèmiques. Han seqüenciat el genoma sencer d'unes 1000 persones de diferents orígens ètnics, han analitzat algunes característiques seves com la forma de la cara, la veu o el pes i han buscat les correlacions entre les variacions observades en el genoma amb aquestes característiques individuals. Els resultats els permeten desenvolupar un programa per predir com és un individu segons les variants del seu ADN. Conclouen que la forma de la cara es prediu força bé en un 74% dels cops, però la veu o el pes no gaire, potser perquè depenen més de l'estil de vida.

Un cop publicats, els resultats han estat discutits per científics que pensen que el poder predictiu és molt baix. Els autors afirmen que el que publiquen només és el començament, però que poder predir la cara dels individus a partir de l'estructura del genoma, que és cada cop més fàcil d'obtenir, sembla estar a l'abast. Tots estan d'acord que el resultat planteja qüestions de tota mena. Si podem deduir la cara, que està en els nostres documents d'identitat, a partir de l'ADN voldria dir que és difícil que les mostres d'ADN siguin anònimes. Això pot ser interessant per una investigació policial, però és un pas més per privar-nos de la nostra intimitat. La cara és el reflex de l'ànima diu el proverbi, podria ser que més aviat fos un reflex del nostre ADN.

Mosterín. 09-10-2017

Jesús Mosterín ha mort. Ha estat una de les persones de casa nostra més influents en l'entorn de la Filosofia i en particular de la Filosofia lligada a la ciència. Potser era darrerament més conegut per les seves posicions en defensa dels animals. Era un exemple més de les posicions radicals que ell sempre havia adoptat.

Quan en els anys 60 els estudiants de Ciències gosàvem passar del nostre pati, molt més avorrit, al de Lletres en l'edifici històric de la Plaça de la Universitat hi trobàvem un món on bullien les idees. El marxisme dominava en molts dels discursos però n'hi havia molts d'altres i entre ells el de Jesús Mosterín. A aquells que acudíem a les seves classes quan podíem ens va fer descobrir una corrent de pensament que era especialment atractiva per als estudiants de ciències. Era aquella que lligava lògica amb matemàtiques i que s'endinsava en els fonaments de l'activitat científica. La lectura dels grans textos dels filòsofs de la filosofia analítica van ser importants per molts de nosaltres i encara més quan alguns d'ells estenien el seu pensament cap a l'anàlisi política com era el cas de Karl Popper.

L'activitat de Jesús Mosterín no es va limitar a producció i la divulgació de la Filosofia. Va tenir una gran activitat editorial en els anys en què Salvat Editores dominava una part de la producció per al gran públic. Va editar l'Enciclopèdia de la Fauna que va ser una gran obra divulgadora de la natura salvatge. El seu interès pels animals va continuar publicant diversos llibres en els que prenia una defensa aferrissada dels animals.

En el segle XX la corrent analítica de la filosofia va aportar una visió en la que el mètode científic ocupava un lloc central. Per Jesús Mosterín era la única via que tenia sentit per la Filosofia en els nostres temps. Les seves posicions estrictes i rigoroses estaven allunyades de molts dels corrents més mediàtics i potser per això no se sentien prou les seves posicions estrictes i rigoroses, que trobarem a faltar.

Nyam i mill. 16-10-2017

El nyam i el mill són aliments essencials per milions de persones que viuen en regions àrides d'Àfrica i Àsia. Amb pocs dies de diferència s'acaben de publicar els seus genomes. Haurien de servir per ajudar a que els habitants d'aquestes regions puguin accedir a una alimentació suficient.

Milions de persones viuen en regions en les quals és difícil cultivar cereals com el blat o l'arròs o tubèrculs com la patata i no hi ha recursos per comprar-los. En algunes regions de l'Oest d'Àfrica es cultiva el nyam, una planta que produeix grans tubèrculs rics en midó. Més cap a l'Est es cultiva el mill, un cereal que es va exportar a Àsia. Es tracta de conreus que poden resistir períodes de calor i sequera, però que són poc productius. Per aquestes raons hi ha grups internacionals que fan servir les noves aproximacions de la genòmica per ajudar a obtenir varietats que permetin de tenir millors conreus.

Els dos projectes han estat fets per consorcis internacionals. Un d'ells ha obtingut el genoma del nyam blanc de Guinea i l'altre del mill perlat, les espècies més cultivades. En el cas del nyam hi ha una col·laboració important de Japó i el Regne Unit. En el cas del mill perlat es tracta d'un gran consorci internacional amb finançament de la Fundació Gates entre altres. En aquest cas s'han analitzat gairebé mil varietats diferent el que hauria de donar lloc a eines útils per millorar el rendiment del conreu.

Els esforços internacionals, en els que el nostre país està gairebé sempre absent, són necessaris per buscar maneres de millorar la producció d'aliments allà on es necessita. El darrer informe de la FAO ens alerta que la fam està començant a repuntar en països amb conflictes armats o per efectes del canvi climàtic i en alguns casos estan en regions on es cultiven el nyam o el mill. Una via de recerca és la millora de les espècies que les poblacions locals saben cultivar i consumir. Seria una bona notícia que les noves tecnologies permetessin accelerar els resultats.

Nobel2017. 23-10-2017

La collita de 2017 dels Premis Nobel ja ha arribat. Els de Física i Química han premiat dues noves maneres d'observar la natura, una en el que és el més gran de l'Univers i l'altra en el més petit de la Biologia. El Nobel de Fisiologia i Medicina ha premiat una descoberta essencial sobre com funcionem cada dia els organismes vius. Però potser el més significatiu és el Nobel de la Pau. La destrucció dels armaments nuclears és una urgència i cal premiar aquells que ens ho recorden.

El Premi Nobel de Física ha premiat als qui van desenvolupar un dels observatoris que van descobrir les ones gravitatòries predites per la teoria de la relativitat. Aquesta observació es va fer fa només dos anys, però ja ha començat a produir dades sobre esdeveniments massius com col·lisions entre forats negres. El Premi Nobel de Química ha premiat a tres investigadors, dos d'ells europeus, per desenvolupar un nou tipus de microscopi electrònic que permet observar l'estructura de les grans molècules biològiques a nivell atòmic. La nova eina d'observació ja és rutina en molts llocs (no a casa nostra) i permet entendre el funcionament de processos moleculars en tot el detall possible i en l'entorn de la cèl·lula on funcionen. Són per tant dues noves vies obertes a la observació. El Nobel de Fisiologia i Medicina ha estat atorgat als descobridors del mecanisme que controla els ritmes diaris en els organismes vius. Desvetllar-se i dormir és el pa de cada dia. Els animals i fins i tot les plantes han de modular la seva activitat segons el ritme del dia i de les estacions. Que el control es faci per un rellotge intern en les nostres cèl·lules va ser una gran descoberta. Però tot això no serviria per res si algú activés el botó de la guerra nuclear. De totes les amenaces que té el nostre planeta aquesta és la més certa. El nombre de bombes atòmiques no disminueix i darrerament hem vist dirigents que juguen en utilitzar-les. Tot el que es faci per premiar aquells que s'hi oposen serà poc.

Aranyes. 30-10-2017

Les aranyes estan entre els animals que el nostre subconscient associa amb el perill. Són animals que trobem estranys, gairebé totes són carnívores, per caçar salten, s'amaguen o fan servir unes fibres molt resistents i ens poden picar i produir fins i tot la mort. Fins ara sabíem bastant poc del seu ADN. A la revista Science ens criden l'atenció sobre resultats recents que poden corregir una mica la situació i es fixen sobre tot en els seus verins i les fibres amb que fan les teranyines.

Hi ha potser fins a 90000 espècies d'aranyes en els diferents continents excepte l'Antàrtida i sabem que existien fa uns 300 milions d'anys perquè algunes les trobem incloses en ambres antics. N'hi ha de minúscules i de prou grans per menjar ocells petits. El seu genomes són complexes, en alguns casos més grans que l'humà. El seu estudi està permetent classificar-les en tres grans grups i estudiar les relacions entre elles.

De la biologia de les aranyes ens poden interessar moltes coses, per exemple el seu comportament i la seva evolució, però hi ha dos aspectes que destaquen. Els seus verins són molt complexes i poden tenir fins a un miler de components que els permeten caçar animals a cops més grans que elles mateixes. També interessen les fibres amb que fan xarxes i cobertes pels seus caus. La seva resistència ha atret companyies que voldrien aprofitar les seves propietats tal com es produeix seda d'insectes. Són també materials complexos i fins ara no ha estat possible comercialitzar-les en quantitat suficient per produir més que prototips.

De dos, quatre, sis, vuit peus o més, els animals es van diversificar des del moment en que van anar habitant la terra ferma. Alguns mengen les plantes que transformen l'energia solar i altres s'alimenten d'altres animals. Entre aquests darrers les aranyes ocupen un lloc ben especial. Les associem amb verins i trampes per capturar preses. El seu aspecte i els seus costums no les fan pas els més estimats dels animals del nostre entorn.

Intel·ligència. 06-11-2017

La intel·ligència artificial està sent aplicada cada cop més. En parlem des de que els ordinadors van demostrar la seva capacitat de càlcul i de memòria. Ens està ajudant a fer la nostra vida més fàcil però també planteja qüestions complexes. Per això volem controlar les seves aplicacions i hi posem barreres. Una de les més comuns són els codis captcha, que han de servir per que en certes webs només hi puguin entrar persones físiques. S'acaba de demostrar que també poden ser resolts per ordinadors.

Cada dia ens acostumem més a que hi hagi sistemes que resolguin qüestions que abans resolíem persones. Hi ha sistemes d'adquisició de dades complexes com la identificació facial, i de tractament de dades que prenen decisions, per exemple de deixar passar algú o de posar una multa. També prenen decisions en el món de les finances. Si afegim el desenvolupament de robots, podem pensar en que tasques relativament complexes podran ser fetes per màquines en un futur no molt llunyà.

Això a algú els preocupa. La literatura de ciència ficció està plena d'aventures més o menys terrorífiques d'un món controlat per les màquines. I hi ha reflexions filosòfiques en les quals es conclou que ens hem de resignar i aliar-nos amb elles. Segurament, com en tants altres casos, l'exageració és més atractiva. A cops ens pot tant permetre d'alertar sobre riscos que es poden presentar com produir reaccions contra desenvolupaments tecnològics que poden quedar avortats.

El desenvolupament actual de la intel·ligència artificial, encara que algunes barreres de seguretat caiguin, no ens hauria de provocar riscos imminents. Tampoc és tan banal com perquè no ens preocupem sobre alguns dels seus efectes, per exemple en l'ocupació. L'experiència ens demostra que quan apareixen noves tecnologies, tenim maneres d'examinar les seves limitacions i tractar de fer-les servir de la millor manera. Segurament ens hauria de preocupar més com fem servir la intel·ligència natural nostra que la artificial.



60000 generacions. 13-11-2017

Una de les discussions que hi ha al voltant de l'evolució biològica és que no es pot provar experimentalment i per tant, sobre tot per alguns dels seus detractors, segueix sent una hipòtesi entre altres. Certament refer l'experiment dels milers de milions d'evolució biològica al nostre planeta no és gaire fàcil. Però hi ha grups que duen a terme una aproximació experimental de l'evolució. Un dels exemples més interessant és el que s'anomena "Experiment d'Evolució a llarg Termini" en el que des de fa trenta anys s'han mantingut cultius de bacteris generació a generació. S'acaben de publicar els resultats de l'evolució d'aquests bacteris després de 60000 generacions.

En la Universitat de l'Estat de Michigan es va començar l'any 1988 un experiment en el que es mantenen de forma continuada dotze poblacions idèntiques del bacteri *Escherichia coli*. Hi ha un manteniment diari dels cultius i se n'extreuen mostres cada 500 generacions, que són uns 75 dies, i es guarden congelades per qui vulgui estudiar-les. De forma periòdica diferents grups han examinat com evolucionen les poblacions. S'ha observat amb detall el procés d'adaptació al sistema de cultiu i com van apareixent i mantenint-se en algun cas noves poblacions.

Ara s'acaben d'acomplir 60000 generacions, i en col·laboració amb grups de la Universitat de Harvard, han estudiat els genomes complets de diferents mostres. La novetat que han tret és que en alguns casos el que es produeix és que no hi ha una població única sinó que es produeixen dos tipus de mutacions en el genoma que s'estabilitzen en dues poblacions diferents les quals es mantenen en el temps. Això fa que les poblacions s'adaptin a viure en cooperació l'una amb l'altre i es poden estudiar quins són els gens que afavoreixen aquesta relació. Tancades en el seu món uniforme, l'evolució d'aquestes poblacions bacterianes les ha portades a diferenciar-se i això vol dir competir o cooperar. Sembla que en aquest cas han optat per coexistir en pau.

Epidermis. 20-11-2017

La pell és la primera barrera que protegeix el nostre cos. Sabem que hem de tenir cura d'ella i que quan hi ha una ferida s'obre una porta a infeccions que cal impedir. Hi ha malalties genètiques que impedeixen la formació correcta de la pell. Aquells que les sofreixen tenen una vida difícil i en general un pronòstic dolent. S'acaba de publicar la curació d'un cas extrem d'una malaltia de la pell fent servir teixits modificats genèticament.

El cas és el d'un nen alemany de set anys que patia d'una malaltia rara, l'epidermolisi butllosa, amb un tractament molt difícil. El nen havia perdut la pell en més de la meitat del seu cos i sofria d'infeccions greus. La malaltia tenia el seu origen en un gen que té que veure amb les proteïnes que lliguen la epidermis a les capes inferiors de la pell. Un grup italià va tractar un fragment de la seva pell per incorporar-hi el mateix gen que funcionava correctament. Es va fer créixer la pell transgènica i es va aplicar al nen en més del 80% del cos. Un any i mig després del tractament va poder tornar a l'escola.

El que s'acaba de publicar és un cas del que s'anomena teràpia gènica. El propòsit d'aquesta tecnologia és la de corregir variants de gens que produeixen malalties a cops greus en aquells que les tenen. En el cas de l'epidermolisi butllosa es manifesta en la pell que és un teixit extern que es pot reemplaçar amb relativa facilitat. Els casos anteriors eren de malalties de les cèl·lules de la sang que també es poden reemplaçar fins i tot de manera completa. El mes d'Agost l'agència del medicament dels Estats Units, la FDA, va aprovar el tractament comercial d'un càncer de cèl·lules de la sang per joves en el que també es modificaven genèticament els glòbuls blancs perquè ataquessin les cèl·lules tumorals. La teràpia gènica avança més lentament del que havia estat predit, però mica a mica es va aplicant per resoldre casos greus com el d'aquest noi alemany. El seu ADN li feia la vida impossible, però l'ADN el va curar.

Colom peregrí. 27-11-2017

Una de les extincions d'animals més dramàtiques que s'han donat en temps històrics és el del colom peregrí o migratori. Els seus membres cobrien els cels de les regions del Nord i Centre dels actuals Estats Units quan els europeus hi van arribar. Es calcula que hi havia entre 3000 i 5000 milions d'individus en el que deuria ser la més gran colònia d'ocells del món. Les poblacions aborígens les havien caçat sempre, però a partir de mitjans del segle XIX els nous colons ho van fer sistemàticament fins que a principis del segle XX van desaparèixer del tot. La darrera femella va morir en un zoològic l'any 1914. Grups americans han estudiat ara els genomes d'animals conservats en museus per trobar raons biològiques del seu ràpid declivi.

El treball que es publica en la revista Science presenta l'estudi de l'anàlisi de 41 genomes parcials i 4 de complets d'animals dissecats i que havien estat caçats en diferents llocs de l'àrea poblada pels coloms. L'han comparat també amb el genoma del colom de collar, que és l'espècie més propera i que viu a les regions de l'Oest dels Estats Units. Els resultats mostren que el genoma del colom peregrí era molt poc variat malgrat el gran nombre dels seus individus. Els investigadors conclouen que els ocells s'havien adaptat a viure en grans poblacions i que no tenien capacitat per sobreviure quan van disminuir per la cacera sistemàtica. El resultat va ser la seva desaparició.

Quan es va celebrar el centenari de la desaparició del colom migratori, l'any 2014, s'havia publicat un estudi preliminar en el que s'indicava que una espècie que depèn de la migració en grans bandades deuria fluctuar molt el número dels seus components dependent del clima i de l'accés a l'alimentació. El mateix any es va proposar fer reviure l'espècie modificant el genoma de l'espècie de colom propera. Els resultats actuals ens diuen que seria una feina complicada perquè implicaria produir la gran quantitat d'animals que l'espècie necessita per sobreviure.

Clima i salut. 04-12-2017

Ara que ens arriba el fred mirem de lliurar-nos de les malalties que ens afecten a l'hivern i adaptar-nos quan ve l'estiu. Però el clima està canviant, ens està fent variar alguns dels nostres costums i pot acabar tenint efectes sobre la salut global. Això és el que acaba de publicar la revista mèdica The Lancet, una referència a nivell internacional.

En l'informe assenyalen uns quants factors que els canvis en el clima estan afectant ara mateix la salut mundial. D'una banda l'aparició d'onades de calor més freqüents té efectes sobre la gent gran de països temperats i les temperatures més altes impedeixen el treball en l'exterior en els països més càlids. Sobre tot destaquen els efectes que es poden donar en la producció d'aliments, justament en aquells països que són més vulnerables. D'altra banda calculen que els desastres d'origen climàtic han augmentat d'un 46% des de l'any 2000. Finalment certes malalties estan estenent-se com és el cas del dengue que és transportada per mosquits que estan aliant el seu territori. L'informe recalca que els més afectats són els més vulnerables ja sigui per l'edat o per la situació econòmica.

Les solucions que The Lancet proposa són de dos tipus. Unes d'elles són aquelles que ja han estat proposades per reduir les activitats humanes que són les que produeixen els canvis climàtics. En particular l'ús de fonts d'energia netes que eviten també els efectes directes sobre la salut com són l'emissió de gasos i de partícules a l'aire. Les altres són les que fan que els sistemes sanitaris estiguin més ben preparats per les condicions climàtiques que s'estan presentant. Això vol dir tenir en compte que els nostres centres de salut i hospitals han de poder treballar en condicions més càlides i poder respondre quan hi ha onades de calor o desastres climàtics. I que països en els quals no es presentaven algunes malalties considerades tropicals, ara les han de tenir en compte. Reduir els canvis en el clima i estar preparats pels que apareixen són les fórmules.

Color de la pell. 11-12-2017

Una de les qüestions que més ha produït divisió entre humans ha estat el color de la pell. Per raons de la història, les poblacions amb la pell clara han acabat tenint més poder en el planeta i el color de la pell esdevé un caràcter que defineix l'estàndard social en moltes societats. L'estudi dels genomes dels humans havia fins ara demostrat que la pigmentació està definida per un nombre reduït de gens. Això explicaria l'adaptació ràpida a les regions menys assolellades. L'anàlisi dels genomes de poblacions sud-africanes ens diu que el color de la pell no ha estat mai un tema senzill.

Fins ara hem estat treballant amb la idea de que els humans van sortir fa desenes de milers d'anys en petits grups des d'Àfrica i van anar poblant el planeta adaptant-se als entorns que trobaven. La pell fosca protegeix d'un excés de llum, però quan es viatja cap al Nord és l'exposició al Sol és menor. Per produir algunes vitamines, com la vitamina D, cal l'acció de la llum solar i per viure al Nord pot ser millor tenir la pell més clara. Aquests canvis es deurién produir en uns pocs milers d'anys i voldria dir que és un procés no gaire complex. L'estudi del genoma de les poblacions amb colors de pell diferent ha permès trobar un màxim de 15 gens que explicarien les diferències i comprovar que els primers pobladors d'Europa tenien la pell fosca.

Un estudi actual fet per grups americans demostra que els genomes de tribus dels anomenats KhoeSan, considerats antics pobladors de l'Àfrica del Sud, que tenen diferents nivells de color de la seva pell, tenen variacions en un nombre molt més gran de gens i diferents dels que havien estat observats prèviament. Això confirma que les poblacions del Sud d'Àfrica són molt complexes i variades i que aquelles que van sortir d'Àfrica eren un grup més homogeni. També ens diu que, igual com ara, el color de la pell era important pels antics pobladors d'Àfrica. Ens protegeix d'un excés de llum i defineix com ens veiem els uns als altres.

Esquerra-dreta. 18-12-2017

No estem parlant de política sinó de la nostra orientació en l'espai. Com la definim i com ens hi movem és producte de la nostra educació, però no del tot. Això és el que conclou un treball fet per investigadors francesos en el que han analitzat com perceben la dreta i l'esquerra els nadons. Semblaria que des del inici de la nostra vida ja som capaços de distingir com els objectes estan distribuïts d'esquerra a dreta.

L'experiment ha estat especialment difícil perquè no és fàcil analitzar el què miren i com miren les criatures a menys de 3 dies de néixer. Es va fer, amb permís dels pares, en nens i nenes nascuts en un hospital de París, però uns quants es van posar a plorar, altres es van adormir i en altres casos els pares van interferir i l'experiment no es va poder fer. Finalment van analitzar 80 infants (meitat nenes i nens) sobre la manera com fixaven la visió a la dreta o a l'esquerra quan els presentaven figures formades per més o menys elements. Conclouen que, fins i tot en edats tan inicials, les criatures associen l'esquerra amb pocs elements i la dreta amb molts. La implicació és que quan produïm una sèrie que forma una progressió en volum d'esquerra a dreta estem seguint una pauta que no és apresada sinó innata.

El nostre organisme és simètric, però fins a cert punt. És cert que en termes generals la distribució de les diferents parts del cos és semblant a dreta i esquerra, però en l'interior del cos tenim els òrgans distribuïts de forma asimètrica i el cervell no té les mateixes funcions a la dreta que a l'esquerra. Alguns de nosaltres som esquerrans i altres dretans i sabem distingir (a cops amb dificultats) un costat de l'altre. Algunes d'aquestes tendències són clarament culturals. Per exemple hi ha llengües que s'escriuen en una direcció o en una altra. Però semblaria que quan naixem ja tenim una tendència a ordenar les coses de dreta a esquerra. Més tard estem sotmesos a altres influències que ens acaben de fer com som i com mirem el món.

Robustes. 25-12-2017

S'ha discutit si el pas de les societats que caçaven animals i recollien plantes a una societat sedentària va tenir efectes positius o negatius sobre la salut de la gent que hi vivia. L'estil de vida va sofrir certament un canvi molt important, però és difícil de tenir dades concretes sobre el que va realment passar. Un grup d'antropòlegs ha comparat els ossos de dones que van viure en l'inici de l'agricultura amb les dones actuals i en particular les que practiquen esports. La conclusió és que les dones prehistòriques eren robustes i feien segurament més exercici que fins i tot les esportistes professionals actuals.

L'estudi ha estat fet per d'antropòlegs que han mesurat l'estructura dels ossos del braç (l'húmer) i les cames (la tíbia) de restes arqueològics de dones que van viure en la zona del Danubi, des d'Alemanya a Sèrbia des de 5300 anys AC fins a l'Edat Mitja. Els comparen amb els de dones joves que practiquen esport intens de forma regular en els clubs esportius de Cambridge com córrer, remar o jugar a futbol, i altres grups de dones que no fan un exercici tan intens. Això es basa en la informació existent sobre els efectes de practicar diferents tipus d'esport sobre el desenvolupament del cos de la gent, incloent-hi el seus ossos. El resultat és que els efectes de l'exercici sobre l'estructura òssia de les dones dels inicis de l'agricultura eren fins i tot superior als de les nostres esportistes.

La feina de les dones deuria ser intensa quan els humans vivien de caçar i recollir aliments, però també quan es va establir l'agricultura. És ben possible que tota la família hagués de treballar en el camp i amb el bestiar des de les edats més joves. Els autors diuen que és possible que en aquell temps les dones estiguessin ben alimentades i que els seus ossos es reforcessin era una garantia de poder dur a terme feines intenses com la de moldre el gra o transportar pesos cada dia. La feina de la dona en les societats primitives era més que un esport extrem.