

FONTS RENOVABLES D'ENERGIA



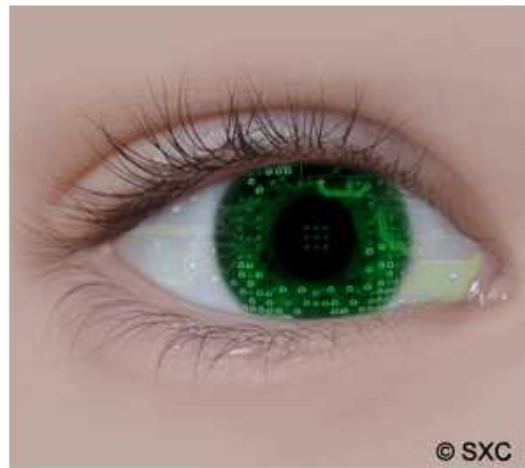
**David Bueno i Torrens**  
Professor i investigador de genètica de la UB i divulgador científic

## Un 'cyborg' al menjador

14 D'ABRIL DE 2011

Els humans conformem una espècie ben curiosa. Com qualsevol altre ésser viu som uns éssers biològics que procedim d'un llarg procés evolutiu, que ha configurat la nostra essència, però al mateix temps hem ultrapassat els límits estrictes de la biologia gràcies a la cultura. La vessant tècnica de la cultura ens ha permès millorar constantment la nostra qualitat de vida, amb innovacions que afecten tots els camps de la nostra quotidianitat. Però les innovacions que hem creat tenen una cosa en comú: consumeixen energia. I enguany una d'aquestes fonts d'energia ens ha donat un

bon ensurt, de greus conseqüències encara imprevisibles, en l'accident de la central nuclear de Fukushima. Un accident que ens hauria de fer meditar sobre l'energia que consumim i sobre els processos tècnics que fem per generar-la.



© SXC

També el nostre cos consumeix energia. L'energia que consumeix un cos humà en repòs és aproximadament la mateixa que una bombeta de 100 watts. Sorprenentment, però, l'energia que necessitem per fer funcionar tota la tecnologia que usem diàriament i que tan còmoda ens fa la vida és 100 vegades superior, l'equivalent a 100 bombetes de 100 watts per persona i dia. Això inclou la que utilitzen pels mitjans de transports; la calefacció, la refrigeració, l'enllumenat i tots els aparells electrònics; la que consumeixen els processos agrícoles i ramaders, i la necessària per fer funcionar les indústries que fabriquen absolutament tots els materials que utilitzem, entre altres. Fins i tot hi ha qui diu que, conceptualment –no pas biològicament–, la nostra espècie, l'*Homo sapiens*, ha evolucionat cap a l'*Homo energeticus*.

**La nostra espècie, l'*Homo sapiens*, ha evolucionat cap a l'*Homo energeticus*'**

fins i tot el tristament famós terratrèmol del Japó que m'ha servit d'excusa per parlar de la tecnologia energètica va ser degut a la manifestació de l'energia més poderosa del nostre planeta, la geològica que s'amaga en les seves profunditats –i que indirectament depèn de la fissió nuclear d'elements de les capes profundes del planeta–.

L'energia és present a tot l'Univers en formes molt diferents, i fins i tot és present en tota la matèria, tal com va exposar Einstein a través de la seva fórmula famosa  $E=mc^2$ . La Terra mateixa és plena de fonts d'energia, i

## Les fonts energètiques

Habitualment distingim entre energies renovables, com la solar, l'eòlica i la de les mareas i onades, entre d'altres, i les no renovables, com el carbó, el gas, el petroli i, també, la nuclear. Tanmateix, la majoria d'aquestes fonts d'energia provenen directament o indirectament de la solar. El motiu és molt simple. El vent i les onades s'originen per les diferències de temperatura a la superfície terrestre, que depenen de la il·luminació solar. També les mareas tenen un origen còsmic, en l'atracció gravitatòria que el Sol i la Lluna fan sobre les grans masses d'aigua de la Terra. I fins i tot el carbó, el gas i el petroli provenen de grans acumulacions de restes orgàniques, com plantes i protozous, i la principal font d'energia que mou els ecosistemes és la solar, a través de la fotosíntesi. Una excepció és l'energia nuclear, que obtenim de la fissió de determinats nuclis atòmics, com urani i plutoni.

El Sol és una esfera formada bàsicament per hidrogen i heli, i la seva energia prové de reaccions de fusió nuclear. Conceptualment, la fusió nuclear és oposada a la fissió. Mentre en la fissió es trenca el nucli d'àtoms grossos per obtenir energia, en la fusió l'energia

**La majoria de les fonts energètiques renovables provenen directament o indirectament de la solar**

s'obté en ajuntar àtoms petits per fer-ne de més grossos. En la fusió, a més, la quantitat de radioactivitat que es genera és molt menor que en la fissió –de fet el principal problema de l'energia nuclear que fem servir actualment és la gran quantitat de residus radioactius que genera–.

La pregunta, doncs, és per què no fem servir la fusió en comptes de la fissió per obtenir energia. Doncs perquè per iniciar-la cal assolir una temperatura excessivament elevada pels reactors convencionals. Tanmateix, s'està treballant en l'anomenada fusió freda, la qual, gràcies a la presència de determinats camps magnètics, pot ser viable a temperatures més raonables –no pas fredes, però tampoc tant excessivament calentes–. El dia que s'aconsegueixi, amb poc més d'un quilòmetre cúbic d'aigua de mar podrem generar tanta energia com la que ens donarien totes les reserves de combustibles fòssils conegudes i que se sospita que encara no s'han descobert. Però possiblement fins a mitjans del segle XXI no serà factible.

**La meitat de l'energia que es produeix a l'Estat espanyol prové d'aerogeneradors**

Què hem de fer, mentrestant, per generar tota l'energia que consumim? A banda de l'energia nuclear i de la combustió de combustibles fòssils, com petroli, gas i carbó, responsables de l'efecte hivernacle i el canvi climàtic, hi

ha diversos projectes que aposten per les energies renovables, el més desenvolupat dels quals és el que fa referència a l'energia eòlica. De fet, aproximadament la meitat de l'energia que es produeix a l'Estat espanyol prové d'aerogeneradors. Però també té els seus detractors. D'una banda, el seu fort impacte visual la desaconsella en moltes zones, atès que disminueix la qualitat de vida dels seus habitants. I, a més, interfereix les rutes migratòries de molts ocells. El problema de l'energia no és pas banal, perquè per moltes campanyes de sensibilització que es facin, el consum global d'energia, lluny de disminuir, augmenta.

## Projectes trencadors

També hi ha qui aposta per projectes més espectaculars, propers a la ciència ficció. Per exemple al Japó s'ha iniciat un projecte per agafar l'energia solar directament de l'espai, on és molt més intensa atès que no queda filtrada per l'atmosfera terrestre, amb grans panells solars, i transportar-la fins a la superfície amb un raig de microones o bé, segons un projecte similar de la Unió Europea, amb un làser d'infrarojos.

D'altra banda, una companyia californiana ha engegat uns estudis per captar energia eòlica amb estels que voleïn en capes més altes de l'atmosfera, entre els 1.000 i els 10.000 metres, on els vents són més forts. En aquest cas, els cables que subjectarien els estels transportarien l'energia. També hi ha estudis al Brasil per xuclar l'energia elèctrica directament de l'atmosfera, i per aprofitar el moviment de les ones amb grans plataformes situades a certa distància de les costes, a Suècia i el Regne Unit. I fins i tot s'ha proposat emprar bacteris i virus modificats genèticament com a elements generadors d'electricitat en bateries, al prestigiós centre de recerca del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) dels Estats Units.

Tanmateix, potser hauríem d'enfocar la qüestió de l'energia des d'un punt de vista més personal i, en comptes de planificar grans projectes faraònics, apostar perquè cadascú aconseguís la seva pròpia energia, amb la qual

**Potser hauríem d'apostar perquè cadascú aconseguís la seva pròpia energia**

contribuís a la producció total necessària per mantenir una societat en la qual, malgrat sovint ens queixem, tots ens trobem relativament còmodes. És possible això? Per començar, una energia d'aquesta mena hauria de provenir d'una font universal, que arribés a tothom: la llum solar. En aquest sentit, l'MIT acaba de generar una fulla artificial de la mida d'una carta de baralla capaç d'absorbir energia solar i transformar-la en energia química, concretament en hidrogen i oxigen a partir d'aigua, els quals serveixen de combustible per generar altres tipus d'energia. I com a producte final, generen novament aigua.

## En el món animal

Hi ha un animal, però, que en certa manera se'ns ha avançat. S'ha descobert una espècie de llebre de mar, un mol·lusc el nom científic del qual és *Elysia chlorotica*, que s'alimenta d'algues; però no les digereix completament, sinó que agafa els cloroplasts de les seves cèl·lules i els incorpora als teixits superficials del seu cos, on els manté funcionals. Els cloroplasts són els òrgànuls cel·lulars típics de les plantes i les algues, i la seva funció és adsorbir l'energia del Sol i transformar-la en energia química, que utilitzen per sobreviure.

**Consumim 100 vegades més energia de la que estrictament necessitem**

Tots nosaltres consumim energia, 100 vegades més de la que estrictament necessita el nostre cos per sobreviure. Però, estariem disposats a fer com aquestes llebres de mar i dur incorporats ginyes tecnològiques per

agafar la quantitat d'energia solar que després consumirem? Per descomptat la idea de la fulla artificial del MIT no és incorporar-la al cos de les persones, però imaginar-nos-ho pot ser un bon exercici per explorar fins a quin punt estem disposats a contribuir al manteniment del consum energètic amb energies netes i renovables. És, diguem-ho així, un exercici intel·lectual. Perquè és molt fàcil criticar l'energia nuclear, o el consum de combustibles fòssils, o la instal·lació d'aerogeneradors a les nostres serralades més emblemàtiques o de plataformes a certa distància de les costes, però massa difícil assumir el repte de disminuir el consum d'energia.

## Persones 'cyborgs'

Imaginem, per un moment, que per poder mantenir el ritme de consum energètic actual sense utilitzar cap tipus d'energia contaminant ni haver d'interrompre els corrents marins amb centrals captadores d'ones o les rutes migratòries dels ocells amb aerogeneradors haguéssim de dur, cadascú de nosaltres, una petita placa captadora d'energia solar inserida al cos. És a dir, que ens haguéssim de convertir en *cyborgs*. Un *cyborg* és un organisme biològic al qual s'han afegit implants nanotecnològics o cibernètics per substituir algun òrgan –com per exemple la mà en cas d'un accident– o per millorar llur rendiment –com, en certa manera, seria el cas de dur una placa solar implantada–.

Sembla ciència-ficció? Doncs no ho és tant com sembla. Fa pocs mesos, Neil Harbisson, un artista fill de pare britànic i de mare catalana de 29 anys (i veí de Mataró) que té una malaltia anomenada acromatopsia que no li permet veure els colors –la seva visió és en blanc i negre–, va ser reconegut legalment pel govern del Regne Unit com a *cyborg*. El motiu és molt simple: quan tenia 20 anys es va instal·lar un giny tecnològic al cap que li permetia *escoltar* els colors, del qual mai es desprèn i que, per tant, es pot considerar que forma part del seu cos. Aquest giny consisteix en un sensor implantat al costat de l'ull que enfoca en la direcció que ell mira, i que mitjançant un ordinador que du a l'esquena converteix les longituds d'ona dels colors en freqüències sonores –en notes musicals–.

**Un britànic porta instal·lat un giny tecnològic al cap que li permet 'escoltar' els colors**

## La preocupació energètica

Consum d'energia i idees futuristes no són, però, res nou. Fa 102 anys, el 20 de febrer de 1909, el diari francès *Le Figaro* va publicar un article que va postular les bases del futurisme, un moviment artístic avantguardista que va representar una nova manera d'entendre la realitat: ja no es tractava de representar el que veien sinó també tot el que està relacionat amb el que no es visible: un estat d'ànim, les sensacions i emocions de l'espectador, la percepció del temps, de la llum, de l'espai i del moviment. Aquest article, intitulat *Manifest del Futurisme*, escrit pel poeta i novel·lista italià Filippo Tommaso, comença així:

1. *Volem cantar l'amor al perill, el costum a l'energia i a la temeritat.*
  2. *El valor, l'audàcia, la rebel·lia, seran elements essencials de la nostra poesia.*
- [...]

Perquè, de fet, el perill, l'energia, la temeritat, el valor, l'audàcia i la rebel·lia han format sempre part de la idiosincràsia de la nostra espècie. L'evolució ens ho ha facilitat, i la selecció natural ho ha afavorit. Volem continuar consumint energia? Doncs l'hem de produir. La qüestió és com. I potser calgui continuar arriscant, però amb prudència, perquè la prudència també forma part de la nostra ment. No fos cas que es complís la "profecia" de la segona cançó del nou disc del grup Antònia Font, *Lamparetas*, intitulada *Coses modernes*, en què un cor de baríton mig robòtic anuncia l'emprenyada dels invents del segle XX: "Totes les coses modernes s'han enfadat molt".