



La Sostenibilitat,  
el major repte del segle XXI  
per a la Ciència i la Ciutadania

*La Sostenibilitat constitueix la idea central unificadora  
més necessària en aquest moment de la història de la Humanitat*

Roger Bybee

# Gènesi dels Muntanyars de Xàbia

Entrevista  
ADOLF TOBEÑA

El LHC

L'Opinió de  
MARTÍ DOMÍNGUEZ  
RAFAEL CRESPO

Any Internacional  
de l'Energia  
Sostenible  
AMPARO VILCHES  
DANIEL GIL

Què investiguen  
ROSA DOMÉNECH  
VICENT BOTELLA

Foto de portada: TERE ARABÍ



*Espirals a la closca d'un caragol*  
MARC PEDRÓS ESTALRICH

## *Sumari*

L'ull matemàtic	2
Editorial	3
La veu dels convidats	4
Què investiguen...	6
2012 Any Internacional de l'Energia Sostenible	8
Mètodes d'aprenentatge	11
Gènesi dels Muntanyars de Xàbia	12
EL LHC	14
Adolf Tobeña	16
Els noms del mal	20
Escacs vivents de Xàbia	24
Notícies breus	25
De la Terra a la Lluna	28
Ressenyes	30

## **DAUALDEU**

REVISTA DE DIVULGACIÓ CIENTÍFICA  
Primera època. Número 2.  
Estiu de 2012. Xàbia.  
Edita: MERIDIÀ ZERO.

Consell de Redacció: Teresa Arabí,  
Vicent R. Chorro, Josep Lluís Doménech,  
Esther Galbis, Jaume Pastor, Pepe Pedro,  
Paco Savall, Loreto Signes.

Assessorament lingüístic,  
Disseny i maquetació: Pep Marro i Grup TMI.

Patrocinen: M. I. Ajuntament de Xàbia,  
Fundación Española de la Ciencia  
y la Tecnología,  
Ministerio de Ciencia e Innovación.

Imprimeix: Impremta Botella, SL.  
Dipòsit legal: A-837-2011. ISSN 2174-9914.





## Josep Lluís Doménech

Professor de Física i Química  
IES Antoni Llidó

**T**eniu a les mans el segon número de Dau al Deu, la revista ha format part d'un projecte que vol donar un impuls a la divulgació de la ciència i la tecnologia en la comarca. Per això hem organitzat xarrades, observacions astronòmiques, tallers d'astronomia i de cuina i una exposició filatèlica al voltant de l'any internacional de la química. Hem comptat amb el suport de la Regidories de Cultura i Educació de l'Ajuntament de Xàbia i la Fundació Espanyola de la Ciència i la Tecnologia (FECYT). Empar Bolufer, que està al capdavant de les dues regidories, ha estat sempre al nostre costat, animant-nos a dur endavant la tasca i facilitant-nos el treball. Sempre ha volgut estar en l'ombra. Moltes gràcies. Esperem que el moment de retalls que estem vivint no afecte la divulgació i la comunicació de la ciència i la tecnologia, perquè per a fer ciència i tecnologia cal gent que s'hi dedique i, per això, cal que la societat conega i aprecie les seues contribucions. Ens hi juguem el futur.

En aquest número hem reunit un bon grapat de contribucions que satisfaran la curiositat dels lectors. En una molt ampla entrevista, el neurocientífic **Adolf Tobeña** parla sobre les aportacions de la psiquiatria al benestar dels, com diu ell, afectats pel neguit de l'ànima. **Martí Domínguez**, director de Mètode, aborda l'origen del topònim, freqüent a la comarca, 'cantallops'. **Rafael Crespo**, degà de la Facultat de Matemàtiques de la UV, reflexiona sobre el paper de les matemàtiques a la societat del segle XXI. **Pep Martínez**, professor de valencià, ha arreplegat un glossari amb els noms populars de malalties comunes. **Pep Pedro** tracta un problema

de plena actualitat entre els físics: el bosó de Higgs, l'última partícula que cal detectar per a tancar el model estàndard de la física de partícules. **Rafael Ballester** desenvolupa un tema que ens afecta de ben prop, i sobre el qual hi ha poca cosa escrita: l'origen dels Muntanyars. Dos antics alumnes de Xàbia fan un tast d'allò que investiguen. **Vicent Botella** ens acostava als sistemes complexos i al caos; **Rosa Doménech** ens presenta el seu treball sobre la inhibició d'una de les proteïnes del virus de l'VIH, causant de la SIDA.

Dintre de l'ample assortiment de referències a llibres fetes pels estudiants volem ressaltar les reflexions de **Catalina Luque**, filòloga, en llegir *Solar*, l'última novel·la de I. McEwan, que aprofita les vivències d'un premi Nobel de Física per reflexionar sobre un dels problemes que més preocupen a la societat: el canvi climàtic. **Remei Galiana**, psicopedagoga, comenta un treball que sobre l'aprenentatge s'ha publicat a la revista *Science* i que ha originat una polèmica entre els investigadors en didàctica de les ciències.

En la secció de *Breus* els estudiants es fan ressò de fets que han transcendit el marc estrictament científic, com ara, les diferències entre els cervells dels músics i la resta de mortals, la propera posada en òrbita del telescopi que substituirà al Hubble, la nova mesura de l'Everest, l'errada en la mesura de la velocitat dels neutrins, i, encara que amb retard, el premi Nobel de Medicina o Fisiologia 2011.

Li hem dedicat un ampli comentari al fet que, el 2008, la partida d'escacs vivents que organitzen la Comissió de festes de la mar i el Club d'Escacs de Xàbia tingueren com a gran protagonista Galileu i l'acceptació d'una Terra en moviment.

Hem volgut aprofitar que 2012 ha estat proclamat l'*Any Internacional de l'Energia Sostenible per a tothom*, per encetar una secció destinada al tractament del gran repte que tenim plantejat a nivell planetari, com a conseqüència dels greus problemes que ens afecten: contaminació i degradació dels sistemes, exhauriment dels recursos, creixement demogràfic... i que amenacen el futur de la humanitat. Els professors **Daniel Gil** i **Amparo Vilches** enceten aquest apartat.



## Variacions sobre el cant de llop



**Martí Domínguez**

Universitat de València  
Director de la revista MÈTODE

“*Cantallops és una corrupció de Glattis-Lupus (‘udola el llop’). És a dir, un llop no canta, sinó que udola.*”



**E**m pregunten si sé d'on prové el nom Cantallops, tan freqüent en la toponímia de la Marina. Si té alguna cosa a veure amb els llops. Certament, és un nom conspicu, que crida l'atenció: la presència del llop ha deixat ací i allà tota mena de registre en la nostra geografia. Però possiblement els Cantallops valencians siguen descendents de la localitat catalana del mateix nom: en realitat, el cognom Cantallops és relativament freqüent al nostre país. Consulte l'Onomasticon de Joan Coromines i veig que diu que Cantallops com també Gratallops és una corrupció de Glattis-Lupus ("udola el llop"). I continua, amb el seu estil característic, marca de la casa: "És el significat original de GLATTIRE [el de udolar], però com en aquesta accepció el verb va quedar antiquat, el mot sofrí una dissim. de la L. que canviada en r donà lloc a la forma GRATA-LLOPS (...), d'altra banda ometent la L per la mateixa causa Gata-Llops, que es convertí en Canta-Llops, incorporant-lo al grup dels Canta-Gall, Canta-Perdiu, Canta-Rana, tot i que la sinistra veu dels llops és tota altra cosa que cantar."

Vet ací una nova perla de l'idioma, pense. Un llop no canta, sinó que udola, però la corrupció de l'idioma ens ha conduït fins aquesta nova pifia lingüística. Esperonat per la indignació corominesca he anat a consultar el llibre més bell que s'ha escrit mai sobre el llop, obra de Josep Maria Massip: "El llop i els humans. Passat present a Catalunya". Massip és més discret i raonat: "Només un comentari sobre Cantallops: no vol pas dir que els llops cantessin precisament on hi ha el topònim, encara que no es pot descartar. 'Canta' és un mot d'origen preindoeuropeu (Kant) que significa 'pedra', 'roca' o també 'roquissar'. Per tant, podria indicar igualment que fos la roca on s'hi solia veure el llop". En què quedem: l'udol o la penya del llop? S'enganyava Coromines?

Podria ser, perquè en el llibre la Enciclopedia de los topónimos españoles, a cura de Josep Maria Albaigès, em trobe amb aquesta explicació a la introducció: "En la provincia de Zaragoza existe la laguna de Gallocanta, en Girona la localidad de Cantallops. Es posible que un gallo cante, pero más difícil es que lo haga un lobo. (...) La explicación pueden venir por variados caminos: Gallocanta y Cantallops pueden relacionarse con cant-, "pedra". Tot apunta, doncs, que el criteri més acceptat és que el llop no hi cantara, sinó que fóra tan sols la seua talaia. Tanmateix, de nou esperonat per la infinita filigrana de l'idioma, he buscat l'etimologia de Gallocanta, a veure què hi deia la majoria de filòlegs. En aquest punt, quasi tots concideixen que a Gallocanta no hi havia cap pollastre particularment cantador, i proposen etimologies d'allò més diverses: "port", "zona de pas", "pedra de la pedra",... Ja passen aquestes coses! A Gallocanta no hi havia cap gall, i a Cantallops al llop com a molt se'l veia, però no se l'escoltava. Tinc la sensació que aquestes disquisicions lingüístiques podrien continuar al infinitum. Res no és el que sembla. Per a gaudi i entreteniment de tots.



## Matemàtiques i matemàtics en el segle XXI



**Rafael Crespo**

Degà de la Facultat de Matemàtiques  
Universitat de València

**S**i li preguntem a qualsevol persona si les matemàtiques són importants, dirà ràpidament que sí. I si li preguntem per què, no sabrà què contestar o recorrerà a algun exemple numèric vague. Si cerquem on estan les matemàtiques i els matemàtics i els seus assoliments, veurem que no només hi ha nombres, sinó molt més. La meua mare va morir amb 87 anys sense comprendre com el seu fill es guanyava la vida en la Universitat, tot i que era qui pitjor calculava de la família. És una contradicció?

La Matemàtica ha estat la ciència de comptar i amidar i amb ella hem pogut entendre les ciències de la natura, i com a tal ens ha servit al llarg de més de quinze segles, però les albors del segle XX ens van portar ruptures epistemològiques notables: la axiomatització de les geometries amb el naixement de les no euclidianes, la teoria de la relativitat que transcendia del model newtonià, el descobriment de nous materials, el nou concepte d'àtom i, més endinsat el segle, el desenvolupament de la genètica i les noves tecnologies. Després de totes hi apareixia un substrat matemàtic o s'hi generava un model amb alta matemàtica darrere. La Matemàtica es consolida com a una ciència no necessàriament natural i imprescindible per a qualsevol altra ciència. Les seues troballes no són tan mediàtiques com el genoma, la conquesta espacial, les partícules subatòmiques o la curació del càncer, però estan darrere de tots ells. A més, la societat en què vivim, "la del coneixement", no pot viure aïllada de la Ciència ni del seu llenguatge matemàtic. Actualment una societat civilitzada ha de proveir als seus integrants d'un substrat científic i, en particular, matemàtic bàsic perquè siga capaç d'entendre l'entorn tecnològic en el qual viuen.

Per a eixa tasca Espanya té una situació científica molt bona en Matemàtiques, per tal com és la novena potència mundial en investigació. L'any 1980, segons el famós Thompson ISI, només un 0,3% dels treballs d'investigació que es publicaven al món anava signat per un matemàtic espanyol (poques dones hi havia), mentre que l'any 2010 aqueixa xifra supera el 5% (de tres de cada mil a un de cada vint!) i això gràcies a polítiques de suport a l'educació tant primària, com secundària i universitària i a la intrepidesa i embranzida d'una generació de joves que van fer estades fructíferes a l'estranger, i que van aportar saba nova als equips d'investigació

i van convertir la seua ciència en la tercera d'influència després de les Ciències de l'espai i les Ciències agrícoles. Com a mostra un botó: entre els deu científics espanyols més citats a nivell mundial (els anomenats HiCi) quatre són matemàtics.

Prova d'això és que per primera vegada en la història, Espanya va ser seu d'un ICM (*International Congress of Mathematicians*) el 2006 i el 2008 l'Olimpiada Matemàtica Internacional es va celebrar a Madrid.

A hores d'ara, 25 universitats espanyoles ofereixen el Grau en Matemàtiques en el primer any. S'hi han matriculat aquest curs 1700 alumnes. A la Universitat de València n'han estat al voltant del centenar i la seua Facultat de Ciències Matemàtiques compta amb un total de 700 alumnes matriculats, dels quals la meitat són dones. La incorporació de la dona a aquesta part del desenvolupament científic és significativa. A la Comunitat Valenciana, en les seues cinc universitats públiques, treballen més de mig miler de matemàtics.

Té eixida un Grau de Matemàtiques? Absolutament i rotundament sí. A pesar del moment de crisi en el qual galopem, els estudis realitzats per entitats públiques i privades convergeixen en unes dades que són altament esperançadores i positives. Els graduats en Matemàtiques es col·loquen, per descomptat, en la docència però també en altres llocs aliens a l'ensenyament. El 60% dels egressats a València (també en la resta de l'Estat) treballen en empreses dedicades a la robòtica, la informàtica, el magatzematge, la biotecnologia, els recursos humans, a més de les empreses públiques. Hi treballen com a persones amb alta qualificació, ja que els empleadors diuen que els matemàtics són persones amb un cap molt ordenat, un raonament fàcil sense condicionaments a priori, amb alta capacitat per aprendre i per a treballar en equip. Avui l'atur entre els matemàtics és de zero tècnic.

I també hi ha lloc per a desenvolupar la vocació per l'ensenyament. En el nostre sistema educatiu les Matemàtiques tenen un paper determinant que potser no siga reconegut com haguera de ser. La universalització de l'ensenyament ha generat no només una davallada de nivell (ja no es forma a l'elit) sinó, a més, una necessitat d'atendre la diversitat en les aules, a més de controlar els problemes socials que s'hi generen. Cal ensenyar d'una altra manera, fins i tot, cal ensenyar menys, però ensenyar millor. Aquesta acció ens duria a millorar els índexs del nostre sistema educatiu. Hi ha, i haurà, més places educatives en els nostres centres que matemàtics disposats a ocupar-les, cosa que, de retruc, fa que altres científics, físics i enginyers, les ocupen. Ja siguen uns o uns altres, necessitem que coneguen i estimen l'assignatura, que reconeguen i comuniquen la bellesa que també tenen les matemàtiques i que les facen amables i comprensibles. Sense això, estem perduts perquè la por serà transmesa als aprenents. Necessitem, i açò és vàlid per a tot tipus de professors, que es genere en la societat el reconeixement al prestigi del mestre i del professor. Aquesta és una tasca de tots. Esperem que el nou màster en formació del professorat forme professionals amb noves espertes i que aquests siguen reconeguts per les famílies i per les autoritats a qui no només cal demanar diners (que també i sempre el raonable) sinó suport, molt de suport.

La comunitat matemàtica valenciana i espanyola té potència i experiència de sobres (la Reial Societat Matemàtica Espanyola acaba de celebrar el seu primer centenari). La necessària interacció amb la societat és imprescindible. D'ambdues serà la responsabilitat d'un futur millor amb més coneixement de la matemàtica, ja que aquest coneixement, com qualsevol altre, ens farà més lliures.



## Potencials antivirals contra el VIH-1



### Rosa Doménech

Institut de Biologia  
Molecular i Cel·lular  
Universitat Miguel Hernández.  
Exalumna de l'IES Antoni Llidó - Xàbia

El virus de la immunodeficiència humana (VIH) és l'agent causant de la síndrome de la immunodeficiència adquirida (SIDA), malaltia reconeguda com a tal per l'Organització Mundial de la Salut des del 1981. El virus actua, principalment, infectant els limfòcits T CD4+ del nostre organisme, que són essencials en la resposta immunitària, destruint-los. Hi ha dos tipus de virus, el VIH-1, responsable de l'epidèmia a nivell mundial, i el VIH-2, que és endèmic a l'Àfrica.

Pel que fa al mecanisme d'infecció del VIH-1, el cicle de replicació del VIH-1 és el que descrivim tot seguit.

1. El VIH-1 comença per acoblar-se a la superfície d'un limfòcit, tot fusionant la membrana cel·lular.
2. El genoma viral (ARN i proteïnes) entra al citoplasma cel·lular on, mitjançant la transcriptasa inversa (un enzim viral), l'ARN es converteix en ADN i adquireix la capacitat d'entrar al nucli cel·lular.
3. L'ADN viral migra al nucli i, per mitjà de la integrasa (enzim viral), s'integra en l'ADN cel·lular formant un provirus, que pot estar inactiu durant mesos o anys. La durada de la latència depèn de diversos factors; un dels més importants n'és la resposta immunitària per part dels limfòcits T infectats pel VIH-1.
4. L'ADN del provirus es transcriu a ARN mitjançant la maquinària cel·lular i origina l'ARN que constituirà el genoma dels virions i l'ARN missatger (ARNm).
5. Les cadenes d'ARN passen al citoplasma i l'ARNm fa servir enzims cel·lulars per traduir-se en llargues cadenes de proteïnes virals.
6. La proteasa, un altre dels enzims virals, talla les cadenes de proteïnes per tal que puguin encaixar-

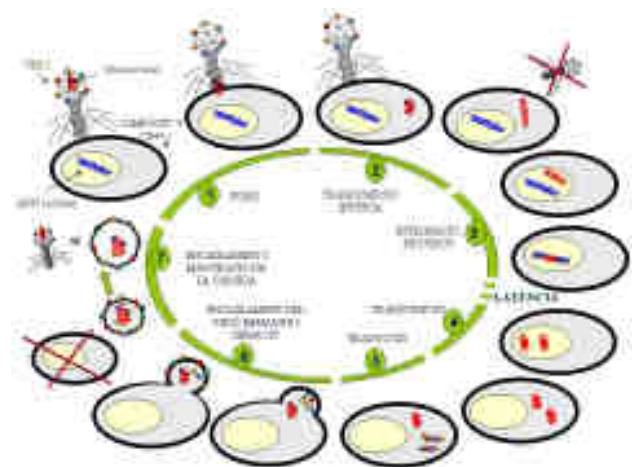
se, formant partícules virals. Algunes de les proteïnes es transformen en enzims i d'altres en els elements estructurals d'un virió immadur (encara no infecciós). Les proteïnes estructurals, així com el complex nucleoprotèic (ARN i proteïnes), es transporten fins a la membrana plasmàtica i s'alliberen a l'exterior de la cèl·lula per gemació.

7. Finalment, hi ha l'encaixament i la maduració de la càpsida (embolcall). La proteïna formadora de la càpsida immadura (p25, se'n diu) es llisa, i origina així, entre d'altres, la proteïna estructural p24, que juga un paper decisiu en la formació de la càpsida madura. Els canvis en les proteïnes i les interaccions entre elles produeixen una reorganització a l'interior del virió. Al mateix temps, la càpsida adquireix una forma cònica distintiva. Ara el virió ja és infecciós i preparat per a començar un nou cicle de replicació.

### Objectiu: la proteïna p24

La major part dels fàrmacs de què disposem inhibeixen la funció d'alguna proteïna específica del virus, bàsicament la transcriptasa inversa, per tal d'impossibilitar l'entrada del material genètic del virus al nucli cel·lular.

Un lloc d'atac preferent per a les estratègies antivirals el constitueix l'última etapa del cicle, l'encaixament de la càpsida madura. Una de les línies d'investigació de l'Institut de Biologia Molecular i Cel·lular de la UMH està centrada en la proteïna p24. El paper crític en l'encaixament i la maduració de la càpsida, fa de p24 una diana per al desenvolupament de nous fàrmacs anti-VIH-1. Dissenyem xicotetes molècules orgàniques i/o miniproteïnes perquè s'acoblen a p24 i inhibisquen l'encaixament de la càpsida i, consegüentment, facen infecciós el VIH-1.



Cicle de replicació del VIH-1



## Dinàmica de sistemes complexos



### Vicent Botella i Soler

Departament de Física Teòrica  
i Institut de Física Corpuscular (IFIC)  
Universitat de València-CSIC  
Exalumne de l'IES Antoni Llidó - Xàbia

La cèl·lula, la unitat bàsica de tot organisme viu, és el sofisticat resultat de milers d'interaccions físiques entre molècules. La nostra experiència conscient és el fruit de les interaccions químiques i elèctriques de bilions de neurones. Encara que en una altra escala, insectes socials, com les formigues o les abelles, prenen decisions col·lectives (com ara, on construir el niu) a través d'un procés auto-organitzat a través del qual la decisió emergeix espontàniament.

*Sistemes complexos* és el nom que s'ha donat a una varietat molt heterogènia de problemes amb aquest denominador comú: un gran nombre d'agents - per exemple neurones - interaccionen donant lloc a propietats emergents que no es dedueixen de manera trivial de les lleis d'interacció. A més a més, els sistemes complexos solen presentar dinàmiques fortament no lineals o, altrament dit, la seua evolució futura no es pot predir (diem que *el sistema és caòtic*). A l'hora d'encarar l'estudi d'un sistema complex, es fan servir els coneixements adquirits en disciplines ja existents com ara la física estadística, la teoria de jocs, la teoria de xarxes o la dinàmica no lineal. Cal remarcar que la investigació en el camp dels sistemes complexos és fortament multidisciplinària, és a dir, requereix la col·laboració de científics de diverses disciplines: físics, matemàtics, biòlegs, metges, enginyers i també, de vegades, economistes o sociòlegs.

Durant els meus estudis doctorals, he treballat en diversos aspectes relacionats amb sistemes complexos. En la part més teòrica he treballat amb sistemes caòtics senzills i estudiat un tipus concret de transició ordre-caos i també he investigat la interacció de sistemes caòtics en xarxes complexes

adaptatives parant atenció especial als fenòmens de sincronització. La part més experimental del meu treball, i potser la més fàcil d'explicar, està relacionada amb l'anàlisi de l'activitat elèctrica cerebral. Com hem dit més amunt, el nostre cervell és un munt de neurones que interaccionen mitjançant impulsos elèctrics. Fent ús d'elèctrodes podem mesurar el potencial elèctric resultant de l'activitat neuronal. Açò és el que s'anomena fer un electroencefalograma o EEG. Les dades electroencefalogràfiques ens donen una informació limitada però molt valuosa de la dinàmica cerebral i ens permeten estudiar aquesta en diferents situacions, com ara les diferents fases del son, un atac d'epilèpsia o la realització d'una tasca cognitiva concreta. En col·laboració amb un equip d'investigació en neurociència de l'*Institut du Cerveau et de la Moelle Épinière* de París (França) he estudiat la dinàmica de les ones lentes cerebrals. Aquestes ones són un patró característic de l'EEG que apareix en les fases de son profund. S'ha comprovat que aquestes ones o oscil·lacions juguen un paper important en els processos de consolidació de la memòria i l'aprenentatge. És per açò que ens interessa saber com aquestes ones organitzen o modulen l'activitat elèctrica cortical, com es propaguen i quines són les seues característiques dinàmiques més importants. A partir de dades EEG intracranials de pacients epilèptics i fent ús, en part, de la teoria de xarxes complexes hem pogut fer una reconstrucció estadística (a partir de milers d'esdeveniments) de la propagació de les ones lentes en el còrtex cerebral. Entre altres coses, el nostre estudi presenta una nova evidència d'allò que ja s'intuïa en estudis a partir de dades EEG de superfície: les ones lentes tendeixen a originar-se en el còrtex frontal i es propaguen majoritàriament cap a les regions posteriors (còrtex parietal i occipital) i laterals (còrtex temporal) del cervell. Recentment hem publicat un article (de lliure accés) [1] a la revista PLoS ONE (<http://www.plosone.org>) on s'exposen els resultats d'aquest treball.

[1] V. Botella-Soler et al.: *Large-scale cortical dynamics of sleep slow waves*. (2012) PLoS ONE 7(2): e30757

Reconstrucció de la propagació de tres ones lentes en el còrtex del lòbul temporal. Els punts rojos marquen la posició dels elèctrodes de registre a la superfície del còrtex. En cadascun dels esdeveniments d'ona lenta representats, la ratlla vertical assenyalava la posició temporal de la primera detecció. S'aprecia la propagació de la ona lenta en veure que el mínim de l'oscil·lació s'enregistra de manera consecutiva (no simultània) en diferents elèctrodes.



# La necessitat i la possibilitat d'una profunda revolució energètica

Amparo Vilches & Daniel Gil

**L**a proclamació per Nacions Unides de 2012 com a Any Internacional de l'Energia Sostenible per a tothom no constitueix una commemoració més, sinó que expressa i impulsa un esdeveniment autènticament revolucionari i de gran transcendència, tant per al conjunt de la ciutadania com per a la comunitat científica: la transició des de les energies no renovables i contaminants a l'energia sostenible. És així que, en la Resolució 65/151, aprovada el 20 de desembre del 2010, l'Assemblea General de Nacions Unides es declara "preocupada perquè als països en desenvolupament, més de tres mil milions de persones depenen de la biomassa tradicional per a cuinar i com a font de calefacció; perquè mil cinc-cents milions de persones manquen d'electricitat i perquè milions no poden pagar aquests serveis energètics, fins i tot quan estan disponibles". Però aquesta gravíssima situació, que incideix molt negativament en el nivell de vida de milers de milions de persones, no ha conduït a proclamar un Any Internacional de l'Energia, sinó de l'Energia Sostenible per a tothom.

No s'ha cedit, doncs, a la urgència del problema amb un "tot s'hi val", amb una crida a incrementar la producció de qualsevol recurs energètic. No s'ha buscat la habitual "solució" a curt termini -que sols "resol" momentàniament un problema per crear-ne d'altres i agreujar la situació- sinó que ha primat un plantejament més global i fonamentat. Un plantejament que pren en consideració l'estreta vinculació de problemes que es potencien mútuament, com a dimensions que són d'una mateixa problemàtica i que sols poden abordar-se de manera efectiva si s'hi té en compte aquesta vinculació.

No té sentit, efectivament, abordar la qüestió de les mancances energètiques sense considerar, entre d'altres, la degradació del medi, el canvi climàtic, la falta d'eficiència o els consums irresponsables. D'acord amb aquest plantejament global, la Resolució 65/151 posa de relleu "la necessitat de millorar l'accés a recursos i serveis energètics per al desenvolupament sostenible que siguin fiables, de cost raonable, econòmicament viables, socialment acceptables i ecològicament racionals". Cal substituir, per tant, i com més prompte millor, les fonts avui majoritàries, contaminants i no renovables.

El Secretari General de Nacions Unides, Ban Ki-moon, explica que això constitueix "una revolució global d'energia neta, accessible a tothom, tècnicament i econòmica". Alguns sostenen que en moments de crisi i incertesa econòmica com els actuals, aquests esforços de recerca i innovació suposen un luxe que no ens el podem permetre. El que no ens podem permetre és esperar, respon Ban Ki-moon, basant-se en l'ample consens de la comunitat científica: aquesta revolució és essencial i urgent "per minvar els riscos climàtics, reduir la pobresa i promoure un desenvolupament econòmic sostenible, la pau i la salut del planeta". I com ha palesat, entre d'altres, l'informe de 2011 de l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) al voltant de les energies renovables, a més de necessària, és una revolució possible (<http://srren.ipcc-wg3.de>).

No cal dir que no n'hi ha prou amb un nou model energètic per a fer possible un futur sostenible ni aquesta transició energètica pot tenir lloc sense afectar altres aspectes del sistema productiu i de l'organització social, estretament vinculats. Per això, la revolució energètica s'insereix dins d'un projecte més ambiciós encara, per a crear les bases d'un nou model d'economia verda, capaç de fer front al repte de la inclusió social i l'eradicació de la pobresa.

*“El zenit en la disponibilitat global de petroli per càpita ja es va assolir en 1979, degut al ràpid augment de la població humana i del excés de consum d'una part d'aquesta població.*

*“No té sentit, efectivament, abordar la qüestió de les mancances energètiques sense tenir en compte, entre d'altres, la degradació del medi, el canvi climàtic, la falta d'eficiència o els consums irresponsables.*



## Ni combustibles fòssils ni centrals nuclears



### Amparo Vilches & Daniel Gil

Professors del Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials.  
Universitat de València

**E**n la Proclamació de l'Any Internacional de l'Energia Sostenible per a Tothom, l'Assemblea General de Nacions Unides ens recorda les greus mancances de milers de milions de persones en l'accés a serveis energètics adients. Això no obstant, reclama una profunda i urgent revolució energètica que desenvolupe les energies renovables i deixi de costat tant els recursos energètics avui majoritaris, els combustibles fòssils, com el que alguns consideren una alternativa útil: les centrals nuclears.

Pel que fa als combustibles fòssils, que han fet possibles –convé recordar-ho- la primera revolució industrial (el carbó) i la segona (petroli), presenten, en primer lloc, el problema que aviat s'assolirà la taxa màxima d'extracció global (es parla del "pic" o "zenit" del petroli) i ja no es podrà seguir satisfent la demanda. És cert que continuen trobant-se reserves petrolíferes noves, però cal recordar un fet que no s'hi sol destacar: *el zenit en la disponibilitat global de petroli per càpita ja va ser assolit el 1979*, motivat pel ràpid augment de la població humana i per l'excés de consum d'una part d'aquesta població.

El principal problema associat als combustibles fòssils, però, no és el del seu exhauriment (malgrat que és molt lamentable que es prive així a les futures generacions d'una matèria primera essencial en la producció de medicines, tèxtils, fertilitzants, plàstics, etc.), sinó el de la seua contribució, entre d'altres, a l'increment de la concentració de gasos d'efecte hivernacle i al canvi climàtic que això ha començat a provocar. Per bé que alguns intents mediàtics per qüestionar aquesta vinculació (sense cap altre fonament que la defensa d'interessos a curt termini que posen en perill el futur de la humanitat), en la comunitat científica hi ha un consens absolut al voltant de la necessitat de retallar dràsticament les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Per aquesta raó, la Resolució de Nacions Unides reclama una transició energètica urgent, amb la substitució immediata dels combustibles fòssils.

Alguns proposen l'energia nuclear de fissió com a part de la solució, atès que, durant el seu funcionament, no s'emet  $\text{CO}_2$  i no es contribueix, doncs, a l'increment de l'efecte hivernacle. Però, quan es pren en consideració tot el procés "del bressol a la tomba", és a dir, des de la construcció de la central fins al seu obligat i costós desmantellament, així com el procés d'extracció del mineral (en què la concentració d'urani és molt baixa) i del seu

enriquiment, les tones de  $\text{CO}_2$  emeses no són gaire inferiors a les alliberades en una central tèrmica per produir la mateixa energia elèctrica.

Cal fer esment, a més, dels perills que comporta l'energia nuclear de fissió. Precisament, la publicació de la Proclamació de l'Any Internacional de l'Energia Sostenible per a Tothom va tenir lloc quan acabava de produir-se el desastre de Fukushima. No es tracta sols, tanmateix, del perill d'accidents: les centrals de fissió nuclear constitueixen un perill permanent, per la proliferació d'armes nuclears que possibiliten i, sobretot, pels residus que generen: tones de residus radioactius que mantenen la seua activitat fins centenars d'anys i més. És així com hem creat un problema molt greu i per al qual no hem trobat la solució encara, després de cinc dècades fent servir l'energia nuclear. És així com estem deixant una herència enverinada a les generacions futures en nom de l'interès a curt termini.

Cal recordar, d'altra banda, que la contribució actual de l'energia nuclear en l'àmbit mundial és ben minsa: no arriba a un 7%. Fins i tot en els països més nuclearitzats, com ara França o el Japó, el percentatge d'energia d'origen nuclear no arriba al 20% i el consum per càpita de petroli en ambdós països és semblant al de la resta de països desenvolupats. Una aposta per una contribució nuclear realment significativa exigiria crear en tot el món milers de centrals, d'un cost desorbitat (al qual cal afegir les mesures de seguretat contra accidents i atemptats), que obliguen a subvencions públiques astronòmiques a fons perdut (a càrrec, doncs, dels contribuents). De fet, cap empresa privada es decideix a construir una central sense comptar amb aquestes ajudes públiques. Això explica els esforços dels grups de pressió nuclears per convèncer l'opinió pública dels avantatges de l'energia nuclear i promoure l'autèntic negoci que suposa *per a ells* la construcció de les centrals... pagades en bona part per la ciutadania. I no podem oblidar que el mineral d'urani és un recurs no renovable, més escàs encara que el petroli. Jeremy Rifkin, president de *The Foundation on Economic Trends*, ens recorda sobre això que sols amb les menys de 500 centrals avui existents, ja es preveu dèficit d'urani abans de dues dècades. Quin sentit tindria, doncs, embarcar-se en la construcció de noves centrals, si no és la defensa d'interessos molt particulars a molt curt termini?

Les centrals nuclears no són, doncs, l'alternativa energètica contra el canvi climàtic: resulten massa cares, massa perilloses i els recursos de mineral són massa escassos. Així ho va comprendre la ciutadania italiana quan en juny 2011 rebutjà en referèndum el desenvolupament de l'energia nuclear. Una decisió que cal sumar als acords adoptats en països com Suïssa o Alemanya. Convé destacar-ho perquè aquestes notícies han tingut molt poca repercussió internacional: els mitjans de comunicació han passat de puntetes pel contundent NO del poble italià a les centrals nuclears. Sembla que es té por que la ciutadania d'altres països veja en aquest referèndum un exemple per incidir en el seu futur, rebutjant interessos particulars a curt termini.

Podem concloure, doncs, que ni els combustibles fòssils, ni l'energia nuclear de fissió són recursos útils per a cobrir les necessitats energètiques de la humanitat. Com explica Ban Ki-moon, assistit per l'autoritat que dóna l'ampli consens de la comunitat científica, cal –i és possible- una profunda revolució energètica que aposte per les energies netes i renovables.



# Els acords de la conferència sobre el clima de Durban

VERÓNICA GUEDE

2n BAT - IES Núm. 1 - Xàbia

El passat mes de desembre de 2011 va tindre lloc la conferència sobre el clima de Durban. La finalitat de la cita era arribar a nous acords que permeteren la continuïtat del protocol de Kioto, que conclouen el 2012. Les expectatives sobre els possibles acords no eren molt optimistes i les valoracions sobre els resultats així ho mostren.

Per la seua banda, la Unió Europea es va comprometre en aquest "segon període de Kioto", a canvi d'elaborar un full de ruta cap a un acord que vinculara jurídicament a totes les nacions. Aquest full de ruta deu concloure el 2015 i l'acord a què s'arribara deu entrar en vigor el 2020. La Unió Europea es va mostrar orgullosa d'haver reunit, per primera vegada, a tots els països al voltant d'un règim jurídic comú, amb l'objectiu de reduir les emissions de gasos contaminants, que haurien d'arribar al seu punt més alt l'any 2020. Afirmaren que durant el període d'espera procurarien millorar les energies renovables i reduir les emissions mitjançant un treball continu en equip per a unir a tots els socis en l'esforç que el planeta exigeix.

En l'extrem oposat, les organitzacions ecologistes mostren el seu desacord i decepció davant dels resultats de la cimera de les Nacions Unides sobre el canvi climàtic, i han afirmat que les mesures acordades són inacceptables i perjudicials per a milions de persones. Consideren un error que s'haja



Imatge de les negociacions a la cimera de Durban.

d'esperar huit anys per a posar en marxa un nou acord, ja que en aquesta data seria massa tard per a fer-ho. Així mateix, opinen que l'impuls de les accions que tenen com a objectiu la reducció de l'atur a Europa i el bloqueig d'accions reals, ambicioses i urgents contra l'escalfament global és un retrocés amb conseqüències negatives que deixa en evidència la prioritat dels països de mantenir el seu model econòmic, per damunt dels principis de justícia i els drets humans.



## Andasol: La major central termosolar d'Europa

RUBÉN ESPASA

4t ESO - IES A. Llidó

A Granada hi ha el parc solar més gran d'Europa. Andasol ocupa un espai equivalent al d'uns 200 camps de futbol i està format per aproximadament 600.000 espills parabòlics, de 5,6 m<sup>2</sup> de superfície cadascun, que segueixen el Sol d'est a oest cada dia. La llum solar concentrada pels espills escalfa un oli entre 300 °C i 400 °C. Una part de l'oli calent s'usa per a produir el vapor d'aigua que farà moure les turbines generadores de l'electricitat. Amb l'oli restant, es fonen sals que hi ha emmagatzemades en grans dipòsits i que seran utilitzades durant la nit per continuar produint electricitat.

El parc proporcionarà una potència de 150 MW, és a dir, l'electricitat suficient per a abastir una població de més de mig milió d'habitants. Llevant del procés de l'escalfament de l'aigua, la central funciona com una tèrmica convencional, però s'evita l'emissió de mig milió de tones de diòxid de carboni a l'atmosfera.

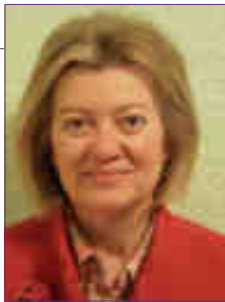


Els espills concentren la llum solar en un tub de cristall per on circula oli.

Els promotors del parc són tots alemanys, no hi participa cap empresa espanyola. El cost de la posada en funcionament de la planta ha superat els 350 milions d'euros. El del manteniment de les instal·lacions, durant els 40 anys de vida que se li estimen, es valora que pot oscil·lar entre els 200 milions i els 400 milions d'euros.



# L'efectivitat dels mètodes d'aprenentatge



**Remei Galiana**

Psicopedagoga - IES Antoni Llidó

La prestigiosa revista americana SCIENCE, ha publicat un treball de Jeffrey D. Karpicke i Janell R. Blunt, psicòlegs cognitius de la Universitat Purdue en què demostren que és més efectiu i produeix més aprenentatge usar la Pràctica per Recuperació que fer mapes conceptuals. Aquest treball ha alçat molta polèmica, perquè, segons com, ha tocat els fonaments del paradigma actual en què es basa bona part de la metodologia aplicada en els centres educatius: l'Aprenentatge Significatiu.

Arribat en aquest punt, ens podríem preguntar: en què consisteix el mètode de recuperació de la informació? Què és un mapa conceptual? Què són mètodes d'estudi per elaboració? Què és l'Aprenentatge Significatiu?

**De què va l'Aprenentatge Significatiu?** L'aprenentatge significatiu utilitza els mecanismes i les estratègies que, segons la Psicologia Cognitiva, fa servir el cervell humà quan aprèn: 1) Organitzadors previs de la informació a estudiar; 2) Relacionar els continguts nous de l'aprenentatge amb allò que ja se sap; 3) Reorganitzar la informació, mitjançant resums, esquemes, mapes conceptuals, etc.

**En què consisteix l'Aprenentatge per Recuperació?** La investigació de Karpicke i Blunt bàsicament assenjala que hi ha com a mínim un mètode, Pràctica de Recuperació, que consistiria en la recuperació de la informació emmagatzemada en el cervell, és a dir, en tornar a repassar mentalment allò que s'està estudiant i en comprovar què recordem, i què no, l'estudiant s'ho torna a mirar, s'ho torna a repassar mentalment, i això les voltes fins que s'aprèn el contingut. Aquest mètode, segons Karpicke i Blunt, seria més efectiu i produiria major aprenentatge significatiu, en tots els casos, que l'estudi per elaboració amb mapes conceptuals.

**Què és un mapa conceptual?** Un mapa conceptual sobre un tema determinat, a grosso modo, té la representació gràfica de un diagrama amb diverses bombolles, que contenen conceptes, o idees, en l'interior i que es relacionen unes amb altres mitjançant fletxes, que signifiquen el tipus de relació establerta entre elles.

**Què són els mètodes d'aprenentatge per reorganització o elaboració?** Mètodes d'aprenentatge per elaboració són tots aquells en què l'aprenent reelabora i reorganitza la informació que se li presenta, mitjançant subratllats, fletxes de relacions, anotacions a peu de pàgina, crides a associar aquell material d'estudi amb una altre conegut, resums, esquemes, mapes conceptuals... Es considera que l'aprenentatge significatiu usa mètodes actius en els quals l'estudiant pren una part activa al ser ell qui reelabora la informació d'una forma idiosincràtica.

En tots ells se sotmet el contingut a estudiar a reelaboracions, i/o reconstruccions personals de l'estudiant, i que suposadament aconseguixen la codificació en el cervell dels nous continguts, mitjançant relacions entre els conceptes que es tenen sobre el tema i els conceptes nous, que enriqueixen i alhora modifiquen una estructura del coneixement organitzada.

Però, abans d'entrar en el que seria l'estricta ressenya d'una investigació, permeteu-me que faça un incís. Cal dir, que en el nostre cas, aquesta investigació toca l'esmentat paradigma de l'aprenentatge significatiu, en el qual rau bona part de la fonamentació metodològica de la LOGSE, que actualment utilitzem en els centres educatius. Concretament a Espanya, van ser César Coll i Álvaro Marchesi els qui van fer seu aquest paradigma de la Psicologia Cognitiva, aplicada a l'aprenentatge: La teoria de l'aprenentatge significatiu. Coll i Marchesi junt amb Jesús Palacios, publiquen una enciclopèdia en tres volums, "Desarrollo Psicológico y Educación", que va fer que posàrem en primer plànol en el nostre panorama de la metodologia aplicada a l'estudi, noms com Vygotski, Piaget, Ausubel i Novak. Tots ells fonaments de la Psicologia Cognitiva.

Voldria dir açò que ens hem de qüestionar la nostra metodologia actual?, o estrictament l'ús de mapes conceptuals?, que per cert és de totes les activitats d'estudi d'aprenentatge per elaboració, la menys utilitzada de bon tros.

Tornant a la investigació de Karpicke i Blunt, cal fer constar que els experiments realitzats per tal de mesurar l'aprenentatge assolit pels estudiants conclouen que és més efectiu estudiar mitjançant la pràctica per recuperació que elaborant mapes conceptuals. Aplicant açò a la nostra pràctica docent, podríem establir:

a) L'aprenentatge per recuperació no és res de nou, perquè actualment, si preguntem als nostres alumnes, comprovarem com la majoria usa aquestes lectures, relectures, cantarelles de recuperació, moltes vegades en veu alta; a veure, que m'he deixat?, de què no me'n recorde?, torne a començar la cantarella i així fins que aprenen el contingut...

b) Els ensenyants hauríem de tindre en major consideració aquesta forma d'aprenentatge, que tal volta hem infravalorat, considerant-lo de vegades un aprenentatge repetitiu o memorístic.

c) La comparació no s'ha fet amb tots els mètodes que conformen l'aprenentatge per reorganització i elaboració dels continguts, sinó solament amb els mapes conceptuals, que com hem assenyalat anteriorment és l'estratègia elaborativa menys usada i menys valorada pels ensenyants i pels mateixos alumnes.

d) Per tant, caldria suposar que aquest resultat, solament i específicament implica als mapes conceptuals i no a la resta d'estratègies cognitives de reelaboració.

e) Els materials usats en la investigació per Karpicke i Blunt eren molt tancats, és a dir, conèixer una relació de característiques d'uns teixits o de fases d'un procés, en aquest cas el digestiu. Els autors van fer dos tipus de preguntes, unes estaven contestades literalment en el text que havien d'estudiar, les altres eren preguntes d'inferència, en les quals, per a ser contestades, els estudiants havien de relacionar diferents conceptes del text.

f) Però, què passa si el material a estudiar és una teoria filosòfica?, o les implicacions socials, culturals o històriques d'un determinat fet històric?, o les causes que van donar lloc a la Revolució Francesa?

Quan un alumne ha de fer en un examen una exposició d'un tema de certa extensió i complexitat, sembla convenient que ordene la informació, que tinga un esquema dels apartats que haurà de tractar i desenvolupar a la prova d'examen. En Psicologia Cognitiva açò s'anomena "organitzador previ", i l'estratègia que en correspondència deuria usar-se, seria fer esquemes de l'exposició escrita que s'hauria de fer a l'examen. Açò, més la Pràctica per Recuperació, per descomptat.



# Gènesi dels Muntanyars de Xàbia



**Rafael Ballester**

Professor de Biologia i Geologia

Les terres del nostre poble, així com els seus habitants, estan marcats des de temps immemorials per la mar Mediterrània. La seua evolució geològica, biogeogràfica, climàtica i, fins i tot, cultural ha estat íntimament unida a la història d'aquesta mar.

Cenyim-nos a l'aspecte geogràfic, cal destacar la vall o Pla de Xàbia, emmarcada al nord pel Montgó (751 m) i al sud pel Puig de Benitatxell (440 m) i el Tossal Gros. Vista des de l'aire (Fig. 1) la vall se'ns presenta com una depressió triangular on, fitant amb la mar, veurem una aresta del triangle com una badia d'uns 7 km de llargària, limitada pel cap de Sant Antoni al nord i el Cap Prim al sud; si ens acostem, hi veurem una superfície plana, recoberta de materials al·luvials dipositats pel riu Gorgos, amb pendents suaus que, de forma abrupta, queda rematada per vessants rocosos (Fig. 2).

Morfològicament, l'anomenat Pla de Xàbia és una depressió tectònica formada per falles (Fig. 3) transversals a la costa que originaren, fa uns 2 milions d'anys, un antic golf marí (Fig. 4) que, per l'acció de factors climàtics, biològics i oceanogràfics, va evolucionar al llarg del temps amb la formació d'un estret cordó d'arenas calcàries acumulades en la zona gràcies a diversos factors; d'una banda, les oscil·lacions del nivell del mar, de l'altra, els corrents marins d'orientació N-S, per últim, pels vents tant de tempesta, que trauen arena de la zona litoral, com els dominants de component nord-est, i que l'acumularan per a la creació de dunes. El procés de formació d'aquest cordó litoral és també comú al d'altres aiguamolls costaners de la província d'Alacant i del Mediterrani. Els materials que alimentaran la restinga provindran fonamentalment de tres fonts: l'erosió del Montgó, al·luvions del Gorgos i, de manera destacada, sediments calcaris d'organismes marins (mol·luscs, equinoderms, algues i foraminífers). Simultàniament, l'acumulació de dipòsits al·luvials procedents del riu Gorgos sobre la zona deprimida, originaran una zona d'albufera. Aquest escenari es repetirà un cert nombre de vegades, per causa de les oscil·lacions periòdiques del nivell del mar provocades per l'alternança de glaciacions amb períodes interglacials, ocorregudes durant el Quaternari.

La formació de la que nosaltres coneixem pel nom de "pedra tosca" requereix, per una banda, la compactació dels grans d'arena en produir-se'n grans acumulacions; per altra banda, les aigües de pluja, subterrànies i marines, que contenen bicarbonat de calci dissolt, s'infiltra entre les cavitats que formen els grans; després, quan s'evaporen, o bé per la concentració elevada de sals, s'hi produeix una precipitació de carbonat càlcic que, a la manera d'un ciment, uneix als grans d'arena adjacents (Fig. 5), tot formant així una roca consolidada que els científics anomenen eolianita (el nom li ve pel fet que el material sedimentari és d'origen eòlic)

Ara com ara, la part de la tosca que està emergida, es correspon als últims dipòsits d'arenas calcàries en la zona esdevinguts durant l'últim període interglacial, fa aproximadament uns 130.000 anys, que en consolidar originen els coneguts com a "Muntanyars". En plural, doncs, ja que unes falles més o menys perpendiculars a la mar ocorregudes en el Plistocè superior, van formar una depressió central arquejada, d'uns 400 m d'amplària, en l'antiga formació dunar, la qual va ser utilitzada en el seu moment com a desembocadura del Gorgos (el Canal de la Fontana és un paleocaixer del riu). Més tard, aquesta depressió ha estat coberta per arenas dipositades al llarg de l'Holocè, sèrie geològica iniciada fa 11.700 anys des del present, coincidint amb el final de l'última glaciació (Fig. 6); de manera que s'hi crea així una petita platja (l'Arenal), que separarà la restinga fòssil en una zona nord, el Muntanyar Baix, d'uns 7 m d'altitud màxima, que arriba fins al port, on la tosca està parcialment recoberta per graves i cantals rodats, i una altra al sud, el Muntanyar Alt, més ample i de fins 17 m d'altitud, que arriba fins a la Cala Blanca.

En l'Holocè hi hagué un ascens del nivell del mar en fer-se el clima més benigne i fondre's progressivament els gels polars. Com a conseqüència, la restinga fòssil de calcarenites és parcialment arrasada en la part distal. Com a resultat, avui, apareix fortament carstificada fins als 2 m s.n.m. per l'acció dissolvent del mar. Fa uns 6.000 anys el nivell del mar va arribar al seu màxim; va penetrar per la depressió de l'Arenal i va originar una petita barra arenosa que, junt a l'obstacle del relict cordó dunar, va dificultar l'eixida de les aigües del Gorgos, tot afavorint la formació d'una llacuna fluvial salobrosa d'aigües somes (de poca fondària). Les arenas soltes que avui formen la platja es comencen a consolidar en aquests moments.

Cap a les acaballes de l'Holocè es perd la influència marina perquè els dipòsits del riu alcen el terreny i dificulten l'entrada de la mar i es reompli lentament l'espai de marjal amb aportacions al·luvials, provocant la quasi total dessecació, deixant en l'actualitat uns espais relictes coneguts amb els topònims de El Saladar, El Salobre i l'Estanyol. Aquestes condicions geogràfiques són aprofitades i explotades per les civilitzacions històriques. Fenicis, grecs i romans deixen la seua petjada a les Duanes, Portitxol, Punta de l'Arenal, etc. Darrere del Parador, als "Banyes de la Reina" es troben restes de factories romanes de saladura



Figura 1

(vivers i dipòsits), excavats a l'eolianita. Sembla que comptaven també per a les mateixes activitats amb l'almadrava de la Cala Blanca i amb les salines del Salobre, que sembla com si estigueren en funcionament fins al segle IV. El canal de la Fontana, situat a l'extrem nord de l'Arenal, en algun moment va ser abandonat com a desembocadura del Gorgos i va ser traslladada més cap al nord fins a les Duanes (Gola del Gos Salat).

Finalment, malgrat la impressió que puguem tenir sobre la immutabilitat del nostre medi, hem de ser conscients que el nivell del mar pot ascendir com a conseqüència del canvi climàtic, a més a més les falles que han creat i modelat la zona estudiada estan actives, per la qual cosa la morfologia i disposició dels elements definitoris del relleu que ens són tan familiars canviaran en el futur, conformant un paisatge que sols coneixeran i gaudiran les generacions futures.



Figura 2



**GLOSSARI**

**Al·luvió:** Conjunt de sediments transportats i dipositats per les aigües corrents superficials.

**Almadrava:** Espai amb compartiments, establert generalment prop de la costa, i destinat a la pesca i preparació de tonyines i altres espècies migratòries.

**Caixer:** Llit d'un riu, d'un barranc o d'una sèquia.

**Calcarenita:** Sorra consolidada de gra i ciment calcaris, com, per exemple, la tosca o el marès de les illes.

**Carst:** Regió de roca calcària o d'altres roques solubles, com ara, el guix i la sal, on s'ha produït el desenvolupament de superfícies irregulars característiques, causades pels processos de dissolució i d'erosió superficials.

**Equinoderms:** Grup d'animals marins de simetria radiada al qual pertanyen les estrelles de mar i els eriçons de mar.

**Falla:** Fractura de les roques amb desplaçament dels blocs resultants.

**Foraminífers:** Organismes protozoaris, proveïts d'una closca calcària formada per una o diverses cambres, amb forats diminuts, d'hàbit de vida principalment marí.

**Marjal:** Zona litoral de escàs o nul pendent on el nivell freàtic està sempre prop (per damunt o per davall) de la superfície topogràfica.

**Restinga:** Cordó litoral que separa una badia de la mar oberta.

**Tectònic:** Estructura terrestre resultant de la dinàmica superficial i que té el seu origen en el calor intern del planeta.

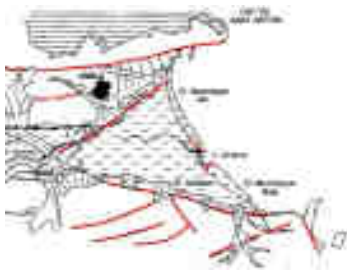


Figura 3



Figura 4



Figura 5

**REFERÈNCIES**

**FUMANAL, M. P.; i VIÑALS, M. J. (1989):** El litoral de Xàbia: Contrastes morfològics y genéticos. Revista Xàbica, Núm. 5

**VIÑALS, M. J. Et al. (1993):** Rasgos paleoambientales holocenos de la bahía de Xàbia (Alicante). Estudios sobre Cuaternario pp. 107-114.

**FUMANAL, M. P. (1995):** El valle del Gorgos. Litoral de Xàbia: un transecto en el dominio bético del País Valenciano. El Cuaternario del País Valenciano pp. 169-176.

**FUMANAL, M. P. (1997):** Els paisatges del Montgó i del seu entorn. Aspectes geomorfològics i evolució quaternària. Revista Aguaites 13-14.

Figura 6

Preigües	Cuaternario				Subdivisió del Període Cuaternari Sistema Serra Rio (Espanya) Klein M.A.
Pleistocè	Pleistocè			Holocè	
	Eolè				
Pliocè	Gelènse	Labrense	Neolè	Superior	
	1.800.000 - 120.000	120.000 - 10.000	10.000 - 1000	1000 - Present	

# El LHC, el model estàndard i el bosó de Higgs



**Pep Pedro**

Professor de Física i Química  
IES Gata de Gorgos

Conèixer l'estructura de la matèria ha sigut i és una de les principals qüestions de la història de la ciència. Cada avanç que s'ha fet en el tema ha tingut grans repercussions tant a nivell teòric com a nivell d'aplicacions pràctiques: electrònica, medicina nuclear, etc.

En la dècada de 1930 els físics havien aconseguit explicar tota la matèria coneguda a partir de sols tres tipus de partícules subatòmiques: electrons, neutrons i protons. Però prompte començaren a aparèixer-ne de noves. L'existència d'algunes, com ara els neutrins, van ser predites a partir de les lleis de la física (1930) i detectades posteriorment (1956). Altres provenien de l'espai exterior (raigs còsmics). Així tenim: positrons, neutrins, pions, muons, kaons, lambdes, sigmes, ... A mitjans dels 1960 s'havien detectat un centenar de partícules. La majoria d'aquestes partícules no les podem trobar actualment a la natura perquè són inestables i es desintegren molt ràpidament. Així, per exemple, el muó, que va ser detectat inicialment en els raigs còsmics, es forma en les capes altes de l'atmosfera terrestre i es desintegra en un electró i un neutrí en 2,2 microsegons. Moltes d'aquestes partícules inestables estaven presents en els primers instants després de produir-se el Big Bang.

Per produir aquestes partícules inestables (i també les estables) tenim els acceleradors de partícules. Són màquines capaces d'accelerar mitjançant camps elèctrics partícules carregades (com electrons o protons) a velocitats molt properes a la de la llum, la qual cosa fa que les partícules adquerisquen una gran energia. Aquestes partícules accelerades són guiades per intensos camps magnètics. Quan aquestes partícules xoquen contra un blanc (en el cas d'un accelerador lineal) o contra un altre feix que viatja en sentit contrari (en acceleradors circulars) disminueixen l'energia de moviment que porten i la converteixen en noves partícules. Aquest fet ve donat per l'equació d'Einstein:  $E = mc^2$  (energia és igual a la massa per la velocitat de la llum al quadrat), com més gran és l'energia que es pot comunicar a les partícules que van a col·lidir més gran serà la massa de les noves partícules obtingudes.

El major accelerador de partícules del món es troba al CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) i és el LHC (Large Hadron Collider). Està instal·lat en el túnel que

albergava l'anterior accelerador, el gran col·lisionador Electrò-positró (LEP). Està construït per accelerar feixos de protons (o ions més pesants) fins una energia de 7 TeV cada protó, la qual és de 7000 vegades l'energia que té el protó en repòs. Per fer-nos-en una idea, 1 TeV (teraelectronvolt) és l'energia d'un mosquit volant, però empaquetada en un volum un bilió de vegades més petit que un mosquit. Aquests feixos recorren un anell circular de 27 km de circumferència a uns 100 metres sota terra que travessa la frontera entre França i Suïssa, dins d'un buit continu, guiats per 7000 potents electroimants superconductors refrigerats per Heli líquid a  $-271^{\circ}\text{C}$  (2 K). Quan es fan col·lidir dos feixos que viatgen en sentits oposats, els dos protons que xoquen tenen una energia de 14 TeV. Aquesta energia és suficient per a crear 1000 protons nous.

En cada col·lisió es recreen algunes de les condicions presents immediatament després del Big Bang, amb la qual cosa també s'hi pot obtenir informació sobre l'origen i evolució del Univers. El LHC no sols produeix noves partícules sinó que ha d'identificar-les, cosa que requereix de gegantins i sofisticats detectors que revelen la trajectòria i l'energia de les partícules resultants de la col·lisió. El detector Atlas fa 25 m d'alçada per 46 m de llargària i té una massa de 7000 tones, però la seua precisió ha d'anar a la micra. També s'hi requereixen tècniques informàtiques molt avançades per a triar i analitzar l'enorme quantitat d'informació que s'obté en cada col·lisió.

El 1964, els físics Murray Gell-Mann i George Zweig van proposar, de manera independent, que els protons i neutrons no són partícules elementals, sinó que estaven constituïts per partícules més petites anomenades quarks i que no poden existir aïllades. El 1995, experiments amb acceleradors ja havien produït i confirmat l'existència dels sis tipus de quarks que hi ha.

Parlar de partícules és parlar també de les forces. Tots coneixem algunes de les forces que es donen a la natura: la Terra ens atrau, els imants es poden atraure o repel·lir, després de fregar un globus contra el cabell atrau petits paperets. Aquests tipus de forces sempre es donen entre dos objectes: imant-imant, globus-paperets, terra-persona. És a dir, hi ha una interacció entre els objectes implicats. Els exemples que hem posat queden englobats en dos tipus d'interacció: la gravitatòria i l'electromagnètica, les quals presenten analogies (les dues s'estenen fins l'infinit) i diferències (la gravitatòria sempre és atractiva i l'electromagnètica pot ser atractiva o repulsiva). Una altra és la interacció forta, la que manté els quarks units dins dels nucleons i fa també que el nucli dels àtoms amb més d'un protó no es desmunten per la repulsió electrostàtica. Aquesta és de curt abast, no arriba més enllà del diàmetre del nucli. La quarta és la interacció feble, responsable d'algunes desintegracions radioactives. No totes les partícules responen als quatre tipus d'interacció.

Un altre fet a destacar és que cada partícula té la corresponent antipartícula, que forma l'antimatèria, la qual també havia sigut predita per Dirac el 1928 i ha sigut plenament comprovada. Per exemple, a l'electró li correspon el positró, el qual té la mateixa massa i càrrega positiva, i actualment s'utilitza en la tècnica de diagnòstic per imatge anomenada PET (tomografia per emissió de positrons). Algunes partícules com el fotó, són la seua pròpia antipartícula.



Segell espanyol.



Segell francès.



Vista aèria dels anells del CERN a la frontera de França i Suïssa.



Túnel on està ubicat el LHC.



El detector de partícules CM.

En física clàssica es descriu la interacció de partícules carregades elèctricament en termes de força, mitjançant la llei de Coulomb. En mecànica quàntica es descriu aquesta interacció en termes d'emissió i absorció de fotons virtuals. Dos electrons es repel·leixen entre ells quan un emet un fotó i l'altre l'absorbeix. L'atracció entre un electró i un protó es produeix quan els dos intenten "disputar-se" el fotó. Diem que la interacció electromagnètica entre dues partícules carregades és *mitjançada* o transmesa per fotons. Les partícules mediadores pertanyen a un tipus de partícules anomenades bosons, encara que hi ha bosons que no són mediadors d'una força. Les partícules mediadores per a les altres interaccions són els gluons en la interacció forta, els bosons Z, W<sup>+</sup> i W<sup>-</sup> en la interacció feble, el gravitró (encara no detectat) en la interacció gravitatòria.

Per donar explicació de la física de partícules i de les interaccions de la natura els físics utilitzen *el model estàndard de la física de partícules*, el qual també ha sigut capaç de fer prediccions amb una altíssima precisió que posteriorment han sigut confirmades. Segons aquest model, les partícules elementals (no formades per altres) s'agrupen en dos classes: fermions i bosons. Els fermions poden ser quarks i leptons. Tenim 6 quarks i 6 leptons (a més de les corresponents antipartícules).

La interacció gravitatòria encara no ha sigut inclosa en el model estàndard, encara que hi ha molts físics treballant per incorporar-la i obtenir així una teoria unificada.

El model estàndard inclou una altra interacció: la interacció de Higgs, la partícula responsable de la qual és el bosó de Higgs. Aquesta partícula, com totes les partícules mediadores, té un camp associat, el camp de Higgs. El bosó de Higgs, també anomenat per alguns "la partícula de Déu", terme que no agrada als físics, és l'única de les partícules que predi el model estàndard i que encara no s'ha detectat. El Higgs explicaria per què les altres partícules tenen massa. L'existència d'aquesta partícula va ser proposada pel físic britànic Peter Higgs el 1964. Se suposa que tot l'espai està ple del camp de Higgs, que per a visualitzar-lo podem suposar-lo com un llac de mel: la mel s'adhereix a les partícules sense massa (quarks i leptons) que travessen el llac. El camp les converteix en partícules amb massa. Si no existira, no ens costaria treball desplaçar les partícules.

El 2011, el LHC ha funcionat a ple rendiment i ha produït un gran nombre de dades. El 13 desembre del 2011, el CERN anunciava indicis de l'existència del Higgs, però aquests resultats no compleixen encara els nivells d'exactitud que són exigits quan hom troba una partícula nova. Aquesta partícula, si existeix, no s'observaria directament, ja que es desintegraria molt ràpidament i sols en podríem detectar els productes de la seua desintegració. Cal tenir en compte que en cada col·lisió es produeixen trilions de partícules i d'aquestes partícules sols unes poques poden ser un Higgs. S'ha aconseguit identificar l'interval en el qual hauria d'estar compresa la seua massa (115-128 GeV) i s'ha predit teòricament les possibles formes en què es desintegraria.

L'accelerador té energia de sobres per a produir el bosó de Higgs, fins i tot, si aquest tinguera la massa màxima esperada. Els físics tenen una gran esperança que prompte (a finals del 2012) el LHC proporcione ja proves irrefutables de la seua existència, encara que també hi ha altres físics, no tan optimistes, que dubten sobre la possible troballa.

Si es troba el Higgs, es consolidarà el model estàndard, es justificarà la inversió (uns 5000 milions d'euros) i segurament Peter Higgs serà guardonat amb el premi Nobel. Si no és així, s'haurà de canviar, corregir o proposar un altre model. Siga com siga, el LHC ens desvelarà el futur de la física de partícules.



## Entrevista

# Adolf Tobeña



Foto: TERE ARABÍ

**Catedràtic de psiquiatria a la Universitat Autònoma de Barcelona, on dirigeix el Departament de Psiquiatria i Medicina Legal i investiga sobre trastorns mentals i neurològics.**

**És autor de més de cent cinquanta treballs d'investigació en neurociència i ha estat professor a les universitats de Londres, Venècia, Groningen i Tel-Aviv. Ha dirigit programes a Catalunya Ràdio, Onda Catalana i TV3, i escriu en *La Vanguardia* i *El Mundo*.**

**Autor de *Mentes lúcidas y longevas* (Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, 2011), *Píndoles o Freud* (Columna, 2011), *Cerebro y poder. Política, bandidaje y erótica del mando* (La Esfera de los Libros, 2008), *Màrtirs mortífers. Un itinerari pel cervell dels suïcides atacants* (Bromera, 2005).**

**Adolf ha vingut a Xàbia a presentar el seu penúltim llibre, *Píndoles o Freud*. Aprofitant aquesta visita a la comarca, DAUALDEU l'ha entrevistat. Les declaracions que transcrivim tot seguit, per bé que disteses i un pèl llargues, són tan il·lustradores com amenes.**

**La medicina ha fet un gran salt en els últims anys, però i la psiquiatria?**

Sí, la medicina ho sap tothom, la psiquiatria no tant. Possiblement, la psiquiatria és la disciplina que ha sofert un canvi més important en els últims cinquanta anys. Una dada ben evident: el 80% del manicomis han desaparegut, s'han hagut de tancar.

**I quina seria la causa d'aquest canvi?**

Això ha sigut degut al fet que s'han anat descobrint molècules efectives per a la major part de les patologies mentals, que si bé no curen del tot, perquè els patiments de la ment solen ser crònics i necessiten una medicació regular, continuada, sovint amb dosis moderades, però que milloren molt la qualitat de vida de la gent. Els grans desgavells de la testa es poden ajustar de manera que un percentatge considerable de la gent, en compte de tenir-la separada del funcionament social, se l'ha recuperada. Molts necessiten medicació, supervisió, pisos i hospitals de dia, visites regulars per a anar ajustant dosis... però poden fer una vida relativament normal. I això ha passat per a les grans famílies de les patologies mentals: esquizofrènies, grans depressions, trastorns bipolars, dèficits d'atenció, autismes infantils, trastorns posttraumàtics, trastorns addictius, etc. Pràcticament en tots els casos hi ha possibilitat de contrarestar i equilibrar amb èxit.

**I la societat n'és conscient, d'això?**

Els malalts sí, però la societat en general no massa. I això perquè la percepció social de la psiquiatria encara està modulada per dues coses.

Per un costat, hi ha la creença que són les malalties del diable. Venim d'una tradició segons la qual la bogeria, la pèrdua del senderi o caure en el fons de la ruïna personal o del vici, que són els trastorns addictius, eren una mena de maledicció demoníaca, d'estar sotmesos a la influència d'esperits malignes. D'aquí que als bojós, als viciosos, als morbosos o als cruels se'ls separés i se'ls col·loqués en enormes recipients de contenció, en una mena de presons per a endimoniats que eren en definitiva els manicomis i els centres de reclusió d'aquest tipus. Això encara continua present: els malalts mentals encara són vistos com el producte d'una possessió per esperits malèfics. Això no s'ha perdut del tot.

A més, la psiquiatria no està ben vista perquè els remeis que usen els psiquiatres moderns, bàsicament píndoles, remeis químics, amb excepció d'alguns tractament electrofisiològics, també són vistos com una pèrdua de llibertat. El pensament modern, l'aproximació típica de la modernitat, és que perdem llibertat si, en compte de donar el govern de l'autonomia personal a la voluntat individual la posem en mans de croses químiques.

Per tant, n'hi ha un doble origen per a la percepció inadequada de la psiquiatria: s'ocupen de coses que provenen potser dels esperits demoníacs o malèfics i, quan s'intenta posar-hi remei, es fa a costa de pèrdua de llibertat. Per les dues bandes està situada en un territori conflictiu. És difícil que la psiquiatria arribi a tenir bona premsa, perquè la solució dels problemes ve, en la percepció general, a costa de la pèrdua d'autonomia, de llibertat personal. I clar, no hi ha res de més preuat pels humans que l'autonomia i la llibertat personal. Però això és un error conceptual greu, perquè els remeis que la neuroquímica i la neurobiologia sofisticada posen al servei dels psiquiatres clínics no duen a la pèrdua de llibertat, sinó al guany de llibertat. És exactament a l'inrevés.

**I la mala imatge no podria ser explicada pel fet que els avanços no han arribat encara a la societat? Si fóra així, amb el temps canviaria substancialment la imatge.**

La percepció social millorarà, però trigarà, perquè els dos factors anteriors són molt poderosos. Els humans no tenim més remei sinó tenir desgràcies i trasbalsos i és fàcil adjudicar-los a la influència de designis incomprendibles i malèfics. Igual que es pensa en l'existència de la sort també és normal esperar que de vegades les coses aniran malament. I aleshores és bastant natural atribuir a alguna força, a algun vector, la causa que les coses em vagin malament. És un recurs fàcil i durarà.

Però, l'altre factor també toca un territori que és fronterer i difícil de canviar, perquè és just en la dualitat ment/cos o ànima/cos. En definitiva, la psiquiatria s'encarrega de corregir els desballestaments



*Freud admet que la seua aproximació serveix per als petits problemes d'adaptació i ajust a les qüestions una mica complicades de la vida, però no per a ajudar la gent que ha perdut el senderi.*

del magí, és a dir, d'allò que governa la conducta i el pensament. I ens agrada pensar que som absolutament lliures i amb una infinitud de possibilitats. És fàcil caure en la temptació de pensar que, si et col·loques sota l'esclavatge d'un compost, d'una molècula, ets súbdit d'això, i ja no governes part de la teua autonomia. H'hi ha una part que depèn d'aquesta crossa que t'han col·locat. Però, a la gent que sofreix limitacions del govern li està augmentant les seues possibilitats de prendre decisions, de triar entre diferents opcions, de tenir més camp obert a establir relacions, a viure experiències, a tornar a gaudir del treball, del joc, de les amenitats de la vida... que al capdavant és del que es tracta.

El pes d'aquesta tradició serà difícil d'eradicar. El paradigma és en Huxley: el món contemporani serà un món d'esclaus feliços per les drogues, però, en definitiva, súbdits menys lliures que els antics, que no les usaven i que havien de conrear la duresa, la resistència, el caràcter, el tremp, per a aprofitar les bones tongades i instruir-se a fer-se forts per a les dolentes. I això fa els homes lliures de debò. Els que ho resolen a base d'acudir a píndoles pots es pensen que són més lliures, però al remat són més esclaus. Però aquest tipus de raonament falla quan s'aplica a la gent que pateix limitacions severes i que ni tan sols té accés al ventall de possibilitats que ofereix la vida.

**I Freud té alguna cosa a dir, en aquesta imatge que un es pot curar xarrant, en contraposició a la del'ús de productes químics?**

No, no. Freud tenia clar que ell no tenia res a dir en això. Freud és el psiquiatre més conegut de tots, sense discussió. Per tant, Freud ha tingut una influència poderosíssima en la creació de la imatge moderna de com tractar els trasbalsos de l'esperit. Primerament, construint una mena d'escenografia, una capella per a la confessió; i en segon lloc, establint com una mena de rutes o drecceres per a acostar-se a les complexitats del món interior, amagades, i sovint amagades a un mateix. Es tracta, segons Freud, que una persona entrenada a fer un bon autoanàlisi sigui capaç d'aprofitar les esquerdes que ofereix el discurs de l'altre, en forma de contradiccions, de frases fallides, d'interpretació de somnis, d'associacions inesperades, etc., per veure si alguna d'aquestes connexions ens ofereix una ruta privilegiada cap a lligams que la mateixa persona no havia pensat mai. Per tant, es va inventar l'indret i l'aproximació. Però això no ha posat remei als problemes.

**Però ha contribuït a la imatge actual de la psiquiatria?**

Sols n'ha creat la imatge. El professional únicament arribarà a la resolució de debò dels problemes a llarg termini i per sempre (no únicament a la curació dels símptomes, a la millora dels patiments, a la millor adaptació, a la possibilitat de poder treballar...), quan afloren els conflictes que estaven amagats o soterrats per la censura. Això ho estableix Freud amb un discurs poderós. Però, en termes pràctics, pel que fa a la possibilitat d'ajudar la gent, no ha donat cap resultat.

Però Freud ho sabia. Ell va deixar per escrit que la seua aproximació

no servia per a curar els bojos, que amb els seus procediments no traurien la gent dels manicomis. El discurs dels depressius, bipolars, psicòtics, esquizofrènics, paranoides i delirants, deia Freud, és tan caòtic i tan separat de la possibilitat de raciocini que l'excursió que cal fer a les connexions amagades no té viabilitat i no l'hauríem d'aplicar. Tot i això, moltes escoles que s'autoanomenen freudianes no n'han fet cas i ho han intentat. Els resultats, però, han fracassat sempre.

Freud va deixar aquesta aproximació per als problemes d'adaptació ordinaris que generen insatisfacció, allò que anomenem neurosi, i que de vegades es manifesta per problemes físics, com ara mals d'esquena crònics, fatiga crònica, trastorns gastrointestinals, migranyes, restrenyiments, etc. Freud admet que la seua aproximació serveix per als petits problemes d'adaptació i ajust a les qüestions una mica complicades de la vida, però no per a ajudar la gent que ha perdut el senderi. Ara sabem que l'enfocament de Freud tampoc no és una bona resposta als petits problemes de la vida diària. Per a aquests casos hi ha aproximacions químiques que en petites dosis són més ràpides i molt més resolutives; i també reentrenaments cognitius i exercicis de comportament útils i expeditius.

**I malgrat això, és Freud, i no la psiquiatria moderna, qui disposa d'una bona imatge?**

Això ens retorna al que deien abans. El cervell humà està probablement construït per dir-nos en tot moment que som els amos del nostre pensament i de les nostres conductes i de les nostres opcions, i que, a més a més, les tenim obertes. No les tenim accessibles, però, quan hi ha una lesió severa, quan hi ha un traumatisme i ens quedem sense la possibilitat de moure els braços o les cames o les cordes vocals. És a dir, quan no hi ha més remei sinó acceptar que com a resultat d'una fractura o una lesió tissular hi ha una pèrdua de llibertat. I també quan se'ns imposen altres individus. Però, en aquests casos, no hi ha pèrdua de llibertat personal perquè, malgrat tot, encara que t'engabien, el cervell et continua dient que dins del teu magí pots pensar amb tanta llibertat com sempre i pots enfrontar-te als problemes més oberts que vulgues. Igual no ho podràs comunicar, no ho podràs escriure, ningú no se n'assabentarà, però continues tenint la llibertat de pensar, d'imaginar, de conjecturar.

El cervell està pensat per donar-nos aquesta autonomia en tot moment. Perquè és imprescindible, perquè ho necessitem per a viure. La necessitem per a pujar les escales i per a col·locar bé un peu a continuació de l'altre i no ensopegar, o per a fer una maniobra correcta a l'autopista a alta velocitat, o per a trobar un lloc d'aparcament i ser més espavilat que un altre que l'estem veient que també l'està buscant al nostre costat, o per a passar per davant a la cua del súper o en llocs així. Necessitem moment a moment que, a part de la pel·lícula de les coses que anem veient, hi hagi com una mena de circuit de monitorització paral·lel que ens digui "puc decidir, de manera oberta" a cada instant, eh... I clar, quan hi posem medicaments i, a més a més, constatem que alguna gent perd rapidesa i agilitat, perquè alguns medicaments procuren l'ajust i l'equilibri però suprimeixen espontaneïtat i frescor, aleshores pensem que estem perdent llibertat. Lluny d'açò, persones que partien d'una malaltia severíssima, d'un desgavell total del pensament, i que haguessin acabat aparcades en un manicomi poden fer una vida bastant autònoma.

El cost és que algunes de les famílies dels còctels de psicofàrmacs fan que les persones es veguen que van una mica com *zombies*. Els hi costa parlar, ser frescos, ràpids; els hi costa interactuar amb la mirada, els hi costa participar en la rapidesa de la interacció social múltiple, que demanen molta exigència, d'estar atent amb multitud d'elements... Això és innegable. Hi ha una pèrdua de vivacitat i immediatesa. L'ajust químic va associat a aquest cost. Però això ocorre sols amb alguns medicaments. Vull dir, a la gent que se'ls hi prescriu substàncies per a que suporten millor les adversitats relativament ordinàries amb que ensopeguen amb massa freqüència i es desmoralitzen prou com per rebre l'etiqueta de depressius, els fàrmacs no hi tenen aquells inconvenients. Amb dosis petites de diferents tipus d'antidepressius, que ara són força nets d'efectes secundaris, els pacients es troben òptims. Són els psicòtics greus, els delirants i els esquizofrènics als que de vegades el còctel

medicamentós els redueix una mica la velocitat i l'atenció. Els que s'usen per a trastorns depressius el que fan és col·locar l'individu en una situació de rendiment optimitzat.

El mateix passa amb les criatures que tenen trastorns d'atenció greus i que donen molta guerra als professors i als pares. A aquests amb petits ajusts medicamentosos se'ls col·loca en un nivell de funcionament més alt. Aquí no hi ha aquesta sensació de pèrdua de llibertat.

#### **-I a què són deguts els desordres mentals?**

La majoria són desajustos neuroquímics. Són descompensacions entre diferents tipus d'elements de neuroregulació química que protagonitzen algunes cascades de molècules. De desordres mentals n'hi ha de molts tipus. Alguns es produeixen perquè la seqüència ordenada del pensament es perd perquè es fan atribucions inadequades de l'origen d'algunes cadenes causals. Per exemple, quan pense que estic rebent influències a través d'uns missatges que m'envien uns marcians amb el mòbil i que m'ho envien des de tal punt de la galàxia. Altres patologies no van per aquí. L'enfonsament del tremp, de l'empenta vital, és per pèrdua de benzina dinamitzadora. Per pèrdua de les ganes imprescindibles d'enfrontar-se a la vida cada dia al matí, en reconnectar-se amb el món. Necessites com una mena de reservori d'empenta bàsica per a recuperar la força que et farà, no únicament tirar endavant amb les rutines, sinó encarar els desafiaments i els obstacles. Doncs, hi ha gent a qui açò li falla de sobte, de manera inesperada. No necessàriament perquè els ha passat res dolent, sinó perquè tota una seqüència d'engranatges que s'encarreguen d'això se n'han vingut avall. D'altres cops, els mosaics dels circuits neurals han acabat madurant malament i acaben provocant desajustos moleculars flagrants.

**-Podem pensar que el renyó funciona malament perquè hi ha alguna coseta que ha fallat al seu interior. El mateix ocorre en el cervell?**

Sí, sí.

**-Aleshores, per què està tan amplament estesa la idea que és el ritme de vida que portem el causant dels desordres mentals?**

El cervell es pot desajustar per entrades ambientals lesives o tòxiques. Ara bé, l'origen de la major part de les malalties mentals no és pas aquest. Són desajustos d'engranatges molt complexos que de sobte, en funció de com estan construïts, produeixen falles. Pel que fa a la influència de la societat, hem de reconèixer, i això és un fet unànimement admès, que l'actual és la societat més benigna de totes les que ha viscut la humanitat, de totes, i, a més a més, a distàncies enormes. És la més benigna, la més tolerant, la més lliure, la més plàcida, la més confortadora, la que té més garanties, la que té més baranes, la que té més proteccions i també la que té més opcions i més marges de llibertat.

Una importància especial tenen els tòxics. L'exemple més senzill n'és el dels trastorns addictius. Hi ha molta gent que acaba fent grans desgavells del cervell i grans patologies mentals a base de posar-hi tòxics. El més conegut és l'alcoholisme. Però ara hi arriba gent per fumar massa marihuana o d'empassar-se massa coca o de prendre massa pastilles. Aquesta és una ruta molt habitual cap a la patologia mental. Hi ha gent amb defectes de base en alguns dels engranatges del cervell, però també hi ha gent que s'hi col·loca regularment un tòxic que va malmetent alguns d'aquests engranatges, els que participen en la regulació del son, de l'empenta, de l'humor, de la ponderació reflexiva, de la coherència, etc. Sovint, aquests últims acaben presentant trastorns greus. Això és, d'influència externa. Però no té res a veure amb l'estrès, l'exigència, la competitivitat, la pressió laboral i aquestes coses.

**-Què pensa sobre els llibres i articles d'autoajuda, que tan de moda estan?**

Fatal, la meua opinió és fatal... Trobe que això ho feien millor els capellans d'abans.

L'èxit d'aquestes publicacions prové de la secularització de les societats occidentals. Tradicionalment, els missatges de confort per a manejar-se en la vida s'obtenien de les religions, però en perdre influència, cal una altra gent en qui confiar per a continuar tirant.

Els mitjans una mica més seriosos no deixen d'afegir-se a això en forma d'articles de pseudoexperts als *magazines* de cap de setmana:

com ser positiu, com ser més feliç, com encarar les adversitats, com procurar-se el benestar, com millorar les relacions amb el cap de personal, o amb els subordinats, en definitiva, bla, bla, bla...

**-I què ens diu de malalties ben actuals com ara la síndrome postvacacional i malalties noves de xiquets?**

Realment, no són malalties, són pseudomalalties diríem que periodístiques o mediàtiques. No han entrat en cap sistema de classificació de malalties ni en cap de text de medicina. Són petits episodis de la quotidianitat, ja que és oscil·lant i que és ben normal que a la gent el dilluns els coste més de tirar endavant, d'agafar el ritme que el dimarts i el dimecres.

Realment és a la inversa. Allò que és una benedicció del cel és que hi haja vacances, és a dir, una aturada a la feina regulada per tal de poder fer allò que a un li vinga de gust. Sap greu acabar les vacances, però al cap d'una setmana ja està tothom ajustat.

Sobre aquesta base hi ha un negoci muntat extraordinari: funcionen els gimnasos, funcionen les reunions d'amigues, les ballarugues, jugar a cartes o el que sigui per superar la petita oscil·lació de l'estat d'ànim que implique haver perdut les ganes d'enfrontar-se a les rutines exigents. Però no cal arreglar cap malaltia. Tot això són petits vicis de senyorets, de civilització tipa, però no són malalties. Al capdavant, les coses que es curen als gimnasos o a la piscina o al balneari no són cap malaltia. Allí vas perquè et tracten bé, per proporcionar-te plaer, no pas per suprimir dolor o limitacions importants, sinó per aconseguir plaer. Això està lluny de la malaltia.

**-En algun lloc ha dit que el 40% dels científics tenen creences religioses. No és un percentatge massa alt, per tal com es tracta d'una gent que fa de la rigorositat un fet distintiu del treball?**

La xifra del 40% de la credulitat dels científics és bona, és consistent, i s'ha obtingut amb estudis ben fets. És més, és un resultat coincident amb l'obtingut en un treball realitzat fa quasi cent anys amb físics i biòlegs nord-americans. Allò que ha canviat més és la resposta a la immortalitat, això ha baixat. Però la creença en l'existència de forces superiors, més enllà del que és possible abastar amb el coneixement humà, i que influeixen en l'esdevenidor de l'univers i de nosaltres, això no ha variat. De tota manera, és una minoria, perquè el 60% dels científics no creuen en forces sobrehumanes. Cal remarcar, però, que aquella minoria de científics creients és molt considerable. En són molts. Però ho són més entre els no científics. Entre la resta de la població el percentatge de creients és superior al 95%.

**-Com podem explicar que aquesta gent siga rigorosa en el seu treball diari, i en canvi, en altres contextos, estiguen disposats a acceptar l'existència de forces sobrenaturals?**

Hi ha gent que compartimentalitza molt bé les tasques en el seu cervell. Per una banda, es pot ser racional, exigent, escèptic, contrastador i d'un gran atreviment en el desafiament als enigmes de la natura, que és la manera característica de raonar en ciència; i per altra, sentir que hi ha uns àmbits de coneixement i de vivència que no són explicables per l'aproximació científica. I això ho viuen amb plenitud i amb satisfacció, sense contradiccions. Hi ha qui ho fa fins i tot per hores.

**-Hi ha alteracions cerebrals en les persones que cometen agressions?**

No, en absolut. L'agressivitat és una conducta ben normal. L'agressivitat és un atribut dels repertoris ofensius i defensius humans imprescindibles. No es pot circular pel planeta sense agressivitat. L'agressivitat és una conducta normal, esperable i va des de les ofenses, els insults, les humiliacions, als cops i les tortures morboses. De manera que hi ha modalitats variadíssimes de formes d'agressivitat verbal i social. I no únicament directa, sinó cap als béns, cap als interessos, cap a la reputació, cap a l'estatus, la disseminació de calumnies d'algú que no s'ho mereix, que es una cosa que està a l'ordre del dia; també és agressivitat lesionar els interessos d'algú per empitjorar la seua probabilitat de supervivència. Tot això és agressivitat, allò que passa és que la gent se n'oblida, però és agressivitat.

**-Els assassins cauriem en aquesta idea d'agressivitat?**



Foto: TERE ARABÍ

*Els remeis que la neuroquímica i la neurobiologia sofisticada posen al servei dels psiquiatres clínics no duen a la pèrdua de llibertat, sinó al guany de llibertat.*

*La majoria dels desordres mentals no són sinó desajustaments neuroquímics. Són descompensacions entre diferents tipus d'elements de neuroregulació química que protagonitzen algunes cascades de molècules.*

Els assassins són una altra cosa, i també n'hi ha varietats prou diverses. Molt sovint, darrere d'un assassinat hi ha a més interaccions personals conflictives, intoxicacions degudes a l'alcohol, cocaïna o pastilles. És a dir, la gran majoria de les accions homicides intempestives, i aparentment inexplicables, solen tenir una explicació, i en això els especialistes són els policies i els penalistes, que són els que hi han de conjuir regularment, i en coneixen la casuística.

També és apamable la violència domèstica d'alguns individus. Homes que maltracten i maten dones i dones que maltracten i maten homes. Prèviament als assassinats han passat moltes coses per tal que els homes maten dones i sovint acaben matant-se ells, perquè la cadena actual sovint té aquesta seqüència que l'home mata la dona i acabe matant-se ell. O dones que maten homes, que en general no és per via violenta, sinó per enverinament o per delegació. En aquest assumpte, val a dir que, en contra del que se sol pensar, la proporció dones/homes assassinats per confrontacions familiars no és 999 a 1 o 99 a 1, sinó 70 a 30, i això a Espanya i en quasi tots els països. Darrere d'aquestes morts hi ha històries de relació i sentimentals complicades i no únicament brots violents intempestius.

Però l'agressivitat que preocupa més és l'agressivitat freda i morbosa, la que no pots referir a un mòbil, els diners o la venjança cap a un soci que s'ha portat malament, o la de qui no pot aguantar les banyes o la imaginació de les banyes.

Clar i ras, la dels individus que programen i xalen amb la mort dels altres i a més a més ho fan reiteradament. Aquests són els psicòpates perillosos i són els que usen a les pel·lícules per a trasbalsar més i intrigar més. Aquests probablement tenen un funcionament peculiar d'alguns circuits cerebrals, i ho dic de manera temptativa, tot i que tenim moltes dades a favor. No solen tenir cap lesió grossa en els territoris del cervell que governen l'agressivitat normal, la que tenim tots, i que posem en marxa quan algú ens empenya i no podem aguantar més o ens fot una barrabassada en la circulació o ens fan una mala jugada al banc o a la feina i l'insultem o amenacem o, fins i tot, arribem a les mans. Això ho té tothom, homes i dones, en diferents tipologies, però ho tenen tots dos sexes.

El que sí caracteritza els psicòpates és un funcionament peculiar de la circuiteria de frenada. En el cervell hi ha una circuiteria per a saltar: és quan, per exemple, t'han pegat un cop, i saltes per avisar; però també hi ha una circuiteria per a frenar, perquè de vegades t'ho has de rumiar perquè l'individu que tens al davant és més fort que tu, i... Doncs en els psicòpates aquesta última és inadequada. És com si els frens no els funcionessin bé, com si no emetessen avisos de perills, i com que la circuiteria de l'agressivitat va associada a la circuiteria del plaer, això en totes les persones, perquè quan saltem i guanyem ens ho passem bé, aleshores arriben a trobar plaer de debò fent mal.

**-Està referint-se als assassins en sèrie?**

Sí. Aquests són els psicòpates genuïns, els qui sovint són etiquetats com a persones sense empatia. Però, això és lluny de ser així. L'empatia és la capacitat per llegir sincronitzant-se i sintonitzant les emocions i les afectivitats dels altres, però els psicòpates el que no saben llegir són els signes de patiment de les víctimes. La cara desesperada i horroritzada que fa una persona quan és torturada posa en marxa els frens de la gran majoria de les persones, però no els d'ells, perquè no llegeixen bé la cara de patiment sever de la víctima.

Ara bé, l'alegria, l'eufòria, la vanitat, la cobdícia, el desig d'escapar, l'envegeta la llegeixen magníficament. Són persones que justament es distingeixen per saber llegir molt bé les emocions i motivacions dels altres, per manipular-les.

**-I té solució? Hi ha química per a això?**

N'hi ha alguna cosa, però ben poc. La més coneguda és la dels qui acaben torturant per via sexual, és a dir, els predadors sexuals que acaben fent malbé criatures. A aquests se'ls pot tractar amb antiandrògens, això que en diem la castració química. A Espanya, els jutges, influïts per errònies doctrines *roussonianes*, van tardar 30 anys a permetre aquesta tècnica, però a França ja fa 20 anys que s'aplica i a Califòrnia, Florida o Texas ja en fa més de 30.



# Els noms del mal

Una recopilació aproximativa dels mots populars dels mals i les malalties humans.



**Pep Martínez**

Professor de Llengua i Literatura  
IES Antoni Llidó

**abaltir(-se)**: Condormir(-se), endormiscar(-se), ensopir(-se).

**abofegar(-se)**: Aturar l'alé, produir ofec.

**aborronar-se**: Fer-se a borrons la pell, pel fred, per un ensurt o una emoció forta; esgarriar-se.

**abrasir-se**: Patir una calor extrema. **estar abrasit-ida**: Molt assedegat-ada.

**abscés**: Dipòsit o acumulació de pus o matèria dins una cavitat anormal, formada en els teixits del cos. Tumor.

**acaballes, estar a les**: Estar a les portes de la mort.

**accessió**: Conjunt de símptomes morbosos que apareixen i desapareixen amb intervals fixos, especialment en les febres i les neurosis.

**acetona (o cetona)**: Compost resultat de l'oxidació metabòlica dels greixos i d'alguns aminoàcids. Malaltia produïda per l'acumulació de cetones en el cos; sol anar acompanyada d'halitosi.

**acorar**: Matar o morir amb un colp. Morir de manera fulminant, p. e., *Acorat d'un atac*. **estar acorat-ada**: Tenir el mal molt endins, molt avançat; estar molt malalt-a.

**adalit-ida**: Consumit-ida, molt amagrit-ida, que just té la pell i els ossos. Extenuat-ada, molt debilitat-ada; p. e., *Adalit de fam*. **adormir-se**: Insensibilitzar-se (comes, braços, mans) per manca temporal de reg sanguini.

**afambrat-ada**: Desmaiada-ada de fam.

**afollar**: Avortar.

**aigua a la sang**: Leucèmia.

**alé (o alè)**: Expiració. Efluvi, exhalació subtil. **acabar l'alé**: Perdre la facultat d'alenar. **acabar els alens**: morir-se.

**aleanat-ada**: Alienat-ada, foll-a.

**alesat-ada**: Molt cansat-ada.

**alferecia**: Epilèpsia

**aliacrà (o aliacrà)**: Icterícia.

**alitrencat-ada**: Malaltis-issa, mancat-ada de forces.

**alt, tenir en**: Tenir una part del cos o una ferida molt inflamada-ada o descarnat-ada; en el punt màxim del mal.

**aplegar(-se)**: Encomanar(-se) una malaltia.

**apostema**: Abscés; tumor.

**arrap**: Ferida superficial feta amb les ungles o amb un objecte agut.

**arrapada**: Acte i efecte d'arrapar.

**arropit-ida**: Abatut-uda per manca de salut.

**assecar-se**: Perdre el líquid que contenia, p. e. una ferida.

**associat-ada**: Flegmàtic-a.

**atac (de nervis, de cor...)**: Malaltia o accident sobtós.

**atamborinat-ada**: Marejat-ada.

**atarantar-se**: Marejar-se. Espantar-se.

**atrontollar-se**: Marejar-se.

**atracar-se**: Fartar, atipar-se.

**bac**: Colp fort. *Caure un bac*. *Pegar un bac*.

**bacada**: Bac gran.

**badall**: Acció i efecte de badallar. Fisura.

**badallar**: Obrir la boca per un moviment espasmòdic d'inspiració seguit d'expiració prolongada, produït per son, fam, cansament... Morir-se, fer el darrer badall; expirar. Passar fam.

**badar(-se)**: Fer(-se) una fisura.

**bafarada (o brafada)**: Alenada pudent.

**baldat-ada**: Molt fatigat-ada.

**bambolla (o bombolla)**: Elevació de l'epidermis, davall la qual es congria una humor.

**baquetejar**: Ferir reiteradament amb adversitats i aflicció moral.

**barro**: Granet a la cara.

**batistot**: Desmai. Disgust gran.

**bérbol**: Vèrbol.

**berruga (o borruqa)**: Excrecència rodona que es forma a la pell.

**bifio-a: adj. i n.** Que té el llavi inferior més eixit que el superior. Que té les dents de dalt que no ajusten bé amb les de baix. Que pronuncia les *s* com interdentals, com *z* castellana, per defecte de conformació del llavi o de les dents superiors.

**bilis: f.** Humor viscos, groguenc o verdós, de sabor molt amargant, que procedeix del fetge. Ràbia, ira violenta.

**blau-ava**: Desmaiada-ada de fam.

**blau**: Taca blavosa produïda per l'extravasació de la sang en el teixit areolar, de resultes d'una contusió. Impressió violenta o fonda.

**blavura (o blaüra)**: Taca blavosa a la pell, blau.

**bleixar**: Pantaixar.

**boçar**: Especialment, els xiquets, perbocar, vomitar.

**bocí**: Mos. **parar-se el bocí**: Ennuegar-se menjant.

**bombolla**: Bambolla.

**bony**: Protuberància. Inflor al cap de resultes d'un colp.

**borbollons, a: loc. adv.** En abundància, sagnar.

**borni-òrnia**: Mancat-ada d'un ull.

**borradura**: Gorradura.

**borró**: Granissor produïda en la pell per l'acció del fred, d'una malaltia, etc. Bony produït en el cap per un colp violent.

**botiges, fer**: Parlar balbuç o farfallós; tartamudejar.

**botijós-osa**: Farfallós-osa, tartamut-uda.

**bromera**: Saliva escumosa.

**botó**: Disgust gros. Ploradissa.

**braç, obrir-se el**: Produir-se una distensió muscular o nerviosa en el bragó, per un esforç excessiu.

**brosseta**: A l'ull, busqueta que el fereix.

**cabrassa (o quebrassa)**: Clivell produït a la pell per un agent patològic, esp. el fred.

**cagueroles**: Diarrea. **anar de cagueroles**:

Patir de diarrea.

**caguetes**: Diarrea.

**calentura: cast.** Febra.

**cama del mal, la**: Punt flac.

**comes de coquiller**: Comes eixarrancades.

**comes piules**: Comes defectuoses.

**comes trencades**: Cruiximent als músculs de les comes.

**càncer: m.** Apostema, absccés.

**canell (o la monyiqueta), obrir-se el**: Produir-se una distensió muscular o nerviosa en el canell.

**cap espés (o cap carregat)**: El cap dolorit.

**capat**: Castrat.

**capolat-ada**: Cruixit-ida, molt fatigat-ada.

**carpit-ida**: Consumit-ida.

**carranc (o cranc)**: Càncer.

**carregat-ada de pit**: Constipat-ada dels pulmons o dels bronquis.

**cascat-ada**: Dèbil, xacrós-osa.

**catarro**: Afecció inflamatòria de les membranes mucoses, que produeix excés de secreció de mocs. Tos ferina.

**catòlic-a, no estar**: No estar bona de salut.

**catufla (o caturla)**: Constipat.

**caure**: Anar a parar en una situació dolenta, p. e. *Caure malalt-a*.

**cec-ga**: Mancat-ada de vista.

**cego-a**: Cec-ga.

**centiri**: Disenteria.

**cessió**: Accessió.

**clavill**: Badall, fisura, p. e., en un os.

**cloc-i-piu**: Malaltis-issa, delicat-ada.

**clot**: Depressió exterior de la carn; pot ser de naixença, o bé recialla d'una ferida o malaltia guarida.

**cluixit-ida (o cloixit-ida)**: Cruixit-ida; molt fatigat-ada, baldat-ada.

**coentor: f.** Picor.

**coix-a**: Que camina malament.

**colagog (o colèdoc)**: Conducte que aboca la bilis als budells.

**còlic miserere (o còlic tancat)**: Obstrucció intestinal.

**còlic**: Dolor agut a l'abdomen. Diarrea.

**còlica passió**: Dolor de budells.

**còlica**: Mal de renyons. Evacuació excrementària molt clara.

**colltórçer (o colltorçar)**: Tórçer el coll. Defallir, perdre els esperits.

**colltorçut-uda**: Defallit-ida. Amb el coll torçut.

**constipat. n.** Refredat. **constipat-ada: adj.** Refredat-ada. **constipat fort**: Pulmonia.

**constipat mal curat**.

**coragror (o coragre)**: Coïssor i gust agre que puja del ventrell a la boca; pirosi.

**corcat-ada**: Aplicat a les dents i als queixals, que té càries.

**corrença**: Diarrea.

**cosconelles**: Pessigolles, picoretetes.

**cos, fer de**: Defecar, cagar.

**coseta**: Eufemisme de possible malaltia

greu.  
**costra:** Crosta.  
**coure:** Produir una sensació dolorosa i semblant a la del foc.  
**creixents:** *m. pl.* Debilitat o estat malaltós que acompanya el creixement.  
**crètic-a:** *adj.* Menstrual.  
**crosta:** Capa seca que es forma damunt una ferida que està en camí de guarir-se.  
**cruixit-ida:** Molt cansat-ada, extenuat-ada.  
**Cucaratxa, la:** Epidèmia de grip de 1918-19.  
**cucs (intestinals):** Els de la classe dels helmints que es crien dins els budells. **tenir cucs:** Patir les molèsties patològiques produïdes pels cucs intestinals. **fer cucs:** Expel·lir els cucs amb l'excrement.  
**cuc solitari:** Tènia.  
**cucat-ada:** Rosegat-ada de cucs.  
**culebró:** Herpes.  
**curro-a:** Persona a qui manca una mà o un braç.  
**curt-a (de mollera, de gambals...):** De poc enteniment.  
**desconjuntament:** *m.* Luxació.  
**defallir:** Perdre les forces físiques o morals, i especialment la força vital.  
**dengue, el:** La pesta.  
**desfici:** Agitació produïda per un mal físic o moral.  
**desllomar(-se):** Esllomar(-se).  
**desmenjat-ada:** Inapetent.  
**desnarit-ida (o desnerit-ida):** Menut-uda i prim-a per mal creixement.  
**desnassat-ada:** Sense nas.  
**despacienciat-ada:** Mancat-ada de paciència; desesperat-ada.  
**destemplat-ada:** Destrempat-ada.  
**destrempat-ada:** Indispost-a del cos, i principalment del ventre.  
**diàrrera:** Corrupció vulgar de *diarrea*.  
**durelló:** Durícia de la pell, esp. al peu.  
**eixamorar-se (eixumorar-se):** Assecar-se.  
**eixancarrar(-se):** Eixancar(-se) molt.  
**eixancar(-se):** Obrir molt les cames.  
**eixancat-ada:** Obert-a i dolorit-ida de les anques per lesió o cansament. Que té les cames molt separades.  
**eixorc-a:** Estèril.  
**embeltir(-se):** Abaltir(-se).  
**emmalaltir:** Fer-se malalt-a.  
**empalmar-la:** Morir-se.  
**empastre:** *vulg.* Emplast.  
**empatx (o empatxament):** Indigestió.  
**empatxar-se:** Patir indigestió.  
**empelt:** Porció de teixit viu inserit en una part del cos lesionada. Vacunació.  
**empeltar:** Inserir una porció de teixit viu en una part lesionada per establir-hi una unió íntima. Vacunar; p. e., *Empeltar la pigota*.  
**empestar (-se):** Infectar(-se) de pesta.  
**empestat-ada:** Infectat-ada de pesta.  
**encanar-se:** Perdre l'alè per excés de rialles o de plors, esp. els xiquets.  
**encegar(-se):** Fer perdre momentàniament la potència visiva.  
**encomanar:** Contagiar, transmetre una malura.  
**enconar-se:** Endanyar-se, una ferida.  
**endanyar(-se):** Danyar, fer mal. Irritar, produir inflamació. Infectar(-se), p. e. una ferida.  
**enfit:** Indigestió; empatx produït per excés de menjar o per aliments mal païts. **trencar l'enfit:** En la medicina popular màgica,

curar l'empatx o enfit.  
**enfitar(-se):** Atipar(-se) excessivament.  
**Molestar, esp. amb la insistència d'una mateixa cosa.**  
**enforfoguit-ida:** Ofegat-ada.  
**engarsar-se:** Adormir-se, insensibilitzar-se un membre del cos.  
**engarsir-se (o enganxir-se):** Adormir-se, insensibilitzar-se un membre del cos.  
**engreixar:** Fer-se gros-ossa.  
**enlluernar-se:** Perdre momentàniament la vista per excés de llum.  
**ennuec (o ennuegament):** Acte i efecte d'ennuegar-se.  
**ennuegar-se:** Sentir-se obstruïda la respiració per haver fet mala via el menjar, la saliva, etc.  
**enravenat-ada:** Ert-a, mancat-ada de flexibilitat. Rígid-a per efecte del fred, de la mort, d'una acció química.  
**ensurt:** Paràlisi. Impressió sobtosa.  
**entabuixat-ada:** Mig marejat-ada.  
**entullat-ada:** Tolit-ida.  
**entumir(-se):** Inflar(-se) i dificultar de moure's, per defecte de circulació.  
**enxancar-se:** Eixancarrar-se.  
**ert-a (de fred):** Gelat-ada de fred.  
**esbeltir-se (o embeltir-se):** Endormiscar-se.  
**escaldada:** Efecte en la pell del contacte o l'acció de l'aigua bullenta. Irritació cutània causada pel fregament i la suor als plecs del cos.  
**escaldar-se:** Patir d'escaldada.  
**escanyat-ada (o escarranyat-ada, o engorgat-ada):** Afònic-a.  
**escardalenc-a:** Molt prim-a.  
**escarlata (o febra escarlata):** Malaltia contagiosa caracteritzada per una inflamació de la gargamella i una erupció cutània de color escarlata.  
**escarransit-ida:** Molt prim-a i desnodrit-ida.  
**esclafat-ada:** Reventat-ada.  
**escrófula:** Tumor fred produït per inflor dels ganglis limfàtics superficials.  
**esgarriar(-se):** Esmussar(-se), aborronar(-se).  
**esgarrinxar (o esgarranxar):** Ferir superficialment la pell o altra cosa fent-hi un tall prim i de poca profunditat.  
**esgarro:** Esquinç. Trencament muscular.  
**esguinç:** Esquinç.  
**esllomar(-se):** Malmetre els lloms; fer mal als renyons.  
**esmussar(-se):** Causar una impressió aspra i desagradable a les dents pel contacte d'una cosa àcida, per un soroll estrident.  
**espatlar (o espatllar):** Malmetre, fer malbé; posar en mal estat.  
**espatlar-se (o espatllar-se):** Fer-se mal en una caiguda.  
**espatlat-ada (o espatllat-ada):** Malalt-a de desviació de les espatles o de l'espina.  
**esquallar-se:** Pertorbar-se per una troballa o notícia dolentes.  
**esquinç:** Esgarro, estripadura, esp. muscular.  
**esquinçar:** Rompre, esgarrar.  
**estabornir:** Fer perdre els sentits per la violència d'un colp o d'una altra activitat excessiva.  
**estecat-ada:** Que té el mal molt avançat.  
**estevat-ada:** Enxancat-ada, amb les cames tortes.

**estordir-se:** Esquallar-se.  
**ètic-a:** *adj.* Propi de malaltia llarga i consumptiva, esp. de tisis.  
**etiqueta:** Tisi.  
**farfallós-osa:** Tartamut-uda, botijós-osa.  
**fava:** Inflor poc prominent que es produeix en l'epidermis per la picada d'un insecte o per una altra causa d'inflamació.  
**febra (o febre):** Elevació anormal de la temperatura del cos, acompanyada d'acceleració del pols. Nom de diverses malalties que tenen com a símptoma principal l'elevació de la temperatura del cos.  
**febra de la llet:** Estat febrós després d'haver parit.  
**febra escarlata:** Escarlata.  
**febra groga:** Malaltia infecciosa que provoca febra i decoloració de la cara.  
**febrada:** Accés de febra.  
**febres maltes (o de Malta):** Malaltia del *micrococcus melitensis*, que es manifesta amb accessos diaris de febra.  
**febres podrides (o de sang podrida):** Febres infeccioses diàries i de durada llarga.  
**febres terçanes:** Febra intermitent, amb accessions cada dos o tres dies.  
**febres quartanes:** Febra intermitent, amb accessions cada quatre dies.  
**febrejar:** Tenir febra.  
**fel sobreixit (o sobreixida):** Icterícia.  
**fel:** *m. f.* Humor viscos, de color verdós o groguenc, i de gust molt amarg, que procedeix del fetge.  
**fer el/la fel:** Morir.  
**fer la pell:** Morir.  
**ferida:** Lesió.  
**feridura:** Apoplegia. Ferida.  
**fetge blanc:** Turma.  
**fic:** Granet o excrescència a la pell, esp. a les mans o a la cara.  
**finar:** Morir.  
**flato (o flat):** Acumulació molesta de gasos en el tub digestiu.  
**floretes del cementeri:** Taquetes a la pell, esp. a les mans, que apareixen amb la vellesa.  
**floronc (o floronco):** Tumor inflamatori que es forma en l'espessor de la pell i s'acaba en supuració.  
**fluix-a:** Dèbil; mancat-ada de força, de vigor.  
**fluixedat:** Estat de debilitat física.  
**fluxió:** Afluència excessiva de sang o d'altres humors en un òrgan.  
**foc:** Erupció rogenca produïda a la pell per infecció de la sang.  
**foc sagrat (o foc salvatge, o foc de sant Antoni, o foc de sant Marçal, o foc volant, o foc volatge):** Malaltia cutània, caracteritzada per granulació roja.  
**foguerada:** Erupció de grans o taques roges a la pell. Afluència sobtosa de sang a la cara.  
**freixura:** Pulmons. Flegma, ganderia.  
**galteres:** Paps.  
**gangrena:** Desorganització i privació de vida d'una part del cos.  
**garrell-a:** Tort de cames, de manera que el garró d'una cama es frega amb el de l'altra.  
**gepa (o gep):** Protuberància a l'esquena o al pit, produïda per una desviació de la columna vertebral o de l'estèrnum.  
**geperut-uda:** Persona que té gepa.  
**girada (o giró) de peu:** Acte de tòrcer-se un peu.  
**glàndula:** Òrgan. **glàndules:** *pl.* Inflamació de les glàndules salivals.

gola, vindre a la: Retornar el menjar.  
 golls (o gonys): Ganglis al coll. Llevar o curar els golls: En la medicina màgica, remei per a fer-los desaparèixer.  
 gomitari: Vomitar.  
 gorradura (gronedura): Granellada a la pell, principalment dels infants, en temps de molta calor.  
 gota: Malaltia caracteritzada per una inflamació molt dolorosa de les parts fibroses i lligamentoses de les articulacions, en les quals es formen dipòsits d'urat de sodi. Apoplexia, feridura.  
 gota ciàtica: Inflamació del nervi ciàtic.  
 gota coral: Epilèpsia.  
 gota rosa: Afecció de la sang que es manifesta en rojor de la cara.  
 gota serena: Amaurosi, privació de sensibilitat a la retina.  
 gota mortal: Agonia, suor de moribund.  
 gra: Tumor menut que naix en alguna part del cos i congria pus.  
 granellada (o granullada): Erupció cutània en forma de granets menuts i nombrosos.  
 guillat-ada: Pertorbat-ada de les facultats mentals.  
 grip: *m. if.* Catarro pulmonar epidèmic.  
 guerxo-a: Tort-a d'un ull, estràbic-a. Bornibòrnia; mancat-ada d'un ull. Garrell, tort de cames.  
 histerisme: Mal de vagina.  
 impotència: Incapacitat de l'home per a assolir l'erecció. Esterilitat. Infecunditat.  
 inapetència: Manca d'apetit.  
 inegrotable: Que no pot emmalaltir.  
 inflar(-se). Unflar(-se).  
 inflera: Ventre inflat.  
 inflo: *f.* Unflor.  
 influença: Grip.  
 jacinada: Bac, colp gran.  
 joçada: Bac.  
 lebrozia: Lepra.  
 lladella: Insecte de la família dels pedicúls, espècie *Phthirus pubis*, que viu paràsit en les parts peloses del cos humà (fora del cap).  
 lleu: *m.* Melsa. traure (o tirar) el lleu: Cansar-se molt.  
 mal: *m.* Malaltia. Dolor. tenir/fer mal a/en.  
 malalt-a: Que pateix alguna malaltia.  
 malaltia: Pertorbació de l'estat de salut; alteració que interromp o pertorba les funcions vitals.  
 malaltia llarga (o mala malaltia): Tisi.  
 malaltia sorda: Malaltia gàstrica.  
 mal blanc: Diftèria.  
 mal d'alforo: Erupcions.  
 mal d'amor (o mal d'enamorament): Consumpció lenta per enamorament.  
 mal d'orella: Otitis.  
 mal d'ull (o pres-a d'ull, o mal de lluna): En la medicina màgica, mal pres per enveja o animadversió d'altri.  
 mal d'ulls: Inflamació de la mucosa de l'ull.  
 mal de barres: Mal de dent o de queixal.  
 mal de braços: Mal produït per haver fet feina física, per contrast amb mal de cap, que s'associa amb el treball intel·lectual.  
 mal de cap: Neuràlgia del cap. Preocupació, neguit.  
 mal de caure: Malaltia epilèptica.  
 mal de cella: Migranya.  
 mal de coll: Angina.  
 mal de cor: Dolor a l'epigàstri. Defalliment

produït per fam o debilitat.  
 mal de costat: Pleuresia. Pulmonia.  
 mal de dent: Corcament de dent.  
 mal de grogor: Fel sobreixit.  
 mal de mamella: Irritació dels pits d'una dona per excés de llet acumulada.  
 mal de mare: Menstruació, regla.  
 mal de mascle: Mal de ventre que s'estén fins als òrgans genitals masculins.  
 mal de melsa: Inflamació de la melsa.  
 mal de morir: Malaltia greu, sense cura.  
 mal de morros: Inflamació dels llavis.  
 mal de naixença: Malaltia o malformació amb què hom naix.  
 mal de panxa: Mal de ventre. Eufemisme de menstruació.  
 mal de pedra: Litiasi biliar o renal.  
 mal de queixal: Mal als queixals i/o a les genives.  
 mal de renyons: Nefritis.  
 mal de sant Joan: Apoplexia.  
 mal de sant Llätzer: Lepra.  
 mal de sement: Sífilis.  
 mal de sogra: Doloret especial a l'os del colze o os de la música.  
 mal de ventre: Mal intestinal; mal de panxa.  
 mal deixat: Recialles o ròsec d'una malaltia.  
 mal d'illada: Nuament de budells o còlic miserere.  
 mal donat: En la medicina màgica, malaltia causada per malefici.  
 mal encomanadís (o aplegadís): Malaltia contagiosa.  
 mal ètic: *m.* Malaltia llarga. Tisi.  
 mal físic: *m.* Malaltia que poden curar els físics (els metges).  
 mal gàlic (o mal francès, o mal napolità, o mal de dones). Sífilis.  
 mal lleig (o mal dolent, o mal menjador, o mal mal, o mal roïn): Eufemisme de càncer.  
 mal terç: Febres terçanes.  
 mal tísic: Tisi.  
 malagana: Desmai. Pesar.  
 malaltejar: Estar o ésser malaltís.  
 malaltís-issa (o malaltós-osa, o malatús-ussa): Delicat-ada de salut. Propens-a a estar malalt-a.  
 maler (o malero): Ferida endanyada d'aspecte fastigós.  
 malestar: Estat del qui se sent malament.  
 malfet-a: Destemplet-ada.  
 malforjat-ada: Malfet-a. Deforme.  
 malgarbat-ada (o malgirbat-ada): Malforjat-ada.  
 malgrà: Gra maligne.  
 mareig: Malestar amb rodaments de cap i ganes de vomitar. Malestar produït per molt de soroll, crits o moviment confús.  
 marejar(-se): Causar (o sofrir) mareig.  
 mec-a: Tartamut-uda, botijós-osa.  
 merxo: Trenc, trinxet.  
 migranya: Cefalàlgia paroxística intensa, localitzada principalment a la part anterior i superior del crani; mal de cella.  
 millora: Milloria. Alleujament d'un mal o una malaltia.  
 moc: Humor espés segregat per les glàndules mucoses.  
 mocs: Trastorn gàstric resultant d'haver engolit mocs, esp. els xiquets.  
 molles: De la gola, amigdalitis; del nas, vegetacions.

monyiqueta oberta: Canell obert.  
 moquita (o moquilla): Moc clar.  
 morena: Hemorroide.  
 mortaldat: Multitud de morts. Acció i efecte de morir molta gent o animals (per guerra, epidèmia, etc.).  
 mos: *m.* Acció i efecte de mossegar.  
 mossegada: Mos.  
 monyó (o munyó): Part que resta d'un membre amputat.  
 mussol: Gra que ix a la vora d'una parpella.  
 nafra: Ferida. Ferida o tall causats per un arbre.  
 navarro: Constipat.  
 nerviós: *n.* Alteració nerviosa.  
 obrir: Obrir un malalt per operar-lo.  
 ois (o oix): *m. pl.* Nausees.  
 orella, dur-a d': Sordejar.  
 oremus, perdre l': *loc. verb.* Desorientar-se, perdre la memòria o l'esment d'allò que s'ha de dir o fer.  
 padrastrer: Porció de pell alçada prop d'una unglà.  
 palleta: Busca a l'ull.  
 pallola: Xarampió.  
 pando-a: Eixancat-ada; que té les cames molt separades. Garrell-a.  
 pansit-ida: Aixafat-ada, molt debilitat-ada.  
 pantaix: Alenada dificultosa.  
 pantaixar: Bleixar. Alenar amb dificultat i descompassadament.  
 paps (o papots, o paperotes): Galteres. Inflamació del paròtide.  
 parada (o aturada): Acció i efecte d'aturar, de suspendre el moviment o l'activitat; *p. e.* parada digestiva, parada respiratòria. parada (o enfit): Empatxament.  
 paràlis: *f.* Hemiplejia.  
 part, anar de: *loc. verb.* Estar a punt per a parir.  
 patatús: *m.* Accident sobtat que priva de l'acció, dels sentits, del moviment.  
 passa (o passe): Epidèmia de certa durada, localitzada en un lloc.  
 passa còlica: Mal de ventre amb diarrea.  
 passia: Passa.  
 pedra: Càlcul que es fa als renyons, bufeta, fetge o altres òrgans.  
 pegar bé, pegar malament: *loc. verb.* Produir bon o mal efecte.  
 pelat: *n.* Ferida superficial.  
 pell, fer la: *loc. verb.* Morir-se. tenir la pell als ossos: Estar excessivament prim-a.  
 pellastrer: Padrastrer, repelò.  
 pellafora: Busca a l'ull.  
 perbocar: Vomitar.  
 perperir: Morir sobtadament.  
 petar: Tirar-se pets.  
 peus d'apòstol (o peus de fas): Peus molt grossos. peus de pinya: Peus deformats, irregulars, torçuts. peus plans: Els que tenen la planta excessivament plana, sense la concavitat normal. girar (o trabucar) un peu: Tòrcer-lo violentament.  
 picada: Colp o ferida produït per un bec, fibló o instrument agut.  
 picor: *f.* Molèstia que dóna una cosa que pica i que obliga a gratar-se.  
 picorettes: Pessigolles.  
 pigota: Malaltia infecciosa caracteritzada per febra i per l'erupció de pústules a la pell i a les mucoses, que en esclatar-se i caure la crostera solen deixar xicotetes cavitats inesborrables. Verola.  
 pigota borda (o pigota cristallina o

**pigota lloca**: Varietat benigna de la pigota, en la qual les pústules són escasses i deixen pocs senyals. *cast. varicela*.

**pigota negra**: La classe més maligna de pigota.

**pintat-ada**: Que té uns pocs clotets a la cara com a seqüela d'haver passat la pigota.

**pit carregat**: Bronquitis.

**plaga**: Nafrà, ferida.

**pleura**: *f.* Cadascuna de les dues membranes seroses que revesteixen les parets de la cavitat toràcica (*pleura parietal*) i els pulmons (*pleura visceral*). Pleuresia.

**pleuresia (o pleuritis)**: Inflamació de la pleura.

**poagre**: *m.* Gota dels peus, inflamació que s'accentua principalment en el dit gros.

**pòlio**: *f.* Poliomièlitis.

**poll verd**: Tífus exantemàtic.

**porcelanes**: Escròfula.

**porcell**: Bombolla de sang quallada a les ungles o als dits a causa d'un colp.

**prostrat-ada (o prostrat-ada)**: Privat-ada de les forces; decaigut-uda profundament. Que no es pot alçar del llit.

**prendre mal**: Fer-se mal, esp. per colp o caiguda.

**provar**: Fer millorar, p.e. un remei o una medecina.

**prunyó (o prinyó)**: Inflor a la pell a causa del fred.

**puident-a**: Aplicat a mals i ferides, endanyat-ada, infectat-ada, amb mal aspecte.

**pulmonia**: Inflamació dels pulmons.

**punxa**: Molèstia, turment. Sentiment dolorós.

**punxada**: Ferida produïda amb una punxa, amb un objecte puntegut. Dolor viu i de curta durada. Injecció.

**punxar**: Ferir amb punxa. Administrar una injecció.

**pus**: *m.* Humor espès, opac, blanc groguenc, segregat en els processos inflamatoris dels teixits orgànics.

**pus a l'orella**: Otitis.

**quall de sang**: Coàgul de sang.

**quallar-se la sang**: Coagular-se la sang.

**ràbies**: Sang coagulada.

**rampellada**: *f.* Atac sobtat i transitori (sobretot d'un mal, d'una passa de malura).

**ratat-ada**: Aplicat a la pell, amb molts clotets de les ferides de la pigota.

**recalcada**: Lesió muscular. **curar de recalcada**: En la medicina màgica, curar amb les mans i oracions una lesió muscular.

**recidiva**: Repetició d'una malaltia al cap d'algun temps passat en completa salut.

**refredat**: *n.* constipat. **refredat-ada**: *adj.* Que pateix constipat.

**repeló**: Padrastra, a les ungles.

**represa**: *f.* Retenció de semen.

**retiro**: *cast.* Menopausa.

**reuma**: *f.* Fluxió d'humor en alguna part del cos. **reuma**: *m.* Reumatisme. **reumes**: *m. pl.* Síntomes d'una malaltia incipient, i esp. d'apoplexia.

**rodament de cap**: Vertigen.

**ronc-a**: Afònic-a, escanyat-ada.

**ronya**: Malaltia cutània contagiosa, comuna a l'home i a diferents animals caracteritzada per la formació de vesícules xicotetes, que fan molta picor, i causada per l'insecte *Sarcoptes scabiei*.

**ronyós-osa**: Que té ronya.

**rosa**: Malaltia febril i infecciosa, que ataca

sobretot els infants. Es caracteritza per l'expulsió de taques vermelles per tot el cos.

**rot**: Expulsió sobtada, i generalment sorollosa, de gasos de l'estómac per la boca.

**rotar**: Fer rots.

**rovellat-ada**: Desmollat-ada.

**sà-ana**: Bo-na de salut. **sà-ana com un peix**: Completament sà.

**saburra**: *f.* Brudetat de l'estómac o de la llengua.

**saliva**: Líquid segregat per les glàndules salivals. **saliva dejuna**: Saliva de persona o animal que no ha menjat res en tot el dia. En la medicina màgica, té virtuts guaridores.

**salivar**: Treure saliva. Segregar un excés de saliva.

**sagnar**. *intr.* Deixar anar sang. *tr.* Treure sang a algú obrint-li una vena, generalment per produir un efecte curatiu.

**sanar**. *tr.* Curar. *intr.* Recobrar la salut.

**sang, fer(-se)**: Sagnar.

**sang**: *f.* Fluid corporal. **sang grossa**: Sang espessa per excés de colesterol o altres substàncies. **sang presa**: La sang coagulada, que no corre. **les sangs**: La sang menstrual.

**singlot (o xinglot o xanglot)**: Moviment inspiratori espasmòdic.

**sipel-la**: Erisipela (mal agut: febra, inflamació difusa de la pell i de les glàndules mucoses).

**sobrepant**: Mort causada pel part.

**sol al cap**: Mal de cap produït per insolació.

**treure el sol del cap**: *loc. verb.* En la medicina màgi-ca, curar -lo.

**solitari**: *m.* Cuc solitari; tènica.

**solt-a, anar**: Patir de diarrea.

**somordo-a**: Aplicat als mals, no gaire intens-a però constant, insidiós-osa.

**sord-a**: Que no hi sent. Mancat-ada del sentit de l'oïda.

**sordmut-uda**: Privat-ada de la parla i de l'oïda.

**sucres, tenir (o tenir sucres a la sang)**: Diabetis.

**tall**: Ferida produïda per algun objecte tallant.

**tallar(-se)**: Clevillar(-se) la pell per efecte del fred, especialment, a la de les mans i a la de la boca.

**tapoló (o topoló, o tossoló, o cotoló, o tupot, o tupot, o tussot...)**: Colp al cap.

**tel a l'ull**: Cataractes.

**tífols (o tifolis)**: Tífus.

**tífus**: *m.* Febres tifoïdes.

**tinya**: Afecció contagiosa de la pell, produïda per un paràsit vegetal que viu a l'arrel del pèl i provoca inflamació al voltant d'aquest i la caiguda de tots els pèls atacats.

**tisi (o tisis)**: *f.* Malaltia en què hi ha consumpció d'un teixit; esp. tuberculosi pulmonar.

**tísic-a**: Paralitzat-ada; mancat-ada de l'ús o moviment del cos o d'algun membre.

**tora**: Endormiscament causat per digestió costosa. **Agafar-li tora** a algú.

**torba**: Torbació, confusió. Rodament de cap.

**torçor**: Entortolligament.

**tornar els ossos al lloc**: Refer-se d'una malaltia o d'una indisposició.

**tort-a**: Borni-òrnia, mancat-ada d'un ull.

**tos**: *f.* Expiració violenta. **tos seca (o tos de ca, o tos de gos)**: La que té un so sec, sense ressonància. **tos de vidre**: La que és molt seca. **tos de gat**: Tos de so dèbil i

esquerdat. **tos ferina (o tos mala)**: Malaltia infecciosa aguda que es caracteritza per accessos de tos repetits a intervals més o menys llargs i acompanyats de fenòmens convulsius i asfíctics.

**tossada (o tossalada)**: Colp al tòc. **Bac**.

**trau**: Incisió profunda feta al cos per ferida d'instrument agut, per colp violent.

**treure-ho**: Superar una malaltia.

**tremoló**: *m.* Calfred, esgarripança.

**trencament**: Hèrnia.

**trencar(-se)**: Fracturar(-se). **Herniar(-se)**.

**trencat-ada**: Cruixit-ida, molt cansat-ada.

**cames trencades**: Cruiximent als músculs de les cames.

**triat-ada**: Malfet-a, destemplant-ada.

**trinxet (o trenxet, o trinxo)**: Tall o esquinç a la pell o al cap.

**turma**: Tumor, bony o inflor.

**ull**: Òrgan de la visió. **ull cosit**: L'ull tancat i que no s'obri fàcilment perquè les parpelles estan aglutinades. **ull de pèsol**: Taca a la retina de l'ull, que impedeix la visió. **ull de poll**: Durícia redona al peu. **ull de vellut (o ull de bou o ull blec)**: Ull ennegrit per efecte d'un colp violent. **ull gos (o ull engossit)**: Presbícia. Vista cansada. **ull pixat (o ull de pixota)**: Ull vermell i escaldat. **ull terrós**: Ull poc lubricat. **ulls molls (o ulls tendres)**: Els que llagrimegen sovint.

**unglera (o unglor)**: Carnot que es fa a l'arrel d'una ungla. Ferida que fa l'ungla quan creixent defectuosament penetra la carn.

**unflar**: Inflar.

**unflor**: *f.* Tumefacció.

**variça**: Vena, generalment d'una cama, dilatada per acumulació de la sang.

**variur**: *f.* Variça.

**vedat**: *m.* Glotis extrem superior de la larinx. **Anar-se'n pel vedat**, el menjar.

**ventre, fer de (o anar de ventre, o donar de ventre, o buidar el ventre)**: Defecar.

**girar el ventre**: fer oi, produir ganas de vomitar. Cagar.

**vérbol (o bérbol)**: *m.* Malaltia de la pell: es fa rasposa i fa picor, i en gratar-se es resol en polsim.

**verdanc**: *m.* Senyal produïda en la carn per l'extravasació de la sang a causa d'un colp; blau. Bony que es produeix en el coll, l'origen del qual s'atribueix a un mal gest o a refredament.

**verdesca**: Verdanc, blau.

**verola**: Pigota.

**vertigen**: *m.* Sensació de mobilitat dels objectes que ens volten, i d'inseguretat de l'equilibri, amb tendència a caure.

**vessadura**: Hemorràgia interna.

**vista**: Facultat de veure. **vista cansada**: Defecte consistent a veure millor les coses llunyanes que les pròximes. **vista curta**: Defecte físic que consisteix a no veure bé les coses llunyanes. **tenir la vista girada**: Mirar a la torta.

**xacra**: Mal físic adquirit com a conseqüència d'una malaltia o de la vellesa.

**xacrós-osa**: Que té xacres.

**xarampió**: *m.* Malaltia febril contagiosa amb símptomes catarrals seguits de l'aparició de taquetes vermelles; pallola.

**xinglot (o xanglot)**: Singlot.

**xipel-la**: Erisipela gangrenosa.

**xirlo**: Trinxet.

**xorc-a**: Estèril; eixorc-a.



# Escacs vivents de Xàbia divulguen la ciència

CARMEN BOLUFER - LAURA JOVER  
2n ESO - IES A. Llidó

El dissabte 26 de juliol de 2008 es va celebrar al Port de Xàbia la XIII edició dels ESCACS VIVENTS organitzada per la Comissió de Festes Mare de Déu de Loreto, amb la col·laboració de l'Ajuntament, el Club d'Escacs Xàbia i la CAM. L'esdeveniment congregà unes 2.000 persones. El Convidat d'Honor que llegí els moviments de les peces blanques fou el bioquímic Santiago Grisolí, Premi Príncep d'Astúries, President del Comitè Científic de Coordinació del Projecte Genoma Humà per la UNESCO i en l'actualitat president del Consell Valencià de Cultura. A més, el professor Grisolí va ser candidat al premi Nobel pels seus treballs de recerca. El campió escolar Lautaro Molina va portar les negres i el narrador fou el prestigiós neurocirurgià valencià Manuel Bordes.

Els Escacs Vivents de Xàbia és un grup de teatre creador d'una modalitat escènica, singular i diferenciada, que suposa una nova manera d'entendre aquesta antiga varietat d'escacs, anomenada "Escacs Vivents Teatral". L'espectador assisteix tant a una obra teatral com al desenvolupament d'una partida remarcable. En aquella edició es presentà "E PUR SI MUOVE", escrita pel director dels Escacs Vivents, Rafael Andarias. La frase que va donar títol a l'obra la digué Galileu Galilei, segons conta la llegenda, quan va ser condemnat per defensar la teoria que la Terra gira al voltant del Sol, i "E pur si muove" significa "I, no obstant això, es mou".

Els Escacs Vivents -a banda de la notable representació teatral- mantingué un component cultural, divulgatiu de la ciència i de crítica constructiva. L'elecció del tema i de la partida, així com la presència d'una personalitat de la rellevància científica de Grisolí, perseguí quatre objectius fonamentals que es desenvoluparen al llarg de l'obra: contribuir a inculcar l'amor a la Ciència en la joventut; reivindicar una major presència de les notícies científiques als mitjans de comunicació; fer una crida a la societat i els seus estaments a fi que es valoren més els científics i mostrar els beneficis que la pràctica d'aquest joc mil·lenari poden reportar a la formació del jovent.

La partida, que serví de base per a la representació, fou la que disputaren el 1898 a Saragossa Santiago Ramón y Cajal, premi Nobel de Medicina el 1906 per les seues investigacions sobre el sistema nerviós, i el seu col·laborador Bruno Solano. La partida real finalitzà amb el mat de les blanques a la jugada 35, però amb llicència recreativa, el seu desenvolupament es va allargar fins a la jugada 48 amb una variant fictícia, sense modificar-ne el resultat ni l'esperit, obra de Francisco Sánchez Guirao. L'argument de la partida mostrà l'enfrontament que des de fa mil·lennis mantenen els que defensen i estimen la Ciència contra els que la menyspreen o en fan un mal ús, representant ambdós bàndols les blanques i les negres respectivament.

"E pur si muove" comptà amb moments espectaculars com l'engegada sorprenent de l'escena inicial en què un grup de nens apareix amb globus grans de colors que representen el Sistema Solar, situant-se la Terra i la Lluna al centre i la resta girant al seu voltant. De seguida, irromp Galileu -personatge que aparegué diverses vegades durant la representació- que els corregeix col·locant el Sol al centre. En aquest moment, el bàndol negre li fa gestos de menyspreu obligant-lo a marxar i després els nens deixen anar els globus elevant-se majestuosament, tot iniciant el desenvolupament de la partida teatral.

Al llarg de l'argument es mostraren les aportacions a la Ciència de gran part de les cultures del món: prehistòrica, egípcia, grega, àrab, índia, xinesa, americana precolombina, xinesa... Una altra escena memorable fou quan Galileu, portant un telescopi, torna a entrar al tauler i demana a tots dos monarques perquè miren cap al cel a través del seu artefacte. El Rei blanc accepta gustós, però el negre s'oposa al temps que el seu bàndol es tapa els ulls. En aquest moment, Galileu mira cap a fora del tauler fent un gest amb la mà, apareixen dues encantadores nenes amb vestit de l'època portant un gosset i els fa mirar pel telescopi per demostrar que no és perillós, recreant el que, segons es diu, succeí en realitat quan el savi italià va fer mirar el seu gosset per defensar que les seues teories eren Ciència i no bruixeria.

Més endavant, el recinte retrunyí amb el so d'una tempesta amb els seus trons, pluja i caiguda de llamps juntament amb un efecte de llums espectacular, alhora que un Alfíl blanc agafava una cometa acompanyat d'un Peó que enganxat a la seva cua corria pel tauler, tot rememorant el descobriment de Benjamin Franklin que volà una milotxa en un dia de tempesta per demostrar que els llamps eren corrents elèctrics.

## El moment més crític de partida

Un moment que corprengué els espectadors fou quan tot es quedà a les fosques il·luminat únicament per una suau llum blava-freda mentre s'escoltava una música trista i el narrador llegia el text següent: "La Segona Guerra Mundial assola

la Terra, i de seguida patim els efectes del mal ús de la Ciència per part de les nacions. La medicina realitza experiments en éssers humans, la química obté gasos letals per a l'extermini en massa i la física usa els descobriments d'Einstein per fabricar la primera bomba atòmica. La Ciència i el món no han caigut mai tan baix".

Tot seguit, es donà un gir més optimista a l'obra amb escenificacions que ressaltaren el vessant beneficiós de la Ciència acompanyat amb narracions. En destaquem la següent: "Després d'anys per oblidar però, alhora, per no esborrar de la memòria amb la fi que no es tornen a repetir, els científics reprenen la iniciativa. Els geòlegs estudien la superfície de la Terra, Watson i Crick descobreixen l'estructura en doble hèlix de l'ADN, Severo Ochoa comença a desxifrar el codi genètic, Hawking estudia la Cosmologia i molts més investigadors de tot el món promouen el desenvolupament de la Ciència com no s'havia fet mai..."

L'escena final fou un colofó digne d'una representació per recordar, en aparèixer tots els nens al tauler i formar amb dues cordes de colors la figura de l'ADN en gratitud del convidat d'honor, el professor Grisolí, per acceptar gustós la invitació de ser present als Escacs Vivents de Xàbia, tot divulgant la història de la Ciència.

Cal dir, com a conclusió, que l'organització dels Escacs Vivents de Xàbia ha encertat de ple quan en una de les seues edicions es fa ressò de la influència de la Ciència en la societat al llarg de la història de la humanitat, dels entrebancs que ha sofert en les creences i dogmes dels poders establerts, de les aplicacions poc ètiques i dels avenços per fer una vida més humana.

Alhora, s'ha d'agrair a aquesta associació cultural la seua implicació en la divulgació de la ciència a la població de Xàbia i que adquireisca més compromisos en temes semblants.





# Tanquen el Príncep Felipe

SARA ALJAMA

1r BAT - IES Núm. 1 - Xàbia

El Centre d'Investigació Príncep Felipe (CIPF), vaixell insígnia de l'I+D a la Comunitat Valenciana i centre de referència internacional en biomedicina, ha acomiadat 65 científics i ha tancat 14 línies d'investigació. El centre estava totalment subvencionat per la Generalitat Valenciana, que, just el dia de l'anunciament, feia gala dels èxits de la investigació a la Comunitat. Els pressupostos per al centre passaren de 9,8 milions el 2009 a 2,2 el 2012. Aquesta reducció ha afectat personal en el seu 3r i 4t any de tesi, així com becaris que treballaven en el seu doctorat. De la negociació dels sindicats amb la Generalitat sols es van aconseguir xicotetes modificacions (rebaixa d'un 15% del salari en lloc del

60%, passar de 108 a 95 acomiadaments) sense arribar a salvar algunes de les línies d'investigació més competitives, objectiu final dels sindicats. Entre aquestes línies, hi havia estudis en matèries tan importants com la medicina regenerativa (que obria la possibilitat de crear nous teixits per a reparar òrgans danyats, entre d'altres), la biologia del càncer, l'estudi de la diabetis, l'Alzheimer o el Parkinson (malalties que afecten a una gran majoria de la població i la incidència de les quals continua augmentant). Els valencians ens pregunten: si no hi havia diners per al Príncep Felipe, Com es finançarà l'America's Cup, l'aeroport de Castelló, la visita del Papa?



## El Webb, un substitut per al Hubble

PAULA BOU

4t ESO - IES A. Llidó



Visió artística del telescopi James Webb.

Amb el telescopi James Webb, que substituirà el veterà Hubble, esperem endinsar-nos en l'univers més profund. Encara que s'ha dissenyat per tenir una vida d'uns 5 anys, s'espera que estiga operatiu més de 10.

El nou telescopi se situarà en òrbita a 1'5 milions de quilòmetres de la Terra, una distància quasi 5 vegades superior a la que separa la Lluna de la Terra. Els astronautes no podran, per tant, anar-hi a reparar-lo si s'avaría, cosa que sí que era possible amb el Hubble, que està a sols 560 km de la superfície terrestre. A diferència del Hubble, que és òptic, el Webb és d'infrarojos. Ha de funcionar a baixíssimes temperatures (fins -263 °C), el telescopi portarà un escut protector de la calor solar, terrestre i lunar. El diàmetre de l'espill, encara que inferior a molts dels telescopis terrestres, és bastant més gran que el del Hubble, 6,5 m contra 2,4 m. Per fer-nos una idea de la grandària: si el Hubble és com un autobús, el Webb ho serà com un avió i tindrà una massa de 6 tones i mitja. Aquesta grandària fa de la seua posada en òrbita un repte tecnològic de primera magnitud. La impossibilitat de disposar d'un coet on càpiga un artefacte tan gran ha portat a construir 10 espills hexagonals d'1,32 m de diàmetre cadascun. L'espill es llançarà plegat i s'obrirà una vegada situat a l'òrbita corresponent.

Entre d'altres coses, amb el Webb s'espera veure com era l'univers uns centenars de milers d'anys després del Big Bang, disposar d'evidència sobre la formació i evolució d'estels, etc.



## La música desenvolupa el cervell

SARA TORREGROSSA

1r BAT - IES A. Llidó

Gottfried Schlaug, neurocientífic que treballa a la Universitat de Harvard, ha estudiat el cervell dels músics, i ha demostrat que no hi ha cap activitat intel·lectual que necessite tanta activitat cerebral.

La música fa treballar intensament el cervell, ja que s'han de llegir les notes, sentir el tacte de l'instrument, moure els dits i escoltar allò que s'està tocant, tot alhora.

Schlaug, en el seu estudi ha observat que el cervell dels músics és diferent al dels *no*-músics, i que semblava estar dissenyat per a aquesta tasca.

Diverses zones del cervell són més grans en els músics del que és habitual. Una d'aquestes zones és el cerebel, un òrgan menut que treballa molt més ràpid que cap altra part del cervell, i que orquestra els moviments de totes les fibres musculars del cos. Una altra zona és el cos callós, un òrgan molt important per als músics, ja que necessiten sincronitzar perfectament els moviments de les mans. Cada mà és gestionada per una de les meitats del cervell així que els dos hemisferis han de treballar en harmonia. Un cos callós més gran conté més fibres nervioses i això significa que més senyals poden viatjar d'un costat a l'altre i accelerar la comunicació.

Schlaug s'uní amb Ellen Winner, professora de Psicologia a la Universitat de Boston, per investigar si és el cervell qui li dona forma a la música, o si és la música la que li dona forma al cervell. Van fer un seguiment de 50 xiquets músics des del començament del seu aprenentatge. Van utilitzar en la seua investigació un escàner de ressonància magnètica i el seu descobriment va ser definitiu: tan sols un any després de tocar es va poder observar que el cervell dels xiquets estava començant a canviar les zones responsables de l'audició i de l'anàlisi de la música i, a més, eren més actives en ells que en els xiquets que no toquen cap instrument.

D'altra banda, Winner aposta perquè els xiquets que tenen més talent musical naixen amb una part del cervell més desenvolupat que la resta de xiquets, la qual cosa pot determinar la seua inclinació cap a la música.



## Nepal vol mesurar l'Everest

CARME VILAPLANA  
4t ESO - IES A. Llidó



Nepal vol tornar a mesurar l'alçària de l'Everest per tal de resoldre de manera definitiva qualsevol dubte sobre l'altura real de la muntanya més alta del món.

La primera mesura de l'Everest, realitzada pel matemàtic hindú Radhanath Sikdar, el 1852, va confirmar que, amb 8840 m, es tractava de la muntanya més alta del planeta. En aquell moment encara no se l'havia batejada com a Everest.

El 1954, el topògraf B.L. Gulatee va realitzar una mesura més precisa i va obtenir una altura de 8848 m. Aquest valor fou rectificat el 1975 quan Nepal i Xina van reconèixer que la seua frontera passava per l'Everest. Després d'aquesta rectificació, l'altura de l'Everest es fixà en 8848,13m.

En els últims anys, han sorgit dubtes sobre la validesa d'aquesta cota. El 1999, un equip de la Societat Nacional Geogràfica dels Estats Units va determinar mitjançant la tecnologia GPS que l'Everest mesurava 8850 m. A això s'havia d'afegir 1 m de gel i de neu. Xina va rebaixar l'alçada de la roca a 8844,4 m, i va estimar el gruix del gel i la neu en 3,5 m.

Per finalitzar amb aquesta incertesa, Nepal mesurarà de nou l'Everest mitjançant el mètode d'anivellació, que consisteix en la mesura dels desnivells entre punts que es troben a diferents altures. Primer, es mesurarà l'altura de tres punts de referència situats a la base de la muntanya. Els punts elegits són Namche, Taksindo i PK. Amb la finalitat de millorar la precisió, es mesurarà també l'altura d'altres punts situats en una posició un poc més elevada. Posteriorment, un equip d'alpinistes ascendirà al cim i muntaran un dispositiu electrònic per tal de mesurar l'altura amb la tecnologia GPS. Els topògrafs també tindran en compte que l'altitud d'aquestes muntanyes augmenta cada any uns quatre mil·límetres a causa del moviment de les plaques tectòniques.



## La llum es resisteix a ser superada en velocitat

MARIA ESPASA

4t ESO - IES A. Llidó

En el darrer número de DAUALDEU informàvem dels resultats obtinguts en mesurar la velocitat dels neutrins en recórrer els 730 km que separen el CERN (Suïssa) del laboratori del Gran Sasso (Itàlia). Aparentment, els neutrins tarden 60 ns menys que la llum a fer aquest recorregut, i això significa que la seua velocitat és 0,0025% superior a la de la llum. Encara que petit, és un valor que qüestiona el postulat de la relativitat especial (hi ha una altra teoria de la relativitat, que se'n diu general, i que té a veure amb els camps gravitatoris) que assegura que la velocitat de cap senyal física pot superar la de la llum en el buit.

Les implicacions d'aquest resultat són massa fortes com per a passar inadvertides. La teoria de la relativitat especial porta més de 100 anys proporcionant bons resultats. En cap moment, ningú no ha posat en dubte la seua validesa. A més, el 1928, P. A. M. Dirac, va combinar la teoria de la relativitat amb una teoria que aleshores emergia i que tenia a veure amb el món submicroscòpic (electrons, àtoms...), la mecànica quàntica. Dels resultats a què arribava Dirac se'n despenia l'existència d'antielectrons. En interaccionar un electró amb un antielectró, ambdues partícules s'aniquilarien i apareixeria energia. També existirien antiprotons, antineutrons... Es predeia l'existència d'antimatèria. Els antielectrons (positrons) foren detectats el 1932. A més, el desenvolupament de la hipòtesi de Dirac ha donat lloc a la teoria física més precisa de que disposem: l'electrodinàmica quàntica de camps. Algunes de les prediccions d'aquesta teoria coincideixen, fins a la 12a xifra decimal, amb els resultats experimentals.

Acceptar els resultats mesurats per a la velocitat dels neutrins suposava qüestionar un edifici teòric imponent. És per això que la comunitat de físics i els mateixos investigadors de l'experiment OPERA, se'ls miraren amb cautela. Calia revisar tot el procediment i assegurar-se que havia estat fet correctament.

El 29 de març, s'informà que en utilitzar, al Gran Sasso, un detector de neutrins diferent a l'usat en el primer experiment, es mesurà un temps pràcticament igual al de la llum (resultat que està d'acord amb allò que és d'esperar). Aquest resultat portà a revisar el sistema de mesura del temps en OPERA. En fer-ho es constatà que OPERA presentava un error sistemàtic d'uns 60 ns, just el temps d'avançada que s'havia mesurat als neutrins el setembre passat. Un cable de fibra òptica mal connectat i un rellotge mal sincronitzat eren els responsables de l'errada.

La tranquil·litat torna al món de la relativitat especial.



# Premis Nobel de Medicina 2011

## Camí a la immortalitat?

PATRICIA LARA

2n BAT - IES Gata de Gorgos



Bruce Beutler

Jules Hoffmann

Ralph Steinman

Els guardonats amb el premi Nobel de medicina o fisiologia del 2011 han sigut tres immunòlegs, és a dir, estudiosos del sistema immunitari, encarregat de protegir l'organisme contra les malalties identificant i matant els bacteris, virus, fongs i altres patògens: el nord-americà Bruce Beutler, el francès Jules Hoffmann i el canadenc Ralph Steinman. Als dos primers pels descobriments sobre l'activació del sistema immunitari innat, el qual comprén les cèl·lules i els mecanismes que defensen el cos de molts patògens diferents, i no de manera específica actuant cap a un determinat microorganisme. Al Dr. Steinman pel descobriment de les cèl·lules dendrítiques i del seu paper en el sistema immunitari adaptatiu dels mamífers, el qual, per processos altament especialitzats, elimina o evita les amenaces d'elements patògens.

Més concretament, Beutler i Hoffman descobriren unes proteïnes receptores capaces de reconèixer els elements patògens i activar la resposta defensiva de l'organisme. Aquest descobriment va tenir lloc a partir de l'estudi del

sistema immunològic de la mosca del vinagre i la seua relació amb un gen anomenat *Toll*, ja que les mosques amb mutacions en aquest gen eren incapaces d'iniciar una defensa contra infeccions de bacteris i fongs. També van descobrir que un receptor del gen *Toll* era el responsable de reconèixer certs productes bacterians (lipopolisacàrids) que sobreestimaven el sistema immunològic.

Steinman va descobrir les cèl·lules dendrítiques (són glòbuls blancs que protegeixen el cos de microbis invasors) del sistema immunitari adaptatiu que es caracteritza per respostes específiques per a cada tipus d'antigen, és a dir, per a cada molècula o microorganisme estrany. Una característica important d'aquest tipus d'immunitat és que, després del contacte inicial amb l'antigen (sensibilització immunitària), al contacte següent amb el mateix antigen, origina una resposta immunitària més ràpida i intensa que permet l'anomenada *memòria immunològica*, que recorda a cada element patògen gràcies a un antigen característic i propi d'eixe agent patògen en particular. Les cèl·lules dendrítiques són claus en la fase de presentació dels antigens, en la qual els antigens són capturats i reconeguts per les cèl·lules presentadores, que permeten així que també siguin reconeguts pels limfòcits, encarregats de la defensa de l'organisme.

Els tres guardonats han revelat com s'activen les fases innates i adaptatives de la resposta immunològica i, per tant, han proporcionat nous coneixements sobre els mecanismes davant la malaltia. El seus treballs han obert noves vies per al desenvolupament de la prevenció i teràpia contra infeccions, càncer i malalties inflamatòries.



## Medicina tradicional o medicina convencional?

ANA M. PINEDA

2n BAT - IES Núm.1 - Xàbia

El Ministeri de Sanitat, Política Social i Igualtat va publicar el passat 19 de desembre un document analitzant la situació de les anomenades teràpies alternatives, amb l'objectiu d'avançar en la seua regulació.

S'han identificat fins a 139 tècniques realitzades dins d'aquestes teràpies que en constituir una varietat molt àmplia són difícils de classificar. Tanmateix, es poden distingir cinc grans àrees: sistemes integrals (homeopatia, acupuntura); pràctiques biològiques (fitoteràpia, teràpia nutricional); pràctiques de manipulació (osteopatia, drenatge limfàtic, shiatsu); tècniques de la ment i el cos (ioga, meditació, hipnopatia) i tècniques sobre la base de l'energia (Chi-kung, teràpia biomagnètica).

D'acord amb l'informe, sols una part d'aquestes teràpies alternatives tenen influència directa sobre la salut, l'altra simplement proporciona benestar o millora de la qualitat de vida en les persones que en fan ús. A més, destaca que algunes de les tècniques estudiades poden suposar riscos per a la salut

en cas de ser aplicades per persones no qualificades.

És un fet constatat que la medicina no convencional ha guanyat popularitat en els darrers anys tot i que, com indica el document, la quantitat d'estudis publicats que evidencien l'efectivitat d'aquestes teràpies en situacions clíniques concretes és molt escàs. Açò està causat, entre d'altres coses, per la dificultat d'establir si la milloria que els pacients diuen notar és per l'efectivitat del tractament o per un simple efecte placebo.

El debat entre la medicina tradicional i la medicina convencional, així com l'eficàcia d'ambdues està d'actualitat, com podeu comprovar en l'entrevista a Adolf Tobeña que DAUALDEU transcriu en les pàgines centrals d'aquest mateix número. A, Tobeña defensa l'ús de medicaments, és a dir, de medicina convencional, mostrant diferents estudis en què medicaments com el Prozac, en casos clínics de pacients amb patologies com la depressió, aconseguen millors resultats que altres teràpies.



## De la Terra a la Lluna i més enllà

Pep Pedro

Professor de Física i Química - IES Gata de Gorgos

Des de sempre l'home ha somiat d'anar a l'espai. Escriptors com Cyrano de Bergerac (*Viatge a la Lluna i als estats del Sol*, 1650), Jules Verne (*De la Terra a la Lluna*, 1865) o H. G. Wells (*La guerra dels móns*, 1898) van servir d'inspiració per als enginyers pioners, com Kibalchich, Goddard, Oberth, Tsiolkovski, Hesnault-Peltiere, Von Braun... per fer el somni realitat. Aquests homes van ser considerats sovint pels seus contemporanis uns llunàtics o uns visionaris.

A principi del segle XX, els especialistes coincidien en la idea que sols un coet, fent ús del Tercer Principi de Newton de l'acció i la reacció, podria fer escapar els homes de la Terra.

Constantin Tsiolkovski (1857-1935), el pare de l'astronàutica soviètica, va publicar obres com *L'exploració de l'espai còsmic amb l'ajuda dels ingenis a reacció* (1903), on:

- Abordava els problemes del control del coet fora de l'atmosfera: va assegurar que un coet podia funcionar en el buit.

- Suggestia l'ús de coets plurifase.

- Descartava l'ús de la pólvora i elaborava la teoria dels ergols líquids, combustibles fets servir en l'actualitat.

- Descrivia amb precisió els efectes de la ingravidesa sobre l'organisme.

- Apuntava també la necessitat de la cooperació internacional per a explorar l'espai i per a construir grans ciutats en el cosmos.

Als EUA, Robert Goddard (1882-1945) publicava el Nadal de 1919 el llibret *Mètode per a assolir altures extremadament grans*. Coincidia en molts aspectes amb Tsiolkovski. Pocs dies després, l'editorial del prestigiós NEW YORK TIMES, escarnia Goddard, assegurant que era impossible viatjar per l'espai, ja que un coet no podria impulsar-se fóra de l'atmosfera, en absència d'aire.

Una de les etapes més fructíferes per al posterior inici de l'era espacial es va donar, malauradament, arran de la II Guerra Mundial. Hitler, davant la impossibilitat d'atacar Anglaterra, va impulsar la construcció dels temibles coets "vergeltungswaffe" (armes de represàlies) V-1 i V-2, els quals travessaven el Canal de La Mànega de forma controlada i assolien els objectius. Aquests coets van ser dissenyats per Werner Von Braun entre 1938 i 1944, el mateix tècnic que anys després dirigiria la construcció del Saturn-V, coet que va portar el primer home a la Lluna.

Afortunadament aquestes armes van aparèixer massa tard i, tot i que van fer molt de mal, ja no van aconseguir canviar el curs de la guerra.

Acabada la guerra els EUA i la URSS es van repartir els coets alemanys i els científics que els havien creat, amb tota la informació i l'experiència de què disposaven. Les dues superpotències es van adonar que una manera de demostrar la seua hegemonia al món era ser els primers a conquerir l'espai. D'aquesta manera va començar l'anomenada "carrera espacial", una de les etapes més fascinants de la història i que va suposar el major esforç científic i tècnic des de la construcció de la bomba atòmica.

Durant més d'una dècada, la URSS va portar la davantera, encara que l'enemic anava sempre xafant-los els talons. Entre els èxits soviètics podem destacar:

- El primer satèl·lit artificial, l'Sputnik-1 (satèl·lit en rus), el 1957.

- El primer ésser viu en l'espai, la gosseta Laika, a bord de l'Sputnik-2 (1957), va ser capaç de sobreviure a les condicions adverses de l'espai. El destí final de la gosseta va ser la mort, encara que, segons les autoritats soviètiques, sense gens de patiment.

- La primera nau que va impactar sobre la superfície de la Lluna. El Lluna-2 el 1959.

- El primer ésser humà a l'espai. El 1961 Yuri Gagarin, pilot militar de 27 anys, a bord de la càpsula Vostok-1, va fer una volta a la Terra en un vol que, amb els paràmetres de seguretat actuals, mai no s'haguera autoritzat.

"He vist amb els meus ulls la forma esfèrica de la Terra. L'horitzó és molt bell, el Sol és desenes de vegades més brillant que en la Terra. Les estrelles són nítides, ..." va dir Gagarin tan bon punt va xafar la Terra. Gagarin es va convertir en un heroi i un símbol nacional, que mostrava la supremacia del sistema soviètic. Encara hui els cosmonautes (així s'anomenen els astronautes russos) segueixen el mateix ritual que Gagarin el dia abans de la missió. Miren la pel·lícula *Blanc Sol del desert* i es paren a orinar en el mateix lloc que ho va fer Gagarin abans de pujar a la nau.

- La primera dona a l'espai, Valentina Tereshkova (1963). En tornar, va ser rebuda com la gran heroïna. Notícies com "En el firmament còsmic s'ha encés una lluminosa estrella que deixa pàl·lides a totes les estrelles del món del cinema. Mai, en cap país, no han arribat tan alt les dones" eren emeses per l'agència TASS. Altres històries no s'han sabut fins fa poc, com el fet que en tornar a la Terra va ser



Psiolkowski



Goddard



Laika



Gagarin

obligada a tenir descendència, per veure els efectes biològics, tot i que ja s'havien fet experiments biològics amb gossos que havien anat a l'espai amb resultats desastrosos, alguns van nàixer cecs i sense potes.

- El primer passeig espacial, Alexei Leonov, 1965. Va tindre problemes per a tornar a entrar dins de la nau, ja que el vestit espacial se li havia inflat...

La política practicada pel "teló d'acer" feia que les missions soviètiques no foren conegudes fins que hagueren acabat amb èxit.

Els nord-americans anaven aconseguint els mateixos objectius, però sempre amb retard. Davant aquestes "humiliacions" el president nord-americà John F. Kennedy, el 1961, va anunciar davant del congrés i el senat que el seu país enviaria un home a la Lluna i el tornaria sà i estalvi a la Terra abans que acabara la dècada.

Després dels programes inicials MERCURY i GEMINI, el programa APOLLO va ser capaç de portar l'home a la Lluna. Va ser l'Apollo 11, amb Neil Armstrong, Edwin Aldrin i Michel Collins, llançat el 16 de Juliol de 1969 amb el coet més gran que mai s'haja construït, el SATURN-V, el qual feia 111 m d'alçada i tenia una massa de 2.900.000 Kg. Portaven un ordinador a bord que hui seria superat per qualsevol calculadora científica de butxaca. Per tindre una idea de la magnitud d'aquesta empresa direm que en el programa Apollo van treballar un milió dues-centes cinquanta mil persones. Després de l'Apollo-11 cinc tripulacions més van anar a la Lluna.

Durant aquesta carrera a la Lluna deu homes es van deixar la vida en naus espacials. El New York Times, quaranta-nou anys després, va demanar disculpes per l'editorial que li va dedicar a Goddard.

Els soviètics que havien perdut la partida de la Lluna, van abandonar la idea de portar un home a la Lluna i es van dedicar a la seua exploració automàtica, utilitzant sondes. Amb el final de la Unió Soviètica el 1991, el seu programa espacial va entrar en crisi: va disminuir la seua activitat, conseqüència dels problemes econòmics.

Estats Units ha abandonat el programa del transbordador espacial (1981-2011) després de 14 víctimes mortals i, de moment, no té un substitut disponible; ara depèn de les naus Soyuz russes per a totes les seues missions tripulades a l'Estació Espacial Internacional. Els grans projectes com el retorn a la Lluna i el viatge tripulat a Mart van difuminant-se a conseqüència d'uns pressupostos cada vegada més reduïts per la crisi econòmica mundial, destinats a projectes factibles. Altres països, com Xina, emergeixen en l'exploració espacial, però encara els queda un llarg camí a recórrer.

Si actualment hi ha problemes per a tornar a la Lluna, sembla que encara estarem molts anys vagant per les rodalies de la Terra. Ara bé, no per això hem de deixar de somiar, com feren els "llunàtics" pioners, d'anar més lluny.

## Slibres



IRANZO GREUS, David.  
*De la Terra a l'espai*. Alzira.  
Ed. Bromera,  
Col·lecció Sense Fronteres.2011.

JAIME E. ARANZAZU  
4t ESO - IES A. Llidó

**D**avid Iranzo Greus ens introdueix en el món de les tecnologies que ens han permès arribar a l'espai, explicant-nos com ha sigut possible això i també incloent-hi una mica d'història, per tal de mostrar-nos l'evolució des de les primeres eixides de l'atmosfera fins a l'alta tecnologia actual.

Inicialment, se'ns plantegen diverses qüestions com, per exemple, com fem arribar un objecte a l'espai. En aquest cas, ens explica, d'una manera senzilla i comprensible per a qualsevol persona, que enviar un objecte a l'espai no només és qüestió de tenir el que és necessari per a arribar-hi (coets o llançadores, les quals són àmpliament explicades per a conèixer com funcionen i què és necessari perquè ho facen), sinó que també convé saber què hem de fer per tal que l'objecte llançat no retorne a la Terra, o per quin motiu les llançadores tenen diferents fases i que, a mesura que avança, van separant-se. Tota una sèrie de qüestions a les quals trobem resposta en les pàgines del llibre. La comprensió es facilita mitjançant la utilització d'exemples senzills que fan que siga molt interessant i amé de llegir.

El llibre m'ha permès conèixer i comprendre una mica els processos que fan possible coses aparentment trivials i que ens passen desapercebudes, com ara la informació meteorològica que ens proporcionen els mitjans de comunicació, com funciona la ràdio o Internet.

Realment, es tracta d'una tecnologia molt més complexa i interessant del que imaginava. Em sembla molt recomanable per a aquelles persones que estiguen interessades en el món de les tecnologies de l'espai, ja que fa una anàlisi bastant profund d'aquest tema.



Sputnik 1



El primer home a la Lluna



MIR



Armstrong, Collins i Aldrich



MALASPINA, Marco.  
*La ciència dels Simpson. L'Univers en forma de rosquilla. Guia no autoritzada.*

Ed. Bromera, Col·lecció Sense Fronteres. Alzira. 2010. 213 pàgs.

ANTONIO TORRES  
4t ESO - IES A. LLIDÓ

Aquest llibre és un assaig sobre les referències a la visió del món científic que apareixen en la coneguda sèrie de televisió *Els Simpson*. L'autor, Marco Malaspina, periodista i científic que treballa a l'oficina de l'Istituto Nazionale di Astrofisica a Itàlia, pretén ensenyar-nos tot allò relacionat amb la ciència que hi ha en els diferents capítols. D'aquesta manera pretén mostrar-nos que hi ha aspectes científics presents en tot allò que ens envolta sense que ens n'adonem

Malaspina tracta de mostrar la visió de la ciència i els científics que tenen la resta dels personatges de la sèrie. L'autor recull aquestes referències sobre les relacions CTS (entre la ciència, la tècnica i la societat), ens diu el capítol de la sèrie on apareixen, el personatge que en parla i en alguns casos reproduïx part dels diàlegs implicats. L'anàlisi d'aquesta informació es presenta de forma ordenada en set capítols.

Els temes científics tractats inclouen els principals debats generats en la opinió pública al voltant de la ciència i els científics (les necessitats energètiques del món actual, les qüestions bioètiques relacionades amb la medicina, la divulgació científica...).

Els dos primers capítols es centren en els problemes de viure en una ciutat com Springfield prop d'una central nuclear. Hi ha una referència clara sobre la seua perillositat quan descriu com Homer, encarregat de la seguretat no sap quin botó és el de les emergències (paròdia no gens exagerada si recordem l'accident de la central nuclear de Txernòbil en 1986, causat per una successió d'errors humans durant unes proves).

El 3r capítol sobre els escrúpols de les multinacionals farmacèutiques (molt interessades en els seus ingressos), els efectes dels nous medicaments... Bart té que prendre píndoles per calmar la seua hiperactivitat i li causen efectes secundaris, aleshores Marge pensa que són millors els remeis de l'avia que les noves píndoles. El 4t capítol fa referència als estudis científics sobre l'alta mortalitat causada per l'obesitat i a la nociva influència de la publicitat alimentària sobre els més joves.

El 5é capítol tracta sobre l'espai i l'astronomia, un cometa que cau sobre Springfield i es desintegra degut a la contaminació, viatge de Homer a l'espai... Els protagonistes del 6é capítol són les ciències experimentals i el mètode científic, la divulgació de la ciència en l'escola, Lisa fa un experiment científic amb un hamster...

L'últim capítol està dedicat a la relació entre ciència i societat, comparació entre darwinisme (teoria de l'evolució de Darwin) i creacionisme (mite de la creació: Adam i Eva), mètode científic contra religió. Troben un esquelet estrany en els terrenys on van a construir un centre comercial, Lisa aconsegueix la interrupció de les obres, hi ha una disputa sobre l'origen científic de l'esquelet enfront de teories científiques que asseguruen que és l'esquelet d'un àngel...

L'autor diu que en la sèrie de "Els Simpson" no s'ensenyava ciència ni els guionistes pretenen fer-ho però llegint aquest llibre sí que aprens sobre la ciència que ens envolta, sobre la relació entre ciència i societat, sobre els perills de les centrals nuclears i el problema de l'eliminació dels residus nuclears.

Crec que és un llibre molt interessant. No és gens avorrit ja que desperta la curiositat de tots aquells que volen descobrir com una sèrie de dibuixos animats pot amagar tanta ciència.



CORWELL, Patricia Daniels  
*Post Mortem.*  
Ed. Grijalbo Mondadori,  
Barcelona, 1999. 356 pàgines

SIENA RAMSEY  
ANDREA BRIONES  
4t ESO - IES A. LLIDÓ

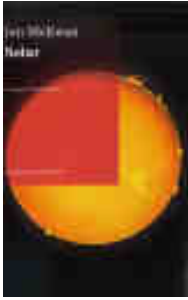
Una quarta víctima apareix salvatgement estrangulada a Richmond, Virginia. La doctora forense Kay Scarpetta, cap del departament de Medicina Legal, s'encarrega de realitzar-li l'autòpsia, igual que a les altres tres dones anteriorment assassinades. Tots els crims s'han dut a terme amb el mateix *modus operandi*, no obstant això, les dones no presenten cap patró de selecció. La doctora Scarpetta junt amb el seu equip, recorre als últims avanços en medicina legal per tal d'esbrinar la identitat de l'assassí. Mentres en la ciutat continua impregnant el terror, l'assassí viola i mata a una quinta dona. Cada vegada els assassinats són més seguits, brutals i sàdics. Al seu torn, la doctora Kay ha de fer front a aquells que volen arruïnar la seua reputació i la seua difícil relació sentimental. Ens mostra l'estrès que es passa quan tota la teua vida gira entorn a un treball com aquest i sols es dificulta més al ser dona.

Esta novel·la policíaca, pertany a la sèrie Kay Scarpetta, escrita per la prestigiosa autora Patricia Daniels Cornwell. Aquesta escriptora naix a Miami el 1956, té una infància i una adolescència molt dura. Finalment, decideix estudiar filologia anglesa. Després de graduar-se, comença a treballar per al periòdic 'Charlotte Observer' com a reporter de successos. Més tard, treballa durant sis anys com a analista forense en l'estat de Virginia, la qual cosa li permet conèixer un món que després reflectirà en les seues novel·les, incloses les múltiples autòpsies que presencia. Des de fa uns anys es dedica exclusivament a l'escriptura. És autora de diversos best-sellers, sent una de les més prestigioses en la literatura negra i de suspens actual. *Post Mortem* és la primera obra de Patricia Cornwell, obrint la sèrie protagonitzada per la doctora forense Kay Scarpetta, i l'única novel·la que ha guanyat en el mateix any els premis Edgar, John Creasey, Anthony, Macavity i Prix du Roman.

En *Post Mortem*, l'autora aconsegueix mantindre la intriga fins al final del llibre, al mateix temps que ens va introduint en el fantàstic món de la medicina forense: les autòpsies, la reacció de diversos elements a la llum làser, com descobrir la identitat d'una persona per mitjà de l'anàlisi de saliva, sang, líquid seminal... L'obra, a banda de ser una magnífica lectura d'oci, té molta relació amb la ciència: la química, la biologia, la medicina, com podem apreciar en les tècniques d'investigació científica descrites per l'autora. Totes les descripcions que es mostren en l'obra, sobre l'aparença dels morts com de les autòpsies dels cadàvers, són molt detallades, i a la vegada s'ajusten perfectament al mètode científic.

El departament forense es considera un departament molt masculí, el estereotip mèdic és d'un científic home quan en realitat milers de dones es dediquen a aquest. En la novel·la, Cornwell trenca aquest estereotip posant de protagonista a una dona que al seu treball ha d'afegir les preocupacions d'una dona ordinària que ha de cuidar a una neboda.

Per tot el que s'ha dit anteriorment, veiem molt recomanable la lectura d'aquest llibre. Tant a adults com a adolescents els pareixerà una novel·la esplèndida. No obstant això, no ho recomanaria a xiquets o gent sensible, a causa de les detallades descripcions que es fan del brutal mode d'actuar de l'assassí. El llenguatge encara que de vegades resulta un poc complicat, a l'utilitzar en algunes parts del llibre un llenguatge científic, en general no és molt difícil de comprendre.



McEWAN, Ian  
*Solar*  
Anagrama. Empúries

**CATALINA LUQUE**  
Professora  
de Llengua i Literatura  
IES A. LLIDÓ

**S**olar, la penúltima novel·la d'Ian McEwan (tractant-se d'un autor tan prolífic com McEwan hem de parlar sempre de penúltima obra), ens introdueix a la desordenada vida de Michael Beard, una antiga glòria de la física, guardonat amb un premi Nobel gairebé de compromís (s'insinua a la novel·la que la comissió del Nobel el va confondre amb un altre) per una reinterpretació de la teoria quàntica en relació a una millor comprensió de la llum (anomenada pomposament Combinació Beard-Einstein), que als cinquanta anys passats ha d'encarar dues situacions força angoixoses: la de la seua sequera com a investigador (de fet des del Nobel no ha aportat res valuós al seu camp d'investigació) i el fracàs del seu cinquè matrimoni. Aquesta situació de partida dona peu a reflexionar sobre l'egoisme, la incapacitat de diàleg, la crueltat a les relacions personals, la facilitat amb què la tragèdia sorgeix a les situacions més innocents i insospitades i la solitud de l'esser humà (constants dins de l'obra de McEwan i, en general, de la narrativa contemporània)... però també ofereix una visió creïble sobre les intrigues, decepcions i interessos que regeixen el món de la investigació científica i la seua relació amb el poder i els mercats. Tot això acompanyat d'una brillant ironia que és potser la característica més destacada de l'escriptura de McEwan.

La manca de compromís i de fidelitat envers les dones i les relacions personals, l'oportunisme sentimental que Beard mostra al llarg de la novel·la es reflecteixen al seu treball com a científic. Al començament ens trobem un Beard llunyà de les brillants disquisicions que li valgueren el premi Nobel, convertit en un obscur buròcrata de la ciència, dedicat a donar conferències buides d'originalitat i a dirigir nominalment un centre d'investigació sobre les fonts d'energies alternatives (fruit d'una oportunista idea d'un ministre inepte que necessita donar la impressió que es preocupa pel canvi climàtic). Beard és un escèptic del canvi climàtic no tan sols perquè pense que les apocalíptiques previsions dels científics són exagerades sinó perquè considera que, tal vegada, no val la pena salvar la humanitat. I se'n riu, de la hipocresia i els muntatges que pseudo-intel·lectualoides sense formació científica i sense criteri fan al voltant del canvi climàtic i les seues conseqüències (és deliciós en aquest sentit l'episodi en que Beard es trasllada al pol nord amb un grup d'artistes compromesos amb el canvi climàtic). El seu escèpticisme, però, no li impedeix aprofitar-se del treball d'un dels seus subordinats al centre que, per altra banda, és amant de la seua dona. La mort accidental del jove posa en mans de Beard un dossier del qual s'apropia i que el col·locarà una altra vegada en la primera línia de la ciència internacional.

La segona part de la novel·la ens mostra a un Beard absolutament convençut de la necessitat de lluitar contra el canvi climàtic i de cercar fonts d'energies alternatives i sostenibles. No obstant això, sabem que aquest canvi respon únicament a la seua vanitat com a investigador (no ha dubtat d'aprofitar-se del treball d'un altre per tal de recuperar el pes perdut al món de la física) i al seu desig d'enriquir-se. En aquest punt assistim a dos episodis reveladors del món científic contemporani en relació als mitjans de

comunicació i al finançament privat de la investigació: l'escàndol que provoquen unes desafortunades declaracions de Beard respecte a la presència i importància de les dones als estudis de física i que estan a punt de costar-li el seu renom internacional en ser magnificats i manipulats pels mitjans de comunicació i, per altra banda, els actes socials als quals assisteix Beard per tal d'aconseguir interessar els inversors privats i continuar així les seues investigacions. En aquest últim cas l'estímul i l'objectiu és monetari. Ni Beard ni els inversors fan res pel bé de la humanitat i del planeta: si Beard investiga com recrear artificialment la fotosíntesi per tal d'aconseguir una font d'energia sostenible i inesgotable no és per bonhomia, sinó per cobdícia i aquest argument és el que esgrimeix davant els inversors: les energies alternatives són una oportunitat de negoci i cal aprofitar-la abans que se n'aprofiten altres.

Beard té clar que si n'hi ha cap oportunitat d'aturar o mitigar el canvi climàtic és interessant-hi els inversors, no amb campanyes institucionals d'estalvi d'energia o de reciclatge. Les bones intencions no basten, no aconseguirem res sense el capital. Malauradament, Beard té raó tal i com demostren els successius fracassos de Rio, Kioto i Durban, els quals reflecteixen que encara no s'han pogut moure els interessos internacionals en aquest sentit, que les societats no estan disposades a renunciar al creixement i que les energies alternatives encara no són considerades un valor segur al món dels inversors.

La tercera part de la novel·la ens mostra a un Beard a punt de fer realitat el seu somni: ha aconseguit finançament per a posar en marxa una planta d'energia neta basada en la fotosíntesi artificial. Però l'experiment empresarial de Beard està destinat al fracàs, com ho està la seua vida, i finalment és víctima de les intrigues legals i dels subterfugis burocràtics que envolten el món científic. Malgrat això Beard buscarà una eixida fins l'últim moment, una eixida digna que mantinga el seu status de vella glòria encara que això suposi un canvi de 180 graus a la seua trajectòria professional (es planteja acceptar un càrrec d'assessor a un consorci d'empreses d'energia nuclear). Arriba un moment, però, en que ja no pot lluitar més contra les circumstàncies que l'envolten (científiques, financeres, sentimentals...) i el vell elefant blanc de la ciència cau finalment vençut... o no.

A aquestes alçades de la història de la literatura no és estrany que un científic pugui ser objecte i protagonista d'una obra literària. Tal vegada ja no és possible la visió romàntica del rebel que s'enfronta a un sistema de creences majoritari i únic (d'arrel religiós) i que vol ocupar el lloc de Déu no tan sols coneixent el teixit de l'univers sinó convertint-se ell mateix en Creador malgrat que allò l'aboqui a l'autodestrucció o a la bogeria. Tampoc ja no és possible la visió del talent febril del científic incansable, il·luminat, que se sap responsable del Progrés de la Humanitat i que es consumeix en la seua investigació sacrificant la seua vida personal, familiar i fins i tot la seua cordura com a sacerdot d'una deessa (la Ciència) tan pura com terrible. El que trobem a la narrativa contemporània és un home del nostre temps que, a més, és científic i que està creat a imatge del món al qual viu. Al retrat de Beard no n'hi ha gens d'idealització: és un home, vell, gras, vanitos, egoista, cobdiciós, sensual i sexual; un home que és conscient tant dels seus defectes com de la seua falta de voluntat per superar-los.

La literatura contemporània ha fet seua aquella clàssica cita de Terenci (homo sum et nihil humanum a me alienum puto) al seu sentit primigeni (i no a la interpretació tergiversada pels humanistes): a la comprensió humana, i això inclou la literatura, cab tot allò que és humà (des d'allò més sublim fins allò més degradant i brut)... i això inclou els científics.





# DAUALDEU

Edició digital

<http://meridia-zero.jimdo.com>