

EL DISCURS DE L'ENERGIA L'HERÈNCIA DE THOMAS YOUNG

ENRIC PÉREZ CANALS; NEMROD CARRASCO NICOLA
UNIVERSITAT DE BARCELONA

Resum: Presentem un repàs sumari de l'etimologia del terme 'energia'. Malgrat la seva rellevància i omnipresència, tant en l'ús comú com en l'especialitzat, la història del mot està poc estudiada. Assenyalem l'existència d'una arrel grega, enargeia, freqüentment oblidada, però determinant per a entendre l'entrada de la paraula en les llengües vernacles, durant els segles xv i xvi. Així, a més d'enargeia, neologisme introduït per Aristòtil, cal considerar l'enargeia emprada principalment en els tractats de Retòrica de l'antiguitat grecollatina.

Dins d'aquest repàs analitzem també amb una mica més de detall un dels episodis més importants en la història etimològica de l'energia: l'aplicació de Thomas Young a l'estudi de les col·lisions de partícules. Mostrem que el seu ús s'emmarca perfectament en un context —la Il·lustració britànica— on 'energy' tenia cada cop més presència en diversos àmbits.

Paraules clau: *energia, etimologia, divulgació, Young, Il·lustració*

The discourse of energy. The legacy of Thomas Young

Abstract: We show a brief review of the etymology of the term 'energy'. Despite its importance and ubiquity, in specialized circles as well as in the common use, the history of the word is poorly studied. We point out the existence of a Greek root, enargeia, often ignored but crucial to understand the introduction of the word in the verna-

* Correspondència: Enric Pérez Canals
Universitat de Barcelona
Departament de Física Fonamental «Facultat de Física»
Martí i Franquès, 1, E-08028 Barcelona
e-mail: enperez@ub.edu

cular languages during the fifteenth and sixteenth centuries. Therefore, besides energeia, a neologism introduced by Aristotle, enargeia, a term mainly used in treatises of Rhetoric in the Greco-Latin antiquity, should also be considered.

In this review we analyze in more detail one of the most important episodes in the etymological history of energy: its application by Thomas Young to the study of particle collisions. We demonstrate that his use perfectly fits in a context — the British Enlightenment — where ‘energy’ had an increasing presence in several fields.

Key words: *energy, etymology, popularization, Young, Enlightenment*

En el marc d'una sessió sobre Ciència i Literatura és d'esperar que els protagonistes siguin gèneres, autors, obres.¹ Però també mots. No són pocs els estudis dedicats a estudiar els antecedents i la rellevància del concepte 'energia', avui tan important i present en àmbits ben diversos. Nosaltres ens conformarem aquí amb descriure els primers resultats d'un projecte menys ambiciós, centrat en la paraula, i no en el concepte. Parlarem de la seva etimologia.

Certament, 'energia' ha esdevingut un terme polifacètic que connecta la fissió nuclear, la força de voluntat, la gestualitat d'un actor i el vigor d'un discurs, per citar només alguns dels seus camps d'aplicació. En una primera llambregada, pot semblar un cas de divulgació extremadament reeixit, sempre que atribuïm el seu origen al món científic, al moment de la formulació del principi de conservació de l'energia a mitjan segle XIX.

Ara bé, si dirigim la nostra mirada una mica més enllà, i anem enrere en el segle, apreciem que l'ús d'aquesta paraula ja era força estès al voltant del 1800. De manera que van ser els anomenats 'físics de l'energia' —William Thomson, William Rankine, James Joule, entre d'altres— els qui, en enunciar la doctrina de la conservació, van manllevar una paraula ja en circulació. No es tractava, ni molt menys, d'un neologisme.

Si ara ens preguntem pel seu naixement, veurem que pràcticament totes les etimologies que es poden trobar remetent a l'*energeia* aristotèlica, que apareix en diverses obres de l'estagirita: *Metafísica*, *Ètica a Nicòmac*, *Física* i *Retòrica*. Nosaltres ens limitarem a assenyalar l'existència d'una altra arrel grega, habitualment ignorada, però no menys important, almenys fins al segle XVII: *enargeia*.²

Però en aquest article, a més, volem centrar la nostra mirada en un dels episodis més rellevants de la història de la paraula: la seva introducció en l'estudi de les col·lisions de partícules, poc després de 1800, per part de l'anglès Thomas Young. Explicarem en què

1. Aquest article és una versió ampliada de la ponència llegida a la IX Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica, València, 15-18 de novembre de 2012. Agraïm als coordinadors del seminari *La ciència i la seva història dins la ficció literària*, Pasqual Bernat i Carles Gámez, el fet d'haver pogut participar amb la nostra comunicació en aquesta sessió.

2. Michel Delon és dels pocs autors que considera aquesta altra arrel (Delon, 1988). Transliterarem ἐνέργεια i ἐνάργεια per *energeia* i *enargeia*, respectivament (excepte en les cites).

va consistir la seva herència, en els dos sentits de l'expressió: com a dipositari d'una tradició, la Il·lustració britànica, i com a precursor de l'accepció física; analitzarem quina va ser, exactament, la seva aportació al repertori semàntic d'un mot ja aleshores polisèmic i versàtil.

1. L'energia abans del principi de conservació

S'ha dit i s'ha estudiat en diverses ocasions que al voltant de la dècada de 1840 es van formular diferents versions d'una mena de principi o doctrina de la conservació de la força (Kuhn, 1983). A les illes britàniques, aquesta nova llei es va formular de manera precisa en connexió amb el naixement de la termodinàmica (Harman, 1990: 63-92). La calor va passar a ser un flux d'energia, i poc després es va definir una energia interna que incloïa la tèrmica. En aquests desenvolupaments també hi va contribuir decisivament l'alemany Rudolf Clausius, però van ser els físics britànics els que van escollir el mot 'energy' per a referir-se a aquesta nova magnitud fonamental, sobre la qual van proposar refundar la Física. En certa manera, aquest concepte representava el lligam entre la mecànica i la nova termodinàmica.

Vegem un fragment d'un article de 1867 on William M. Rankine, un dels seus promotors, justifica l'ús d'aquest terme:

«About the beginning of the present century, the word "energy" had been substituted by Dr. Thomas Young for "vis viva", to denote the capacity of performing work due to velocity; and the application of the same word had at more recent time been extended by Sir William Thomson to capacity of any sort for performing work.»³

Rankine, sens dubte un dels qui va contribuir més activament a desenvolupar inicialment la Física de les màquines tèrmiques, menciona Young i Thomson com dos dels artífexs de l'encunyament del mot (malgrat els cinquanta anys de diferència entre sengles contribucions). Això, com veurem més endavant, és força exacte.

És tan innegable com àmpliament reconegut que l'energia i el principi de conservació van gaudir de gran popularitat en poc temps. Cal tenir present que, a més dels factors relacionats directament amb la natura i la història de la paraula, l'època considerada representa una mena d'eclosió en el món editorial de la divulgació, de manera que la difusió de la nova doctrina va poder aprofitar uns suports d'una eficàcia mediàtica sense precedents.

Tot i així, en esbossar la divulgació d'energia cal anar amb compte, perquè, com hem dit, era una paraula ja en circulació. Per exemple, al *The New York Times* de l'any 1851 la

3. «On the phrase "Potential Energy", and on the definitions of physical quantities». Llegit a la Philosophical Society de Glasgow el 23 de gener de 1867. Publicat als *Proceedings* en el vol. VI, núm. III (Rankine, 1881: 230). En les cites respectarem la transcripció original, sense adaptar els textos a l'ortografia moderna. Les èmfasis (en cursiva) corresponen sempre als originals.

trobem en abundància; també a *La Vanguardia* de 1881.⁴ No hi trobem encara pròpiament el principi de conservació, i 'energia' va aparellada molts cops amb vigor o força. Per exemple: «...la carta-manifiesto del señor Castelar, unánimemente aceptada por el partido posibilista, dechado de templanza, de sensatez y de gubernamentalismo, imprimen ciertamente vigor y energía a la marcha política del Gabinete...» (3 de maig, p. 9), o: «Para conseguirlo cuenta el señor Herreros con la energía y perspicacia propias de todo aquel que se formó al lado del nunca bastante llorado general Prim...» (22 de febrer, p. 2). Però també en crítiques musicals: «...con una energía extraordinaria que prestaba mayor intensidad á su hermosa voz...» (15 de març, p. 2). I més directament referida a la volença: «...una personalidad débil y sin energía no sabe ni puede resistir los instintos, las sugerencias y los impulsos exteriores más o menos violentos» (7 de juliol, p. 3).

Aquests usos també els trobem en obres tan emblemàtiques del gènere emergent de la ciència-ficció com *The Time Machine* (1895) d'H.G. Wells, *The Coming Race* (1871) de Lord Lytton, *De la terre à la lune* (1865) o *Le tour du monde en quatre-vingt jours* (1873) de Jules Verne. Però igual que passa amb les aparicions als diaris mencionats, no sembla que es puguin relacionar amb l'èxit del principi de conservació. Per començar, en són massa properes en el temps, però, a més, les accepcions que hi trobem es van forjar, com veurem, al llarg del segle XVIII. Un escrit especialitzat de Balfour Stewart i J. Norman Lockyer, de l'any 1868, apunta també en aquesta direcció (Stewart & Lockyer, 1868). Es tracta d'un article principalment dedicat a les taques solars, però on exposen breument la nova «doctrina» de la conservació. Per a fer-ho, acudeixen a la «social energy», que segons ells està ja ben entesa, i desenvolupen una sèrie d'analogies entre, per exemple, l'energia cinètica (actual, aleshores) i la «personal energy» per una banda, i l'energia potencial i l'energia que prové de la posició social per l'altra (Stewart & Lockyer, 1868: 319-320). El que ens interessa d'aquest article és que posa de manifest que no només estava ja en circulació la paraula 'energy', sinó que fins i tot els seus usos anteriors van ser emprats per a explicar al comú el principi de conservació.

Un cop d'ull a alguns diccionaris de l'època confirmen també aquest estat de les coses. Per exemple, en el diccionari francès *Le Littré*, de l'últim terç del segle, el primer sentit és el mèdic:⁵

«Puissance active de l'organisme. L'énergie musculaire. Les muscles se contractent dans les convulsions avec une énergie extrême.»

4. Corresponen als anys de les seves respectives fundacions. Hem consultat les hemeroteques electròniques respectives.

5. Hem consultat el *Dictionnaire Le Littré* en línia: <<http://litre.reverso.net/dictionnaire-francais/>>. La publicació del diccionari original data de 1863-1877. El *Suplement* de 1877 inclou el sentit d'"energia" corresponent al principi de conservació.

A continuació, per extensió metafòrica:

«Vertu naturelle et efficace que possèdent les choses. L'énergie d'un remède, d'un acide.

Énergie d'un mot, d'une expression. *“J'ai regret que ce mot soit trop vieux aujourd'hui; Il m'a toujours semblé d'une énergie extrême.” (...)*»

La segona accepció va referida a l'ànima i l'autor del diccionari adverteix que és la més recent de totes. Situa el seu origen al segle XVIII:

«Force d'âme. Montrer, déployer de l'énergie. Parler, agir avec énergie. *“Et Rome dépouillant son antique énergie.” (...)*

L'énergie d'un sentiment, la force qu'il possède. *“L'énergie même des sentiments qui pouvaient nous rendre coupables fut ce qui nous empêcha de le devenir.” (...)*»

La tercera és directament teològica:

«Terme de théologie. Une puissance de la Divinité. Des hérétiques ont nié la Trinité en ne reconnaissant qu'une seule énergie dans le Père, le Verbe et le Saint-Esprit.»

En el diccionari de 1878 de l'*Académie Française*, que correspon a la 7a edició, trobem:⁶

«Force, vertu, puissance agissante. *L'énergie* musculaire. L'énergie d'un remède. L'énergie des *passions*.

Il se dit particulièrement de La vigueur d'âme. *C'est un vieillard encore plein d'énergie*. Doué d'énergie. Une âme, un caractère sans énergie.

Il s'applique, dans un sens analogue, au discours, à la parole. *S'exprimer avec énergie. Il y a dans les prophètes des expressions d'une grande énergie. Il fit un discours plein d'énergie. Parole pleine d'énergie.*

Il se dit également de La fermeté qu'on fait paraître dans les actes de la vie publique ou privée. *Un ministre plein d'énergie. Il se comporte avec beaucoup d'énergie. Il a déconcerté ce complot par l'énergie de ses mesures. Montrer, déployer de l'énergie.*»

En repassar els diccionaris de la *Real Academia Española de la Lengua*, trobem un canvi substancial en el de 1869.⁷ Hi llegim: «Eficacia, vigor, fuerza de voluntad, tesón, actividad».

6. Hem consultat, per a aquesta i altres edicions, la versió electrònica de la Biblioteca Nacional de França: <<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k504096>>.

7. Hem consultat la versió digital de la *Real Academia* a: <<http://buscon.rae.es/ntlle/SrvitGUI/LoginNtlle>>.

Les edicions anteriors només contenen referències als discursos, a la parla. En el diccionari *Labèrnia*, de 1864, per *Energia* trobem: «Forsa, vivesa, propietat de las paraulas» (Labèrnia, 1864).

De manera que, amb l'excepció d'alguns matisos en el pes o la presència de les diferents accepcions, veiem que passada la meitat del segle XIX, precisament en el moment de formació del nou sentit de l'energia, el mot gaudia de bona salut.

Michel Delon ha fet un estudi detallat de l'efervescència que va experimentar a França l'ús d'*énergie* a les dècades en què s'inscriu la Revolució (Delon, 1988).⁸ La quantitat d'exemples que proporciona, d'accepcions, de noves metàfores, etc., és aclaparador. Presenta un ús creixent de la paraula acompanyat d'una expansió semàntica que farà que al voltant de 1800 '*énergie*' ja tingui la natura polivalent i interdisciplinària que encara té avui dia. És a dir, molt abans de la formulació del principi de conservació.

Però és la persistència de les referències a l'oratória en el segle XIX la que ens convida a tirar encara una mica més enrere. Mirem, doncs, què es diu d'energia en els primers diccionaris.

2. Una arrel oblidada

Al *Vocabolario degli Accademeci della Crusca*, de 1612, considerat generalment el primer diccionari monolingüe de les llengües vernacles, no apareix 'energia', segurament perquè es basa en usos de l'italià més antics, previs fins i tot a l'entrada de la paraula a les llengües nacionals. En el primer diccionari de l'*Académie*, de 1694, sí que hi consta *Energie*: «Efficace, vertu, force. Il se dit principalement du discours, de la parole. *L'écriture sainte a une grande energie, il fit un discours plein d'energie*». També *Energique*: «Qui a de l'energie. *Style energique, discours energique, ce mot est fort energique*». En la cinquena edició, de 1798, s'hi afegeix, a més d'alguns exemples, una segona accepció: «Il se dit aussi de la conduite dans les choses publiques et privées. *Une administration pleine d'energie*. Il se comporte avec beaucoup d'energie». I a «*énergique*» hi ha nous exemples com: «Une conduit *énergique*».

En l'*Oxford English Dictionary* les referències més antigues remetent a la preceptiva literària del segle XVI. Respecte a l'accepció «Force or vigour of expression», el comentari etimològic que hi trobem és: «is originally derived from an imperfect understanding of Aristotle's use of *ἐνέργεια* (...) for the species of metaphores which calls up a mental picture of "something" 'acting' or moving». O sigui, només se'n reconeix l'arrel aristotèlica.

En espanyol, 'energía' no apareix en el primer diccionari (*latino-español*), el de Nebrija, de 1492, però sí en el de Covarrubias, de 1611:

8. L'autor assenyala Jean Fabre com un dels primers en presentar '*énergie*' com una categoria fonamental del segle XVIII francès (Fabre, 1980).

«La fuerça que encierran en sí algunas palabras preñadas y dichas con cierto espíritu, que nos publican lo que callan. El nombre es griego, *ενεργεια*, *vis ex se mouens, agitatio, efficacia, seu operatio interior, quae est veluti via ac dux ad exteriorem corporis actum.*»

En català, la primera referència que hem trobat data de 1695, del *Gazophylacium Catalano-Latinum* de Joan Lacavalleria, i remet a l'oratória. Hi llegim: «Son discurs és ple d'energia».⁹

Queda prou de manifest que les primeres aparicions d'energia en les llengües modernes tenen molt a veure amb la parla. Què hi té a veure això amb l'*energeia* d'Aristòtil? Tot prové, com indica l'*OED*, de l'aparició en la *Retòrica*? En absolut. El desentortolligador rau en apercebre que no només hi ha una sinó dues arrels gregues del terme. És a dir, que no només cal anar a l'*energeia*, arrel usualment citada, sinó també a l'*enargeia*, no aristotèlica. El significat d'aquesta darrera és menys precís, però no menys important per a la conformació, almenys inicialment, de les modernes 'energia', 'energía', 'energy', 'énergie', etc. L'arrel és 'arg-', que significa claredat, lluentor. Adjectius amb aquesta mateixa arrel es poden trobar ja a Homer o Plató, però no serà fins al segle primer abans de Crist que el substantiu 'enargeia' comenci a establir-se (Meijering, 1987; Webb, 2009). Neix en un context de Retòrica o crítica de les arts escrites, i entre els primers que la fan anar es troben Dionís d'Halicarnàs i un desconegut Demetri. Ja des d'un inici costa precisar el seu significat. Té relació amb una bona descripció, amb una bona narració d'uns fets o un objecte. Però de seguida remet a recursos sobre els quals discrepen els retòrics. Uns l'atribueixen a una descripció molt detallada, d'altres més aviat suggestiva, d'altres onomatopèica, d'altres cacofònica, etc. Ja en el món llatí Quintilià es queixava que cadascú la feia anar una mica com li semblava. Polibi i Plutarc són dos dels molts autors llatins que van fer anar aquesta categoria retòrica, que també va tenir un paper no petit en ambients judicials i historiogràfics. L'*enargeia* d'una narració es va vincular amb la seva versemblança, que en aquells temps podria arribar a equiparar-se a veracitat (Ginzburg, 2010: 29-30).

Sigui com sigui, un dels factors que contribuï a la polisèmia del terme va ser precisament la convivència amb l'*energeia*. Aquest mot introduït per Aristòtil tenia relació amb activitat, operació, i provenia de l'arrel 'erg-': obra, treball. L'ús que en fa l'estagirita no és, ni de lluny, unívoc (Yepes, 1989). Segurament el principal és aquell que es defineix en la *Metafísica* (1050a21-23), i que en moltes ocasions resulta intercanviable amb *entelequia*: allí *energeia* es contraposa a *kinesis* (1048b22-35). En el primer cas, amb *energeia* Aristòtil es refereix a un canvi, a un procés, que té la finalitat en si mateix; en el cas de *kinesis*, només la seva consecució final proveeix el procés de sentit, de plena realització. Aquesta mateixa característica de l'*energeia* és exemplificada per Aristòtil en l'*Ètica* amb el plaer (1174a14-22).

9. Citat en el *Diccionari Català-Valencià-Balear*. Alcover-Moll, edició en línia de l'Institut d'Estudis Catalans: <<http://dcvb.iecat.net/>>.

Però l'embolic va venir provocat perquè, certament, també trobem l'*energeia* en la *Retòrica* (1410b12-1412a18). Aristòtil va fer anar aquesta paraula per a descriure un tipus concret de metàfores, les referides a moviments. Aquestes metàfores haurien de reproduir l'*energeia* de l'escena descrita, posar davant els ulls allò narrat. Ja s'entreu perquè posteriorment *energeia* i *enargeia* en moltes ocasions es van solapar, confondre i intercanviar: no només les unia la semblança fonètica, sinó també la semàntica. S'entén, doncs, que molts autors les fessin anar de maneres molt diverses, arribant a discutir-se, ja al Renaixement, si la 'e' de l'*energeia* de la *Retòrica* era 'e' o 'a', si havia estat ben transmesa o no pels copistes (Ginzburg, 2010: 22).

En efecte, tot aquest desordre del qual ja es queixava Quintilià és el que es recollirà als segles xv i xvi —augmentat per les confusions afegides en les transcripcions fetes durant els segles transcorreguts— en el procés de formació dels idiomes moderns (Galyon, 1981; Von Rosen, 2000). Finalment, el que va passar va ser el que ja haurà endevinat el lector: només va sobreviure un dels mots. Amb certa ambivalència, però un.

La ironia farà, però, que durant el segle xviii les accepcions vingudes de les dues arrels gairebé esdevinguin oposades, degut principalment a l'apogeu de l'*energeia* aristotèlica i les seves noves qualitats. De manera que els vestigis d'aquesta arrel clara i brillant de l'energia que acabem de presentar, avui pràcticament es redueixen al fet que les aplicacions d'energia' o 'energètic' a gestos, discursos, descripcions o interpretacions, sonin com a pròpies, no metafòriques o figurades, perquè ja hem vist que va ser aquest el primer camp semàntic on *enargeia* i *energeia* van modernitzar-se.

Com hem anunciat en la introducció, donarem quatre pinzellades d'aquest episodi, una mena de primer cop de vista al problema. Centrant-nos en la participació de Thomas Young, traurem el nas al segle xviii, a la Il·lustració britànica, i mirarem una mica més de prop el que es podria assenyalar com a primera fase de difusió de l'energia'.

3. L'herència de Thomas Young

Hem vist més amunt com Rankine presenta Young com el primer en dotar el mot 'energy' d'un significat científic. En el mateix fragment, es preocupa d'assenyalar que 'energy' no era, en temps de Young, un terme tècnic:

«There can be no doubt that the word "energy" is specially suited for that purpose; for not only does the meaning to be expressed harmonise perfectly with the etymology of *ενέργεια*, but the word "energy" has never been used in precise scientific writings in a different sense; and thus the risk of ambiguity is avoided.»¹⁰

10. «On the phrase "Potential Energy", and on the definitions of physical quantities». Llegit a la Philosophical Society de Glasgow el 23 de gener de 1867. Publicat als *Proceedings* en el vol. VI, núm. III (Rankine, 1881: 230).

En resseguir la seva història, es fa palès que 'energy' sí que havia estat un mot culte especialitzat, tant en Aristòtil com en la posterior Filosofia Natural. Però, és clar, cap d'aquests usos no és considerat per Rankine com a científic. En altres llocs va treure més partit del corpus aristotèlic, proposant les expressions «energia potencial» i «energia actual».¹¹ La primera va fer fortuna; la segona no: és l'actual energia cinètica.

També William Thomson (després Lord Kelvin) —l'altre artífex, segons Rankine— va presentar Young com un dels antecessors directes del principi de conservació. En el seu cas, consta que era bon coneixedor de les *Lectures on Natural Philosophy* que el polígraf anglès havia impartit a la Royal Institution els anys 1802 i 1803 (com molt probablement també ho era Rankine), i que de seguida comentarem (Smith, 1989: 94 i s.). Igual que en el cas de Rankine, Thomson també sabia que l'ús de Young es limitava al que després fou l'energia cinètica (concretament al doble), però, d'altra banda, també va afirmar en públic, en 1881, que: «The very name of energy, though first used in its present sense by Dr. Thomas Young about the beginning of this century, has only come into use practically after the doctrine which defines it...» (citat a Smith, 1989: 8). Amb «doctrina» Thomson s'està referint al principi de conservació. De manera que aquesta és una frase ambigua, ja que segons això Young va fer anar 'energy' en el sentit modern abans que fos definida per aquest principi. No hi ha dubte que, tot i ser conscient de la inexactitud de la proposta, postulava Young com un antecessor de la nova doctrina de l'energia. Per a Crosbie Smith, aquest va ser un acte intencionat d'heretar el pedigrí del gran filòsof natural que havia corregit al mateix Newton.

El que proposem en aquesta secció és veure una mica més en detall tant els usos que va fer Young del terme com els usos comuns en l'Anglaterra (cultura) del segle XVIII, per a calibrar, en certa manera, l'originalitat de la seva contribució.

3.1. Físic, metge, egiptòleg

Thomas Young (1723-1829) va cursar estudis de Medicina a Londres, Edimburgh, Göttingen i Cambridge. O sigui, que es pot considerar que va estar en contacte amb molts dels focus de la incipient ciència mèdica del segle XVIII.¹² Però, a més, va ser un expert experimentador i teòric en Física (aleshores una branca de la Filosofia Natural). No és estrany trobar pioners en ciències experimentals que tinguessin relació directa amb el món de la Medicina: el segle XVIII està ple d'exemples il·lustres. Però Young també va ser un dels qui va contribuir decisivament al desxiframent dels jeroglífics egipcis. Amb una edat no massa avançada ja dominava el llatí i el grec, i sempre va tenir facilitat per a aprendre altres llengües. La seva situació social li va permetre estar en contacte amb la intel·lectualitat anglesa

11. «On the General Law of the Transformation of Energy». Llegit a la Philosophical Society de Glasgow el 5 de gener de 1853. Publicat als *Proceedings* en el vol. III, núm. V (Rankine, 1881: 203).

12. Hem extret els apunts biogràfics de Young del llibre d'Andrew Robinson (Robinson, 2006). Sobre l'estat de la ciència en el segle XVIII, vegeu Hankins (1988) i Porter (2003).

del moment, essent el seu oncle-avi, Richard Brocklesby, metge personal d'Edmund Burke i Samuel Johnson. Quaderns de notes d'adolescència mostren que ja aleshores havia llegit Boileau, Swift o Dafoe. També *A Course of Lectures in Natural and Experimental Philosophy, Geography and Astronomy* de Benjamin Martin, de 1743. Allí trobem aquest ús d'«energy» en descriure la llei de la gravitació:

«...any Kind of Power or Virtue, proceeding or propagated from a Body in Right Lines every way as from a Center, must decrease in its Strength or Energy as the Squares of the Distances from the Body increase...»¹³

Un ús d'energia típic de l'època en el sentit de potència, força, intensitat. Serveixi com a avenç dels que comentarem més avall.

Un repàs sumari a les obres completes de Young permet detectar com va fer anar el mot 'energy' en diferents àmbits. I és que, a més de l'ús tècnic que li va reservar un lloc privilegiat en la història de l'energia, Young emprava el mot també amb els significats aleshores més habituals. L'estudi de les aparicions de la paraula en els seus escrits ens proporciona una bona mostra del seu estat a l'Anglaterra del canvi de segle.

Per estudis i professió, Young va ser metge, tot i no ser la dedicació on va destacar ni la que més li va apassionar. En un dels tractats que va escriure sobre bibliografia mèdica, va fer servir —però no molt— expressions com «energia nerviosa» o «energia muscular», d'acord amb la terminologia de l'època (Young, 1823: 93, 106, 195); també en una de les lliçons sobre Filosofia Natural que va impartir a la Royal Institution, en els anys 1802 i 1803, dedicada a l'electricitat (Young, 1845: 519). En alguna ocasió trobem un ús d'«energètic» que ens porta al camp semàntic d'eficax, operatiu, parlant del cor i les artèries: «...on the other hand, a weaker pulsation, proceeding into a narrower channel, becomes more energetic, so that, from this consideration, a force somewhat smaller would be required in the heart...» (Young, 1823: 615-616).

En el món de les ones, on va fer les investigacions que el van fer famós, també va emprar 'energia' en aquest sentit. En l'article *Chromatics*, escrit per a l'*Encyclopaedia Britannica*, va fer anar l'energia dels raigs en discutir la porció transmesa i la porció reflectida en un canvi de medi (Young, 1855, vol. 1: 336-338). En aquest cas, el seu ús és el mateix que el que encara avui es fa anar, identificant l'energia amb el quadrat de l'amplitud de les ones i no amb l'amplitud mateixa. De fet, se serveix de l'analogia amb les col·lisions per a presentar la seva anàlisi. Young comprova que els seus càlculs conserven l'energia dels raigs incidents, de manera que no es perd. Estem sens dubte en una versió incipient de la idea de conservació. No, encara, amb un principi general.

13. Benjamin Martin, *A Course of Lectures in Natural and Experimental Philosophy, Geography and Astronomy*, 1743, *Lecture I*, p. 4. Reading, J. Newbery and C. Micklewright. Hem consultat la versió digital a la pàgina <<http://www.newtonproject.sussex.ac.uk/view/texts/normalized/OTHE00131>>, de la Universitat de Sussex.

Però els articles biogràfics que Young va fer per a l'*Encyclopaedia Britannica* —totes les entrades que va escriure les va enviar entre 1816 i 1825— són també un bon lloc per veure l'estat de la paraula en la seva aplicació a l'ànim, a l'esperit. En ells trobem una dotzena d'aparicions similars a la de la descripció de l'entrevista de Lagrange amb Napoleó: «The interview lasted more than two hours, and though his memory often failed him with respect to names and dates, yet his language was correct and energetic. He survived this effort only two days...» (Young, 1855, vol. 2: 563). O referint-se a les habilitats recitatives de Jan Ingenhousz: «...and would frequently recite passages from their poems with great energy, and with a strong German accent» (Young, 1855, vol. 2: 502). En aquest sentit, els usos remetent tant a la voluntat com a la conversa. O sigui, que si bé l'energia es fa anar ja directament com una propietat de la voluntat mateixa, manté encara l'especificitat per a la parla.

No hem repassat exhaustivament la immensa obra escrita de Young que, com hem dit, inclou estudis egiptològics. Però no ens podem estar de citar la interpretació que Young dóna d'Osiris, «the deity most universally adored throughout Egypt», a l'article *On Egypt* que es va publicar a l'enciclopèdia (Young, 1855, vol. 3: 107). Tradueix el nom, basant-se en el copte, com «energetic», «active», i cita Plutarc com un dels que ja en el seu temps havia proposat aquesta versió com una de les més plausibles. També en detallar el funcionament dels judicis a l'Antic Egipte Young esmenta l'«energetic eloquence» dels oradors (Young, 1855, vol. 3: 129).

Abans d'acabar aquesta ressenya, referirem una curiosa aparició que sembla que s'hagi de poder interpretar com un rastre de l'antiga *enargeia*. El que passa és que no és de collita pròpia, sinó que es troba en una cita que Young va introduir en el pròleg de la seva obra mèdica *An Introduction to Medical Literature*, que ja hem citat més amunt. Parlant de la llengua anglesa, remet a un fragment d'una obra del Prof. Vogel:

«The concise, energetic, and philosophical language of the English becomes every day more and more indispensable to the physician: he must not therefore omit to study it with particular attention. The greatest masters of the art have lived and still live in England, and have usually written, and continue to write, in their own language.» (Young, 1823: 14)

Sembla que s'estigui referint a la claredat que connectaria directament amb la claredat retòrica. En els albors de la lingüística, en el segle XVIII, 'energia' va ser una categoria molt usada, especialment en les discussions de quina era la llengua més adient per a la investigació i el coneixement, quina era la llengua que s'havia desenvolupat i sofisticat més per a la filosofia. Inicialment, aquesta seria la que tenia més energia, en el sentit de ser més precisa i racional. Però a finals de segle aquest sentit hauria quedat sepultat. Aquesta cita de Young podria ser-ne un rastre.

3.2. *Vis viva* i Revolució Industrial

La polèmica sobre la *vis viva*, que arrenca en els temps de Newton i Leibniz, a finals del segle XVII, va quedar formalment solucionada a mitjan segle següent. La rellevància de la conservació del *momentum* o de la *vis viva* en les col·lisions, la discussió de quina de les dues magnituds era la que duia efectivament la informació essencial del moviment de l'objecte estudiat, es va dirimir atorgant a cadascuna una funció diferent (Iltis, 1971). El *momentum*, preferit de Newton, estaria relacionat principalment amb la direcció dels objectes. D'aquí la seva (posterior) natura vectorial. La *vis viva*, o producte de la massa pel quadrat de la velocitat, contindria la quantitat de moviment efectiva, en el sentit, per exemple, de deixar marca o empremta de la col·lisió.

Llegiem en el fragment de Rankine citat més amunt que la contribució de Young a la història de l'energia va consistir a canviar el nom de *vis viva* per 'energy'. D'aquesta manera, emfatitzava l'efecte, l'operació, l'activitat del moviment considerat, en oposició al *momentum*. Pel que fa a l'energia que tenen les partícules, la seva direcció no intervé per a res. Que nosaltres sapiguem, l'energia no havia aparegut en les discussions esmentades sobre la *vis viva*, però cal tenir en ment que *vis* fou una de les paraules llatines amb què es va traduir l'*energeia* aristotèlica. Leibniz, bon coneixedor de la filosofia escolàstica, sí que havia fet anar l'*energeia* d'Aristòtil, però no en el context de les col·lisions, sinó, per exemple, en parlar de l'ànima dels éssers vius. Yehuda Elkana cita algun intent no reeixit, al segle XVIII, de canviar *momentum* per *energy* (Elkana, 1974: 24 i s.).

En l'edició dels cursos de Filosofia Natural que Young va fer a la Royal Institution els anys 1802 i 1803 és on trobem aquest ús inèdit d'"energy" (Young, 1845). En la cinquena lliçó, *On Confined Motion*, trobem una de les justificacions de l'elecció del mot:

«Hence is derived the idea conveyed by the term living or ascending force; for since the height to which a body will rise perpendicularly, is as the square of its velocity, it will preserve a tendency to rise to a height which is as the square of its velocity whatever may be the path into which it is directed, provided that it meet with no abrupt angle, or that it rebound at each angle in a new direction without losing any velocity. The same idea is somewhat more concisely expressed by the term energy, which indicates the tendency of a body to ascend or to penetrate to a certain distance, in opposition to a retarding force.» (Young, 1845: 34)

L'energia no es veu afectada per la direcció del moviment, i està, per contra, directament relacionada amb la capacitat d'un cos de pujar fins a una certa alçada o penetrar en un medi. La cita més habitual és la que correspon a la lliçó *On Collision*. En ella Young esmenta la controvèrsia de la *vis viva*:

«The term energy may be applied, with great property, to the product of the mass or weight of a body into the square of the number expressing its velocity. Thus, if a weight

of one ounce moves with a velocity of a foot in a second, we may call its energy 1; if a second body of two ounces has a velocity of three feet in a second, its energy will be twice the square of three, or 18. This product has been denominated the living or ascending force [the *vis viva*], since the height of the body's vertical ascent is in proportion to it; and some have considered it as the true measure of the quantity of motion; but although this opinion has been very universally rejected, yet the force thus estimated well deserves a distinct denomination.» (Young, 1845: 59-60)

En aquest paràgraf, les arrels fabrils de la definició del concepte són clares:

«After the considerations and demonstrations which have been premised on the subject of forces, there can be no reasonable doubt with respect to the true measure of motion; nor can there be much hesitation in allowing at once, that since the same force, continued for a double time, is known to produce a double velocity, a double force must also produce a double velocity in the same time. Notwithstanding the simplicity of this view of the subject, Leibnitz, Smeaton, and many others have chosen to estimate the force of a moving body by the product of its mass into the square of its velocity; and though we cannot admit that this estimation of force is just, yet it may be allowed that many of the sensible effects of motion, and even the advantage of any mechanical power, however it may be employed, are usually proportional to this product, or to the weight of the moving body, multiplied by the height from which it must have fallen, in order to acquire the given velocity.»

Si bé seria anacrònic dir que Young relaciona l'energia directament amb el concepte de treball de la Física moderna, certament la cosa està a punt. Vincula aquesta capacitat de pujar fins a una certa altura o penetrar amb el treball que pot fer: «In almost all cases of the forces employed in practical mechanics, the labour expended in producing any motion, is proportional, not to the momentum, but to the energy which is obtained...». I encara, en la lliçó *On Statics*:

«The force of gunpowder is employed with advantage where a very powerful action is required for a short space, as in dividing rocks, or in generating a great velocity in a projectile. As a source of momentum or energy only, this power is by no means economical, the daily labour of a man being equivalent to the effect of about 40 pounds of powder...» (Young, 1845: 103)

El concepte de treball es va gestar al llarg del segle XIX, principalment en el món dels enginyers (Cardwell, 1967; Kuhn, 1983), que tampoc no era aliè al polígraf Young. Aquí està fent anar la versió germinal del concepte que li atribueix Rankine: la capacitat de pro-

duir treball ('work', en paraules de Rankine, encara 'labour' en les de Young) en funció de la velocitat (i la massa, cal afegir). Aquesta seria, doncs, la contribució que fa que la participació de Young no sigui només una qüestió de canvi de nom: identifica l'eficàcia associada a la *vis viva* amb l'eficàcia d'una màquina, quelcom mesurable i d'importància capital a l'Anglaterra del tombant de segle.

En altres textos del mateix volum trobem més justificacions de l'elecció del mot i la seva connexió directa amb tot allò relacionat amb l'eficàcia del moviment. Per exemple:

«We appear to have deduced this measure of motion from the most unexceptionable arguments, and we shall have occasion to apply the momentum thus estimated as a true measure of force; at the same time that we allow the practical importance of considering, in many cases, the efficacy of forces, according to another criterion, when we multiply the mass by the square of the velocity, in order to determine the energy: yet the true quantity of motion, or momentum, of any body, is always to be understood as the product of its mass into its velocity. Thus a body weighing one pound, moving with the velocity of a hundred feet in a second, has the same momentum and the same quantity of motion as a body of ten pounds, moving at the rate of ten feet in a second.» (Young, 1845: 41)

Insisteix en aquesta idea de l'efecte també en altres sessions no directament relacionades amb les col·lisions. Per exemple, a *On the Modes of changing the forms of bodies*, on, entre d'altres coses, es refereix a «the action of a whip», i ho explica a partir de l'energia transmesa a l'extrem (Young, 1845: 174). També trobem «energy» quan escriu sobre Hidràulica o sobre la propagació del so (Young, 1845: 210, 294).

3.3. L'energia en la Il·lustració britànica

Young, doncs, no es va limitar a definir i utilitzar 'energy' en l'anàlisi de les col·lisions de partícules, sinó que va fer anar el mot en els seus escrits amb una certa laxitud, usual a l'època. Així ho confirma el que durant molts anys va ser el diccionari de referència: *A Dictionary of the English Language*, de Samuel Johnson, de 1755. En ell, per *Énergy* trobem:

«1. Power not exerted in action.

They are not effective of any thing, nor leave no work behind them, but are energies merely; for their working upon mirrors, and places of echo, doth not alter any thing in those bodies. Bacon.

2. Force; vigour; efficacy; influence.

(...) *God thinketh with operation infinitely perfect, with an omnipotent as well as an eternal energy.* Grew's Cosmol. Sac.. (...)

3. Faculty; operation.

(...) *How can concussion of atoms beget self-consciousness, and other powers and energies that we feel in our minds?* Bentley.

4. Strenght of expression; force of signification; spirit; life.

(...) *Many words deserve to be thrown out of our language, and not a few antiquated to be restored, on account of their energy and sound.* Swift.»¹⁴

La primera accepció és la més vivament vinculada al món de la Filosofia Natural. Respecte a les altres, veurem que, d'una forma més o menys indirecta, contenen certa noció de força, eficàcia, operació, activitat. Anem a veure algunes aparicions en l'anglès d'aquell segle.

Si comencem pels exemples que recull el mateix diccionari de Johnson, i que és d'esperar que pertanyin a textos que exemplifiquin l'ús contemporani d'energy', trobem el sentit d'eficàcia, influència. Per exemple, en *Abstinency*: «Were our rewards for the *abstinencies*, or riots, of this present life, under the prejudices of short or finite, the promises and threats of Christ would lose much of their virtue and energy». O en una cita de l'entrada *Omni-présence*: «... and if my soul can have its effectual energy upon my body with ease, with how much more facility can a being of immense existence...», que remet a la primera de les accepcions. A *Balsamick* trobem l'ús mèdic, un dels més estesos: «If there be a wound in my leg, the vital energy of my soul thrusts out the *balsamical* humour of my blood to heal it». En una cita a la sisena accepció de *Convey*, trobem l'aplicació a la parla: «They give *energy* to our expressions, and convey our thought in more ardent and intense phrases, than any in our own tongue». També en una de les accepcions de *Happiness* posa un exemple: «Certain graces and *happinesses*, peculiar to every language, give life and energy to the words».

En un altre glossari, de caràcter més enciclopèdic, *A New and Complete Dictionary of Arts and Sciences*, de W. Owen, publicat a Londres el 1763, per 'energy' llegim, després de la nota etimològica (és clar, *energeia*):

«...a term of greek origin, signifying the power, virtue, or efficacy of a thing. It is also used, figuratively, to denote emphasis of speech. See the article Emphasis.» (Owen, 1763)

(Aquesta entrada està pràcticament calcada a la primera edició de l'*Encyclopedia Britannica*, de 1771.) En *Emphasis* llegim:

14. Samuel Johnson, *A Dictionary of the English Language*, London, Richard Bentley, 1755. Hem consultat la versió electronica a: <<http://johnsonsdictionaryonline.com/>>.

«...in rhetoric, a particular stress of the voice and action, laid on such parts or words of the oration, as the orator wants to enforce upon his audience.»

En aquest mateix diccionari trobem usos que enllacen directament amb l'activitat aristotèlica. Així, en l'entrada *Dilatation*, on es refereix a la potència o força elàstica: «...and the greater the compression, the greater the elastic power of energy of dilatation». També refereix-se a la dificultat amb què les medicines penetren en els teixits nerviosos en l'entrada *Gonorrhoea*: «and it is not without the greatest difficulty that the energy of medicines penetrates to them». O en recomanar una mica d'exercici en l'entrada *Hypochondriac*: «But nothing is more friendly, nor gives greater energy to the blood and spirits, than moderate exercise, and particularly riding on horseback almost every day, and for a considerable time together...», on s'assembla més a vigor. No falten les accepcions espirituals; en *Wit*: «...he must at the same time have a great deal of energy and delicacy in his sentiments; his imagination must be sprightly and agreeable, without any thing of parade or vanity in his discourse...». Ni de la parla; en *Transposition*: «...in which cases they serve to give a force and energy to the discourse or the verse, and to prevent their languishing». *Animation* primer té el seu significat propi, i després el figurat: «is also used figuratively, the act of giving life and energy to a discourse».

Més interessant encara és l'ús que trobem en l'entrada *Inertia*. Aquí Owen escriu: «...nor is it more in the power of body once moved, to lay aside its motion or energy to move, and return on itself to rest, than it can put off the figure that it has been once formed into...». Podríem veure aquí un possible precedent de l'ús de Young; també en *Percussion*: «...of which *dc*, being parallel to *ab*, hath no energy or force to move that body; and, consequently, *db* expresses all the power of the stroke or impulse on the body to be moved...». Discutint ja directament *Motion*, distingeix el «momentum» o «quantitat de moviment» de la «force or energy», però del xoc, no de les partícules: «But this loss or change of motion in either body is the whole effect, and so measures the magnitude or energy of the stroke». Usos d'aquest tipus, igual que els referits per Elkana que hem citat en l'apartat anterior, no fan sinó posar de manifest la vigència de la paraula i com van haver-hi intents tímids de fer-la anar en el sistema on finalment Young va donar-li un sentit precís. Ara bé, no es tracta de l'ús tècnic i quantificable de Young.

El que resulta interessant és comparar aquests diccionaris amb les primeres enciclopèdies il·lustrades, una mica més antigues. El que salta a la vista és l'especificitat del camp d'aplicació de la paraula, ja sigui pel caràcter més tècnic dels primers diccionaris, o pel fet que sembla que al llarg del segle XVIII 'energy' s'anés convertint en un concepte de rang més general, sinònim de força, activitat, etc., però aplicable més o menys a qualsevol cosa. Per exemple, si acudim al *Lexicon Technicum* de John Harris, en la seva quarta edició de 1725, trobem:

«Energy: in a Medical Sense, is an Agitation or Operation of the Animal Spirits and Blood.

Energetical: Bodies or Particles, are such as are eminently active and which produce manifest Operations of various circumstances of Motions of such Bodies or Particles.»
(Harris, 1725)

L'adjectiu «energetical» el trobem, en aquesta mateixa obra, amb un sentit que d'una forma genèrica ve a ser sinònim de força, però referit només al moviment de cossos inerts; també en les entrades *Oblique* i *Resistance*, «potència activa», en relació al moviment vibratori dels constituents últims en què consistiria la calor. A *Light*: «...or by how much it communicates its *Energy* to more of the *Particles* of the enlightened *Space*...». En definitiva, en *Intension*, entre altres coses, llegim: «in Natural Philosophy, signifies the Increase of the Power or Energy of any Quality, such as *Heat*, *Cold*, etc. for of all Qualities, they say, they are *Intended* and *Remited*...».

Veiem doncs que el sentit retòric no apareix al *Lexicon* de Harris. Aquesta absència segurament està relacionada amb el fet que Harris només volia considerar termes tècnics, propis de la Filosofia Natural o (també) de la Història Natural. Però sí surt en la *Cyklopaedia* de Chambers, de 1728:

«ENERGY, an uncomon Force, or Strength, in a Discourse, a Sentence, or a Word. Thus, we say, the Words of Holy Scripture are full of Energy.

The Word is Greek, ἐνεργεία, form'd of the Preposition ἐν and ἐργον, *Work*, *Labour*.

We also say *Energic*, as *Energic* Style, *Energic* Terms, etc.»¹⁵

També trobem aquí aparicions típicament mèdiques: referides als músculs, a la respiració («force and energy of the air»), a la «mania», a picadures de taràntula, etc. També a l'entrada *Transsubstanciació*: «Thus is *truly* opposed to a simple sign, *really* to a figure, and *substantially* to energy, or virtue». Aquí tenim, doncs, l'empremta purament teològica o escolàstica.

3.4. *Energieia* vs. *Enargeia*

A la llum del que hem vist en els diccionaris, sembla que va ser durant el segle XVIII quan 'energy' va passar de ser un terme erudit, propi de la Teologia, i en particular de la Medicina i la Filosofia Natural, però també de la Retòrica —on ja s'havia perdut pràcticament el seu origen *energètic*—, per esdevenir un nom comú, menys marcat per la seva procedència

15. Ephraim Chambers, *Cyklopaedia or an Universal Dictionary of Arts and Sciences*, London, James and John Knapton et al., 1728. Hem consultat la versió en línia de la col·lecció digital de la Universitat de Wisconsin a: <<http://uwdc.library.wisc.edu/collections/HistSciTech/Cyklopaedia>>.

aristotèlica i les reminiscències metafísiques. Tot apunta que l'aparició d'aquesta accepció se solaparia amb el fet que a principis del segle XVIII l'ús antic de la paraula estigués experimentant un cert declivi, ja que era un terme de ressonàncies aristotèliques i teològiques, i com deia el mateix D'Alembert a l'*Encyclopédie*, referint-se a l'adjectiu *Energetiques* (generalment aplicat a partícules): «ce mot n'est plus en usage».¹⁶ Aquest declivi, però, coincidiria amb una eclosió (i relaxació) del seu camp semàntic en un terreny espiritual, social, literari, etc. Va ser aleshores quan la proposta de Young va fer fortuna entre els seus compatriotes.

Sigui com sigui, de l'*enargeia* en quedaven les referències a l'expressió, al discurs, tot i que ja no en termes de claredat, sinó de força. Però si els senyals ja eren pocs, la metamorfosi d'energy', en ajustar-se a les idees del nou règim, la van acabar oposant a la seva antiga companya. De forma que l'ampliació de la comprensió d'energy' va venir acompanyada de la segregació i l'enterrament (mai complet) de l'herència de l'*enargeia*.

Delon ha proporcionat nombroses evidències de la vigència exuberant de l'énergie francesa en la segona meitat del segle XVIII (Delon, 1988). En termes filosòfics, l'energia simbolitzaria la fi del dualisme cartesià, essent un nexa entre el món espiritual i el món material els quals, en certa manera, vindria a unificar. L'énergie', a principis de segle un terme tècnic provinent de la Teologia, originalment atribuït a diví, esdevé, en temps de la insurrecció, un atribuït del geni, de l'home, de la natura, de la història. Delon presenta nombrosos exemples en estudis comparatius de les llengües, on es discutia la seva precisió i força; però també en els escrits primigenis d'estètica, on es comença a deixar enrere la idea d'una natura com a dipositària de models ideals, la qual s'anava transformant en una natura dinàmica. Jean Starobinski simbolitza aquest canvi de perspectiva en la vigència del mite de Pigmalíon, que confon impuls creador i desig amorós (Starobinski, 1964). N'hi ha prou amb l'impuls de l'home per crear vida. Aquest segle veu néixer el geni artístic, que passarà a ser més important que la pròpia obra. Però d'altra banda el desenvolupament de les idees va fer que l'arrel etimològica provinent de la Retòrica, aliena al món de la Filosofia Natural, lligada a la claredat, quedés no només desplaçada respecte l'accepció més propera a la força i l'eficàcia, sinó situada en el pol oposat. És a dir, que, per exemple en termes de les sensacions, la força es va arribar a contraposar a la claredat, que havia quedat, en general, associada a la racionalitat.

En definitiva, 'énergie' seria un mot que a França, taller principal on es va dur a terme el seu reajustament, va quedar directament associat a la nova visió del món. Delon cita el *Nouveau Dictionnaire Français* editat a Göttingen el 1794, on es llegeix (citat a Delon, 1988: 229):

«Le mot d'énergie qui ne se disait ci-devant en français que de la force de la parole, de la diction et du style vigoureux a acquis sous le régime présent une amplification et une

16. *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, Paris, Le Breton et al., (1751-1772). Hem consultat la versió en línia a: <<http://www.alembert.fr/>>.

force ajeure d'action prodigieuse... Il paraît être devenu l'expression favorite de la nation française ainsi que la qualité qu'il désigne, sa qualité chérie (L'énergie de la liberté, l'énergie républicaine, l'énergie est à l'ordre du jour).»

El que farem a continuació és veure que, més enllà de l'entrada, ja en el segle XIX, dels corrents romàntics o preromàntics a les illes britàniques, l'ús de la paraula 'energy' també va experimentar un moviment semblant al francès al llarg del segle XVIII, però de menys intensitat. En textos del primer terç, com *Gulliver's Travels* (1726) de Jonathan Swift, o *Robinson Crusoe* (1719) de Daniel Defoe, apareix, però molt poc, i amb un sentit diferent del que trobem en textos tardans de Samuel Coleridge o William Blake. Aquesta transformació ens permetrà mostrar que l'aplicació de Young, sense perdre gens ni mica el mèrit pel que fa a la pertinència i precisió, esdevé perfectament contextualitzada i emmarcada en un ambient intel·lectual on la paraula, sense arribar a estar de moda com a França, era coneguda i al·ludia, a més de a la força i a la potència, a l'eficàcia, a l'operació; allò que en l'anàlisi de les col·lisions s'havia associat a la *vis viva*, i que ja en plena època industrial Young va associar a la capacitat de fer un esforç físic.

'Energy' és, per exemple, un concepte crucial en l'obra d'Edmund Burke *A Philosophical Enquiry into the Origin of Our Ideas of the Sublime and Beautiful*, de 1757 (recordem que Burke formava part del cercle de coneixences de Young). La connexió entre l'innovador concepte de 'sublim' i l'energia no pot ser més directa:

«And they who consider with what infinite attention, by what a disregard of every perishable object, through what long habits of piety and contemplation it is, any man is able to attain an entire love and devotion to the Deity, will easily perceive that it is not the first, the most natural, and the most striking effect, which proceeds from that idea. Thus we have traced power through its several gradations unto the highest of all, where our imagination is finally lost; and we find terror, quite throughout the progress, its inseparable companion, and growing along with it, as far as we can possibly trace them. Now, as power is undoubtedly capital source of the sublime, this will point out evidently from whence its energy is derived, and to what class of ideas we ought to unite it.» (Burke, 1807: 99-100)

Tot i que el Déu del cristianisme no és el déu de la superstició ni un déu terrible que vingui a venjar-se, la idea del temor de Déu és indefugible, així com la indignència dels homes davant el seu poder infinit.¹⁷ Per a Burke, aquí és precisament on trobem el sublim, la idea d'una presència amenaçadora davant la qual l'home experimenta la més absoluta de les

17. Sobre el desenvolupament del concepte de 'sublim' a les teories estètiques britàniques del segle XVIII, vegeu Ashfield & De Bolla (1996).

indefensions. Per tant, el temor de Déu, sublimat, proporciona l'energia per a sostenir l'home en la vida.

La descàrrega energètica que porta associada aquesta experiència constitueix per a Burke una prova que Déu vol mantenir l'home en un estat actiu. Reprodueix així el model fisiològic imperant de la Il·lustració britànica: la idea del cos sa entesa com una economia vital que pot ser emplenada de manera energètica i regular amb estímuls.¹⁸ Igual que en economia, es considera que el que és realment decisiu és la circulació; la inactivitat es considera com un mal:

«This Class of Diseases seems to owe its Origin to a Weakness, Imbecility, and Lois of due *Tone* in the Nervous System, or an Interruption of their Vibrations of proper Action, (whatever it be) whereby the Soul is disabled to communicate its *Energy* or Principle of Motion to the Muscular Fibres.» (Cheyne, 1733: 12)

Certament, és en textos pertanyents al corrent vitalista on trobem un ús constant i continu de la paraula. En consonància doncs amb el que passa a França, el col·lapse de les explicacions mecanicistes donen entrada a una energia renovada. Un dels representants més importants del vitalisme és Robert Whytt. El fet que cada meitat d'una granota decapitada visqués durant mitja hora i que una au continués corrent diverses iardes després de la decapitació confirmava el seu concepte d'una ànima única, immaterial i immortal. Només l'activitat sensible de l'ànima en els nervis podia estimular la contracció. Es tracta d'un poder susceptible de ser emprat en virtut de la seva capacitat de ser estimulat:

«For how much forever the motions of certain muscles are owing to the immediate energy of the mind, yet it is undeniable, that, by constant habit, we soon lose the power of moving them, except in a particular way...» (Whytt, 1763: 136)

I també:

«The sympathy observed between the nerves of various parts of the body is not to be explained mechanically, but ought to be ascribed to the energy of that sentient Being, which in a peculiar manner displays its power in the brain, and, by means of the nerves, moves, actuates, and enlivens the whole machine.» (Whytt, 1763: 204)

William Cullen desenvolupa les idees de Whytt sobre les relacions entre ànima i cos, i planteja la possibilitat que en el malalt simplement es trobi disminuïda l'energia, motiu pel qual de vegades és necessari utilitzar estimulants. Per contra, havent-hi energia sobrant,

18. Per a una visió general de la Medicina en el segle XVIII, vegeu Laín (1990).

caldrà utilitzar sedants. Una tercera possibilitat, segons Cullen, és que, per alguna raó, l'energia es trobi bloquejada o amb intermitències, permetent així una major activitat patològica:

«The tone or constant tendency to contraction which subsists in the moving fibres of living bodies under any degree of extension, is partly owing to the elasticity of the simple solid, but more considerably to the constant energy of the brain, in determining the nervous power into the moving fibres; and it is owing to the various states of this energy of the brain, that we observe such sudden vicissitudes of debility and strength in the moving fibres of the whole body. Hence, stimulants applied to any part, often have their action communicated to the sensorium, and may increase the energy of the brain so much, as to increase the tone of the moving fibres over the whole system.» (Cullen, 1773, emendanda 7)

John Brown basa el seu concepte de vida en l'excitabilitat. Quan un estímul és insuficient o massa violent, esgota les reserves d'excitabilitat i sobrevé la mort. La vida tendeix a ser més estable, sana i vigorosa quan tant la intensitat de l'estímul com el grau d'excitabilitat són d'intensitat moderada:

«We know not what excitability is, or in what manner it is affected by the exciting powers. But, whatever it be, whether a quality or a substance, a certain portion is assigned to every being upon the commencement of its living state. The quantity, or energy, is different in different animals, and in the same animal at different times. It is partly owing to the uncertain nature of the subject, partly to the poverty of language, and partly to the novelty of this doctrine, that the phrases of the excitability being abundant, increased, accumulated, superfluous, weak, not well enough sustained, not well enough exercised, or deficient in energy, when enough of stimulus has not been applied—tired, fatigued, worn out, languid, exhausted or consumed, when the stimulus has operated in a violent degree— at other times in vigour, or reduced to one half, when the stimulus has neither been applied in excess nor defect, will be employed in different parts of this work.» (Brown, 1795: 90)

Fins aquí l'accepció mèdica. Fem ara un cop d'ull a l'estudi de les llengües, on, com ja hem dit més amunt, també es va fer anar 'energy' amb generositat. Veiem, en un fragment de Thomas Stackhouse, que l'ús pot ser molt proper a l'autènticament retòric de claredat (notem que la cita és de principis de segle):

«... It is hardly to be imagined then that a People should make any great progress in the Knowledge of Arts and Sciences, without accustoming themselves to speak with *Puri-*

ty, with *Elegance*, with *Energy*, and even with much *Sublimity* and *Magnificence*. With *Purity*, to give Exact and Concise ideas of such truths as they know; with *Energy*, to enforce all the strength of their Thoughts...» (Stackhouse, 1731: 51)

També Burke va escriure sobre aquesta qüestió. Ell ja aparella 'energy' amb força:

«It may be observed, that very polished languages, and such as are praised for their superior clearness and perspicuity, are generally deficient in strength. The French language has that perfection and that defect. Whereas the Oriental tongues, and in general the languages of most unpolished people, have a great force and energy of expression; and this is but natural.» (Burke, 1807: 272)

I també contraposant la capacitat suggestiva (enèrgica) del llenguatge poètic en front de la claredat visual de la pintura:

«Indeed, so little does poetry depend for its effect on the power of raising sensible images, that I am convinced it would lose a very considerable part of its energy if this were the necessary result of all description: because that union of affecting words, which is the most powerful of all poetical instruments, would frequently lose its force, along with its property and consistency, if the sensible images were always excited.» (Burke, 1807: 262-263)

Veiem doncs que també l'ús literari havia quedat reduït a l'òrbita de la força, havent-se quedat ja pel camí les reminiscències de claredat i brillantor. Aquesta associació d'energia i força es troba també en altres àmbits, com podem veure en el famós escrit d'Adam Smith *The Theory of Moral Sentiments*, de 1759:

«Justice (...) took place when each of those three faculties of the mind confined itself to its proper office, without attempting to encroach upon that of any other; when reason directed and passion obeyed, and when each passion performed its proper duty, and exerted itself towards its proper object, easily and without reluctance, and with that degree of force and energy, which was suitable to the value what is pursued. In this consisted that complete virtue, that perfect property of conduct, which Plato, after some of the ancient Pythagoreans, denominated Justice.» (Smith: 1759, 397)

En l'obra del polifacètic William Blake *The Marriage of Heaven and Hell*, del període 1790-1793, trobem una energia que és una mena de poder creador, en consonància amb l'ideal recentment establert del geni artístic. Blake, disfressat de la «veu del diable», declara:

«All Bibles or sacred codes have been the causes of the following Errors:

1. That Man has two real existing principles: Viz: a Body & a Soul;
2. That Energy, call'd Evil, is alone from the Body; & that Reason, call'd Good, is alone from the Soul.
3. That God will torment Man in Eternity for following his Energies.» (Citat a Porter, 2004, 440)

Segons Roy Porter, Blake vol invertir aquests valors: allò verdaderament diví és l'energia creativa:

- «1. Man has no Body distinct from his Soul; for that call'd Body is a portion of Soul discern'd by the five Senses, the chief inlets of Soul in this age.
2. Energy is the only life, and is from the Body; and Reason is the bound or outward circumference of Energy.
3. Energy is Eternal Delight.»

En la mateixa obra, Blake assegura que la raó és tan necessària com l'energia. El problema ve quan la primera intenta reprimir la segona partint de nocions preconcebudes sobre el bé i el mal. Aquests fragments ja suggereixen la incipient època romàntica.

En aquesta mateixa línia cal considerar les aparicions en l'obra de Samuel Coleridge, amic de Humphry Davy. Elkana cita i comenta uns quants dels molts usos que va fer aquest últim del mot 'energy'. Davy va ser qui va contractar Young, primer, i Faraday, després, a la Royal Institution (Elkana, 1974: 79 i ss.). La pràctica totalitat d'exemples que proporciona Elkana són de tipus literari, és a dir, que formen part de les seves poesies, no dels seus escrits científics. D'aquesta manera, Elkana intenta desterrar la possible via d'entrada del concepte i, en general, de la *Naturphilosophie* alemanya, per la via de Coleridge. D'acord amb la seva tesi, l'abundant correspondència entre Davy i Coleridge mai no es referia a qüestions científiques, sinó que es va cenyir a l'àmbit poètic. Les poques vegades que Davy fa anar el mot en escrits de Química, el sentit és vague, com correspon a l'època. De fet, el mateix Young cita, per exemple, en una ressenya dels *Elements of Chemical Philosophy* de Davy, de 1812, alguns fragments on apareix 'energy' més d'un cop. Certament, no té un sentit tècnic precís, i en moltes ocasions ve a significar força, potència, magnitud d'una reacció o procés (Young, 1845, vol. I: 581-582).

Segons el que hem vist, encara que sigui d'una manera fugaç, sembla que no s'hauria d'atribuir l'entrada de la paraula a un autor o un corrent. 'Energy' era prou usada en diferents àmbits, i cada cop ho va ser més. El seu significat es va transformar en el decurs de la Il·lustració, i aquesta mutació va provocar, de retruc, la marginació de l'accepció que provenia directament de l'*enargeia* retòrica, emfatitzant per contra el seu valor d'eficàcia. La par-

ticipació de Young en la història de l'energia queda, doncs, perfectament emmarcada en un context històric on la paraula, lluny d'estar en procés de desaparició, va experimentar un procés d'adaptació i apogeu. Ell la coneixia, i va decidir fer-la servir per a designar una magnitud quantificable, però ara amb aplicacions pràctiques i econòmiques.

4. Comentaris finals: energia, especialització i divulgació

El cas de la història d'energia', aquí només esbossada, és interessant vist des de diferents vessants i per diversos motius. Per començar, l'estudi de la seva etimologia ens permet assistir al procés pel qual un mateix mot s'ha hagut d'anar adaptant a èpoques tan diferents com l'Antiga Grècia, la Roma Imperial, la Itàlia Renaixentista, o l'Anglaterra Il·lustrada.

Íntimament relacionada amb aquesta idea hi ha la qüestió de la seva popularització, ja sigui en el segle XVIII o en el XIX. El principi de conservació es va difondre ràpidament. De ben segur que aquesta celeritat va tenir a veure amb l'elecció d'una paraula en circulació, que ja havia experimentat una certa divulgació en el segle XVIII. I amb el transcurs dels anys i l'increment de la importància de l'energia, la seva presència ha esdevingut ubíqua. De forma que podríem conjecturar tres etapes de difusió del mot. (1) La Il·lustració, on 'energia' deixa enrere els seus antecedents escolàstics i en bona mesura també els retòrics de l'*enargeia*; (2) la divulgació de la termodinàmica, on es popularitzen tant el principi de conservació com el d'augment de l'entropia, i (3) ja en el segle XX, i després de la Segona Guerra Mundial, es pot parlar d'una tercera onada d'ús generalitzat del terme, que dura fins als nostres dies (i on, per cert, 'energia' perd l'especificitat de l'expressió oral).

L'èxit de la divulgació consisteix en què en contextos variats es pensa que emprant la mateixa paraula s'està parlant del mateix. És a dir, que la Física estudia de manera rigorosa, matemàtica, mitjançant les lleis de conservació, una *substància* que s'utilitza en altres contextos amb menys formalitat. Però hem mostrat que la història és al revés. Va ser la Física la que es va apropiat d'un mot amb un recorregut de prop de dos mil anys, i en el qual una multitud d'accepcions ja havien fossilitzat en una polisèmia peculiar. 'Energia' no representa un cas extremadament reeixit de divulgació, sinó una requisa especialment afortunada d'un mot del comú per part dels científics.

Hem vist també que l'especialització sovint condueix a una miopia que comporta cometre inexactituds com per exemple l'estudi imperfecte de les arrels d'una paraula tan representativa. Hi ha multitud d'estudis sobre l'energia, però estan centrats només en una època o en un aspecte. Els filòlegs i estudiosos de l'Antiguitat Clàssica coneixen l'existència de les dues paraules que es van convertir en l'energia' moderna. Tot i això, i que les primeres aparicions del mot tinguin una clara adscripció retòrica, l'etimologia que habitualment es dona de la paraula és, pràcticament sempre, incompleta.

Som conscients que aquesta primera aproximació que hem presentat aquí viola pràcticament totes les precaucions historiogràfiques, ja que no hem tingut en compte especificitats geogràfiques, idiomàtiques, d'època o disciplinàries. Però precisament la recuperació

d'aquesta vessant de l'energia originalment dedicada a l'oratorïa pensem que fa palès que els estudis especialitzats sempre pressuposen i necessiten un marc general, un mapa global, en el qual inscriue's. La profunditat de l'anàlisi d'un cas concret no hauria de fer perdre de vista el panorama general.

Això mateix es pot transposar al context, ja no de l'especialització historiogràfica, sinó pròpiament científica. Deia el físic H. A. Kramers que els conceptes més fèrtils sovint són aquells més difícils de definir, i posava com a exemple justament el d'energia.¹⁹ En la Física moderna, aquesta dificultat no impedeix fer-ne un ús, diguem-ne, operacional, calculístic. Es pot mesurar, encara que sigui indirectament; se sap que ni es crea ni es destrueix. Però tampoc no es defineix. Ni hi ha massa interès a fer-ho.

Serveixi com a exemple l'escassetat d'estudis sobre el que es considera el primer ús del terme en sentit científic modern, obra de Thomas Young. Hem mostrat com endinsar-se en el segle XVIII és endinsar-se en el segle en què la presència del rastre de l'*enargeia* en la moderna 'energia' va anar quedant reduïda a la pertinència de l'aplicació al discurs, a l'expressió. Durant la Il·lustració la claredat i vivesa van deixar de formar part dels sentits d'energia', passant fins i tot a ser-ne oposades.

Agraïments

Un de nosaltres, Enric Pérez, deixa constància del seu agraïment per l'ajuda rebuda del *Ministerio de Ciencia e Innovación* a través del projecte FIS2009-09689.

19 Citat a Elkana (1974: 161). Segons Elkana, aquest era un «motto by H.A. Kramers quoted by Prof. Tisza in his "Conceptual Structure of Physics", *Rev. Mov. Phys.*, 35 (1962), p. 343».

Bibliografia

- ASHFIELD, A. & DE BOLLA, P. (1996) (eds.), *The Sublime: a reader in British eighteenth-century aesthetic theory*, Cambridge, Cambridge University Press.
- BROWN, J. (1795), *The elements of medicine, Portsmouth, William & Daniel Treadwell*. Original llatí de 1780; primera traducció anglesa, del mateix Brown, de 1788.
- BURKE, E. (1807), *A philosophical enquiry into the origin of our ideas of the sublime and beautiful*, Philadelphia, J. Watts. Original de 1757.
- CARDWELL, D. (1967), «Some factors in the early development of the concepts of power, work and energy», *The British Journal for the History of Sciences*, **3**, (11), 209-224.
- CHEYNE, G. (1733), *The English malady, or A treatise of nervous diseases of all kinds as spleen, vapours, lowness of spirits, hypochondriacal, and hysterical distempers*, London, S. Powell.
- CULLEN, W. (1773), *Lectures on the materia medica*, London, T. Lowndes.
- DELON, M. (1988), *L'idée d'énergie au tournant des lumières: 1779-1820*, Paris, Presses Universitaires de France.
- ELKANA, Y. (1974), *The discovery of the conservation of energy*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
- FABRE, J. (1980), *Lumières et romantisme: énergie et nostalgie de Rousseau à Mickiewicz*, Paris, Klincksieck.
- GALYON, L. (1981), «Puttenham's *enargeia* and *energeia*: New Twists for Old Terms», *Philological Quarterly*, **60**, 29-40.
- GINZBURG, C. (2010), *El hilo y las huellas*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica. Original italià de 2006.
- HANKINS, T. (1988), *Ciencia e ilustración*, México, Siglo XXI. Original anglès de 1985.
- HARMAN, P. M. (1990), *Energía, fuerza y materia. El desarrollo conceptual de la física del siglo XIX*, Madrid, Alianza Editorial. Original anglès de 1982.
- HARRIS, J. (1725), *Lexicon Technicum; or an universal english dictionary of arts and sciences*, London, D. Browne et al., 4a edició, volum 1. Original de 1704.
- ILTIS, C. (1971), «Leibniz and the *vis viva* controversy», *Isis*, **62**, (1), 21-35.
- KUHN, T.S. (1983), «La conservación de la energía como ejemplo de descubrimiento simultáneo». A: *La tensión esencial*, Madrid, Fondo de Cultura Económica, 91-128. Original anglès de 1959.
- LABÈRNIA, P. (1864), *Diccionari de la Llengua Catalana ab la correspondència castellana y llatina*, per D. Pere Labernia, Barcelona, Espasa Germans editors.
- LAÍN, P. (1990), *Historia de la medicina*, Barcelona, Salvat Editores, 195-312.
- MEIJERING, R. (1987), *Literary and rhetorical theories in Greek scholia*, Groningen, Egbert Forsten.
- OWEN, W. (1763), *A new and complete dictionary of arts and sciences*, London, W. Owen, 2a edició. Original de 1754.
- PORTER, R. (2003) (ed.), *The Cambridge History of Science*, Volume 4: «Eighteenth-Century Science», Cambridge, Cambridge University Press.
- PORTER, R. (2004), *Flesh in the age of the reason*, New York, Norton & Co.
- RANKINE, W. (1881), *Miscellaneous scientific papers*, London, Charles Griffin & Co.
- ROBINSON, A. (2006), *The last man who knew everything*, Oxford, Oneworld.
- SMITH, A. (1759), *Theory of moral sentiments*, London, J. Bohn.
- SMITH, C. (1989), *The science of energy: a cultural history of energy in Victorian Britain*, London, Athlone Press.
- STACKHOUSE, T. (1731), *Reflections on the nature and property of languages in general*, London, J. Bately.
- STAROBINSKI, J. (1964), *L'invention de la liberté: 1700-1789*, Genève, Albert Skira.
- STEWART, B. & LOCKYER, J. N. (1868), «The Sun as type of the material universe», *MacMillan*, may-october 1868, 246-257 i 319-327.

VON ROSEN, V. (2000), «Die Enargeia des Gemäldes. Zu einem vergessenen Inhalt des "Ut-pictura-poesis" und seiner Relevanz für das cinquecenteske Bildkonzept», *Marburger Jahrbuch für Kunstwissenschaft*, 27, 171-208.

WEBB, R. (2009), *Ekphrasis, imagination and persuasion in ancient rhetorical theory and practice*, Surrey, Ashgate.

WHYTT, R., (1763), *An essay of the vital and other involuntary motions of animals*, Edinburgh, J. Balfour. 2a edició. Original de 1751.

YEPES, R. (1989), «El origen de la *enérgeia* en Aristóteles», *Anuario Filosófico*, 22, 93-109.

YOUNG, T. (1823), *An introduction to medical literature, including a system of practical nosology*, London, W. Philips et al. Original de 1813.

YOUNG, T. (1845), *A course of lectures on natural philosophy and the mechanical arts*, London, Taylor and Walton. Publicació de les lliçons impartides a la Royal Institution els anys 1802 i 1803. Original de 1807.

YOUNG, T. (1855), *Miscellaneous works*, London, John Murray. 3 volums.