



## L'OU DUR DE L'EVEREST

**Claudi Mans i Teixidó**

Departament d'Enginyeria Química i Metal·lúrgia  
Universitat de Barcelona

### Lohengrin, acte segon.

El comte de Brabant ha perdut un desafiament amb Lohengrin. La seva dona Ortrud l'apostrofa:

«... Ou!  
Abans de tot, d'ací no cal fugir; agusa el teu enginy!  
...»

No, quan li crida «ou» no l'està insultant. *Gallina* sí que seria un insult, però *ou* no. En Joaquim Pena<sup>1</sup>, i altres, traduïen al català les òperes de Wagner tot respectant-ne la mètrica per tal de seguir-ne la música i la lletra. No és un exercici gens fàcil: en alemany l'Ortrud canta:

«... Hör!  
Vor allem gilt's, von hinnen nicht zu fliehn; drum schärfe deinen Witz!...»

*Hör*, imperatiu del verb *zu hören*, que vol dir *escolta*. Però no, havia de ser un monosíl·lab. I va triar el verb *oír*, que en segona persona singular de l'imperatiu és *oeix* o, una mica més arcaïtzant, *ou*. Les traduccions d'en Pena, modèliques per als wagnerians, són plenes d'*ous*.

Parlarem d'*ous*, però no d'aquests.

### CUINA DE MUNTANYA

El 16 d'agost de 1964, cap a quarts de deu del matí, amb dos amics ens disposàvem a fer xocolata desfeta per esmorzar. Teníem un fogonet d'esperit de vi, una cassola, llet i una paperina de cacau ensucrat. Una i una altra vegada el vent ens apagava el fogonet, i allò no progressava. Al final, vàrem resoldre el problema ficant el fogonet encès i la cassola a dins d'una motxilla, i finalment ens vàrem donar el gust de menjar xocolata desfeta i melindros dalt del Puigmal. Perquè érem dalt del Puigmal, en plena travessa Setcases - Planoles aprofitant que era la Festa Major de Badalona.

No era la primera vegada que fèiem menjars exòtics a les excursions. Recordo uns bunyols de bacallà a la llum de la llanterna en plena tempesta nocturna a la caseta de l'aeri de Sant Jeroni de Montserrat, patates fregides a mitja muntanya –l'ampolla d'oli es vessava a vegades per la roba...–, uns termos d'escudella que portava en Josep G.; o unes escopinyes que apareixien el darrer dia al fons de la motxilla d'en Ramon P., amb un sobret de pebre vermell i una miqueta de vinagre per fer el suquet...

Existien uns instruments de cuina denominats *escudellòmetres*, ben descrits a l'*Enciclopèdia Catalana*, que consistien en un parell de recipients mig plat mig cassoleta, amb un fogonet d'esperit de vi<sup>2</sup>. Però allò carburava poc, volíem més potència. Com que no teníem fogons de butà, ens havíem comprat un senyor fogó d'esperit de vi, cosa que implicava portar cassoles, i una llauna amb prou alcohol de cremar per a tots els dies que durés la travessa, que de vegades eren quinze. I, si s'acabava, anar al poble més proper –a vegades, a tres hores de camí– i comprar-ne el que tinguessin.

Una vegada, amb aquella vocació química juvenil, vàrem llegir que es podia fer *alcohol sòlid*. Era una barreja d'alcohol de cremar i sabó, i

<sup>1</sup> Joaquim Pena (Barcelona 1873 - 1944) fundà el 1901 l'*Associació Wagneriana*. Va fer dues traduccions de Lohengrin, el 1901 i el 1926. El text reproduït és de 1926.

<sup>2</sup> El terme *escudellòmetre* se'l va inventar, sembla, en Santiago Rusiñol (Barcelona 1861 - Aranjuez 1931), en un monòleg teatral molt estripat de 1905: *L'escudellòmetre*. Però no tenia res a veure amb els futurs escudellòmetres excursionistes.

en vàrem fabricar unes quantes llaunes petites, aprofitant recipients buits de betum de sabates. Aquella pasta sabonosa, alcohòlica i de vagues colors marronosos i negrosos –les llaunes no eren prou netes– cremava amb una flama macilenta, gairebé incolora, i no escalfava gaire, i menys una olla... Eren temps precaris, i més si preteníem fer menjars tan absurds per les muntanyes.

—*I tot això ho expliques, perquè?*

Perquè una vegada em vaig preguntar si seria possible fer un ou dur dalt de l'Everest.

—*Que era un desig d'embarassat...?*

No, no te'n riguis. Era una pregunta científica. Primer t'explicaré coses de l'Everest.

El 1803 el capità topògraf anglès Crawford va anar al Nepal per cartografiar la serralada de l'Himàlaia. Però aquell mateix any el Nepal va prohibir l'entrada als estrangers –per evitar que se'ls annexessin, com a l'Índia i el Pakistan– i els va expulsar. Per fer les mesures topogràfiques van haver de construir observatoris a les muntanyes al nord de l'Índia, a uns 200 km dels pics més alts. Amb els teodolits, diversos observadors van identificar una muntanya d'uns 9000 m, a la que van denominar *Pic b*, *Pic h* i *Pic XV*, i que els nepalesos coneixien com *Devadhunka*, *Chingopamari* i *Gaurisankar*. Però un observador, Waugh, en contra del que era normal en aquella època, que era mantenir el nom indígena de la muntanya, va voler donar-li el nom del seu predecessor cartògraf, coronel Sir George Everest. Potser era per fer-li la pilota. Everest s'hi va negar rotundament, i no va ser fins el 1865 –un any abans de morir Everest– que ell i la *Royal Geographical Society* de Londres acceptà el nom. La muntanya tenia també un altre

nom de l'altra banda de la serralada: el geògraf francès Jean Baptiste d'Anville havia publicat el 1733 un mapa del Tibet i Bhutan amb el nom tibetà de la muntanya més alta que havia vist, *Chomo Lungma*, la «*Mare Reverenciada de la Terra*»... Molt més tard, els xinesos maoistes, unilateralment, li van canviar el nom pel de «*Pic de l'Amistat Xinesa-Nepalesa*», nom que no va fer gaire fortuna... El nom oficial nepalès és el de *Sagarmatha*, que vol dir «*El Cap del Cel*» o una cosa similar. Avui molts mapes posen tots tres noms<sup>3</sup>: *Sagarmatha*, *Chomolangma* i *Everest*.

Quan el 1952 hi van pujar per primer cop Edmund Hillary (Auckland, Nova Zelanda 1919) i el *sherpa* Tenzing Norgay (Solokhumba, Nepal 1914 - Katmandu, Nepal 1986) l'alçada oficial de l'Everest era de 8848,6 ± 2,44 m. El 1975 els xinesos van fer-hi una ascensió multitudinària de 400 alpinistes, i van deixar a dalt un trípode metàl·lic –ja ha caigut– que sobresortia de la neu uns tres metres; aquells dies la neu tenia un gruix d'uns cinc metres. Mesures preses des d'un punt del Tibet a 21 km de distància del cim els permeté calcular una alçada oficial de 8848,13 ± 0,35 m sobre el nivell del Mar Groc a Tsingtao. Al mapa que jo tinc, de 1991<sup>4</sup>, diu que fa 8848 m. L'*Expedició del Mil·lenni* de la *National Geographic Society*, que va pujar-hi el 1999 amb aparells GPS de gran precisió, determinà l'alçada de 8850 m, valor encara no acceptat per part del Nepal.

—*I la neu? Perquè allà dalt hi ha neu, no?*

Hi ha neu, clar. Quan en Reinhold Messner (Bozen, Itàlia 1944) hi va pujar en plena temporada monsonica, i per tant, amb molta neu, el trípode xinès només sobresortia mig metre de la neu. D'això podem deduir que el gruix total de neu de l'Everest pot arribar, a la punta, a ser d'uns 8 a 10 metres. Per cert,

que si bé l'Everest és el pic més alt, no és el que està més lluny del centre de la Terra. Com que la Terra té forma no del tot esfèrica<sup>5</sup>, resulta que la punta del Chimborazo, volcà dels Andes a l'Equador, que fa 6272 m d'alçada, és a 6384422 m del centre de la Terra, i l'Everest només a 6382213 m. Més de dos quilòmetres de diferència...

—*Quina obsessió tens per l'alçada...*

És que després ens servirà per calcular una cosa. Però tornem a l'ou dur. Llegint la literatura d'expedicions de muntanyes, s'aprecien tot sovint les penúries que els muntanyencs passen per aconseguir tenir aigua a les altures. Es passen hores i hores fonent neu, i acaben només amb una petita quantitat d'aigua tèbia per fer el te, o per hidratar els menjars liofilitzats. I la pregunta que ja et dic que em vaig fer va ser si es podria fer un ou dur dalt de l'Everest. No he llegit mai que ho hagin intentat. Sí que sé que en Toni Sors (Sant Vicenç de Montalt 1950 - Lhotse Shar, Nepal 1987), un dels

<sup>3</sup> És freqüent la variació de denominacions de les muntanyes que donen a dues vessants amb dos idiomes diferents. Pensem només en el Pirineu Oriental, on el *Pic de Fraussa* és topografiat pels francesos com a *Pic de France*. I diuen que el *Pic dels Tres Hereus* el van traduir als anys 40 en la cartografia oficial espanyola per *Pico de los Muy Felices*, pensant-se que era francès: «*Très heureux*». Això darrer deu ser un acudit: he buscat en índexs molt complets i no he trobat aquests tres hereus per enlloc...

<sup>4</sup> És el denominat *Mount Everest*, a escales 1:50000 i 1:25000. Editat el 1991 per la Swiss Foundation for Alpine Research, el Boston Museum of Science i la National Geographic Society.

<sup>5</sup> Ens deien que la Terra té forma aplanada pels pols, i més exactament, forma de *geoide*. Naturalment. Com l'ou té forma d'*ovoide*. De què si no?

tres primers catalans que hi van pujar el 1986, s'hi va fumar una cigarreta... Però un ou dur...

Parlarem una mica de tan transcendental tema. Però anirem per parts. Per fer un ou dur, cal tenir aigua bullent, i cal tenir-lo prou temps bullint.

## ELS DIVERSOS PUNTS D'EBULLICIÓ DE L'AIGUA

Primer veurem a quina temperatura bull l'aigua dalt de l'Everest.

Recordem idees elementals. Si tenim aigua líquida –o gel–, a qual-sevol temperatura, en contacte amb una atmosfera relativament seca, s'evaporarà. Quan escalfem l'aigua, a mesura que la seva temperatura va augmentant, la seva pressió de vapor també augmenta i es vaporitza amb més facilitat. Hi ha una certa temperatura a la que la pressió de vapor arriba a ser precisament la pressió ambient, i en aquestes condicions el líquid bull: es vaporitza de forma franca per tots els punts de la seva massa, generant abundoses bombolles. La temperatura a la que això passa és la temperatura d'ebullició. Que, per tant, depèn de quina sigui la pressió exterior.

Però aquesta pressió exterior depèn de quina alçada estigui el lloc on fem bullir l'aigua.

Descartes, el 1631, havia imaginat que la pressió ambient es redueix a mesura que ascendim, però no ho havia comprovat. Va ser Blaise Pascal el primer que ho va demostrar experimentalment. El 15 de novembre de 1647 va idear un experiment per comprovar la seva idea que l'aire és pesant. L'experiment el van portar a terme el 19 de setembre de 1648 el P. Chastin i M. Périer, cosí de Pascal. Aquest darrer ascendí a Lo Puèi de la Doma (nom occità del que en francès en diuen *Puy de Dôme*), de

1465 m, que és un volcà apagat al costat de Clermont-Ferrand, a l'Alvèrnia. L'altre observador es quedà a la ciutat. Cadascú tenia un baròmetre de mercuri, que Torricelli havia inventat feia poc, i a la mateixa hora van determinar la mesura de la pressió. La pressió de dalt de la muntanya va resultar ser menor que la de la base, i per tant Pascal va poder postular que l'atmosfera era un fluid amb pes, que s'estenia fins a una certa alçada, i que la mesura de la pressió atmosfèrica és també una mesura de la pesantor de l'atmosfera que hi ha sobre el punt de mesura.

Això vol dir que l'aire que hi ha a sobre de cada centímetre quadrat de superfície de la Terra al nivell del mar pesa 1,033 kg, que és el que pesa una columna de mercuri de 760 mm d'alçada i 1 cm<sup>2</sup> de secció. Aquest valor no és constant, depèn de les condicions meteorològiques. Precisament la mesura de la pressió atmosfèrica és un sistema clàssic de predir el temps: és ben conegut que una baixada brusca de pressió –una depressió– indica risc de tempestes.

Però, com varia la pressió amb l'alçada? Depèn de la temperatura de l'aire, i depèn de les condicions del moment. Els meteoròlegs defineixen l'atmosfera normal com aquella en la que l'aire a tots els nivells està calmat i en equilibri, sense que s'escalfi ni es refredi. L'aire de les capes inferiors està comprimit pel pes de les capes superiors. El valor de la pressió atmosfèrica per a una alçada determinada pot calcular-se amb relativa facilitat si sabem o suposem quin perfil de temperatura hi ha a l'atmosfera. L'aire en les condicions habituals redueix la seva temperatura a mesura que s'augmenta l'alçada en un ritme, força constant, d'uns 0,55 °C cada 100 m de pujada. Aquesta variació és vàlida només per a la troposfera, és a dir, entre 0 i 12000 metres<sup>6</sup>.

Segons això, a l'Everest l'aire estaria uns 49 graus més fred que al nivell del mar. Si a nivell del mar s'està a 15 °C, la temperatura de l'aire a 8850 m hauria de ser d'uns –34 °C. Això és teòric, els himalaiïstes que han mesurat temperatures a la muntanya ens diuen que a vegades han estat a –15 °C i altres a –40 °C, depenent del dia, del vent, de si hi ha núvols o no.... I és que la variació de la temperatura amb l'alçada presenta desviacions molt importants d'aquest valor mitjà.

La figura 1 superior mostra la variació de la pressió amb l'alçada per a una atmosfera normal. A l'alçada de l'Everest, podem veure que la pressió seria només de 238 mm de mercuri. Menys de la tercera part de la pressió normal, és a dir, menys de la tercera part de l'aire. Un tema molt interessant és el de la fisiologia del cos humà en aquestes dràstiques condicions. Les cambres hipobàriques, com les que tenen a l'INEFC de Montjuïc, faciliten l'acclimatació del cos a l'alçada. Però jo no sé que hi hagin intentat mai fer un ou dur.

—Demana'ls-ho.

Potser un dia. Com ja he dit abans, la temperatura d'ebullició de l'aigua varia amb la pressió, segons unes dades experimentals molt conegudes que estan representades a la figura 1 inferior. Per tant, si mesurem la temperatura d'ebullició de l'aigua en un punt, en podem conèixer la pressió atmosfèrica i, per tant, podem conèixer aproximadament l'alçada del punt on estem fent bullir l'olla. Sembla rebuscat, però això és el que feien certs militars indis, espies de l'imperi britànic infiltrats al Tibet, al llarg del segle XIX: portaven termòmetres amagats en bastons, i així podien

<sup>6</sup> L'altre dia, venint de Londres, l'avió volava a 11277 m, i l'aire exterior estava a –46 °C. Coherent.

fer mapes topogràfics. És evident que el procediment és només aproximat, perquè si canviava el temps canviava la pressió atmosfèrica i, per tant, canviava el valor que obtenien per a l'alçada calculada d'aquell punt. Aquest és el mateix error que cometen avui quasi tots els altímetres digitals, excepte els més cars, que tenen una correcció automàtica.

A l'Everest, doncs, amb una pressió de 238 mm de mercuri, he interpolat que l'aigua bullirà, en termes generals, a uns 71 °C.

—*Molta explicació, però és possible o no fer un ou dur allà dalt?*

Un moment, que encara hem d'introduir un altre concepte.

## QUÈ ÉS UN OU DUR

Què és un ou dur, químicament parlant? Un ou, al marge de la closca, és una juxtaposició més o menys concèntrica de dues dispersions: la clara, que és una dispersió col·loïdal de proteïnes —especialment albúmina— en aigua; i el rovell, que és una dispersió més complexa de greixos —colesterol, lecitina—, i proteïnes en aigua. Les proteïnes de la clara i del rovell a la temperatura ambient estan en forma de cabdells, en una estructura tridimensional generada per ponts d'hidrogen entre els àtoms de la mateixa molècula. Quan les proteïnes s'escalfen, l'estructura es trenca, i les molècules es desenrotllen una mica. Quan s'escalfa a més temperatura i durant més temps, es desenvolupen totalment els cabdells, s'uneixen entre ells els filaments, i es forma una altra estructura tridimensional global que engloba l'aigua de l'emulsió, i els greixos, si n'hi ha, com si fos una esponja. Hem passat d'un estat semilíquid a un sòlid: d'un sol a un gel. Com un flam, però una mica més consolidat<sup>7</sup>. El procés és irreversible.

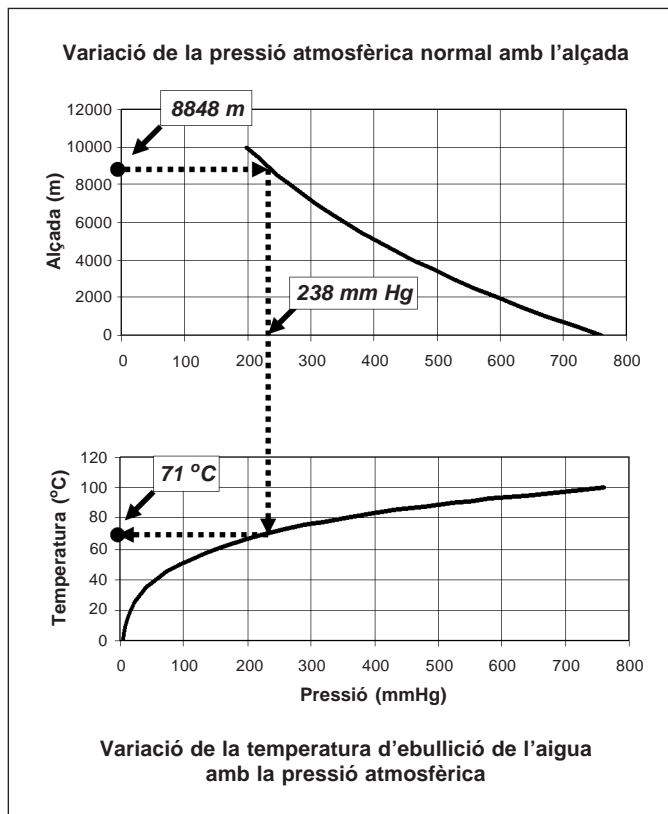


Figura 1. Variació de la pressió i de la temperatura d'ebullició de l'aigua amb l'alçada.

I a quina temperatura passa tot això? Doncs no cal una temperatura gaire alta. La clara comença a coagular a uns 60 - 63 °C, i el rovell a uns 68 - 70 °C.

—*Perquè està més endins.*

No, és perquè té una composició diferent. Per tant, efectivament a 71 °C, que és la temperatura mitjana d'ebullició de l'aigua dalt de l'Everest, és justeta però suficient per fer l'ou dur. Però...

—*Però què. Sempre posant pegues.*

Però tot això que hem dit fins ara només té en compte les temperatures, però no la velocitat a la que es transfereix calor a l'ou. És aquella distinció que sempre cal fer entre termodinàmica i cinètica.

—*Explica't d'una manera ben clara, he he he...*

L'any 1987 Richard Gardner, professor d'Oxford, va fer diversos estudis científics per saber les temperatures a les que arriben els ous en diferents condicions. Van posar termoparells molt petits a l'interior d'ous, a la clara i al rovell. I van observar les pujades de temperatura de la figura 2. Les dades són per a un ou petit, de 40 mm d'amplada i que inicialment estigués a 20 °C.

La calor va passant de l'aigua a dins de l'ou, i la clara es va coagulant. En tres minuts i mig ja està completament coagulada. Com que aquest procés absorbeix una mica d'energia, mentre la clara coagula la seva temperatura es manté força constant a 62 - 63 °C, com si fos un canvi d'estat, que de fet quasi ho és. És la petita oscil·lació que es veu a la corba de temperatura de la clara.

<sup>7</sup> Recorda la lliçó *Flams* de l'NPQ nº 420 de 2004, pàg. 5 a 11.

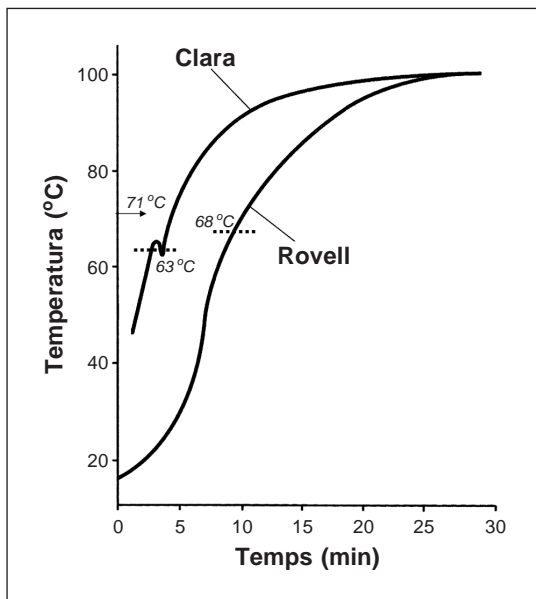


Figura 2. Variació de la temperatura d'un ou de 40 mm de diàmetre menor màxim submergit en aigua bullint a 100 °C.

aquests temps la salmonel·la mor, com els instituts de salut pública van comprovar, i l'ou queda passat per aigua, no dur del tot.

—I tot això per menjar-se un ou...  
Quin humor i quines ganes de vorejar el perill.

Sí, és com els japonesos, que paguen enormes quantitats de diner per menjar peix globus, mortal si no se n'extreu el fetge amb tota precisió<sup>9</sup>. Però tornem a l'Everest. L'increment de temps necessari per fer l'ou dur a l'Everest es pot calcular. És complicat, amb equacions diferencials en derivades parcials, funcions de Bessel, etc. Però es pot calcular<sup>10</sup>. I m'ha donat que caldria fer-lo bullir com a mínim 30 minuts. Amb un termòstat amb aigua a 71 °C ho he provat a casa, i realment tardaven entre 30 i 40 minuts en quedar durs al meu gust. Quina admirable precisió.

Sense anar tan lluny, hi ha altres llocs on els turistes també fan ous durs. Les fonts termals més calentes d'Europa són a l'Alvèrnia, a França, a la localitat de Chaudes Aigues, prop d'on els amics de Pascal van fer l'experiment. Allà hi ha unes dotzenes de fonts que brollen a 82 °C. Són molts graus. És

<sup>8</sup> En termes antics, un ou passat per aigua ha de bullir el temps de resar un *credo*, i un ou dur, tres *credos*.

<sup>9</sup> El peix globus, en japonès *fugu*, és l'*Arothron meleagrus*, que té un tòxic potentíssim al fetge. Cada any més de cent persones moren al Japó per *fuguisme*, que és la malaltia provocada per menjar *fugu* mal preparat. I això que una ració pot costar 200 euros quan és preparada per un cuiner amb l'autorització pertinent.

<sup>10</sup> Vegeu, per exemple, el capítol 9 del *Curso de Ingeniería Química* de J. Costa, S. Cervera, F. Cunill, S. Esplugas, C. Mans i J. Mata. Ed. Reverté, diverses edicions des de 1984, llavors amb el nom de *Curso de Química Técnica*.

Mentrestant el rovell només està a uns 30 °C. I després es comença a coure el rovell, que primer s'escalfa i després coagula en arribar a 68 °C. Si es vol l'ou completament dur es tarden uns deu minuts: la calor ha de travessar la clara coagulada i arribar al rovell durant prou estona<sup>8</sup>. I, si es deixa l'ou durant trenta minuts, al final tant la clara com el rovell estan tots dos a la temperatura de l'aigua, a 100 °C.

—Però, escolta, per què la clara coagula a temperatura inferior que el rovell?

Perquè tenen composició i estructura diferent, ja t'ho he dit. Les proteïnes del rovell estan unides amb els greixos del rovell amb més energia que la que uneix les proteïnes de la clara amb l'aigua, i això fa que faci falta més nivell d'energia —més temperatura— per passar a gel.

El perfecte ou passat per aigua és aquell que té la clara coagulada i el rovell cru. La millor forma de fer-ho seria usar un líquid que bullís a temperatura entre 63 i 68 °C. Per exemple, es podria usar aigua a pressió baixa, a uns 215 mm Hg —cosa difícil de tenir a casa— o bé es podria utilitzar un líquid que tin-

gués un punt d'ebullició normal d'uns 64-65 °C. Per exemple, podria usar-se metanol (punt d'ebullició normal 64,7 °C) o 1-hexè (66 °C), llàstima que siguin tan inflamables i tan tòxics...

Però es veu que els ous passats per aigua creen hàbit. Després de les recerques de Gardner, el 1988 es va declarar al Regne Unit una important epidèmia de salmonel·losi, i la por a agafar la malaltia va fer que molta gent deixés de prendre els ous passats per aigua, per por que el bacteri de la salmonel·la no fos mort, perquè l'ou no hagués bullit prou. I això era un problema per a molts. El professor Nicholas Kurti (1908-1998), també d'Oxford, eminent físic i fervent gastrònom, va dissenyar un mètode per fer els ous passats per aigua sense perill d'agafar la salmonel·la. El procediment consistia a posar l'ou en aigua bullent a 100 °C durant tres minuts i mig. La clara cou prou. I es treu l'ou i se submergeix durant catorze minuts en aigua a 61 °C. La temperatura del rovell va pujant progressivament fins a 59 °C en vuit minuts, i després puja molt suaument fins als 60-61 °C en sis minuts més, però sense que es cogui el rovell. A aquestes temperatures i amb

molt habitual fer la prova de preparar-hi ous passats per aigua, submergint-los durant vuit minuts en l'aigua. Però no t'hi pots banyar: t'escaldaries...

Per cert, per casa hi ha un aparell que ens van regalar quan vàrem comprar una olla, i que serveix per controlar el temps que han de bullir els ous, segons el grau de cocció que es desitja. Té la forma i les dimensions aproximades d'un ou, i canvia de color en franges concèntriques a mesura que es va escalfant l'interior. Mira la foto de la figura 3. Es basa en un cristall líquid termotròpic.

—Un què termoquè?

Un cristall líquid termotròpic. Res, deixem-ho per a un altre article.

—Has deixat més coses per a altres articles que articles escriuràs.

Ai... No m'ho recordis, que em deprimeixo.

El professor Kurti, juntament amb el professor Hervé This, del Collège de France, el 1992 van fundar unes trobades biennals a Erice (Sicília), on físics, químics, cuiners amb estrelles i gastrònoms es troben per explicar-se coses... Són els *International Workshops on Molecular and Physical Aspects of Gastronomy*. Allà van encunyar el concepte de *gastronomia molecular*...

—Uau. Quina pedanteria...

... És a dir, l'aplicació dels coneixements físics, químics i biològics als aspectes culinaris, per tal de respondre qüestions tan importants com quina temperatura hi ha a l'interior d'un *soufflé*, quina és la millor forma de sucra una galeta en un líquid calent, o com conservar patates fregides sense que en canviï la textura.



Figura 3. L'eggtimer, dispositiu per fer ous al punt desitjat.

—Ah, oh, tots drets, que ja ha sortit la textura. Quina mania ara amb la textura...

Sí. La textura, paraula quotidiana de difícil transcripció en termes científics: el problema és com relacionar els aspectes organolèptics amb variables físiques, com viscositat, conductivitat, concentració o pressió de vapor. En seguirem sentir a parlar en el futur. Una bona línia de recerca.

Ara és de moda la cuina al buit. Sembla que la va inventar a França el cuiner Georges Pratus, sobre el 1974. Actualment els germans Roca, al *Celler de Can Roca* de Girona —dues estrelles Michelin el 2004— l'apliquen, l'expliquen i la publiquen. Han dissenyat un conjunt d'artefactes inspirats en aparells de laboratori: banys Maria de 65 a 85 °C, nitrogen líquid, menjars termosegellats en plàstic sense aire o amb gas inert... En treballar amb coccions a baixa temperatura han de consumir més temps en les coccions: les carns vermelles, el doble de temps. Les carns blanques, un 50 % més... *Bacallà tebi amb espínacs*, *crema d'Idiazábal*, *pinjons i reducció de Pedro Ximénez* va ser el primer plat famós d'aquesta diemne nova tècnica. Sí, la ciència i la cuina ja fa anys que van plegades.

## ELS FOGONS I LES OLLES DE LA MUNTANYA

I quina font d'energia farem servir per fer l'ou dur a l'Everest? Les expedicions dels anys cinquanta i d'abans, com la que assolí el cim, usaven fogons de querosè, de petroli de cremar, o de gasolina. La marca més famosa era i és la *Primus*. És una marca sueca<sup>11</sup> que des de 1892 fa fogons per a expedicions a zones inhòspites del planeta. Des de l'any 1938 també fan fogons de butà o de propà.

El butà i el propà són els *gasos licuats de petroli*, GLP (o LPG, en sigles angleses més habituals). La legislació actual estableix que, per a ús domèstic, el propà o el butà han de contenir com a mínim un 80 % en volum de l'hidrocarbur corresponent, i un màxim del 20 % de l'altre. S'hi accepten també petites quantitats d'età, de pentà i d'hidrocarburs superiors. El poder calorífic inferior ha de ser, com a mínim, de 10800 o 10700 kcal/kg, respectivament.

Les càrregues d'LPG dels fogonets normals solen ser d'un 80 % de butà, i d'un 20 % de propà, que solen funcionar fins a -10 °C. A tem-

<sup>11</sup> [www.primus.se](http://www.primus.se).

peratures més fredes la pressió de vapor d'aquesta barreja és molt baixa, i vaporitza molt poca quantitat de gas, insuficient per mantenir una combustió raonable. Per això, per treballar en zones més fredes s'usen barreges del 60 % de butà, un 30 % de propà i un 10 % d'isobutà, en conjunt una barreja més volàtil, i suficient per funcionar fins a  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  en les altes muntanyes.

Però no totes les expedicions usen fogonets de gas. Els principals inconvenients que tenen és que les companyies aèries no permeten el seu transport com a equipatge de passatgers, i no sempre es troben càrregues de recanvi als països de destí. El petroli o la benzina són molt més fàcils de trobar en tots els països.

—*Escolta, i si per anar més de pressa fem servir una olla de pressió allà dalt?*

Exacte. Molt bona idea. Precisament el Nepal és un dels països del món amb més olles de pressió per habitant... però això serà tema d'un proper article.

—*Un altre article pel futur...*

## BIBLIOGRAFIA

### Llibres de muntanya

Blanch, Conrad; Massons, Joan (1986). *Hem fet el cim. Segona expedició Caixa de Barcelona a l'Everest*. Edicions 62, Barcelona. 236 pàg.

DDAA (1975). *Another ascent of the worlds highest peak: Qomolang-*

*ma*. Foreign Languages Press, Peking. 118 pàg.

Herzog, Maurice (1961). *Annapurna. Primer 8000*. Trad. Editorial Juventud, Barcelona. 245 pàg.

Hunt, John (1953). *La ascensión al Everest*. Trad. Editoria Juventud, Barcelona. 273 pàg.

Merino, Alfredo (2003). *Everest. Cincuenta años de escaladas, misterios y tragedias*. Editorial La Esfera de los Libros, Madrid. 99 pàg.

Messner, Reinhold (1983). *Everest en solitario*. Trad. Editorial Martínez Roca, Barcelona. 324 pàg.

Pons, Jordi (1976). *Annapurna Est. Un 8000 verge*. Editorial Juventud, Barcelona. 176 pàg.

### Llibres de cuina científica

Albaladejo, Eulàlia (1993). *La química de la cuina*. Edicions de La Magrana, Barcelona. 150 pàg.

Barham, Peter (2002). *La cocina y la ciencia*. Trad. Editorial Acribia, Saragossa. 261 pàg.

Bouvet, Jean-François (dir) (1999). *Hierro en las espinacas, y otras creencias*. Trad. Editorial Taurus, Madrid. 202 pàg.

Coenders, A. (2004 2a ed). *Química culinaria*. Trad. Editorial Acribia, Saragossa. 289 pàg.

Fisher, Len (2003). *Cómo mojar una galleta*. Trad. Mondadori editores, Barcelona. 282 pàg.

Fundación Triptolemos (2004). *Alimentos: ¿qué hay detrás de la etiqueta?* Viena Ediciones, Barcelona. 223 pàg.

Morowitz, Harold J. (1995). *La termodinámica de la pizza*. Trad. Gedisa ediciones, Barcelona. 255 pàg.

Puigdomènech, Pere (2004). *¿Qué comemos?* Editorial Planeta, Barcelona. 250 pàg.

Roca, Joan; Brugués, Salvador (2003). *La cocina al vacío*. Montagud editores, Barcelona. 192 pàg.

Solsona, Núria (2002). *La química de la cocina*. Edició de l'Instituto de la Mujer, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid. 95 pàg.

This, Hervé (1995). *La cocina y sus misterios*. Trad. Editorial Acribia, Saragossa. 356 pàg.

This, Hervé (1997). *Los secretos de los pucheros*. Trad. Editorial Acribia, Saragossa. 297 pàg.

Vecchione, Glen (2002). *Experimentos sencillos de química en la cocina*. Trad. Ediciones Oniro, Barcelona. 124 pàg.

Wolke, Robert L. (2003). *Lo que Einstein le contó a su cocinero*. Trad. Robinbook ediciones, Barcelona. 267 pàg.

I, en general, tots els llibres d'Editorial Acribia, de Saragossa, sobre nutrició i processos de la indústria alimentària. 