

ELS CONEIXEMENTS CIENTÍFICS SOBRE LA PRODUCCIÓ DEL FRED ARTIFICIAL AL SEGLE XIX

Jaume Perarnau i Llorens

Àrea de Documentació del Museu Nacional de la Ciència i la Tècnica de Catalunya
(MNACTEC).

Paraules clau: *gel, gel artificial, industrialització, fred, fred artificial, refrigeració, congelació.*

Scientific knowledge on artificial cold production in the nineteenth century.

Summary: *The author describes the origins of the artificial cold industry and the development of such an industry throughout the nineteenth century. The first systems to produce cold are analyzed.*

Key words: *ice, artificial ice, industrialization, cold, artificial cold, refrigeration, freezing.*

Introducció

Si bé els coneixements científics per a produir fred artificial ja són coneguts des del segle XVII, l'aplicació industrial i comercial d'aquests no es produirà fins a la segona meitat del segle XIX. Aquest camp serà un dels més importants en l'evolució de la història de la tècnica recent, amb tot un seguit d'indústries químiques i de conservació agroalimentària que encara avui dia són en procés de constant innovació i evolució.

La *prehistòria* de la indústria del fred artificial, o bé si es prefereix, els precedents immediats d'aquesta indústria, l'experimentació científica que es fa en relació amb el fred i l'aparició de les primeres màquines per a produir fred artificial són un punt d'inflexió científic i tècnic realment excepcional per a la moderna societat que es va formant al llarg del segle XIX. Aquest àmbit dels coneixements científics i tècnics, a banda de poc estudiat i difós, té, també, un bon protagonisme en la moderna indústria catalana, capdavantera en l'aplicació de les més recents innovacions tecnològiques i industrials d'aquell segle.

La calor és una forma d'energia que es transmet d'un cos a un altre. La font principal de producció de calor és el Sol, però hi ha molts altres mitjans per a produir-ne: la combustió, l'electricitat, la fricció, les reaccions químiques, la compressió de l'aire o del vapor, etc. Per contra, i considerant el concepte científic que la calor és un procés de moviment mo-

lecular que desprèn aquesta mateixa calor fins al màxim establert en el zero absolut ($-273\text{ }^{\circ}\text{C}$.), també, des d'un punt de vista teòric, podem dir que el fred no existeix. Quan hom toca un tros de gel amb la mà, la sensació de fred no és pas deguda al fred del gel, sinó a la desaparició de l'escalfor de la mà. La refrigeració, doncs, haurà de considerar-se com un procés d'extracció de la calor.

Aquests conceptes i processos ja eren coneguts des de segles enrere i van inspirar un cert nombre de prototipus de màquines i projectes per a l'obtenció de fred artificial segons diferents sistemes i mètodes, ja siguin mecànics, químics, per dissolvents líquids, per dissolució, etc, que van donar diferents resultats a l'hora de passar de la teoria a la pràctica. Des de principis del segle XVII molts compostos de refrigeració van ser utilitzats en els laboratoris d'experimentació i, des del segle XIX, també en els anomenats *aparells domèstics de refrigeració*, fins a arribar a la instal·lació de les grans fàbriques agroalimentàries amb mecanismes de fabricació artificial de gel.

Els primers aparells frigorífics. La ciència del fred

Els precedents més immediats de la indústria del fred van, aproximadament, del 1755 al 1875. Amb anterioritat al 1755, data de construcció d'una primera màquina frigorífica elemental, solament es tenen nombroses referències i testimonis d'experimentacions fetes als laboratoris i gabinets de física de les universitats de l'època. Entre d'altres, esmentem savis del segle XVI, com ara Battista Porta, Tancredo o Francis Bacon. Les seves observacions van ser seguides amb major profunditat pels físics del segle XVII, que van fer importants recerques per a arribar a obtenir gel artificial, bo i utilitzant des de nitrats potàssic fins a clorur càlcic, passant pel més conegut nitrats amònic, que permetessin arribar a obtenir temperatures de fins a -40°C , temperatura gens menyspreable per a l'època. Entre aquests, citem Robert Boyle, que el 1665 va presentar a la Royal Society de Londres la seva memòria *Noves experiències i observacions a la recerca del fred o història experimental del fred*, on resumia els coneixements de l'època sobre el fred; el rus Mikhail Lomonossov i els escoços William Cullen i Josep Black.

La ciència del fred en els laboratoris i gabinets de física

L'objectiu de produir industrialment fred s'accentua a partir dels primers anys del segle XIX. L'observació de les activitats quotidianes de la natura donava molts exemples de refredament pràctic i de tècniques tradicionals que suposaven una aplicació pragmàtica de fenòmens físics mal coneguts.

Els aparells més importants en aquests primers moments d'experimentació de la refrigeració són, entre d'altres, la màquina pneumàtica de Leslie, el «criòfor» de Wollaston, el *farmagelífero* d'Eduardo Vitori, l'aparell de Thilorier, el d'Edmond Carré o els del francès Cailletet o dels russos Wroblewski i Olzewski.

Aparells domèstics de refredament

Si els aparells d'experimentació en laboratoris són el fonament de l'aplicació d'aquests coneixements per a la producció de gel artificial, aquests mateixos coneixements s'aplicaven a petits aparells domèstics de producció de fred que uneixen aquests coneixements amb la tradició de la producció i conservació del fred. Cal citar, entre els aparells més populars, la geladora Tosselli i la geladora Penant, que produïa vuit-cents grams de gel mitjançant una acció mecànica de vint minuts (figura 1).

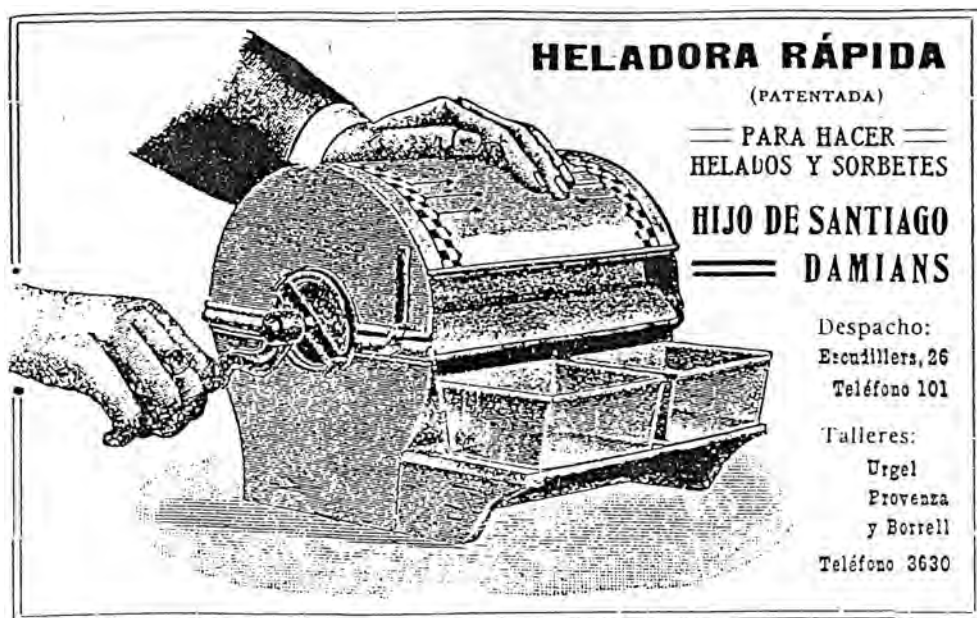


Figura 1. Geladora casolana comercial.

La connexió d'aquests aparells amb la indústria moderna es fa a través de les neveres domèstiques que, segons el lloc, comencen a introduir-se els anys 1930-1940, consistents, inicialment, en armaris de fusta de doble paret, folrades de zinc i isolades per carbonet d'alzina.

Sistemes de producció del fred

a) *Sistemes de compressió de vapor condensable*

Entre aquests sistemes, destaquen els treballs fets per Jacob Perkins (1766-1849), el qual realitzà un aparell que funcionava per compressió d'èter etílic, malgrat la seva alta perillositat. Aquesta màquina serà perfeccionada poc més pels nord-americans Hague, Twining i Harrison que aconseguiran produir gel de manera discontinua.

b) *Sistemes d'expansió per aire comprimit*

El metge americà John Gorrie (1803-1855) utilitzava notables quantitats de gel per als seus pacients de Florida, motiu pel qual va investigar la manera de poder-ne produir de forma constant i permanent. D'aquesta manera treballa amb sistemes d'expansió d'aire comprimit amb dipòsits de salmorra que permeten arribar als $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ i produir gel.

c) *Màquines d'absorció*

Ferdinand Carré (1824-1900), l'any 1859, utilitzant amoníac i amb una màquina de funcionament continu, aconseguí produir gel de manera regular i estable. Aquesta és considerada la primera màquina de producció de gel artificial (figura 2).

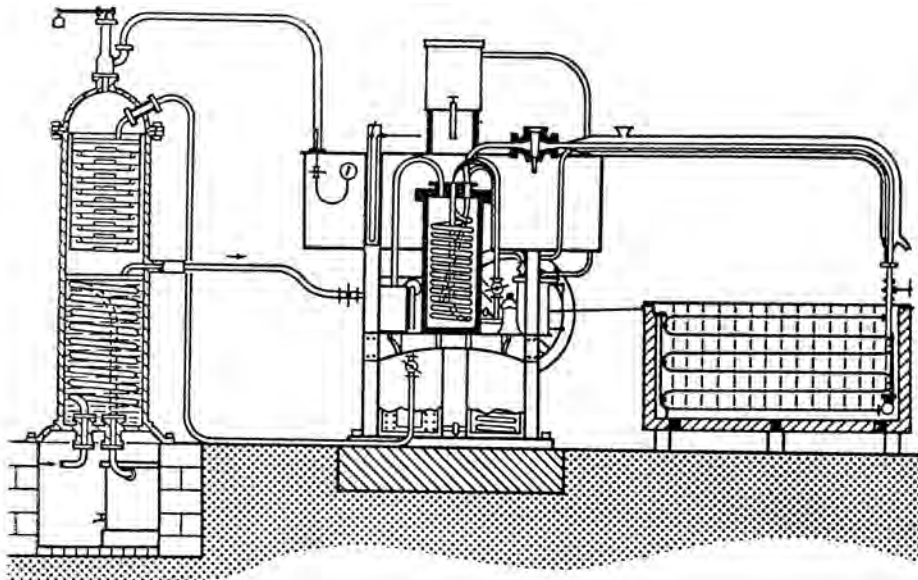


Figura 2. Equema d'una màquina de Carré per a fabricar gel.

d) *Màquines de vapor d'aigua*

Són màquines que treballen amb àcid sulfúric. John Leslie, en els primers anys del segle XIX, aconseguí millorar els prototipus fets per Gerald Naine.

e) *Màquines termoelèctriques*

J. C. Peltier (1785-1845) aconseguí l'any 1834 l'anomenat *efecte Peltier*. Aquest descobriment consisteix en el fet que durant el pas de corrent continu entre dos metalls, l'un s'escalfa i l'altre es refreda. Aprofitant aquest efecte, l'any 1838 Peltier aconseguí congelar una gota d'aigua.

La industrialització dels processos de fabricació del fred

Malgrat els diferents experiments de laboratori, esmentats anteriorment, no serà fins a mitjan segle XIX quan s'inicia el procés d'implantació dels processos de fabricació industrial del gel artificial. Des dels primers anys del segle XIX apareixen diferents temptatives per a crear una màquina que pugui fer gel en qualsevol indret geogràfic i a qualsevol hora: Leslie, Wollanston, Eduardo Vitori, Thilorier, Perkins, Peltier, etc., són diferents creadors que, amb diferents i variats sistemes químics i mecànics, aconsegueixen produir gel artificial, però no aconsegueixen fer una màquina que el fabriqui de manera regular i continuada.

No serà fins al 1860, amb l'aparició de l'amoníac, sol o en combinació amb altres productes (anhídrid sulfurós, diòxid de carboni, etc.), que s'aconseguirà patentar una màquina segura i fiable. Serà el francès Ferdinand Carré qui el 1862 patentarà una màquina de fabricació de gel artificial a través d'un sistema mecànic d'absorció contínua. Aquesta patent era el cop de gràcia a la indústria tradicional del gel. Ja el 1867 s'instal·laven màquines de Carré a la xocolateria francesa de Noisiel i, molt aviat, el 1873, l'alemany Von Linde instal·lava a les fàbriques de cervesa de Munic diferents màquines de compressió. Ràpidament es va expandir la instal·lació de màquines de fabricació de gel artificial, molt especialment a les noves indústries agroalimentàries, especialment les cerveseries i xocolateries, que havien d'assegurar-se sistemes de refredament de forma regular i continuada. Una segona fase del desenvolupament de la indústria del gel artificial el va representar el desenvolupament dels transports frigorífics, tan marítims com terrestres.

Les modernes fàbriques de gel artificial que s'anaven escampant per tot Europa, incloent-hi l'Estat espanyol, eren completament independents del clima, no tenien necessitat d'immobilitzar el capital invertit, ja que podien amortitzar-lo de manera immediata, podien instal·lar-se en qualsevol lloc, fabricar gel tots els dies i a qualsevol hora, etc.

Les primeres fàbriques de gel a Catalunya i Espanya

Si, tal com hem vist, no és fins al 1862 quan es patenta la primera màquina que fabrica de forma continuada gel artificial, i fins als primers anys de la dècada de 1870 quan s'instal·len les grans fàbriques de gel a Europa (Gois & De Beck a Brussel·les, el 1873, i Regent Petite France a Estrasburg, el 1874), molt aviat, també a l'Estat Espanyol, s'instal·len les primeres fàbriques de gel artificial.

El mateix any 1862, i com a mostra de la rapidesa amb què es difonen els nous coneixements tècnics i científics, apareix a Barcelona el llibre *Fabricación del hielo: Estudio sobre el sistema de Mr. Carré*. L'autor, l'enginyer químic Dámaso Calvet de Budallés (Figueres 1826-Barcelona 1892), fa una descripció tècnica molt completa de l'aparell patentat pel francès Carré, una comparació amb altres prototips i, després d'un estudi de despeses sobre la seva instal·lació, afegeix: «[...] el aparato de Mr. Carré, da un gran servicio a la industria ya que realiza la aplicación práctica de uno de los grandes problemas científicos. Su invención, consecuencia de sus profundos conocimientos, roza los límites de la perfección».

La presentació del llibre de Calvet a l'Escola Tècnica d'Enginyers Industrials de Barcelona va ser el punt de sortida per al desenvolupament a Espanya de les diferents ins-

tal·lacions industrials de fabricació de gel artificial. Sembla que la primera fàbrica de gel artificial a Espanya va instal·lar-se el 1874 a Terrassa, concretament al carrer Cremat núm. 27, davant de l'Ajuntament. El 1908 aquesta indústria es va traslladar al Mercat de la Independència, a tocar del carrer Goleta, coneguda popularment com *el carrer del gel*. De forma gairebé immediata, apareixen noves instal·lacions a Madrid i Sevilla, i quatre anys més tard, el 1878, hi ha una nova fàbrica a Barcelona, la de Joan Brugués, que funcionava amb compressors del sistema Pictet.

Progressivament es va estenent a les grans ciutats la instal·lació d'aquestes noves indústries que, a la vegada, coexisteixen durant un període d'uns vint anys amb la comercialització de gel i neu naturals procedents dels antics pous. Una bona prova d'aquesta coexistència i dels dubtes que sobre la viabilitat de les noves indústries de gel artificial despertava entre els inversors és el cas de l'empresa barcelonina Folch, Albiñana y Cia. Aquesta empresa va crear el 1890 una moderna fàbrica de gel artificial de més de dos mil metres quadrats de superfície seguint les últimes novetats tecnològiques de les grans fàbriques alemanyes. No obstant això, la mateixa societat continuarà fins als primers anys del segle xx mantenint els drets d'arrendament, explotació i comercialització dels pous de la Franquesa (Moià), que continuaran actius fins al 1927.

És justament a partir dels primers anys del segle xx, quan es pot donar per acabada —es manté de forma testimonial i residual— l'activitat tradicional dels pous de neu i gel natural. Al contrari, la indústria del gel artificial es generalitza de manera ràpida i extraordinària per tot l'Estat, en la majoria de casos lligada a la fabricació, també, de cerveses i gasoses: Surdiaz, Bachmaier y Cia. a Gijón; Domingo Goitia a Bilbao; La Siberia, de Uranga y Cia., a Zarautz; La Bohemia, de la S. A. Damm, a Barcelona, etc.

Bibliografia

- CALVET DE BUDALLÉS, D. (1862), *Fabricación del hielo: Estudio sobre el sistema de Mr. Carré*. Barcelona, Impr. de Luis Tasso.
- COZETTE, H. (1902), *Le glace et le froid artificiel: Leur fabrication et leurs emplois*. Amiens, Impr. de Jeunet. 20 p.
- LAURANT, F. (1972), *Le froid*, París, Presses Universitaires de France.
- PERARNAU, J. (1999), *L'industrie des glaciers a glace naturelle en Europe: Le cas de la Catalogne*. París, E.H.E.S.S.
- (2001), «Los nuevos procedimientos de fabricación del hielo artificial y la desaparición del comercio del hielo natural». A: *Las neveras y la artesanía del hielo: La protección de un patrimonio etnográfico en Europa*, Saragossa, Institución Fernando El Católico. [Seminari, Fuendetodos, 16-18 de setembre 1999]