

SUMARI

Astronomia i Astrofísica:

- Els dos satèl·lits de Plutó recentment descoberts ja tenen nom

Física:

- Tecnologia acústica i models matemàtics per a una tenora nova i millorada

Química:

- Els debats de Química (entrevista a Àngel Messeguer)

Ciències Ambientals i de la Terra:

- Estudien el canvi climàtic els darrers milers d'anys a l'illa de Pasqua
- El fenomen climàtic d'*El Niño* podria ajudar a reforestar zones semiàrides

Ciències de la Vida:

- Regulació de la torsió de l'ADN en l'interior dels cromosomes
- Noves dades sobre l'origen dels primers pobladors de l'illa de Pasqua
- Eines antigues donen nova llum sobre l'home de Flores
- Espècie insular nana de dinosaure
- Descobert un mecanisme per inspeccionar els missatges del genoma
- Descoberta la teranyina més antiga del món amb les seves preses en una peça d'ambre a Terol
- Es descriu per primera vegada la toxicitat dels plaguicides sobre els organismes en el Delta de l'Ebre

Ciències Mèdiques:

- Llegir halitosi o gesmil activa les regions olfactivas del cervell
- L'equip d'Izpisúa descobreix per què les cèl·lules mare embrionàries són immortals
- Es busquen voluntaris per a recerca mèdica a l'Everest

Tecnologies de la Informació i Telecomunicacions:

- Presentat Opentrad, el primer traductor automàtic entre les quatre llengües oficials de l'Estat

Arqueologia i Història:

- Trobats els que podrien ser els ornaments més antics de la humanitat
- Clima i primeres societats urbanes

Lingüística:

- Model d'estructuració de les idees en clàssics literaris segons un nou enfocament de l'anàlisi estadístic

ASTRONOMIA I ASTROFÍSICA:

- Els dos satèl·lits de Plutó recentment descoberts ja tenen nom, *Nature*, 29-6-06, vol. 441, p. 1039

La Unió Astronòmica Internacional ha donat els noms de Nix i Hidra als dos satèl·lits de Plutó descoberts recentment (H. A. Weaver *et al.* *Nature*, vol. 439, pp. 943–945; 2006). Nyx era la deessa grega de la nit i mare de Caront –nom del satèl·lit més gran de Plutó, però s’ha triat el nom amb i llatina –com es deia a Egipte- per no confondre’l amb un asteroide anomenat Nyx. Hidra era el monstre de nou caps i el nom es refereix a que Plutó és el novè planeta del sistema solar. A més, les inicials N i H fan referència a la nau New Horizons, que està viatjant cap al planeta. Plutó també va ser anomenat així per rendir homenatge a l’astrònom Percival Lowell, que va iniciar la recerca d’aquest novè planeta.

FÍSICA:

- Tecnologia acústica i models matemàtics per a una tenora nova i millorada

La millora i modernització de la tenora, l’instrument més característic del so de la cobla, és el centre d’un projecte que impulsa l’Institut d’Estudis Catalans (IEC) sota la direcció de l’enginyer Joaquim Agulló, catedràtic d’Enginyeria Mecànica de l’Escola Tècnica Superior d’Enginyeria Industrial de Barcelona, de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). L’objectiu és crear una tenora millorada, que no presenti els problemes d’afinació i timbre de les actuals. La tenora és un instrument derivat de la xeremia clàssica de l’arc mediterrani, de la qual també en provenen altres instruments, com ara la gralla. S’ha conservat en un àmbit gairebé artesà per la seva escassa producció, que ha impedit que evolucionés vers una perfecció com la d’altres instruments de l’orquestra. Feta, llevat d’excepcions, de fusta de ginjoler, és l’única xeremia popular que es pot considerar culta, perquè té música escrita ja des del segle XIX.

Té alguns problemes per a produir un bon so, el principal dels quals és que “els forats de l’instrument no són on haurien de ser des del punt de vista acústic i això n’afecta l’afinació i el timbre”, segons Joaquim Agulló. El projecte de l’IEC pretén corregir aquests defectes a través dels darrers coneixements en acústica, mitjançant experiments que en mesurin la seva identitat acústica i aplicant un model matemàtic que indiqui clarament com ha de ser la columna de l’aire del seu interior i la distribució i mida dels forats per obtenir el so característic de la tenora, però sense dificultats innecessàries.

QUÍMICA:

- Els debats de Química (entrevista a Àngel Messeguer), *El Butlletí de l’IEC*, 1-6-06

Àngel Messeguer (Mèxic D.F., 1946) és membre del departament de Química Orgànica de l’Institut d’Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona (IIQAB) del Consell Superior d’Investigacions Científiques (CSIC) de Barcelona i president de la Societat Catalana de Química (SCQ), filial de l’Institut d’Estudis Catalans.

La idea de crear els “Debats de química” va sorgir a la junta anterior a la nostra, presidida per Pilar González. El que hem perseguit al llarg d’aquests anys és posar sobre la taula temes d’interès per al professorat d’ensenyament secundari a través de la presentació de ponències per part d’especialistes reconeguts i de debats sobre problemes específics del col·lectiu d’ensenyants. Les propostes escollides han estat prou variades i han anat des de temàtiques molt lligades al contingut de les

assignatures o a continguts curriculars fins a les relacions amb la universitat i amb la societat.

En l'evolució de l'ensenyament de la química aquests anys hi ha hagut aspectes positius, com ara la manera de tractar els fenòmens i els conceptes bàsics de la química, les formes de plantejar les pràctiques de laboratori, la utilització creixent dels recursos informàtics, la connexió amb els problemes reals de la societat relacionats amb la química, etc. D'altra banda, és evident que també aquesta assignatura ha notat, com tota l'àrea de ciències experimentals, la davallada en continguts, hores de classe i motivació de l'alumnat. El balanç no és gaire esperançador, si atenem els comentaris repetits any rere any per part dels professionals de l'ensenyament secundari. En general, la preparació dels estudiants que arriben a les facultats de Química no és bona. El grau de coneixement, de cultura de l'esforç i de motivació són inferiors als d'anys enrere. Aquest fet és prou preocupant amb vista que els alumnes de les facultats de química puguin acabar els estudis amb els coneixements bàsics i pràctics necessaris per a afrontar la vida professional. I el país necessita bons professionals en les ciències experimentals.

Cal acceptar la importància que l'ensenyament de les bases conceptuals i metodològiques de les ciències experimentals, i la química s'hi troba, s'iniciï a l'ensenyament secundari. Per tant, aquest ensenyament ha de tenir prou hores perquè l'alumne adquireixi aquesta formació elemental amb bases sòlides. De manera complementària, cal ajustar el tema curricular amb la finalitat que els alumnes trobin interès en aquestes ciències i el trobin justament perquè els poden ajudar a comprendre problemes de cada dia i a formar-se un criteri de com anar-los encarant.

www.iecat.net/butlleti/89/messeguer.htm

CIÈNCIES AMBIENTALS I DE LA TERRA:

- Estudien el canvi climàtic els darrers milers d'anys a l'illa de Pasqua

Un equip d'experts, entre els quals hi ha Albert Sáez, del Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències Marines de la Universitat de Barcelona, Santiago Giralt i Armand Hernández, de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera-CSIC, i Ana Moreno i Blas Valero, de l'Institut Pirenaic d'Ecologia-CSIC, ha fet una campanya científica a l'illa de Pasqua (Rapa Nui en indígena) per recollir i analitzar sediments i aigua dels llacs Rano Raraku i Rano Aroi amb l'objectiu d'estudiar els efectes del fenomen d'*El Niño* (ENSO) i reconstruir el clima dels darrers 30.000 anys a Amèrica del Sud i a l'oceà Pacífic.

Rapa Nui és d'origen volcànic. Va sorgir fa uns 3 milions d'anys, arran de l'erupció dels volcans Poike —el més antic a tota l'illa—, el Rano Kau i el Terevaka. A l'illa, que té aproximadament setanta cràters, no hi ha activitat volcànica des de fa uns 3.000 anys. A Rapa Nui, l'aigua es filtra en el terreny volcànic i no hi ha cursos superficials d'aigua. Els únics reservoris d'aigua dolça a la superfície són els llacs que es troben al fons de tres cràters volcànics extingits (Rano Aroi, Rano Kau i Rano Raraku). “Estudiem el registre lacustre a Rapa Nui —comenta el professor Albert Sáez— perquè aquí el fenomen d'*El Niño* té una màxima influència en el clima. A l'illa, podem estudiar el registre dels diferents senyals paleoambientals en els sediments lacustres sense trobar-hi les interferències derivades de l'altitud, els cicles solars, les erupcions volcàniques, etc., que són freqüents en registres lacustres dels Andes”.

En conjunt, als dos llacs estudiats, s'han recuperat deu testimonis de fins a setze metres de profunditat, amb els quals s'estudiarà el registre sedimentari. A més,

també s'han pres mostres d'aigua per estudiar les característiques hidrològiques actuals. Un cop enllestida la primera fase, ara és el moment d'analitzar tot el material recollit a Rapa Nui. En concret, es faran anàlisis geoquímiques, biològiques i geofísiques per identificar els senyals paleoambientals i entendre quins són els canvis que han afectat el fenomen d'*El Niño* durant el Pleistocè superior i l'Holocè. Els resultats, més enllà de la geologia i els escenaris del canvi climàtic, podrien ajudar a obrir noves vies de coneixement en història i arqueologia a Rapa Nui. Concretament, pel que fa a les hipòtesis i al debat obert sobre l'extinció de la cultura megalítica dels *moai*.

- El fenomen climàtic d'*El Niño* podria ajudar a reforestar zones semiàrides

Els sistemes àrids i semiàrids d'arreu del món han perdut la major part de la seva vegetació arbòria i la seva biodiversitat degut a la sobreexplotació forestal, l'herbivoria i l'agricultura de subsistència. L'erosió dels sòls esdevé un problema greu en molts casos, punt que preocupa enormement la comunitat internacional, no només per la poca productivitat del sistema, sinó també perquè és l'inici del camí cap a la desertització.

El fenomen conegut com *El Niño* és la principal causa de variació climàtica interanual del nostre planeta. La presència d'*El Niño* té una periodicitat temporal variable, entre 3 i 6 anys, i també una gran variabilitat de la seva intensitat i, per tant, dels seus efectes. A la costa del Pacífic d'Amèrica Llatina, aquests efectes es mostren com augments de la precipitació, amb intensitats diferents segons el lloc.

El projecte de cooperació internacional ELNIÑO, tenia com a objectiu principal estudiar de quina forma la reducció de l'herbivoria, juntament amb un increment de la disponibilitat d'aigua deguda al fenomen d'*El Niño*, podia ser utilitzada per estimular la regeneració d'arbres i arbustos en ecosistemes semiàrids de Xile i el Perú. Per això, necessitaven saber la relació entre l'establiment i el creixement de la vegetació, i el clima. Investigadors de la Universitat de Barcelona varen escollir dues espècies àmpliament representades a Amèrica Llatina i molt utilitzades per les comunitats rurals, el *Prosopis pallida*, al Perú, i el *Prosopis chilensis*, a Xile, i varen agafar-ne mostres seguint un gradient latitudinal: des del nord del Perú fins el centre de Xile.

El resultat van mostrar que, malgrat la distància que separa les distribucions de les dues espècies, ambdues presentaven respostes similars. El creixement de les dues espècies està positivament correlacionat amb la precipitació, però no amb la temperatura. A nivell local, els investigadors han demostrat que aquestes espècies responen positivament i significativament a la precipitació. Això vol dir que, en anys en què *El Niño* tingui una moderada intensitat, es podrien recuperar zones mitjançant programes de reforestació en zones protegides dels herbívors. I la intensitat amb què arriba el fenomen es pot preveure amb mesos d'antel·lació.

CIÈNCIES DE LA VIDA:

- Regulació de la torsió de l'ADN en l'interior dels cromosomes

Un equip de l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona (CSIC) dirigit per Joaquim Roca, ha descrit el mecanisme mitjançant el qual es relaxa la tensió helicoidal del DNA quan està condensat en els cromosomes. Aquesta troballa canvia una de les antigues conviccions que fins ara es tenien sobre la funció de les topoisomerases, els enzims que modulen la topologia del DNA. El treball serà publicat a la revista *EMBO Journal*, però ja està disponible en la seva edició electrònica.

Tots els processos d'activitat gènica s'acompanyen d'alteracions en la tensió helicoidal del DNA i, com a conseqüència, la doble hèlix es retorça sobre si mateixa,

o superenrotlla, tal com succeeix amb el cable d'un telèfon. Aquesta tensió arriba a ser molt elevada durant els processos de transcripció i replicació de l'ADN, ja que els dos brins -sempre enllaçats en la doble hèlix- es veuen forçats a separar-se parcial o totalment. Atesa l'enorme longitud i la gran condensació de les molècules de DNA en els cromosomes, la tensió helicoïdal no pot dissipar-se espontàniament. La solució natural al problema són les topoisomerases. Aquests enzims produeixen talls transitoris en els brins de l'ADN per relaxar la seva tensió helicoïdal.

Fins ara es creia que la topoisomerasa-I era la principal relaxadora del DNA i que la topoisomerasa-II només tenia com a funció essencial desfer els nusos i desencadenar el DNA abans de la divisió cel·lular. El treball de Roca i el seu equip demostra ara que la topoisomerasa-II és també la principal relaxadora de tensió quan el DNA està plegat en els cromosomes. El descobriment repercuteix en el camp de la biologia fonamental, ja que la tensió en el DNA és un determinant en la regulació de l'activitat gènica. La tensió i la topologia de l'ADN, explica Roca, són elements que afecten directament als patrons d'expressió dels gens en cada cèl·lula, és a dir, "són paràmetres que la cèl·lula modula per 'decidir' si un gen s'activa o no, o també si una cèl·lula es duplica o no". En aquest sentit, una alteració en l'activitat de les topoisomerases podria ser un dels factors implicats en trastorns genètics i en el desenvolupament de tumors.

El treball també té implicacions en l'àmbit de la biomedicina, al ser la topoisomerasa-II una de les principals dianes de fàrmacs antitumorals. En el procés de replicació i proliferació cel·lular, aquests enzims estan tallant i reparant el DNA contínuament – milers de vegades cada segon. Les cèl·lules tumorals, amb un elevat nivell de replicació, tenen per tant molta activitat de la topoisomerasa-II.

Versió electrònica:

www.nature.com/emboj/journal/vaop/ncurrent/abs/7601142a.html

- Noves dades sobre l'origen dels primers pobladors de l'illa de Pasqua, Pedro Moral et al.

L'origen dels primers pobladors de la Polinèsia és encara un tema obert en genètica de les poblacions humanes. Un equip dirigit pel professor Pedro Moral, de la Unitat d'Antropologia del Departament de Biologia Animal de la Universitat de Barcelona, ha obtingut noves dades sobre l'estructura genètica, l'origen dels pobladors de l'illa de Pasqua (Rapa Nui, en indígena) i el procés de poblament humà de la Polinèsia. El nou estudi, que es publicarà a *Annals of Human Genetics*, reforça el model conegut com *Voyaging Corridor*, que apunta a l'àrea geogràfica del sud-est asiàtic i de la Wallacea com a origen dels primers pobladors polinèsics, abans de l'arribada del neolític.

Rapa Nui és el punt geogràfic poblat més aïllat de tot el planeta. L'illa, annexionada a Xile des de 1888, va ser ocupada probablement entre els segles IV i V dC per navegants procedents de les illes Marqueses o Mangavera, en un dels processos més recents de l'expansió humana al Pacífic. En l'estudi científic, els autors han analitzat una mostra poblacional de vuitanta-vuit habitants originaris de Rapa Nui dividits en dues submostres: una de cinquanta-quatre individus, que és representativa dels pobladors de l'illa al voltant de 1900, i una altra de trenta-quatre individus amb ancestres d'origen no rapanui. En concret, l'estudi analitza un conjunt de divuit insercions polimòrfiques *Alu*, elements repetitius derivats de transposons que s'insereixen de manera específica en diferents punts del genoma, que no codifiquen per proteïnes i que són marcadors molt estables que ofereixen informació precisa de les poblacions ancestrals i de les possibles interaccions entre elles. En

l'estudi, la mostra poblacional de Rapa Nui es compara amb vint-i-tres poblacions de diferents àrees geogràfiques: sud-est asiàtic, Polinèsia, Austràlia i Nova Guinea, Amèrica i Europa.

Un dels resultats més sorprenents de l'estudi és la diversitat genètica relativament elevada en la població de principi del s. XX a Rapa Nui, després de la gran crisi demogràfica de 1877. Per al professor Moral, "a l'illa no s'observa una reducció de la variabilitat genètica, que seria esperable per l'aïllament geogràfic i la gran davallada demogràfica de final del s. XIX. Al contrari, s'observa una diversitat més alta de l'esperada. Aquest fenomen és compatible amb el major èxit reproductor relatiu dels pocs esclaus d'origen polinèsic que van arribar a l'illa de Pasqua en el període de la crisi, i que estaria associat a la major resistència a infeccions que presentaven. D'altra banda, si comparem les dues submostres de l'estudi, veiem que la població ha anat canviant molt ràpidament al llarg d'aquest segle. Un element clau en aquest canvi poblacional és la incorporació de gens d'origen europeu, que s'ha anat accelerant amb el temps."

- Eines antigues donen nova llum sobre l'home de Flores, Michael Hopkin, *Nature*, 1-6-06, vol. 441, p. 559

Alguns investigadors, com Robert Martin, del Field Museum de Chicago, mai no han admès que l'anomenat home de Flores, que els seus descobridors van presentar l'octubre del 2004, fos una nova espècie d'homínid. Ell creu que eren humans petits i que el primer individu descobert tenia una microcefàlia. Segons això, les eines trobades al seu costat haurien d'haver estat fetes per *Homo sapiens*. En aquest número (p. 624), es presenten més de 500 pedres esmolades amb una antiguitat de 700.000 anys que semblen haver estat fetes de la mateixa forma que les trobades junt als anomenats "hobbits". Les més antigues semblen fetes per *Homo erectus* i Adam Brumm, de la universitat nacional d'Austràlia a Canberra, i els seus col·legues creuen que la tècnica va ser heretada per l'*Homo floresiensis*, tot i que admeten que calen més evidències.

També hi ha investigadors que creuen que l'*Homo erectus* era massa gran per evolucionar cap a una espècie tan petita i Michael Morwood, de la Universitat de Nova Anglaterra (Austràlia), creu que podrien provenir d'un homínid encara no descobert, semblant als trobats a Dmanisi (Geòrgia). Més enllà de les evidències, les posicions semblen tan allunyades i que sembla difícil que uns i altres es retractin dels seus punts de vista.

- Espècie insular nana de dinosaure, P. Martin Sander et al., *Nature*, 8-6-06, vol. 441, pp. 739-741

Entre els dinosaures, les espècies amb un cos petit i d'un pes menor de 5 tones són molt rares i els ossos de sauròpodes petits normalment pertanyen a joves. Aquí els autors descriuen una nova espècie que han anomenat *Europasaurus holgeri* que és una espècie nana. Els fòssils analitzats provenen dels sediments marins de Kimmeridgian, al nord d'Alemanya, i corresponen a més d'11 individus de 1,7 a 6,2 metres de longitud. La histologia cortical de fèmur i tibia indica que corresponen a diferents estadis d'edat, des de joves fins a adults que han completat el creixement. Els dinosaures petits haurien viscut en una de les illes més grans de la conca de la Baixa Saxònia i les anàlisis suggereixen que van evolucionar a partir d'un ancestre més gran.

- Descobert un mecanisme per inspeccionar els missatges del genoma, Juan Valcárcel et al., *Science*, 20-6-06, vol. 312, pp. 1961-1965

DEK eren les inicials d'un pacient amb leucèmia mieloide aguda en qui es va descobrir un defecte genètic causant de la malaltia. En honor al pacient, els investigadors batejaren un dels gens defectuosos amb el nom de DEK. La funció del gen DEK i la de la seva proteïna associada ha estat durant anys un misteri. Investigadors del Centre de Regulació Genòmica (CRG) de Barcelona, han descrit que DEK actua com un inspector de lectura correcta dels gens, com un guardià del *transcriptoma* o conjunt de molècules de RNA que es generen a partir del genoma. Aquests resultats suggereixen que defectes en l'edició apropiada dels missatges del genoma poden ser la causa de malalties associades amb alteracions de DEK, incloent diverses formes de càncer i malalties del sistema immune.

Una particularitat del llenguatge del DNA en els organismes més complexes és que les "frases" —o gens— no estan escrites de manera contínua al genoma, sinó que les paraules d'una frase estan separades per lletres sense sentit, que s'han d'eliminar. Aquest procés d'edició no es duu a terme sobre el DNA del genoma, sinó sobre una còpia del gen en forma de RNA. El procés necessita d'una gran precisió, perquè errors d'unes poques lletres poden canviar el significat de la frase. El treball dirigit per Juan Valcárcel, investigador ICREA, revela que la proteïna DEK garanteix el processament adequat del missatge dels gens. La funció de DEK és donar el "vist i plau" a la maquinària molecular de processament, permetent l'edició de missatges apropiats i bloquejant el procés quan el missatge que es podria generar és incorrecte. No és difícil imaginar que alteracions en la funció de DEK, que es produeixen en diverses formes de càncer i malalties autoimmunes, resultin en una acumulació de missatges erronis del genoma i que aquests siguin la causa d'aquestes malalties, o contribueixin significativament al seu desenvolupament. Comprendre la funció de DEK com a guardià del *transcriptoma* pot obrir una via per al disseny de noves teràpies per al tractament d'aquestes malalties.

- Descoberta la teranyina més antiga del món amb les seves preses en una peça d'ambre a Terol, E. Peñalver, D. Grimaldi i X. Delclòs, *Science*, 23-6-06, vol. 312, p. 1761

Fa uns 110 milions d'anys, les aranyes ja teixien teranyines complexes per poder atrapar i alimentar-se d'insectes voladors. Tot això ho confirma la descoberta d'un fragment de teranyina amb insectes atrapats en una estalactita d'ambre molt transparent, trobada al poble d'Escucha (Terol). L'excepcional fòssil, datat entre uns 110 milions d'anys (Albià, Cretaci inferior), és la teranyina més antiga que s'ha trobat fins a l'actualitat. L'article està signat per Xavier Delclòs, del departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències Marines de la Facultat de Geologia de la Universitat de Barcelona, Enrique Peñalver, de l'Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva de la Universitat de València, i David Grimaldi, de l'American Museum of Natural History de Nova York. La troballa està dipositada en la col·lecció de la Fundació Conjunt Paleontològic de Terol-Dinòpolis.

Les aranyes són artròpodes amb un destacat paper ecològic en l'ecosistema terrestre des del seu origen en el Devonian, fa aproximadament 385 milions d'anys. Abunden en pràcticament tots els hàbitats terrestres —poden haver-n'hi més de cent per metre quadrat— i són uns dels depredadors més importants d'insectes. El seu èxit evolutiu s'atribueix sobretot a una innovació: l'ús de fil i la construcció de diferents tipus de teranyines per capturar insectes voladors i saltadors. Fins ara, el registre més antic d'aquesta característica de les aranyes era un fil amb gotes

enganxoses que es va trobar en un ambre del Líban (entre 138 i 124 milions d'anys). L'ambre, que és una resina fossilitzada, és pràcticament l'únic mitjà on els delicats fils d'una teranyina poden quedar preservats.

El nou fòssil de Terol és la prova directa més antiga coneguda d'una teranyina per atrapar insectes voladors. Segons els experts, "la teranyina va ser construïda per una aranya del grup de les *Araneae*. A la peça d'ambre, s'han descobert les restes de la teranyina amb diverses preses: una mosca, un escarabat i una vespa paràsita de postes d'ous d'escarabatines (pertanyents a espècies extingides fa més de 80 milions d'anys). Tot indica que els insectes van servir d'aliment a una aranya: mostren l'abdomen trencat i ple de la resina fòssil, i probablement l'aranya devia succionar els seus teixits interns després d'inocular-los sucus digestius. Un cop morts i buidats, van quedar submergits en la resina. La petita vespa, a més, està lligada per un conjunt de fils en què una de les potes queda eficaçment atrapada: sens dubte, una estratègia de la aranya per subjectar-la amb més força a la teranyina".

La teranyina que s'ha trobat en la peça d'ambre a Terol té gran interès científic per altres dues raons: presenta gotes originàriament apegaloses i la geometria d'una part indica que els fils que formaven la xarxa estaven disposats de manera regular. En concret, la teranyina tenia estructura circular, i estava formada per una espiral enganxosa sobre un sistema de fils radials. Aquests fils, com en el cas de les teranyines actuals, tenien propietats elàstiques: en trencar-se, després de contactar amb l'estalactita de resina, alguns van quedar incrustats en l'ambre, però retorçats o en forma de cabdell.

Un altre fet a destacar és que la datació de la teranyina fòssil coincideix amb la diversificació explosiva de les plantes amb flor (angiospermes) i dels insectes de grups pol·linitzadors. El gran èxit de les plantes amb flors es basa en la relació simbiòtica amb els insectes, que actuen com a eficaços pol·linitzadors. Segons els autors, "gràcies a aquest fòssil es pot afirmar que sens dubte les aranyes van afectar l'evolució primerenca dels insectes pol·linitzadors".

En el mateix número (pàgina 1762), uns altres investigadors assenyalen que dos grups d'aranyes –deinopoides i araneoides- tenen gens força similars per fer fil utilitzat en les teranyines geomètriques. Això suggereix un mateix origen per aquestes teranyines.

- Es descriu per primera vegada la toxicitat dels plaguicides sobre els organismes en el Delta de l'Ebre

Científics del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) investiguen, en el marc del projecte Aquaterra, quins són els efectes tòxics dels plaguicides sobre els organismes aquàtics. La recerca té també com a objectiu desenvolupar bioassaigs per detectar "in situ" i de forma ràpida la presència de plaguicides. En un treball que es publicarà a la revista *Environmental Toxicology and Chemistry*, els investigadors mostren els resultats de l'experimentació en el Delta de l'Ebre. Els treballs s'han centrat sobre el diminut crustaci *Daphnia magna*, autòcton del Delta de l'Ebre i conegut com a puça d'aigua. Atès que els plaguicides tenen efectes biològics i bioquímics sobre l'animal (menja i es reproduïx menys, s'inhibeixen alguns enzims...) i donat que cada família de pesticides té un efecte concret, és possible saber, a partir de l'observació d'aquests efectes, quins compostos hi ha a l'aigua.

Els investigadors han posat exemplars de *Daphnia* en gàbies, ubicades en diferents canals del Delta i en les zones d'arrossers. Les gàbies es deixaven durant 24 hores i

després es treien per analitzar l'estat dels crustacis. Aquestes proves es van fer varies vegades al llarg dels quatre mesos, de maig a agost, que dura la temporada de conreu de l'arròs i, per tant, en el moment de l'any que més pesticides s'hi aboquen a l'aigua. L'anàlisi en laboratori de mostres d'aigua dels mateixos dies ha permès esbrinar les diferents concentracions de plaguicides i establir la correlació entre els efectes biològics i els nivells d'aquests compostos.

Les anàlisis han revelat que el pesticida que es troba en quantitat més elevada és la bentazona, que en el mes de juny arriba fins a 127 micrograms per litre (474 vegades més que el que es troba habitualment a l'aigua de l'Ebre). El segueixen el propanil (17 micrograms per litre), MCPA (14 micrograms per litre), i molinat (0,8 micrograms per litre).

L'equip ha vist efectes molt dràstics sobre l'alimentació de *Daphnia*, que menja molt menys quan hi ha concentracions elevades de plaguicides en general. També ha vist que hi ha biomarcadors específics. Un d'aquests biomarcadors és l'enzim acetilcolinesterasa, implicat en la transmissió dels impulsos nerviosos, que pot quedar inhibit per plaguicides organofosforats i carbamats, dada sobre la qual ja s'havien fet treballs anteriors.

CIÈNCIES MÈDIQUES:

- Llegir halitosi o gesmil activa les regions olfactives del cervell

Hi ha paraules, el poder evocador de les quals és proverbial. El sol fet d'escoltar-les porta a la ment la imatge, el so o la sensació d'aquell tros de realitat a què fan referència. Però, quin és el mecanisme que connecta una paraula amb l'evocació d'allò a què al·ludeix? Una investigació conjunta entre científics de la Universitat Jaume I i la unitat de cognició i ciències del cervell del Medical Research Council britànic ha fet un nou pas en una possible explicació per a aquest fenomen al trobar, per mitjà d'imatges de ressonància magnètica, que al llegir paraules amb una forta connotació olorosa no només s'activen les zones del cervell relacionades amb el llenguatge, sinó també les olfactives.

All, fètid, encens, orina, llima, aixella, espígol... 23 persones van llegir aquestes i altres 53 paraules relacionades amb l'olor (bona o dolenta) alternativament amb altres 60 paraules sense cap associació aromàtica, al mateix temps que es prenen imatges de la seva activitat cerebral mitjançant la ressonància magnètica. Els resultats van mostrar que la lectura de les paraules associades a una olor produïa una activació de la regió cerebral que processa la informació olorosa. En concret, les àrees compromeses eren el còrtex olfatori primari i el còrtex orbitofrontal. En canvi, quan els voluntaris llegien paraules sense connotacions aromàtiques, aquestes zones del cervell romanien apagades.

Davant d'aquests resultats, els investigadors creuen que quan s'adquireix un coneixement o una experiència per a la qual hi ha una paraula, el cervell connecta ambdues informacions, la lingüística i la sensorial, per crear el significat semàntic. "Atès que les paraules s'usen habitualment amb els seus objectes i accions de referència, les neurones corticals que processen la informació relacionada amb les paraules i amb els objectes s'activen al mateix temps i, per tant, es connecten, de manera que la informació sobre el referent i sobre la paraula s'aplega a través de xarxes corticals o webs neuronals", expliquen els investigadors en un article que publicarà la revista *Neuroimage*.

"L'activació d'àrees olfàctories primàries per part de paraules amb associacions semàntiques olfactives dóna suport a la idea que la informació sensorial associada amb el referent d'una paraula és important per a la seva representació neuronal",

explica l'equip d'investigació liderat per Julio González, Cèsar Àvila i Alfonso Barros, del departament de Psicologia de la Universitat Jaume I.

- L'equip d'Izpisúa descobreix per què les cèl·lules mare embrionàries són immortals, M. Ciércoles, Avui, 27-6-06, p. 37

Les cèl·lules mare procedents d'embrions es caracteritzen perquè són pluripotencials -es poden convertir o diferenciar en cèl·lules de qualsevol tipus de teixit- i perquè, si es cultiven en laboratori, proliferen de forma indefinida. Aquesta capacitat de proliferació és el que fa que les cèl·lules mare embrionàries es considerin immortals. El que es desconeixia fins ara, però, és el mecanisme que fa possible que cèl·lules mare embrionàries que ja han començat un procés de diferenciació facin marxa enrere i tornin a l'estat pluripotencial. Un equip del Centre de Medicina Regenerativa de Barcelona (CMRB) i de l'Institut Salk dels EUA han descobert com funciona aquest procés en cèl·lules mare embrionàries de ratolins. El treball es publicarà a la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Segons el director del CMRB, Juan Carlos Izpisúa, conèixer aquest mecanisme en humans permetria millorar el control sobre el procés de diferenciació, cosa que es considera clau si en el futur es volen generar teixits sense anomalies que puguin substituir d'altres que estiguin danyats.

El coordinador científic del CMRB, Ángel Raya, va explicar a l'*Avui* que els investigadors han observat que la diferenciació de cèl·lules mare embrionàries de ratolí cap a cèl·lules del mesoderm (les que donaran lloc als ossos, músculs, teixit conjuntiu, etc.) es desencadena quan reben els senyals de les "proteïnes morfogenètiques d'os". "En qualsevol altra cèl·lula que no sigui embrionària [en cèl·lules mare adultes], aquest procés és irreversible", afirma Raya. Però les cèl·lules embrionàries activen un gen -el gen Nanog- que bloqueja el procés de diferenciació i fa possible la marxa enrere.

Els científics treballen ara per descobrir quins són els gens que intervenen en aquest procés en el cas dels humans. "Si en el futur volem usar cèl·lules mare embrionàries per tractar malalties humanes, hem de saber com aturar-ne la multiplicació indefinida", explica Raya. A més, conèixer aquest mecanisme pot servir per simular-lo amb cèl·lules mare adultes per tal que es comportin com si fossin embrionàries.

- Es busquen voluntaris per a recerca mèdica a l'Everest, Alok Jha, The Guardian, 10-6-06, p. 12

Es busquen 200 voluntaris per pujar fins a 5.300 metres, al campament base de l'expedició a l'Everest, i prendre part en experiments en el laboratori mèdic més alt del món. El viatge formaria part de l'expedició Xtreme Everest dirigida per metges de l'University College de Londres. Un reduït equip de científics pujaria també fins al cim i allà se'ls prendrien mostres de sang i s'estudiarien les seves funcions mentals. L'experiment ajudaria gent que no pot captar prou oxigen, bé per malaltia pulmonar bé per fibrosi quística. La manca d'oxigen és també un problema en unitats de cures intensives i l'estudi podria ajudar a conèixer millor el procés. Les condicions extremes de l'Everest, diuen els investigadors, aportaran valuosa informació sobre la ciència de la supervivència.

TECNOLOGIES DE LA INFORMACIÓ I TELECOMUNICACIONS:

- Presentat Opentrad, el primer traductor automàtic entre les quatre llengües oficials de l'Estat

El primer traductor automàtic entre castellà i la resta de llengües oficials (català, gallec i euskera) ha estat desenvolupat conjuntament per la Universitat Politècnica de Catalunya, la Universitat del País Basc, la Universitat d'Alacant, la Universitat de Vigo, Eleka Ingeniaritza Linguistikoa, la Fundació Elhuyar i Imaxin Software. Aquest conjunt de programes i dades es distribueixen a través de SourceForge, el principal repositori internacional de programari lliure. El projecte ha comptat amb el suport del Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç, a través del seu programa PROFIT. Opentrad és un projecte de traducció automàtica basat en transferència, de codi obert i en funcionament per al castellà, gallec, català i euskera. Opentrad permet traduir els textos o documents que l'usuari indiqui, així com navegar per pàgines web traduint-ne el contingut al mateix temps que es navega. Els parells de llengües que compten ja amb un prototipus operatiu són: castella-català i a la inversa, castellà-gallec i a la inversa i castellà-euskara. El sistema es basa en dos motors de traducció d'alta velocitat programats en C: un de transferència sintàctica parcial (anomenat Apertium) per a parells de llengües pròximes (es-ca, es-gl) i un altre de transferència sintàctica completa (anomenat Matxin) per a parells de llengües divergents (es-eu). Les dades lingüístiques monolingües i multilingües per a totes les llengües integrants del sistema s'emmagatzemen en XML, amb un disseny modular que facilita la interoperabilitat de les dades i la seva integració en el flux del programa. El sistema s'ha desenvolupat seguint la filosofia del codi obert, amb la qual cosa qualsevol empresa de desenvolupament de programari pot integrar Opentrad en els seus sistemes. Es tracta d'impulsar l'ús i la integració de la traducció automàtica en diferents programes i entorns.

www.opentrad.org

ARQUEOLOGIA I HISTÒRIA:

- Trobats els que podrien ser els ornaments més antics de la humanitat, *Science*, 23-6-06, vol. 312, pp. 1785-1788 i p. 1731

Collarets fets amb closques marines trobades a Israel i Algèria poden ser els ornaments més antics coneguts. Es remunten a 100.000 anys enrera i per això serien 25.000 anys més antics que peces semblants trobades fa dos anys a Sudàfrica. L'equip, format per Francesco Errico, de l'Institut de Prehistòria i Geologia de la Universitat de Burdeus (França), i els seus col·laboradors, ha treballat amb uns collarets descoberts als anys 30 i 40, que es trobaven en museus de Londres i París. Segons els autors, els collarets havien estat trobats lluny del mar, cosa que fa pensar que havien estat transportades expressament.

- Clima i primeres societats urbanes, Douglas J. Kennett, *Journal Island Coastal Archaeology*, vol. 1, p. 67

Les primeres ciutats i societats centralitzades varen sorgir a Mesopotàmia fa entre 5.000 i 8.000 anys, però els arqueòlegs han intentat buscar les raons que van situar aquesta regió en aquest lloc singular de la història. Pocs estudis s'han centrat en les condicions ambientals, com el clima o els moviments de la línia de costa. D.J. Kennett, de la Universitat d'Oregon, i el seu equip han comparat els canvis climàtics i geogràfics que van coincidir amb els desenvolupaments socials al golf Pèrsic fa entre 15.000 i 60.000 anys. Suggereixen que el desenvolupament d'aquelles societats es va basar en la formació d'estuaris productius, l'existència de grans

quantitats d'aigua fresca a l'abast i la possibilitat de transportar béns per aigua. També discuteixen el paper potencial de l'explotació del bosc en la formació d'assentaments, sobretot durant el període àrid de fa 5.000 a 6.000 anys. Proposen que l'emergència de la societat urbana altament organitzada va ser almenys en part conseqüència del cicle glacial-interglacial i de canvis climàtics relacionats.

LINGÜÍSTICA:

- Model d'estructuració de les idees en clàssics literaris segons un nou enfocament de l'anàlisi estadística, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 23-5-06, vol. 103, pp. 7956-7961

Un equip investigador ha elaborat un estudi sobre l'estructuració de les idees en dotze llibres clàssics de la literatura universal de ficció i no-ficció, com ara el "Quixot" de Miguel de Cervantes, "Les aventures de Tom Sawyer" de Mark Twain, "Naked Lunch" de William S. Burroughs i textos d'Albert Einstein sobre la relativitat. En l'estudi hi han participat Enric Álvarez-Lacalle, doctor en Física per la Universitat de Barcelona, i Elisha Moses de l'Institut Weizmann (Israel), en cooperació amb Jean-Pierre Eckmann, de la Universitat de Ginebra (Suïssa), i Beate Dorow, de l'Institut per a l'Anàlisi del Llenguatge Natural de Stuttgart (Alemanya). La recerca s'ha dut a terme en el marc del projecte europeu PHYNECS, que coordina Jaume Casademunt, del Departament d'Estructura i Constituents de la Matèria de la UB.

L'estudi sobre la influència de l'estructura en la comprensió d'idees està basat en un innovador mètode d'anàlisi estadística que podria explicar com la memòria d'un lector s'utilitza per recordar i entendre de manera estructurada les idees complexes que configuren un text. El descobriment de correlacions de llarg abast entre petits fragments de text podria ajudar a entendre un aspecte fonamental del llenguatge com és el procés mitjançant el qual un conjunt d'idees multidimensional de gran complexitat és projectat i degudament representat en un text lineal i unidimensional com és un llibre.

Els investigadors han analitzat els textos utilitzant subgrups d'unes cent paraules i la matriu de concurrència entre aquestes per "seguir com la finestra d'atenció d'un lector es mou en el text dibuixant una trajectòria en l'anomenat espai de conceptes. Aquesta trajectòria manté correlacions persistents a llargues distàncies en forma d'una llei de potències, cosa que típicament representa un indicador d'una estructura jeràrquica subjacent". La llarga vida de les idees en un text ha estat explicada per l'existència d'una estructura jeràrquica similar a la que presenten els mateixos llibres en termes de volums, capítols, paràgrafs, etc., amb la qual cosa es mostra la rellevància de l'estructuració jeràrquica de les idees per facilitar la comprensió i recol·lecció d'un text.