

TÈCNICS I TECNOLOGIA DE GAS A LA CATALUNYA DEL SEGLE XIX

Mercedes Arroyo

RESUM

La introducció de la tecnologia del gas a les ciutats industrials catalanes va ser ràpida, pràcticament al mateix temps que a la majoria de les ciutats europees; i, com en aquestes, es va trobar vinculada al grau de desenvolupament econòmic i industrial existent en els teixits urbans respectius. En els inicis, l'entrada de la tecnologia del gas es va produir per dues vies: mitjançant la vinguda de tècnics estrangers i per mitjà de viatges d'estudis d'alguns científics catalans a diverses institucions acadèmiques de fora del país.

En el primer cas, la procedència de la tecnologia i dels utilatges també va ser estrangera; en el segon, que els propis científics catalans van ser els qui van aportar els coneixements necessaris adquirits fora del país. A diferència d'altres ciutats espanyoles, la indústria de gas catalana va gaudir bastant d'hora d'un cert grau d'autonomia tècnica per diverses circumstàncies, entre d'altres, la disponibilitat de capitals per obtenir els primers utilatges i la tecnologia necessària que permetessin endegar un procés de producció en constant creixement i que, per això mateix, molt d'hora va manifestar un elevat grau de risc econòmic.

D'altra banda, el retard en la creació d'escoles especialitzades que permetessin investigar noves tècniques de producció i la manca de matèries primeres per crear indústries dedicades a la producció de béns d'equipament no van permetre el desenvolupament d'una tecnologia pròpiament autòctona. A tot això, s'hi afegirien les pròpies limitacions produïdes per un sistema proteccionista que, paradoxalment, afavoria la còpia indiscriminada d'enginys de fora però que, en canvi, no va saber –o no va poder– afavorir la creació d'una infraestructura industrial a la resta de l'Estat.

Alguns exemples de la transferència de tecnologia de gas a Catalunya serviran per mostrar el grau de desenvolupament tècnic que s'assoliria en aquest camp.

1. Introducció

Les primeres infraestructures aplicades a les ciutats del segle XIX que van incorporar una nova tecnologia van ser les xarxes de gas. Aquestes van ser, també, el primer equipament urbà que s'estendria de manera homogènia per la totalitat del territori de les ciutats i que es preveia, a més, que mantingués una tendència al creixement continuat. Les xarxes de gas van constituir una estructura unitària que, partint d'un sol punt en el territori –la fàbrica de gas–, unia alhora diferents llocs de la ciutat allunyats entre si. No només les primeres xarxes de gas van mantenir la tendència al creixement continuat i a l'ocupació total del territori, sinó que, en general, aquesta mateixa tendència va ser causa que en nombrosos casos traspassessin els límits municipals i s'estenguessin pels territoris dels nuclis veïns.

Aquestes característiques –d'una banda, la incorporació d'una tecnologia desconeguda fins aleshores, de la qual no es coneixia l'acceptació i, de l'altra, la tendència al creixement continuat de les xarxes– feien de la indústria del gas un negoci molt arriscat si no es comptava amb els mitjans econòmics per bastir la factoria, les

canalitzacions i els coneixements tècnics necessaris que asseguressin l'eficiència de la nova indústria. El paper dels empresaris del gas ja s'ha explicat en altres documents;¹ ara ens referirem essencialment al procés de l'arribada de la nova tecnologia a Catalunya i a l'important paper dels tècnics de gas. Abans, però, farem un breu resum del naixement de la indústria del gas.

2. Un pas decisiu per a la industrialització europea: el gas d'hulla

El sistema de producció de gas a partir de la destil·lació del carbó d'hulla i la seva utilitat per enllumenar es va trobar gràcies als esforços independents de dos inventors del gas, l'enginyer de Ponts et Chaussées, el francès Philippe Lebon, i l'anglès William Murdoch. Tots dos, gairebé al mateix temps, entre 1801 i 1802, van aconseguir, el primer, enllumenar l'interior i el jardí de l'hotel Seignelay de París, en una sèrie de demostracions que faria periòdicament des del juny de 1801. El segon va enllumenar la fàbrica dels constructors de maquinària industrial Boulton and Watt al Soho londinenc; primer, la façana del taller, el 1802, el 1805, l'interior.

Des del moment en què, encara a títol experimental, es va iniciar la utilització del gas d'hulla per a l'enllumenat, es va començar a fer proves per portar-lo a les ciutats. Es preveia que la substitució del sistema tradicional d'enllumenat públic amb llànties d'oli faria més segurs els carrers de les ciutats en les hores nocturnes i els donaria un element més de prestigi i luxe.

No oblidem, però, que un tema és la invenció –que es pot experimentar amb un procés de producció a petita escala– i un altre, el desenvolupament a una escala més gran, que permeti que aquesta invenció sigui efectiva i generalitzable. Com ja ha indicat Thomas Parker Hughes,² el fet de la invenció és, moltes vegades, el resultat d'una simple casualitat i, de fet, en el cas de la utilització del gas per enllumenar, els experiments que s'havien anat produint des de feia temps,³ no van contenir la càrrega tècnica dels experiments de Lebon i Murdoch. És a partir de la decisió de desenvolupar una invenció que entra en joc la necessitat de superar els primers esculls que sortiran al pas i que s'han de solucionar, i fa falta una gran dosi d'imaginació i de coneixements tècnics, de més abast que els necessaris per a la invenció. Respecte a la instal·lació de les xarxes de gas a les ciutats, el canvi d'escala implicava unes actuacions i una incidència sobre el territori molt més importants que les que havien exercit els equipaments urbans coneguts fins llavors. A la necessitat de comptar amb coneixements tècnics s'unia, al mateix temps, la necessitat de disposar d'un volum de

¹ ARROYO, Mercedes (1998). "Empresaris gasistes a la Catalunya industrial del segle XIX", *Estudis històrics i Documents dels Arxius de Protocols Notarials*, Barcelona, Col·legi de Notaris de Barcelona, 327-357; ARROYO, Mercedes (2000). "Stratégies entrepreneuriales dans le développement des réseaux gaziers. Le cas de Barcelone (1843-1930)", *Flux, Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires*, n. 39, gener-març 2000.

² HUGHES, Thomas Parker (1993). *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*. 3a ed., Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press. Sobre les diferències entre la invenció i l'aplicació de la invenció, vegeu essencialment el segon capítol, titulat "Invenció, desenvolupament i transferència de tecnologia", que, en línies generals, seguirem per a aquesta explicació.

³ Recordem que la paraula *gas* correspon a la corrupció del vocable alemany *geist*, que significa 'esperit', esperit al qual ja van al·ludir Plató i Aristòtil per caracteritzar, en aquell cas, el gas produït per la combustió incompleta de la fusta. Es dona per cert que al segle IX aC el gas natural es coneixia a la Xina i que a Pèrsia, ja des del segle V aC, el gas es considerava un "do del cel". Tant aquests testimonis com els successius "redescobriments" europeus del gas als segles XVII i XVIII no van passar, tanmateix, de simples assaigs sense aplicació pràctica.

mitjans econòmics a una escala també de magnituds considerables.

L'expansió en el territori d'un sistema complet, com ho va ser en el seu moment la xarxa de gas, fa que s'arribi a un estadi de coneixements en què entra en joc la transferència de tecnologia des dels països on aquesta es desenvolupa cap a altres que també volen gaudir de les millores que comporta.

Els primers intents d'enllumenar l'espai públic, gairebé també a títol experimental, corresponen a Anglaterra –el Pall Mall de Londres el 1807– i a França –el Passage des Panoramas de París el 1815–. Però ambdues iniciatives van fracassar per la ràpida consumpció dels capitals inicials, i per a la manca de coneixements tècnics que permetessin continuar i incrementar el procés de fabricació i de distribució de gas. Malgrat aquests primers assajos, que fan fallar, les evidents possibilitats del nou sistema d'enllumenat van estimular actuacions en noves direccions, que permetessin la rendibilitat del negoci.

Primer, es van posar en joc volums més importants de capital; simultàniament, es van contractar tècnics que estiguessin en condicions de perfeccionar els processos de producció i de distribució. A partir d'aquest canvi quantitatiu i qualitatiu, el negoci del gas es definiria per característiques semblants a totes les grans infraestructures que es desenvoluparien després, com les vies fèrries, o, posteriorment, l'electricitat. Si el negoci es desenvolupava segons una trajectòria expansiva, se'n podria obtenir una elevada taxa de beneficis. Al costat d'això, l'elevat grau de risc que comportava el negoci implicava que no el poguessin assumir individus aïllats, sinó societats formades per un nombre variable d'accionistes.

Per tant, d'una banda, el canvi en l'escala de producció i de distribució permetia generalitzar el consum i donar entrada al consum particular –centrat en la indústria i en el comerç–, que es preveia d'increment constant i com la font de beneficis més important. De l'altra, la formació de societats anònimes –per accions– i l'aplicació del gas a la indústria i al comerç afavoriria que en moltes capitals europees s'estengués el nou sistema, no només com a enllumenat públic i per afavorir el consum particular, sinó per canalitzar els recursos procedents de molts capitals creats des dels inicis de la Revolució Industrial.

A més de París i Londres, entre les primeres ciutats europees que van adoptar l'enllumenat a gas destaquen Viena, el 1833, Leipzig, el 1838, i Ginebra i Barcelona, el 1842. Primer es va fer per al consum públic, al qual seguirien immediatament nombrosos consumidors particulars. A les indústries, se'ls permetia augmentar la productivitat per poder allargar la jornada laboral, que fins aleshores s'havia d'interrompre per falta de llum; i al comerç, li proporcionava un element de luxe i de reclam, que també afavoria el volum de negoci. De la mateixa manera que a Europa, en moltes ciutats catalanes s'havia iniciat el procés d'industrialització i les característiques d'eficiència i estabilitat del gas també el van fer imprescindible per a l'enllumenat públic i per ser utilitzat per la indústria i el comerç.

3. La indústria de gas a Catalunya

Es pot assegurar que amb més o menys fortuna, la majoria de ciutats mitjanament importants de Catalunya van intentar instal·lar l'enllumenat de gas entre 1842 i 1887, inicialment per a l'enllumenat públic, que era la millor manera de donar a conèixer els avantatges d'un sistema d'enllumenat, com s'ha dit, desconegut fins aleshores. Gairebé immediatament, i en algunes ciutats de manera simultània, el gas s'instal·laria per a l'enllumenat de tallers i fàbriques, així com per als comerços. Cap a

la dècada del 1880, el gas també es va utilitzar com a energia per a motors, de manera que el nombre de motors de gas existents entre la dècada del 1880 i les dues primeres dècades del segle XX s'ha agafat com un clar indicador del grau d'industrialització d'un municipi, en combinació amb el nombre de calderes de vapor o en solitari. El gas, com el vapor, no cediria el seu lloc preeminent com a sistema d'enllumenat i subsidiàriament com a font d'energia fins a l'entrada de l'electricitat, l'adopció de la qual, com a font d'energia alternativa, acabaria per desbancar les altres dues.

La primera empresa de gas que va funcionar a Espanya de manera continuada com a infraestructura urbana va ser la Sociedad Catalana del Alumbrado por Gas de Barcelona, coneguda com *La Catalana*, fundada per un grup d'inversos catalans que va iniciar les seves activitats el 1842. Poc després, el 1852, al veí municipi de Gràcia un grup de set socis també hi van instal·lar una altra fàbrica, La Propagadora del Gas. El mateix 1852, es construiria la primera fàbrica a Sabadell i el 1856, s'iniciaria la construcció de la fàbrica de Sant Andreu de Palomar. Després van seguir Mataró, el 1856, Terrassa, i Manresa el 1859, junt amb altres de vida més curta, com Vic o Lleida (quadre 1).

Quadre 1 Fàbriques de gas a Catalunya (1842-1887)

Ciutat	Any d'inici	Empresa
Barcelona	1842	La Catalana
Gràcia	1852	La Propagadora del Gas
	1883	Eugène Lebon et compagnie
Sabadell	1852	Prats i Benessat
Reus	1855	Gas Reusense (Maties Vila)
Sant Andreu	1856	Rosàs i companyia
	1869	Guardiola, Albinyana i Junyent
Terrassa	1856	Juan Vallés Tutuach
	1890	La Propagadora del Gas
Mataró	1856	Clavell y companyia (Alexander germans)
Tarragona	1857	Edward Brigdman/William Richards
Manresa	1858	Josep Mansana/William Richards
Badalona	1860	Josep Jaurés
	1884	La Propagadora del Gas
Figueres	1860	Capdevila
Girona	1862	Barrau i companyia
Manlleu	1864	Josep Mansana
Barcelona	1864	Gas Municipal
	1883	Eugène Lebon et compagnie
Vilafranca del	1866	Antoni Puig i companyia
Penedès	1874	Josep Gatell i Soler
Valls	1880	Sociedad Anónima del Alumbrado de Gas de Valls (Louis Mouren Ferrand,

		Marsella)
Igualada	1879	Altadill i companyia
Sallent	1883	Ferrer i Busquets
Premià de Mar	1884	La Propagadora del Gas
Sant Martí de Provençals	1887	Eugène Lebon et compagnie

Font: elaboració pròpia

A la segona meitat del segle XIX, Catalunya era la regió que comptava amb més fàbriques de gas al territori espanyol. De les 25 que hi havia a tot l'Estat el 1861, 11 corresponien a Catalunya, és a dir, un 44 per cent del total, proporció que es mantenia el 1901. Aquell any, a Catalunya funcionaven 32 fàbriques de gas sobre les 81 de la totalitat del país. Un factor diferencial important entre les fàbriques de gas catalanes i les de la resta d'Espanya i, al mateix temps, el gran avantatge que tenien les catalanes, es va trobar sens dubte en el fet que es van finançar íntegrament amb capitals autòctons, que, a banda d'indicar un important grau d'autonomia respecte als capitals estrangers, va permetre als capitals del gas de Catalunya mantenir-se allunyats de les fluctuacions borsàries europees, que tant perjudicials van ser per a la resta d'infraestructures espanyoles, entre elles les de gas.

Justament a Catalunya, a l'autonomia econòmica s'hi va afegir molt d'hora l'autonomia tecnològica. Certament, les primeres instal·lacions de gas van comptar amb enginyers estrangers; però aquests no van trigar gaire a ser substituïts per tècnics del país. El fet de la transferència de tecnologia va ser extraordinàriament ràpid a Catalunya, i no només en la construcció de fàbriques, sinó en la construcció dels primers utilitatges necessaris per posar en marxa tot el procés, i molt especialment en la construcció d'aparells vinculats a les diferents utilitzacions del gas.

4. Els primers tècnics i els elements de les estructures inicials

En el desenvolupament de la indústria del gas, en general es pot observar una successió de professions interessant. Al paper preponderant de químics o farmacèutics, fins els anys seixanta del segle XIX, seguirien els enginyers –civils a França i industrials a Catalunya– fins pràcticament els anys quaranta del segle XX, en què les pròpies característiques d'escala de la indústria de gas els faria ser substituïts per professionals més vinculats al món de l'economia. La raó que la intervenció majoritària de químics en els inicis de la indústria del gas fos d'estrangers o autòctons es troba en el fet que precisament aquests professionals eren els especialistes en les reaccions produïdes per la destil·lació del carbó. Els anys trenta i quaranta del segle XIX van veure enllumenar-se les grans ciutats europees, i l'anar i venir d'aquests primers tècnics, que van contribuir amb els seus coneixements a les iniciatives dels industrials del gas disposats a entrar en el negoci. Per aquesta raó, a molts d'aquests professionals els trobem en nombroses ciutats, on van ocupar de instal·lar les fàbriques i els primers traçats de les xarxes. Més tard, i amb la possibilitat d'adquirir els coneixements científics que s'impartien en algunes escoles tècniques, els químics van haver de deixar el seu lloc en l'articulació de les empreses de gas als enginyers civils de França i als enginyers industrials d'Espanya.

també cal dir que no tots els tècnics que al segle XIX s'autotitulaven enginyers ho eren efectivament; sobretot, els tècnics procedents de l'àrea anglesa, que tenien

uns coneixements de caràcter empíric, molt diferents dels coneixements dels enginyers civils de procedència francesa. En aquesta diferenciació va influir sens dubte la formació primerenca d'escoles tècniques a França, i la sistematització dels ensenyaments.

Els primers tècnics de gas estrangers que van treballar a Catalunya van ser escassos, en general, però van fer el seu paper de transmissors de tecnologia en dos aspectes fonamentals: van aportar coneixements i van facilitar l'utilitatge necessari. Els països de procedència d'aquests primers tècnics van ser sobretot Anglaterra, França i Alemanya,⁴ on tant la construcció de les infraestructures com els coneixements estaven ben desenvolupats. A més d'aquesta primera via, una altra via d'entrada d'utilitatges i tecnologia a Catalunya va ser la sortida d'alguns científics catalans a universitats i escoles d'enginyeria estrangeres on van poder estudiar la tecnologia necessària. Ens referirem breument a aquests dos tipus de tècnics.

L'entrada de tècnics estrangers a Catalunya i a Espanya va estar estretament vinculada a l'entrada de les empreses de gas, majoritàriament estrangeres, i a la introducció d'utilitatges, que només ells sabien muntar i manejar, qüestió que també ha observat Àngel Calvo en relació amb la transferència de tecnologia al sector de la manufactura de al seda a Espanya.⁵ Molts d'aquests primers tècnics, vista l'empenta industrialitzadora de Barcelona, es van quedar definitivament per muntar les seves pròpies empreses, vinculades en alguns casos a la indústria del gas. En tornarem a parlar d'alguns d'ells.

Malgrat que no va ser habitual a Catalunya, entre aquests s'hi van trobar, també, alguns individus amb pocs escrúpols i coneixements escassos –el que Lusa i Roca han anomenat *rutinarios o empíricos*–,⁶ que es presentaven com a tècnics i que no van arribar a complir les esperances d'alguns empresaris que van posar la seva confiança en la tecnologia que suposadament podien aportar, comportament que es va repetir en ciutats tan importants com París, Londres o Madrid. La majoria d'aquests intents van fer fallida molt de pressa a causa de la manca de coneixements fermes sobre un procés que ja hem caracteritzat com a força complicat, i expliquen alguns dels fracassos inicials del gas en algunes ciutats de l'Estat espanyol, que per raons d'espai deixem al marge en aquesta ocasió.

Respecte al segon grup, el dels científics catalans amb estudis realitzats a l'estranger, el seu paper va ser important per a la indústria catalana del gas, en particular, i per a l'espanyola, en general, per dues qüestions essencials: d'una banda, fer els estudis en institucions estrangeres els va permetre entrar en contacte amb els coneixements més avançats que s'impartien a Europa; de l'altra, molts d'ells van fer viatges d'estudis per diversos països, viatges finançats per entitats catalanes dedicades a fomentar la indústria, com la Junta de Comerç de Barcelona. Això els va permetre conèixer de primera mà alguns procediments per obtenir millors rendiments industrials per comercialitzar productes del país.

Entre aquests primers científics catalans, bons coneixedors dels avenços tecnològics, hem de citar, en primer lloc, i per la seva importància, el químic Josep Roura (1797-1860), que va obtenir el doctorat sota la direcció del també químic i

⁴ Eventualment, i procedents de França, també van entrar alguns tècnics polonesos.

⁵ CALVO CALVO, Àngel (1999). "Transferencia internacional de tecnología y condicionamientos nacionales: la industria sedera catalana durante la transición al régimen liberal", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. III, 131-168.

⁶ LUSA MONFORTE, Guillermo; ROCA ROSELL, Antoni (1999). "Doscientos años de técnica en Barcelona", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. III, 101-130.

farmacèutic, Francesc Carbonell, a la Universitat de Montpeller, el 1820.⁷ Cinc anys més tard, la Junta de Comerç de Barcelona li va finançar un viatge a París, d'on va tornar amb informació, i on “adquirí material i llibres”⁸ sobre el procés de fabricació de gas d'hulla. Tot això li permetria, el 1826, enllumenar amb el nou sistema la sala de dibuix de la Llotja de Barcelona.⁹ En viatges successius, Roura, amb la subvenció total o parcial de la Junta de Comerç, aniria als Països Baixos i França, i pel 1834, pensava anar a Anglaterra, objectiu que no va aconseguir a causa d'un accident que va patir la diligència que el portava de Lió a París.¹⁰ En aquest viatge, va coincidir amb Pere Gil i Babot, el pare dels futurs empresaris de gas de Barcelona, els germans Gil i Serra, els introductors del nou sistema d'enllumenat a Barcelona i a d'altres ciutats catalanes i espanyoles.

El 1832, i amb motiu del naixement de la infanta María Luisa Fernanda, Roura va ser l'encarregat d'enllumenar amb el gas procedent d'una petita instal·lació de la plaça d'Orient de Madrid, aquesta plaça i la façana del Palau Reial. S'ha de dir que si des del 1826 a Barcelona i des del 1832 a Madrid no es va estendre el gas de l'enllumenat va ser per la inversió que s'havia de fer per instal·lar-lo, instal·lació molt superior als beneficis que se n'esperava obtenir. Encara calia esperar alguns anys perquè es generessin els capitals inicials, que a Barcelona procedirien principalment del comerç d'ultramar, i que es creés un bloc de demanda, centrat essencialment en la indústria i el comerç, sòlid i solvent, que permetés el creixement continuat de les xarxes. A Barcelona, aquest moment arribaria el 1842, pocs anys després de l'inici de la Revolució Industrial, fruit de la coincidència entre un mercat autòcton de capitals i una base artesana ben arrelada.¹¹

Si Josep Roura va poder fer els seus viatges amb l'ajut de la Junta de Comerç, un altre català, Claudi Gil i Serra, ho va fer finançat per la seva família, la història de la qual s'ha explicat parcialment,¹² i que pot servir d'exemple de moltes altres famílies catalanes que es van preocupar per l'avenç de la tecnologia al nostre país enviant els seus fills a l'estranger, on van poder adquirir coneixements en diverses branques de les activitats econòmiques i financeres, i que els van obrir camins per iniciar una nova professió.

Dels onze fills que va tenir el ja esmentat Pere Gil i Babot, dos d'ells –Pere Gil i Serra (1814-1867) i Pau (1816-1896)– van regentar successivament la Banca Gil a París; Josep (1815-1877) va tenir cura dels afers de La Catalana entre el 1842 i el 1872; Claudi (1827-1879) va estudiar enginyeria a l'École d'Arts et Métiers de París entre el 1843 i el 1849 i va ser membre de la Société d'Engineurs Civiles de París. Després de fer alguns viatges a Birmingham i Escòcia, Londres i París, l'any 1868 va

⁷ MARTÍNEZ I NO, M. Dolors (1993). *Josep Roura (1797-1860): precursor de la química industrial catalana*, Barcelona, Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya.

⁸ LUSA MONFORTE, Guillermo; ROCA ROSELL, Antoni (1997). “Ciència aplicada i industrialització a Catalunya. Les aportacions de Josep Roura (1797-1860)” Dins: ROURA, Josep, *Memoria sobre los vinos y su destilación y sobre los aceites*, Barcelona, Imprenta de J. Oliveras y Gavarró, 1839. Edició facsímil a càrrec de Guillermo Lusa Monforte i Antoni Roca Rosell, Barcelona, Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona.

⁹ LUSA; ROCA (1997).

¹⁰ RUIZ Y PABLO, Ángel (1919). *Historia de la Real Junta Particular de Comercio de Barcelona (1758-1847)*, Barcelona. Edició facsímil a Alta Fulla, Barcelona, 1994.

¹¹ A Madrid, fins al 1849 no s'iniciaria la construcció d'una xarxa i una petita fàbrica, que no començaria la seva expansió fins molt més tard, a partir del 1856.

¹² ARROYO, Mercedes (1996). *La industria del gas en Barcelona, 1841-1933. Innovación tecnológica, territorio urbano y conflicto de intereses*, Barcelona, Serbal.

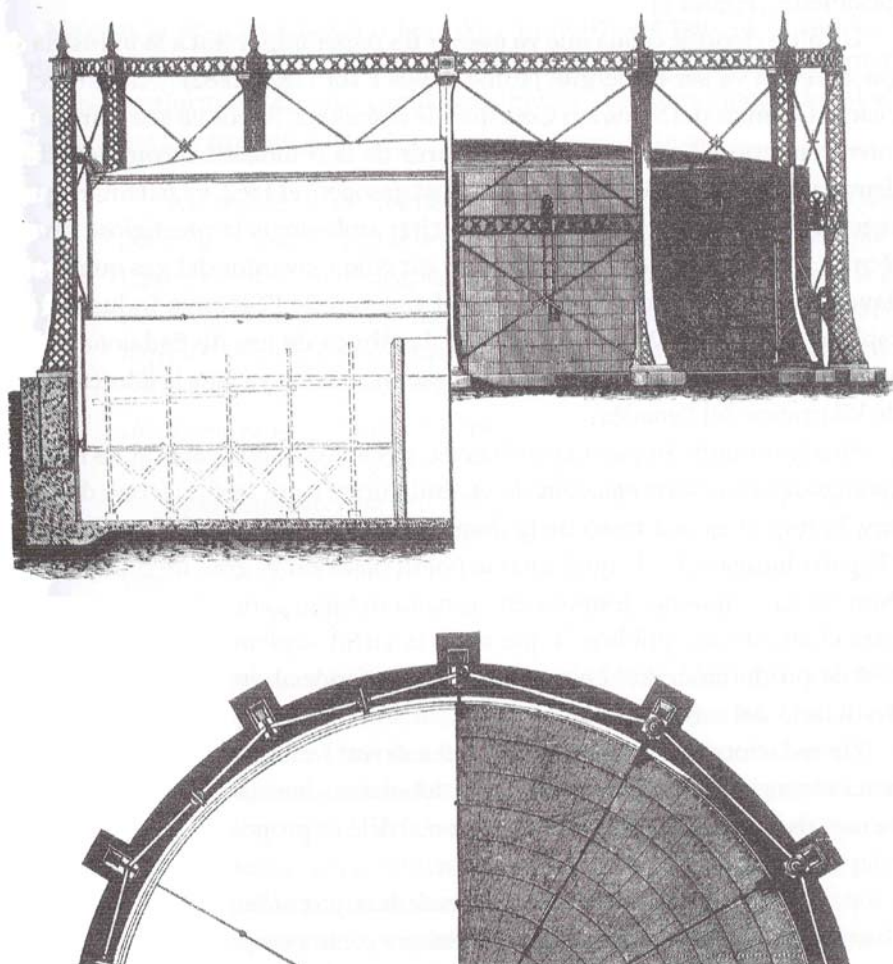


Figura 1. Esquema del gasòmetre telescòpic de Claudi Gil.

Font: *King's Treatise on the science and practice of the manufacture and distribution of coal gas*. Edited by Thomas Newbigging and W.T. Fewtrell, London; William B. King, 1879, vol. II. 128.

posar a punt un nou tipus de gasòmetre telescòpic a la fàbrica de La Catalana a la Barceloneta, que ben aviat adoptarien la majoria de les empreses de gas europees, així com a la de Sevilla, que també depenia del capital de La Catalana, i del quals se'n farien ressò les publicacions més prestigioses del moment. El 1870 torna a Barcelona, on es va fer càrrec, durant un temps, de la direcció de La Catalana, des de l'any 1872 fins a la seva mort, el 1879.¹³

L'esmentat gasòmetre, fabricat amb ciment pòrtland importat d'Anglaterra, constava d'una campana de 35 metres de diàmetre per 6,75 metres de fondària, dels quals, 4,6 metres estaven soterrats. Les parets d'aquesta campana eren de diferents gruixos; els fonaments tenien 1,8 metres de gruix; la primera secció de les parets laterals tenien 1,60 metres de gruix, que anava disminuint gradualment fins a només un metre a la part més alta del gasòmetre. Tota la construcció es trobava completament assentada a un metre sota el nivell del mar, a la sorra de la platja de la Barceloneta.¹⁴ La cubeta interior del gasòmetre lliscava mitjançant un sistema telescòpic, que també va posar a punt Claudi Gil, amb dotze guies de ferro colat de 33 metres d'alçada, que permetien que la campana s'elevés a mesura que el gas emmagatzemat ocupava l'espai del gasòmetre.

Un altre científic català que va exercir un paper important a la indústria de gas catalana va ser el clergue Jaume Arbós i Tor (1824-1882),¹⁵ catedràtic de Física i Química del Seminari Conciliar de Barcelona. Arbós va adaptar alguns intents anteriors¹⁶ per produir gas a partir de la combustió incompleta de la llenya a l'interior d'un recipient anomenat gasogen; el 1862, va patentar aquest sistema per obtenir gas i el 1863 el va citar amb elogis la prestigiosa revista tècnica francesa *Journal de l'Éclairage au gaz* com l'inventor del gas que des de llavors duria el seu nom. Se sap que el gasogen de l'Espanya Industrial era capaç d'alimentar 1.200 llums. El 1864, la fàbrica de gas de Badalona també adoptaria el sistema d'Arbós i posteriorment també es va fer a la fàbrica de gas de Vilafranca del Penedès.

En relació amb el ressò que tindrien els treballs d'Arbós, cal citar les notícies aparegudes a *La Gaceta Industrial* de Madrid durant l'any 1865. El febrer d'aquest any, la revista es feia ressò de la demostració que s'havia fet a la fàbrica de l'Espanya Industrial, a la qual s'havia pogut observar el grau de brillantor del llum de gas, "que no

¹³ L'altre germà Gil i Serra, Leopoldo (1826-1911), va portar les regnes dels afers dels seus germans, un cop desapareguts, i s'ocupà directament de les obres del nou Hospital de la Santa Creu i de Sant Pau; una de les aportacions econòmiques més importants va ser la procedent del seu germà Pau, que en liquidar la seva casa de banca de París va encomanar que el resultat es dediqués a la "construcció de un hospital civil en Barcelona", raó per la qual des de llavors al nom de l'antic Hospital de la Santa Creu se li afegiria el nom de Sant Pau. (GIL NEBOT, Leopoldo. *Familia Gil y Serra*. Exempler inèdit, gentilesa de l'autor, a qui donem les més expressives gràcies per aquesta i d'altres valuoses informacions).

¹⁴ NEWBIGGING, Thomas and FEWTRELL, W.T. (ed.) (1878). *King's Treatise on the Science and Practice of the manufacture and distribution of coal gas*, Londres, William B. King, 3 vols., 89-92 i 127-129.

¹⁵ Vegeu PUIG-PLA, Carles; BERNAT, Pasqual (1995). "Jaume Arbós i Tor (1824-1882). Un nou recurs industrial públic i domèstic: el gas". Dins: CAMARASA, J.M.; ROCA, A. (dir.). *Ciència i tècnica als Països Catalans. Una aproximació biogràfica*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, vol. 1, 315-345.

¹⁶ Entre els anys 1846 i 1849, un autoanomenat farmacèutic i químic madrileny, Vicente Calderón, va intentar sense èxit convèncer les autoritats municipals d'aquella ciutat perquè li deixessin instal·lar el gas per a l'enllumenat produït per un sistema bastant semblant al que després perfeccionaria Jaume Arbós. Aquest és un exemple més de les dificultats de passar de l'assaig a la producció industrial ja esmentat.

desmerecen en nada del que generalmente se emplea para el alumbrado público” i que tenia la virtut suplementària del seu baix cost de producció, xifrat en un 50 per cent inferior al produït pel mètode de destil·lació del carbó d'hulla.

Els redactors de *La Gaceta Industrial* estaven francament interessats en el nou sistema que, de ser adoptat a Madrid –deien– hauria estalviat molts mals de cap als regidors municipals. En el seu article es proposaven:

*“[...] adquirir noticias exactas de dicho procedimiento para darlo a conocer a nuestros lectores, contentándonos por hoy con felicitar al Sr. Arbós por su invento a quien deseamos un éxito completo, como el que parece ha obtenido en las pruebas hechas hasta ahora en el primer establecimiento industrial de Cataluña”.*¹⁷

Malgrat la seva llargada, val la pena reproduir una part de la carta que Arbós va enviar poc després a la revista, el 18 de març, en resposta als comentaris descrits anteriorment. En ella, explicava algunes qüestions vinculades al seu procediment per produir gas:

*“Mi procedimiento consiste en producir de una manera continua, rapidísima y en la cantidad que se quiera, un compuesto gaseoso formado por el hidrógeno proto-carbonado, óxido de carbono e hidrógeno, mediante la acción simultánea del aire atmosférico y vapor acuoso sobre el cisco de carbón vegetal o mineral, operación que se practica en un aparato particular, y que ofrece tal sencillez y facilidad que bastan dos minutos para ponerlo en marcha. Como es fácil comprender, los gases producidos por el citado aparato son insuficientes para suministrar la intensidad lumínica necesaria; les faltan los hidrocarburos que se obtienen extrayéndolos de la hulla por medio de una destilación metódica, e impidiendo algún tanto la formación de hidrógeno y óxido de carbono por estar contenidos estos gases en los que, según he indicado, se producen en el aparato de que antes he hecho mención”.*¹⁸

Poc després, pel desembre de 1865, l'Hospital Militar de Madrid adoptaria el sistema d'Arbós per a l'enllumenat de les seves dependències, i “en virtud de una Real Orden de 3 de abril de este año, con voluntad expresa de S. M. de que se extienda su aplicación a todos los demás establecimientos de la administración militar del Reino”.¹⁹ Per aquests mateixos anys, a Barcelona la construcció de fàbriques de gas s'incrementaria pel pes d'una demanda particular creixent. Hem d'esmentar de forma especial al cas de Barcelona, ja que és la ciutat on es van concentrar un nombre important d'indústries relacionades amb el negoci del gas i que més xarxes de gas va reunir en el seu territori.

5. La construcció de les xarxes de gas a Barcelona

Ja s'ha indicat que la primera indústria del gas que va operar a Espanya en règim de continuïtat va ser La Catalana de Barcelona, empresa que va iniciar les seves activitats el setembre de 1842 i que va ser formalment fundada el 31 de gener de 1843

¹⁷ *La Gaceta Industrial*, n. 8, 25 de febrer del 1865, 7.

¹⁸ *La Gaceta Industrial*, n. 11, 18 de març del 1865, 6.

¹⁹ *La Gaceta Industrial*, n.48, 2 de desembre del 1865, 7.

amb el nom de Sociedad Catalana para el Alumbrado por Gas per un grup d'inversors catalans i amb el suport tècnic del promotor francès Charles Lebon.²⁰ La Catalana va operar en règim de privilegi exclusiu –és a dir, en règim de monopoli– atorgat per l'Ajuntament de Barcelona sobre els dos tipus de demanda, la pública i la particular. El 1864, i a causa d'aquesta situació de monopoli de què intentava deslliurar-se, l'Ajuntament de Barcelona va fundar una nova empresa, Gas Municipal, gestionada i finançada pel ja esmentat Charles Lebon i sota la supervisió dels tècnics municipals. Aquell any, es van iniciar les obres de construcció d'una nova fàbrica de gas a la zona marítima de l'Arenal –molt a prop de la Barceloneta, en el límit entre Barcelona i Sant Martí de Provençals– i les corresponents canalitzacions per bastir una xarxa independent de la de La Catalana que, inicialment, s'havia de destinar a l'enllumenat públic de l'espai urbà. Des de llavors i fins als anys 1870, La Catalana va dedicar la seva producció al consum particular de Barcelona i es va desvincular del consum de l'enllumenat públic de la ciutat, que va gestionar Gas Municipal. Més tard, Gas Municipal també afegiria una part del consum particular de la ciutat, amb què les lluites entre La Catalana i Gas Municipal pel control del territori i de la demanda particular de la ciutat adquiriren una notable virulència.

En aquests anys s'anirien desenvolupant altres xarxes de gas independents, que es repartirien el territori de la pròpia ciutat i els dels nuclis veïns estesos al Pla de Barcelona.²¹ El 1852, deu anys després de l'inici de les activitats de La Catalana, un grup d'inversors barcelonins també van veure les possibilitats del gas i van instal·lar una fàbrica al municipi veí de Gràcia, i van fundar l'empresa La Propagadora del Gas, ja esmentada. Sense temps d'haver acabat el primer traçat de la xarxa que havien pactat municipi i empresaris del gas, l'Ajuntament de Gràcia va demanar una ampliació, que suposava doblar les primeres previsions. A Gràcia, com en d'altres municipis que comptessin amb una estructura industrial, el gas s'estendria ràpidament; i, a més, l'expansió de la xarxa afavoriria que el teixit industrial creixés i es densifiqués, com va succeir en d'altres municipis veïns a partir de l'expansió de la xarxa de Gràcia cap a Sant Gervasi de Cassoles, Sarrià i les Corts. Poc després, el 1856, en un altre municipi del Pla, Sant Andreu de Palomar, també s'incorporaria la xarxa de gas per a la iniciativa d'Agustí Rosa i Joval. Aquest, per manca de capital per continuar l'expansió de la xarxa, va vendre les instal·lacions a tres socis, Guardiola, Albinyana i Junyent. Poc temps després, aquests socis van fer gestionar la xarxa per tècnics de La Catalana i, sota la direcció d'aquests, s'estendria cap a Horta i a la zona de la Sagrera, pertanyent al municipi de Sant Martí de Provençals.

Després d'un llarg període, entre el 1864 i el 1883, que es va caracteritzar per les lluites entre les dues grans empreses –La Catalana i Gas Municipal– per la seva expansió en el territori, l'Ajuntament de Barcelona es va desvincular de la xarxa de Gas Municipal i des de llavors l'empresa va passar a mans de la francesa Eugène Lebon et compagnie –també coneguda com la Compagnie Centrale–, que per la mateixa època havia adquirit la fàbrica i la xarxa de La Propagadora del Gas de Gràcia. El 1887, Eugène Lebon et compagnie va iniciar la construcció d'una nova fàbrica a Sant Martí

²⁰ Paga la pena indicar que, malgrat el seu cognom, Charles Lebon no era parent de l'inventor francès del gas, Philippe Lebon. Aquest era originari de Brachay i el van sobreviure només filles, amb la qual cosa el seu cognom es va perdre. De Charles Lebon en parlarem tot seguit, i cal indicar que el seu caràcter impulsiu va obligar el seu fill, Eugène, a retirar-lo del negoci el 1872. Charles Lebon era, en paraules d'un alt dirigent de l'actual Gas Natural, empresa hereva de La Catalana, "una bona mare i una mala dida" de les indústries del gas.

²¹ Es considera el Pla de Barcelona el territori comprès entre el Tibidabo i el mar i els rius Llobregat i Besòs.

de Provençals, que reforçaria l'abastiment de gas produït a la fàbrica de l'Arenal. Alguns pactes entre les dues empreses –La Catalana i Eugène Lebon et compagnie– van suposar un primer repartiment de la demanda, pública i particular, afavorit pel procés d'annexió, iniciat el 1897, de la majoria de municipis del Pla a la ciutat de Barcelona. El 1923, la sortida d'Espanya de Lebon et compagnie va permetre que finalment La Catalana absorbís la totalitat del mercat de gas barceloní i que s'unifiquessin totes les xarxes independents fins aleshores, i que estigués en condicions d'estendre la seva xarxa cap als límits municipals de la ciutat i traspassar-los quan fos oportú per als interessos de l'empresa.

Deponent de la data de l'edificació i de la procedència dels capitals inicials, les fàbriques i les xarxes van comptar amb tècnics estrangers o nacionals. En el cas de La Catalana, el paper inicial va correspondre a tècnics estrangers gràcies a Charles Lebon, qui va obtenir el privilegi exclusiu de l'Ajuntament de la ciutat en una època en què ben poques persones havien sentit a parlar del nou sistema d'enllumenat. Com ja s'ha dit, l'època de les primeres instal·lacions de gas va correspondre a un buit de coneixements autòctons, que obligava a importar els utilatges de països com Anglaterra o França, on les noves tècniques portaven un cert avantatge.

6. Les primeres vies de transferència de tecnologia de gas a Catalunya

Se sap que el primer enginyer amb qui va comptar La Catalana va ser el polac Karl Karsnicki, que firmaria l'escriptura de contracte entre La Catalana i Charles Lebon, en què els socis de La Catalana es comprometien a posar els diners i el segon, els coneixements per a la construcció de la fàbrica de gas de la Barceloneta. Karsnicki va compartir la direcció de les obres el primer any de la construcció de la fàbrica amb un altre enginyer polac, F. Nabelak. El 1843, Karsnicki va ser substituït per Léger Marchessaux, també enginyer, qui per un temps compartiria amb Nabelak la responsabilitat de la continuació de les obres de la xarxa de La Catalana.

Amb referència a Léger Marchessaux, s'ha de dir que el 1847 va ser un dels dos socis –l'altre era Émile Leborgne– amb qui Charles Lebon fundaria la seva pròpia empresa a França, la *Compagnie Centrale d'Éclairage et de Chauffage*, a la qual Marchessaux aportaria la fàbrica de la qual era propietari a la ciutat francesa de Niça. Se sap, també, que el 1852, Léger Marchessaux va posar a punt un dels primers comptadors per mesurar el consum de gas basat en el sistema de l'equilibri de l'aigua i del qual parlaria elogiosament el ja citat *Journal de l'Éclairage au Gaz*.²² Ambdós tècnics van ser substituïts, el 1848, per l'anglès William Richards. Aquest tècnic va arribar a Espanya després d'haver ocupat càrrecs de responsabilitat durant tres anys a l'empresa de gas Chartered Company, de Londres, i va entrar com a director tècnic a La Catalana. El treball de Richards es va desenvolupar des de llavors a Catalunya i a Andalusia com a enginyer de Josep Gil,²³ càrrec que compatibilitzaria amb altres afers del gas. Tornarem a trobar William Richards amb relació a la fabricació de comptadors de gas a Barcelona.

Una mostra de la ràpida adaptació d'alguns empresaris catalans a les noves tecnologies és el cas de la posada en marxa d'altres fàbriques de gas a Catalunya

²² *Journal de l'Éclairage au gaz*, n. 2, 1852.

²³ El 1892, Richards es va encarregar de la reedició i l'ampliació de l'obra de Samuel HUGHES (1892). *Gas Works. Their construction and arrangement and the manufacture and distribution*, Londres, Crosby Lockwood.

mitjançant les relacions entre els propis empresaris. Els casos de la fàbrica de gas de Sabadell, edificada entre el 1851 i el 1852, o la de Tarragona, del 1857, i la de Manresa, del 1858, mostren que els lligams entre empresaris van ser molt estrets. Ens referirem breument al primer cas, calcat pràcticament en les altres ciutats esmentades.

Per a la construcció de la fàbrica de gas de Sabadell, els seus dos promotors, Francisco Prats y Farran i el farmacèutic Felipe Benessat, van fer l'encàrrec precisament a Josep Gil, a qui no se li coneixen estudis específics. De fet, el que va fer Josep Gil va ser enviar William Richards a Sabadell, i entre el 15 de juliol del 1851 i el 18 d'octubre del 1852, van començar i acabar les obres i la posada a punt de la primera fàbrica de gas de la ciutat, que va comptar inicialment amb un gasòmetre de capacitat per a 16.500 peus cúbics espanyols diaris, que podien augmentar fins a 36.000 peus cúbics també diaris. Aquestes previsions d'ampliació a curt termini indiquen que Prats i Benessat ja van copsar una de les característiques essencials de les xarxes de gas: la seva tendència al creixement, ja que si la xarxa de Sabadell es desenvolupava de la mateixa manera que en altres ciutats, exigiria un important increment de producció gràcies a un creixement continuat de la demanda particular. Tal com es va estipular a la corresponent escriptura de compromís entre Josep Gil i els propietaris de la fàbrica, el carbó que s'utilitzaria seria "exclusivamente procedente de Newcastle", i el gas produït ho seria per enllumenar els nombrosos establiments industrials de la ciutat. Efectivament, el 18 d'octubre de 1852, Josep Gil va fer entrega de la fàbrica, que va costar als propietaris 8.000 duros, als quals cal afegir el preu de la xarxa, que va pujar a 5.736 duros.²⁴

S'ha de pensar que la construcció d'una xarxa, que ja hem caracteritzat com un instrument de distribució unitària d'un producte de consum, que se suposava que s'hauria d'estendre de manera continuada en el territori, constituïa un procés força complex, desconegut anteriorment. I a Catalunya, aquesta qüestió, ja de per si difícil d'assumir, es complicava amb la necessitat de comptar amb carbons adients per fabricar el gas, ja que no tots eren apropiats. D'una banda, hi havia la qüestió de la qualitat de la llum; de l'altra, els rendiments del mineral. Els millors carbons, tant per rendiments com per poder lumínic, eren sens dubte les hules procedents d'Anglaterra, concretament de Newcastle i de Cardiff, bones però cares. I aquest fet explica que en la majoria de contractes entre els diferents ajuntaments catalans i les respectives empreses de gas, se cités expressament la qüestió de la procedència dels carbons. L'origen d'aquests carbons era una garantia addicional de la qualitat de la llum i dels bons mètodes de treball dels empresaris.

De fet, Josep Gil no va ser pas l'únic empresari de gas que, amb l'ajut de tècnics estrangers o sense, va tirar endavant la indústria a Catalunya. El cas de la fàbrica de La Propagadora del Gas, de Gràcia, ja esmentat, també mostra el que volem dir. No només la xarxa de La Propagadora del Gas es va estendre pels nuclis veïns a Gràcia, sinó que el 1883, els mateixos socis van edificar la fàbrica de Premià de Mar, que estendria la seva xarxa a Masnou i a Premià de Dalt, van comprar la fàbrica de Badalona i algun d'ells intervindria amb capital en altres fàbriques de gas catalanes, com la de Terrassa i la de Mataró.²⁵ Aquest és l'aspecte positiu de l'estat de la

²⁴ Arxiu Històric de Protocols Notarials de Barcelona, notari Antonio Alsina y Thomas, 1851, fol. 256-262 i 1852, 51-254. Una excel·lent primera aproximació a la instal·lació del gas de Sabadell es pot trobar a ALSINA I GIRALT, J. (1984). *Els inicis del gas a Sabadell*, Fundació Bosch i Cardellach.

²⁵ El cas de La Propagadora del Gas s'ha tractat de manera individualitzada a ARROYO, Mercedes (1992). "«La Propagadora del Gas» de Gracia: articulació del territori y administració municipal", *Ciudad y Territorio*, n. 94, 61-77. El seu soci majoritari, Antoni Rovira i Borrell, ha estat objecte d'un

tecnologia a Catalunya. A la resta de l'Estat espanyol, les coses van ser molt diferents. A títol purament il·lustratiu, cal esmentar alguns casos que mostren el diferent grau d'interès per les noves tecnologies a Catalunya i a Espanya. El cas de Karl Karsnicki n'és una mostra. Ja hem indicat que després d'estar-se alguns mesos a Barcelona per compte de Charles Lebon, Karsnicki va ser substituït al capdavant de La Catalana per Léger Marchessaux. Entre els anys 1847 i 1849 el trobem com a enginyer dels anglesos Edward Oliver Manby i William Partington, que van intentar amb un èxit més aviat escàs instal·lar fàbriques de gas a Madrid, Sevilla, Màlaga i Santander, fins que a partir d'aquesta darrera data, el seu rastre es perd, almenys a Espanya. En la mateixa situació es troben dos enginyers francesos, Charles Marmont, que també va intentar introduir el gas a Cadis, intent en què tampoc no va reeixir, i l'enginyer civil francès Émile Vautier, que va comprar la fàbrica de gas de Màlaga, el funcionament de la qual mantindria amb moltes dificultats fins a finals del segle XIX.

En aquests casos, i en d'altres, el que és evident és que l'estat dels respectius teixits industrials de moltes ciutats espanyoles no van comptar amb l'empenta que van tenir la majoria de ciutats grans i mitjanes de Catalunya, i aquesta va ser una de les qüestions fonamentals que van afavorir l'arrelament del gas i que el paper dels tècnics estrangers fos molt d'hora substituït per tècnics catalans, cosa que, sens dubte, va ajudar a crear escoles especialitzades, de les quals en parlarem després. Abans, però, val la pena indicar que una altra circumstància que va afavorir el desenvolupament de la indústria del gas a Barcelona va ser la constant atenció dels propietaris d'algunes empreses per mantenir-se al corrent del que s'investigava i es treballava fora del país, sobretot del que succeïa a Anglaterra i a França.

Se sap amb seguretat que tant els directius de La Catalana com els de La Propagadora del Gas assistien regularment a les reunions anuals de l'associació d'empresaris del gas francesos (ATG), i en són un bon exemple, ja que van ser els únics empresaris del gas espanyols que es van mantenir en contacte amb les noves tecnologies per aquesta via. Una altra via de transferència de tecnologia va ser les revistes especialitzades, també procedents d'Anglaterra i de França. També en aquest cas hem pogut observar que a La Catalana es va rebre la prestigiosa revista anglesa *Journal of Gaslighting*, també coneguda com *Gas Journal*, i la francesa *Journal de l'Éclairage au Gaz*, ambdues des dels primers números, que afavoria sens dubte la formació dels tècnics d'aquesta empresa i n'assegurava els lligams amb les noves tecnologies, amb els utilatges que es desenvolupaven a la resta d'Europa i els perfeccionaments tècnics que s'hi anaven introduint en el procés de fabricació del gas.

7. Els utilatges

El país de procedència de l'utilatge inicial, és a dir, les grans peces de destil·lació del carbó, gasòmetres rentadors i d'altres, durant molt de temps va ser Anglaterra. Se sap amb seguretat que els primers gasòmetres amb què va iniciar les seves activitats La Catalana procedien de l'empresa Oppenheim de Londres, així com un dels dos inicials de Gas Municipal –l'altre va ser encarregat als tallers Nuevo Vulcano de Barcelona–, fins que el 1868 l'ampliació de les instal·lacions productives de La Catalana donaria peu a la posada en marxa del gasòmetre telescòpic, que ja hem descrit amb referència a la trajectòria científica de Claudi Gil que, tanmateix, faria servir per construir-la ciment anglès, com hem indicat.

Respecte als tubs de les canonades, també se sap que La Catalana es va

estudi més pormenoritzat a ARROYO (1998).

proveir essencialment de productes britànics, a causa, sens dubte, de la procedència de William Richards i dels lligams dels Gil amb alguns banquers anglesos. Altres empreses barcelonines, com La Propagadora del Gas i, més tard, Gas Municipal de Barcelona, van fer servir les canonades fabricades per la firma francesa Chameroy o per alguns fabricants establerts a Barcelona, que operaven segons el sistema ja esmentat, com els calderers francesos Soujol i Janoir.

El cas de la reproducció de sistemes de fabricació ja patentats va ser una constant al nostre país. Tindrem ocasió de tornar-nos a referir a aquesta mena de transferència de tecnologia basada en la còpia de productes fabricats fora dels límits nacionals i a algunes de les raons que van impedir crear una tecnologia pròpia, com va succeir en d'altres països europeus. A més de l'escassetat de capitals per endegar grans indústries, a Catalunya aquesta qüestió està vinculada a les mesures proteccionistes de l'Estat espanyol per fomentar la indústria nacional. Aquesta disposició proteccionista es va transformar ben aviat en una "arma de doble tall". Si bé evitava les importacions de productes estrangers atorgant privilegis per calcar descaradament els procediments i els productes, aquesta facilitat –que vulnerava les patents– no afavoriria la creació d'una estructura tecnològica sòlida i, en canvi, donava lloc a alguns plets entre les empreses estrangeres propietàries de les patents i les que treballaven a Espanya. Un bon exemple d'aquesta situació és el cas dels ja esmentats Soujol i Janoir.

Aquests dos socis es van establir a Barcelona l'any 1852 i van començar a fabricar canonades segons el sistema Chameroy; primer, en un petit taller a l'Arc del Teatre, núm. 60, i més tard, al carrer del Marqués de Campo Sagrado, núm. 16. El 1860, van obtenir de l'Estat espanyol el privilegi per fabricar tubs de xapa embetumada, tal com feia l'esmentada empresa francesa, i van acabar dominant el mercat espanyol, tant de gas com de les xarxes d'aigua. El 1871 Soujol i Janoir proporcionaven canonades de gas per a 21 poblacions de Catalunya i la resta d'Espanya, i a 55 xarxes d'aigua.²⁶ Tanmateix, la construcció de la nova xarxa de Gas Municipal, amb tubs segons el sistema de Chameroy, va servir de pretext als directius de La Catalana per denunciar aquest mecanisme de còpia pura i simple, que sota la protecció de l'Estat espanyol, mitjançant un privilegi de fabricació, permetia vulnerar les patents estrangeres.

A banda d'aquest cas, i d'algun altre que explicarem més endavant, la presència d'enginyers estrangers va continuar sent una constant en les infraestructures de gas, els capitals de les quals es trobaven en mans d'empreses de fora del país, com per exemple, en la instal·lació de Gas Municipal de Barcelona. També cal dir que la indústria del gas es caracteritzava per formar una estructura laboral, amb grans diferències en el grau de coneixements, ja que s'havia de comptar amb un elevat nombre de treballadors sense qualificació, que s'havien de fer càrrec de mantenir els forns i els rentadors i obrir les rases per fer passar les canonades. Evidentment, per dirigir aquesta mà d'obra n'hi havia prou amb un director de fàbrica, un contramestre i, a tot estirar, un cap de tallers.²⁷

²⁶ CABANA, Francesc (1992). *Fàbriques i empresaris: els protagonistes de la revolució industrial a Catalunya*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 4 vols, vol. I, Metal·lúrgics-Químics.

²⁷ Les diferències de salaris eren importants. Si un cap de fàbrica podia cobrar unes 800 pessetes al mes, un contramestre en podia rebre 400, mentre que els salaris dels obrers podien oscil·lar entre les 25 i les 30 pessetes. A causa dels salaris baixos que percebien els obrers del gas, les precàries condicions de treball en què es trobaven i per l'elevat nombre de treballador, els successius contramestres de La Catalana –amb casa dins del recinte de la fàbrica– comptaven entre els seus estris domèstics amb un parell de fusells Winchester, fruit sens dubte del temor constant a una revolta.

Això explica, també, que la indústria del gas quedés saturada molt d'hora en els llocs de treball de caràcter tècnic, i que, en conseqüència, absorbís quantitats molt petites de les noves promocions d'enginyers autòctons. Abans de referir-nos a la construcció de Gas Municipal i el paper que hi van fer els enginyers –estrangers i nacionals– en aquesta nova empresa, ens referirem breument a la creació de les escoles industrials a Espanya, en general, i a Barcelona, en particular.

8. L'Escola Industrial de Barcelona i els tècnics municipals

Des de principis del segle XIX, i a causa de l'avenç en molts camps de les construccions estratègiques, els cossos d'enginyers militars van haver de cedir part de les seves atribucions en les noves infraestructures a mans dels enginyers de Camins, Canals i Ports. La fundació d'un cos facultatiu de la Inspección General de Caminos y Canales, el 1799, va ser el germen de l'organització d'estudis específics per aquests nous professionals i per a la creació, el 1802, de la primera Escuela de Ingenieros de Caminos y Canales a Madrid.

Aquest cos civil s'havia de fer càrrec de nombroses funcions, que fins llavors havien estat encomanades als enginyers militars, com ara fer plànols, calcular desnivells, conèixer els materials que s'havien d'utilitzar per a obres públiques, conèixer les distintes espècies de ponts que es podien construir i estar en disposició de dur a terme les obres corresponents, així com poder decidir els traçats de nous camins.²⁸

El que va succeir a Espanya formava part d'un procés generalitzat, que es desenvolupava en molts països europeus. Les necessitats de modernització dels exèrcits es va traduir en la consegüent fundació d'escoles tècniques, de les quals havien de sortir els integrants dels cossos facultatius al servei dels estats respectius. Poc temps més tard, i en relació amb el creixement industrial de moltes ciutats europees, van sorgir centres de formació de civils que s'havien d'ocupar de resoldre els problemes tècnics que plantejaven les noves circumstàncies econòmiques creades per la Revolució Industrial. Primer, van ser càtedres de caràcter tècnic creades al voltant del procés d'industrialització i, principalment, les de Química i Mecànica. Molt aviat es va crear a París l'École Centrale d'Arts et Manufactures, que seria el model que van seguir altres escoles tècniques europees. Així es va fundar a Madrid, el 1824 i per reial ordre, el Conservatorio de las Artes, seguint el model de París. A Barcelona, les primeres càtedres de caràcter tècnic es van formar per iniciativa d'entitats locals, com ara, societats d'Amics del País i, sobretot, la Junta de Comerç, creada el 1758, que en la nova etapa de formació de càtedres tècniques va seguir el model del ja citat Conservatorio de las Artes. Com és ben sabut, a partir del 1841, el Conservatorio de Madrid va diversificar els seus ensenyaments: "es van crear noves assignatures i la institució va servir per preparar un planter de professors, formats gairebé tots a l'estranger".²⁹

Per la seva banda, des del 1769, la Junta de Comerç de Barcelona havia procurat omplir les tasques d'una universitat, principalment en totes les àrees vinculades a les ciències experimentals. La burgesia industrial catalana, el creixement de la qual només feia que augmentar des del 1832, reclamaria durant els anys anteriors a la dècada del 1850 un centre de formació de tècnics superiors a Barcelona,

²⁸ CAPEL, Horacio (1994). "La invención del territorio. Ingenieros y arquitectos de la Ilustración en España y América", *Suplementos Anthropos*, n. 43, 98-115.

²⁹ GARRABOU, Ramón (1982). *Enginyers industrials, modernització econòmica i burgesia a Catalunya (1850-inicis del segle XX)*, Barcelona, L'Avenç, 29.

com ha mostrat Guillermo Lusa.³⁰ Encara que no es pot comparar amb les institucions docents de França, sobretot, i d'Alemanya, a Espanya la creació d'ensenyaments dirigits a la gestió industrial també va iniciar un ampli pla per afermar els coneixements que havien d'afavorir el desenvolupament industrial a Espanya, llavors bastant modest.³¹ La instauració, el 1850, de l'ensenyament industrial, i el traspàs, el 1851, de les activitats de la Junta de Comerç de Barcelona a la recent creada Escola Industrial, va representar un pas important en les demandes d'aquella burgesia, ja que, entre d'altres avantatges, se suposava que s'organitzaria un cos de coneixements adients per formar tècnics superiors a Barcelona que permetés sortir les indústries catalanes de la dependència tecnològica vers l'estranger.

De fet, els decrets de setembre de 1850 es van mostrar força cautes i es van limitar a tipificar tres modalitats d'ensenyament orientat al desenvolupament industrial. Des del graó més baix, constituït per les escoles elementals, en què s'havien d'oferir alguns elements que permetessin als artesans i als aprenents de tallers realitzar alguns càlculs senzills, passant per les escoles professionals, que havien de formar operaris de més qualificació, fins a l'ensenyament superior. D'aquests tres graus, els dos primers es podien impartir a l'Escola de Barcelona, però el darrer s'havia d'impartir a l'Escola Central de Madrid, que depenia del Real Instituto Industrial.³² Aquest Real Instituto Industrial va ser, des del 1850 al 1860, l'únic centre on es podrien cursar els estudis superiors, tal com també succeïa amb els enginyers de Camins, i d'altres, com els Agrònoms, de Mines i de Monts.

Però no va ser fins al 1860 que Barcelona va poder disposar d'una Escola Industrial, que podia atorgar títols oficials del més alt nivell tècnic. I quan el Real Instituto Industrial de Madrid va plegar, el 1867, va quedar com a única institució acadèmica que impartia cursos d'enginyeria superior a Espanya, fins a la creació de l'Escola de Bilbao, el 1899.³³

El primer director de l'Escola en la seva primera època va ser precisament Josep Roura, que compatibilitzaria aquest càrrec amb la càtedra de Química fins a la seva mort, el 1860, en què va ser succeït per Luis Justo Villanueva. Recordem que Roura havia estat durant la seva carrera docent catedràtic de Química de l'Escola de la Junta de Comerç de Barcelona, i que amb la creació d'escoles industrials, els coneixements impartits en aquella institució van passar a la nova Escola Industrial. Per acabar de caracteritzar els estudis industrials, indicarem que el 1873 la Diputació Provincial de Barcelona va absorbir els estudis professionals de grau mitjà i va crear l'Escola Lliure d'Arts i Oficis (agregada a l'Escola d'Enginyers), que mostra que a Catalunya hi havia una demanda efectiva de tècnics de diversos nivells, necessaris no tant per prendre les grans decisions empresarials sinó per omplir les tasques que permetessin avançar en el procés d'industrialització.

Un cop assolits els coneixements necessaris per al desenvolupament de la nova disciplina, un dels primers llocs de treball vinculats a l'Administració pública que van obtenir alguns nous enginyers industrials va ser el d'inspectors de l'enllumenat a gas de les ciutats. Els ajuntaments van veure en aquests professionals uns auxiliars d'una

³⁰ LUSA MONFORTE, Guillermo (1997). "La difícil consolidación de las enseñanzas industriales (1855-1873)", *Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona*, núm. 7, 15-26.

³¹ LUSA MONFORTE, Guillermo (1997). "Alarma en Barcelona: el traslado a Madrid de la Escuela de Ingenieros Industriales (1881)", *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. II, 119-190.

³² LUSA MONFORTE, Guillermo (1996). "Documentos de los primeros años de la Escuela Industrial Barcelonesa (1851-1855)", *Documentos de la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona*, núm. 6.

³³ LUSA; ROCA (1997).

importància considerable, ja que la seva activitat i els seus coneixements permetia a les autoritats municipals sortir de la dependència vers les decisions dels empresaris del gas, als quals moltes vegades no s'atrevien a discutir les decisions per manca de coneixements especialitzats.

Malgrat els seus coneixements científics, els enginyers municipals van haver de lluitar per aconseguir el reconeixement social, ja que altres professionals no deixaven passar ocasió de mostrar l'escassa confiança que els mereixien els nous enginyers. Entre d'altres, aquesta desconfiança va estar fonamentada en el corporativisme que van mostrar algunes personalitats relacionades amb el món del gas, com Ildefons Cerdà, primer com a regidor de l'Ajuntament de Barcelona i, més tard, com a síndic d'aquest ajuntament.³⁴

9. La construcció de Gas Municipal i el conflicte de competències

L'Ajuntament de Barcelona, en comprovar que seria molt difícil que La Catalana deixés el servei de gas a la ciutat amb l'excusa que no hi havia una altra fàbrica, va decidir edificar-ne una de nova a la zona de l'Arenal, molt a prop d'on es trobava la de La Catalana, a l'altra banda del Fort de Sant Carles, gairebé ja en el límit entre Barcelona i el municipi de Sant Martí de Provençals. Per a aquesta tasca, els regidors van tornar a demanar el concurs tècnic de Charles Lebon. Els primers treballs de construcció de la fàbrica els va dirigir el belga Alexandre Wohlguemüth –enginyer civil de l'École Centrale d'Arts et Métiers de París– durant una part de l'any 1864, que per les diferències amb Charles Lebon, va plegar i va ser substituït per l'enginyer francès Auguste Brocchi.

D'Alexandre Wohlguemüth sabem, també, que va coincidir en la seva època d'estudiant a l'École Centrale d'Arts et Métiers de París amb Claudi Gil i Serra, i que aquest, en el seu testament, li va deixar “una agulla de corbata i una fotografia”. D'altra banda, Wohlguemüth, que va fixar la seva residència a Barcelona, va mantenir una estreta relació amb el Centro Científico Industrial, i especialment amb el seu director, Martín Ziegler. El Centro Científico Industrial tenia la seu als Porxos de Xifré, al mateix edifici on tenia la seva residència particular.³⁵ El 1880, Wohlguemüth va instal·lar una foneria de ferro amb els seus corresponents tallers de construcció al carrer Vilà i Vilà. El 1886 va licitar en el concurs obert pel Ministeri de Marina espanyol davant de l'oferta presentada per la Maquinista Terrestre y Marítima, que va guanyar, per construir tres llanxes canoneres destinades a la vigilància de costes.³⁶ El 1887, la seva empresa, l'Arsenal Civil, se situaria en uns terrenys a Can Tunis, prop de la llanterna del Llobregat. A la seva foneria es van dur a terme obres tan importants com la columna del monument a Colom i el grup escultòric *La Aurora*, que corona la font del parc de la Ciutadella, ambdues obres de 1888.

Confirmant la idea que les empreses estrangeres portaven els seus enginyers,

³⁴ El cas de les difícils relacions entre Ildefons Cerdà i el primer enginyer municipal destinat a fer-se càrrec de les qüestions relacionades amb l'enllumenat de la ciutat, Magí Lladós i Rius, s'explica a ARROYO, Mercedes (1997). “Cerdà y el gas”, *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 1997, n. 2.

³⁵ El Centro Científico Industrial estava dirigit per Martín Ziegler, qui dirigia la revista del centre, *El Monitor Científico Industrial*, que mantenia uns estrets vincles amb la revista *La Célébrité* de París i amb el *Journal de l'Éclairage au Gaz*, editada a la mateixa ciutat. Aquestes relacions fan pensar que a Barcelona l'interès del que passava més enllà dels Pirineus era molt intens, malgrat que gairebé sempre des d'una posició de dependència tecnològica.

³⁶ CABANA (1992), vol. I. 98-100.

podem indicar que després de la sortida de Wohlgemüth de les obres de Gas Municipal, el seu lloc el va ocupar, com s'ha dit, l'enginyer francès Auguste Brocchi, que hi va ser fins als anys 1880, en què va ser substituït per l'enginyer també francès Paul Delinon, qui, a més, s'encarregaria de bastir una nova fàbrica al terme municipal de Sant Martí de Provençals per compte del fill de Charles Lebon, Eugène, l'empresa del qual canviaria el nom, des del 1872, per Eugène Lebon et compagnie.³⁷

Durant l'època en què es va construir la nova fàbrica de Gas Municipal, els conflictes entre l'empresa francesa i les autoritats municipals van ser gairebé constants. Charles Lebon estava disposat a fer-se càrrec de tot el consum de gas de Barcelona, tant públic com particular, que era la part més profitosa del negoci del gas. Però l'Ajuntament ja n'havia tingut prou amb el monopoli exercit per La Catalana per tornar a caure en el mateix error. En opinió de les autoritats municipals, Gas Municipal havia nascut per fer-se càrrec de l'enllumenat públic de la ciutat, i, quan aquest estigués ben assortit, es valoraria la possibilitat que aquesta nova empresa també servís al consum particular, que, mentrestant, estava atès per La Catalana.

Per tant, davant les possibles irregularitats que es poguessin produir en la construcció de la nova fàbrica, l'Ajuntament va nomenar una comissió de seguiment formada per cinc individus: tres regidors, que de forma rotativa s'havien d'anar rellevant, i com a part tècnica, l'arquitecte municipal, Josep Garriga i Roca, i l'enginyer municipal, Magí Lladós i Rius. Els components d'aquesta comissió es van dedicar a seguir molt de prop totes les accions de la nova empresa, començant per les obres de construcció de la fàbrica. Com és de suposar, els conflictes no van trigar a sorgir, i precisament l'ldelons Cerdà va ser qui va procurar fer de mitjancer entre la comissió municipal i Charles Lebon. No cal dir que Cerdà, bon amic de Charles Lebon i entusiasta de les innovacions i la seva aplicació a la ciutat, es va posar indefectiblement del costat de Lebon, fins i tot va arribar a dubtar públicament de les aptituds de Magí Lladós i Rius i en va demanar la substitució.

S'ha de dir que l'enginyer municipal Magí Lladós i Rius pertanyia a la segona promoció (1857) del Real Instituto Industrial de Madrid, ja que, en aquesta època, l'Escola Industrial de Barcelona encara no impartia ensenyaments superiors, com ja s'ha dit. D'aquí podia provenir l'escassa valoració que li mostrava l'ldelons Cerdà, enginyer de Camins i, segons la seva opinió, més preparat per iniciar accions sobre la ciutat. En aquest sentit, no hi ha dubte que Cerdà es va deixar influir per un cert corporativisme al qual devia ajudar el poc temps d'implantació que tenien els ensenyaments industrials al país.

De fet, Lladós i Rius continuaria al seu càrrec fins l'any 1872, en què va ser substituït com a enginyer municipal i cap del Laboratori Químic Municipal per Conrad Sintas i Orfila, professor de Química a l'Escola d'Enginyers Industrials entre 1868 i 1894. Aquest, com a enginyer municipal es va encarregar essencialment de tot el que feia referència a la qualitat del gas, dels consums i de fer complir les estipulacions establertes en el contracte de gener de 1864 entre Charles Lebon i l'Ajuntament de Barcelona. També s'ha de dir que Lladós i Rius no es va desvincular de les tasques científiques, ja que a partir del 1875 va fundar la revista tècnica *El Porvenir de la Industria*.³⁸

Malgrat les reticències inicials, l'aptitud dels enginyers industrials sobre les

³⁷ El llarg contenció entre Charles Lebon i el seu fill Eugène –que va acabar amb la sortida del pare de l'empresa el 1872 i amb el canvi de nom de la dita empresa– s'ha explicat a ARROYO (1994).

³⁸ He d'agrair aquesta informació i la de l'activitat científica de Conrad Sintas i Orfila al professor Guillermo Lusa Monforte.

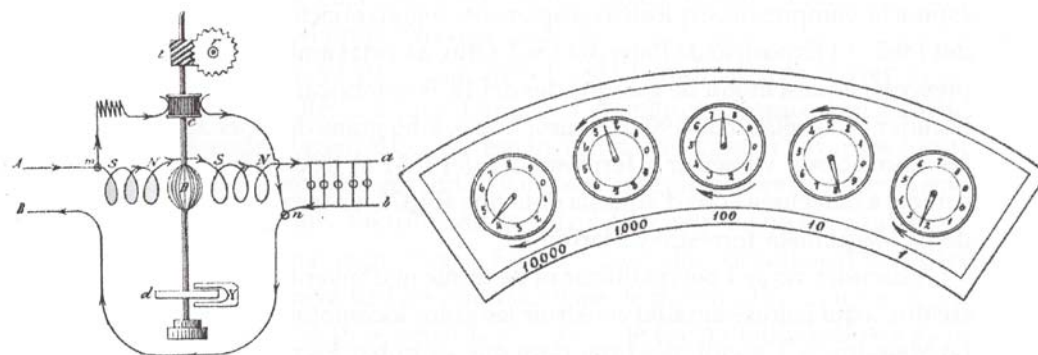
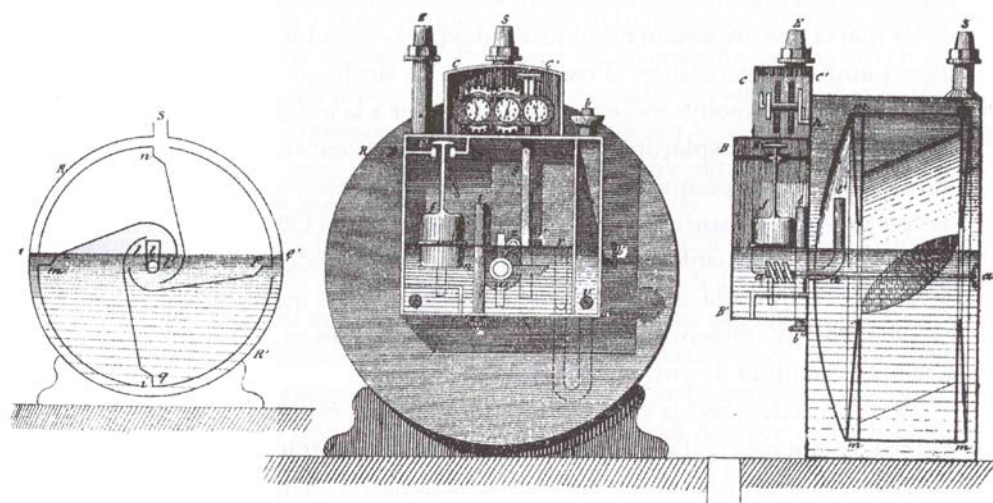


Figura 2. Esquema de comptador de gas.
 Font: Arxiu Històric de Gas Natural SDG, S.A. GIL SUMBIELA, Luis (1898) *Contadores de gas y de electricidad*, Valencia, Imprenta de J. Guix.

instal·lacions de gas es van anar reconeixent des de les instàncies polítiques. Per exemple, en qüestions tan bàsiques com verificar comptadors de gas que, ben aviat, es va veure que era de primera necessitat tant per part de les empreses com dels ajuntaments.³⁹ La transferència de tecnologia per fabricar estris que poguessin mesurar el consum de gas va ser una de les tècniques més necessàries i de les primeres a entrar al sector del gas català.

10. Comptadors, motors i aparells de gas

Vinculats a la nova tecnologia del gas, nombrosos industrials catalans van seguir les passes de la indústria auxiliar que es desenvolupava a la resta d'Europa, i van construir diversos aparells per al gas. El procés de transferència de tecnologia que es va realitzar a Catalunya es basà essencialment, tal com s'ha indicat, en la reproducció de ginyes que ja es fabricaven a països com Alemanya, França o Anglaterra. L'entrada en el mercat dels comptadors de gas individualitzats, que permetien mesurar el gas consumit pels particulars, va resoldre un problema que ja havia donat lloc a una bona quantitat de plets entre l'empresa i molts consumidors particulars. Gairebé immediatament després de la instal·lació de la fàbrica de la Barceloneta, es va iniciar la construcció d'aquests aparells.

Fins que no es van generalitzar els comptadors, principalment els basats en l'equilibri de l'aigua, el consum de gas s'havia de contractar per mitjà d'una quota fixa – que obria als consumidors la possibilitat d'obtenir més gas pel mateix preu mitjançant la pràctica gens ortodoxa d'eixamplar els orificis de sortida del gas–, o comptabilitzant el consum per hores, que encara era més conflictiu, ja que els consumidors havien d'esperar que un empleat de l'empresa –l'*espitero*– passés pel seu portal per obrir una aixeta que es trobava fora dels edificis i a la qual només tenien accés els encarregats d'encendre i apagar els llums. Si es retardaven, començaven per un lloc diferent a l'habitual o si invertien el recorregut, els consumidors podien tenir accés a més o menys hores de llum.

10.1. Els comptadors de consum

Per totes aquestes causes, els Gil –Josep i Claudi, ja esmentats en relació amb La Catalana– Federico Ciervo i Pérez, que també s'havia format a l'estranger, i William Richards, l'enginyer de confiança de Josep Gil, van iniciar la construcció de comptadors per mesurar el consum de gas el 1855.⁴⁰ Aquests socis van fundar l'empresa Federico Ciervo y Compañía, i es van instal·lar, primer, en un petit taller al carrer de Santa Helena; després, al carrer del Nord prop del *Torin*, l'antiga plaça de braus de la Barceloneta, i per últim, també a la Barceloneta, al carrer Ginebra, pràcticament paret per paret amb la fàbrica de La Catalana. Els comptadors, basats en el principi de l'equilibri de l'aigua, com els de Léger Marchessaux, consistien en uns recipients metàl·lics que a l'interior contenien un petit cilindre que feia girar una roda. El cilindre quedava cobert d'aigua i a mesura que hi entrava el gas, la roda girava per buscar

³⁹ El 1860, el Ministeri espanyol de Foment va nomenar, per Reial Ordre, enginyers industrials encarregats de calibrar, verificar i validar els comptadors de gas a les diferents ciutats espanyoles (*Memoria elevada al Sr. Ministro de Fomento*, Madrid, 1861).

⁴⁰ Claudi Gil també es va recordar de Federico Ciervo en el seu testament i li va deixar "un alfiler de ónix con brillantes". GIL NEBOT.

l'equilibri dins de l'aigua. Segons les voltes que donava aquesta roda, es podia conèixer la quantitat de gas consumit.

El 1861, William Richards va sortir del negoci i van quedar com a comandataris de la societat, Federico Ciervo i Pérez i Josep i Claudi Gil i Serra. Richards, per la seva banda, va continuar la seva trajectòria dedicada a posar en marxa noves fàbriques de gas i, el 1873, poc temps després de la compra de la fàbrica de Sevilla per La Catalana, Josep i Claudi Gil van instal·lar amb Federico Ciervo una sucursal de Federico Ciervo y Compañía a Sevilla per a la “compra y venta de toda clase de material, aparatos y objetos aplicables al gas, en su fabricación y distribución”⁴¹ al número 24 del carrer de las Sierpes, de manera que es pogués estendre la utilització de comptadors i d'altres aparells relacionats amb el consum de gas, com ara fotòmetres, verificadors de pressió i alguns aparells per a diverses utilitzacions del gas, com cremadors, cuines i diversos tipus de llums. Poc temps després, Josep Gil edificaria la fàbrica de gas de Còrdova i, en aquesta ciutat, va establir una altra botiga, també d'aparells de gas, al núm. 6 del carrer Azconaida. Mentrestant, el consum de gas per a l'enllumenat de les indústries es va anar estenent a d'altres utilitzacions. Cap els anys 1880, una altra innovació en el camp del gas va tenir un ressò pràcticament immediat a Catalunya. Ens referim al subministrament de gas per a energia motriu. Els petits motors de quatre temps posats a punt per l'alemany Nikolaus August Otto en associació amb Eugen Langen, el 1876, cobriren algunes de les mancances de les indústries de grandària mitjana.

10.2. Els motors de gas

S'ha d'indicar que, en aquelles dates, a Barcelona ja feia força temps que no es permetia instal·lar noves màquines de vapor per la densificació del teixit urbà, que feia precàries les condicions d'habitabilitat de la ciutat, qüestió que va fer marxar un important nombre d'indústries –sobretot les de més envergadura i amb més necessitats d'energia– cap als nuclis de la perifèria, menys densificats i amb menys mesures restrictives per a la indústria que Barcelona. Malgrat aquests desplaçaments fora de la ciutat, encara quedaven moltes indústries que, sia perquè eren petites o perquè no estaven mecanitzades, no tenien urgència de sortir cap a la perifèria. Els motors Otto van ser, en molts casos, els que van mantenir nombroses indústries dins de les ciutats, ja que la seva petita cilindrada, el fet que fossin poc sorollosos i que no recarreguessin excessivament l'ambient, els van fer idonis per a tasques en què no es necessités una gran quantitat de potència.

De fet, des del 1860, ja s'havien fet a París alguns avenços en aquest sentit. El 1864, en aquesta ciutat funcionaven 130 motors del francès Etienne Lenoir, utilitzats per a indústries amb un nivell d'exigència d'energia baix, com tallers d'impremta, fàbriques de xocolata, de sabates, perfumeries, forns o empreses constructores. Coetàniament, Otto desenvoluparia el motor de quatre temps –aspiració, compressió, explosió i escapament– segons el cicle de Beau de Rochas, del 1862. A l'Exposició de París del 1867, Otto, associat amb Eugen Langen, va presentar aquest motor de gas que des del 1879 es va fabricar a Barcelona Miquel Escuder i Castellà (1835-1908). Aquest home, amb grans dots per adaptar-se a les innovacions, va néixer a Terrassa; des del 1851 al 1856 va ser aprenent de comerç a Barcelona i des d'aquesta data fins

⁴¹ GONZÁLEZ GARCÍA, Antonio (1981). *El gas en Sevilla, cien años de historia, 1846-1945*, Sevilla, Artes Gráficas Salesianas.

al 1872, va treballar com a operari de La Maquinista Terrestre y Marítima.⁴²

A Escuder, no se'l pot qualificar ni de tècnic ni d'inventor, sinó de mecànic creatiu, a qui hagués agradat construir les grans locomotores, tal com es feia a La Maquinista. L'escull més important que va trobar Escuder en decidir-se a endegar una indústria d'aquestes característiques va ser la qüestió dels recursos econòmics, que s'allunyaven de les seves possibilitats; malgrat això, se les va enginyar per muntar també la seva pròpia indústria.

Precisament, al costat de La Maquinista, a la Barceloneta, s'hi havia instal·lat la foneria Domènech fins que el 1867 fou destruïda per un incendi. L'antiga foneria ocupava una parcel·la al carrer de Sant Ferran, núm. 54, cantonada amb Sant Anna, núm. 24. El 1870, Miquel Escuder va començar a bastir una fàbrica que va arribar a tenir 150.000 pams quadrats⁴³ i que va comptar amb 200 obrers.

Els seus inicis com a fabricant autònom estan marcats per la construcció de les màquines de cosir Aurora. Malgrat que va aconseguir un bon nivell de producció, aquestes màquines no van poder suportar la competència d'altres màquines de cosir estrangeres, com l'americana Singer –que, a més, es venia a terminis– i Escuder, home d'una habilitat i un enginy indubtables, va buscar alternatives en altres camps.

Primer van ser els motors de gas, reproducció exacta dels petits Otto de quatre temps. El 1879, Escuder va obtenir un privilegi de l'Estat espanyol per fabricar aquests motors, que van envair el mercat, no només el català sinó d'arreu d'Espanya. En ser uns aparells que proporcionaven força, la instal·lació de motors de gas exigia que es demanés el corresponent permís als ajuntaments respectius, i això ha fet possible conèixer, a banda del nombre de motors de gas instal·lats a diferents ciutats catalanes, un altre fet ben interessant. Al principi, cap els anys 1876-1878, les sol·licituds de permís al·ludien al "motor tipo Otto", que no eren altres que els motors Escuder. Un cop regularitzada la situació del fabricant, els permisos ja van fer constar el nom d'Escuder, com si aquest fos realment el propietari de la patent.

Aquesta pràctica va provocar que el 1883 l'empresa que havien creat Nikolaus August Otto i Eugen Langen, l'alemanya Gasmotoren Fabrik, denunciés Escuder davant el Govern espanyol, que el van acusar d'haver-los copiat la màquina, cosa absolutament certa, i van exigir que els motors de gas existents fossin retirats i destruïts. Els tribunals espanyols que, seguint una pràctica força habitual, havien donat el privilegi a Escuder, no podien desdir-se d'haver fet una cosa que vulnerava les lleis internacionals de patents. Per aquesta raó, la sentència, del 1885, va desestimar la demanda de Gasmotoren Fabrik sota el pretext que aquesta empresa hagués pogut fabricar els motors a Espanya en l'any i mig següent al de la presentació de la demanda de privilegi; si no ho havien fet, qualsevol persona, segons les lleis espanyoles, podia fabricar com de pròpia patent qualsevol enginy inventat a l'estranger.⁴⁴

La sentència va afavorir que altres fabricants entressin en el negoci dels motors de gas amb resultats irregulars. Es té constància de motors Otto fabricats a Barcelona per Joaquim Torres, des del 1893; per Gil Esteve el 1892, al carrer Aldana, núm. 5 de Barcelona, local que l'any següent van ocupar uns altres fabricants de motors de gas, Beltran y Hermanos. També es té notícia d'uns motors Guasch i Canudas de curta vida

⁴² NADAL, Jordi (dir.) (1991). *Història Econòmica de la Catalunya contemporània*, Barcelona, Enciclopèdia Catalana, 1988-1994, 4 vol., vol. III.

⁴³ GUITERT DE CUBAS, Avelino (1921). *Barceloneta. Su creación. Carácter de sus fundadores. Su prosperidad pasada. Su actual decadencia. Remedios*, Barcelona.

⁴⁴ CABANA (1992), 125-132.

empresarial. Les raons van ser nombroses, però cal destacar-ne dues: la forta implantació en el mercat dels motors d'Escuder i l'entrada de noves màquines per obtenir força de més potència, com els motors de gas pobre, dels quals parlarem més endavant.

Pràcticament al mateix temps de l'entrada de motors de gas a Barcelona, es van iniciar, també, les instal·lacions de motors de gas a d'altres municipis industrialitzats, com Mataró. Entre el 1876 i el 1906, es van instal·lar en aquesta ciutat la gens menyspreable xifra de 80 motors de gas, de la mateixa manera que succeïa en d'altres municipis de la rodalia de Barcelona i dels quals ja n'hem indicat el caràcter industrial (vegeu el quadre 2).

Quadre 2

Motors de gas existents en algunes ciutats catalanes (1897-1907)

Any	Ciutat	n. de motors
1897	Gràcia	91
1897	Sant Martí de Provençals	71
1898	Barcelona	675
1902	Barcelona	867
1903	Barcelona	796
1906	Mataró	80
1907	Barcelona	937

Font: elaboració pròpia.

La generalització del motor Otto, fabricat per Miquel Escuder, va ser gairebé total, no només a Catalunya, sinó que s'ha pogut trobar una bona quantitat de motors Escuder, per exemple, a Madrid. De la mateixa manera que a Barcelona i els municipis de la rodalia, la mecanització d'alguns processos industrials per als quals no era necessària una quantitat important d'energia, com la procedent de les màquines de vapor, es va fer a base d'aquests motors. En general, i fins a l'entrada dels grans motors alimentats per gas pobre, el tipus d'usuaris en molts municipis catalans van ser, en la seva immensa majoria, petits tallers de caràcter gairebé artesanal.

Cap el 1902, Escuder es va proposar realitzar amb els motors de gas pobre una estratègia similar a la que havia seguit amb els motors Otto. Coincidint amb l'entrada de l'electricitat, aquests motors es van començar a utilitzar per fabricar la nova font d'energia, i el mateix any, l'empresa va canviar el seu nom per Miguel Escuder e hijos. És molt possible que fos precisament l'entrada en el mercat barceloní d'aquest nou tipus de motors el fet que marcaria la ràpida davallada de l'empresa. El 1902, Escuder e hijos s'anunciaven com a fabricants del motor de gas pobre "ideal" i asseguraven que en tenien més de 3.000 d'instal·lats.⁴⁵ De fet, aquesta xifra no és cap exageració si es tenen en compte tots els motors accionats per gas d'enllumenat que s'havien anat construint des del final de la dècada de 1870. Altra qüestió seria que tots aquests motors haguessin estat de gas pobre, que sembla menys ajustat a la realitat.

Sembla, però, gairebé segur que aquest darrer esforç per adequar la seva producció als motors de gas pobre –de molta més grandària i, en conseqüència, amb una necessitat més gran de ferro dolç i de mà d'obra especialitzada– hauria provocat la

⁴⁵ *España Comercial Industrial. Album Artístico*, 1902.

desaparició de l'empresa. Malgrat l'empenta de Miquel Escuder, el negoci va començar un lent declivi, el final del qual de moment no coneixem, encara que el fet que La Maquinista Terrestre i Marítima iniciés, el 1908, la fabricació de motors de gas pobre i de gasògens d'aspiració amb patent de Winterthur, gairebé coincidint amb la data de la mort de Miquel Escuder, fa sospitar que els fills d'Escuder no haurien pogut fer front a la competència d'una empresa tan forta. El que és segur, tanmateix, és que el 1910, en el lloc ocupat per la seva fàbrica de la Barceloneta ja es trobava instal·lada la fàbrica de farines La Anita,⁴⁶ que fa pensar en un final bruscat de l'empresa.

Respecte als motors accionats per gas pobre, s'ha d'indicar que, a banda dels ja esmentats motors de gas Winterthur fabricats per La Maquinista, la procedència de la gran majoria de les instal·lacions de què es té notícia era estrangera, en concret, dels fabricants anglesos Crossley Brothers i, en menys proporció, dels francesos Delamare, Deboutteville et Malandin. Se sap que a Barcelona es va establir durant un temps l'enginyer R. Balet i Coll, que representava aquests motors francesos, que, segons la propaganda, funcionaven a partir d'un gasogen pel sistema de Buire-Lencauchez.⁴⁷

Aquests motors –que a Barcelona es van comercialitzar amb el nom de Simplex– van obtenir una medalla d'or a l'Exposició Universal de París del 1889 i, des d'un any abans, a França es feien servir a fàbriques de grandària mitjana, com les de filatures. El gas obtingut per mitjà del gasogen tenia menys potència lluminosa; però, en canvi, tenia un poder energètic important i apte per ser utilitzat com a força motriu. El sistema per gasogen permetia, primer, no dependre del carbó d'hulla, que ja hem indicat que era imprescindible per fabricar gas de bona qualitat, però que sortia extraordinàriament car; segon, el gasogen permetia l'autonomia respecte a les xarxes i la rapidesa en la producció de gas, ja que la combustió i l'obtenció d'energia es feia en el lloc del consum; i en tercer lloc, exigia menys mà d'obra, amb la qual cosa es podia estalviar sous.⁴⁸ Els motors de gas pobre no van arribar a substituir el vapor, com pretenia alguna propaganda de l'època; tanmateix, l'arribada de l'electricitat en grans quantitats faria quedar obsolets ambdós sistemes d'obtenció d'energia, el vapor i el gas.

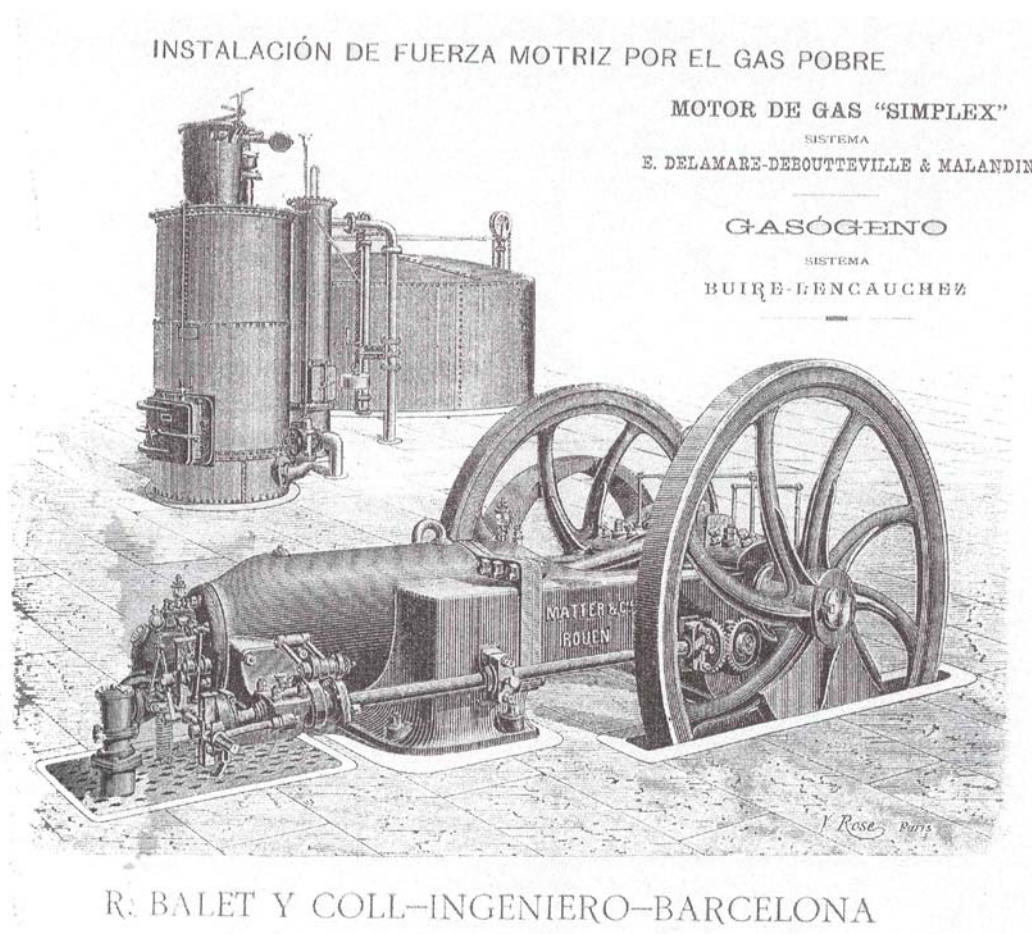
11. Conclusions

Hem pogut observar que a Catalunya, la transferència de tecnologia des d'Europa es va realitzar essencialment per l'entrada dels tècnics estrangers que havien de muntar les primeres instal·lacions productives, o per la posada en marxa d'alguns assaigs procedents de tècnics que havien treballat a l'estranger i hi havien pogut conèixer els avenços que es feien en el camp del gas. És indubtable que el paper dels

⁴⁶ TATJER, Mercè (1988). *Burgueses, inquilinos y rentistas*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 239; GUITERT DE CUBAS (1921) indica que abans del 1921 ja es trobava instal·lada aquesta fàbrica de farines.

⁴⁷ El 1891 Lencauchez reprendria les idees de Trebillet, del 1862, segons les quals explicaria el principi per produir gas d'aigua –que recorda el sistema d'Arbós– a partir del carbó de fusta incandescent al qual s'injectava un corrent d'aigua i aire sobreescalfats, fent una nova versió del gasòmetre d'aspiració d'Arbós, que augmentava considerablement el poder calorífic del gas obtingut. Mentre que del gas d'Arbós s'obtenien 1.350 calories/m³, del gas de Lencauchez se obtenien 1.500 calories/m³. El que es perdia en qualitat lumínica es guanyava en poder calorífic. Vegeu CALZAVARA, V. (1908). *Motores de gas, de alcohol y de petróleo*, Barcelona, Gustavo Gili, 35.

⁴⁸ MARCHIS, L. (1908). *Production et utilisation des gaz pauvres*, París, Dunot et Pinat. L'autor indica que per fabricar 35.000 m³ mitjançant els gasògens d'aspiració feien falta 6 o 7 obrers, mentre que només per al servei dels forns, coc i hulla del sistema tradicional, en calien 15.



R. BALET Y COLL-INGENIERO-BARCELONA

Figura 3. Propaganda de motors de gas pobre el 1894 a Barcelona.
 Font: Arxiu Administratiu de l'Ajuntament de Barcelona. Obres Pùbliques (CV). Exp. 87/6 (1894).

primers químics catalans a l'estranger –Francesc Carbonell i Josep Roura– va afavorir que els coneixements tècnics entressin relativament d'hora a Catalunya gràcies als seus treballs. El cas del sistema de gasòmetre telescòpic de Claudi Gil s'ha de valorar com un treball d'enginyeria d'una gran importància, que l'autor va poder realitzar perquè va poder experimentar la base tecnològica adquirida a l'École d'Arts et Métiers de París en una fàbrica –La Catalana–, l'escala de producció de la qual no era l'habitual a Catalunya i encara menys a la resta de l'Estat espanyol.

La qüestió de l'escala és una mostra del que va succeir a Catalunya en contrast amb el que s'estava fent en d'altres països europeus, com França, Anglaterra i Alemanya. Malgrat la falta d'arguments definitius, tot sembla apuntar que la causa de la dependència vers les grans empreses estrangeres subministradores d'utilitatges va raure en dues qüestions combinades: menys volum de capitals existents a Catalunya, que s'haguessin pogut destinar a la formació d'una estructura siderúrgica sòlida, com al País Basc, i una manca real de mineral de ferro a la regió, que tampoc no era el cas del País Basc. D'aquestes dues circumstàncies combinades hauria derivat una estratègia basada en la còpia de productes, que ja havien provat la seva validesa en d'altres països o, en el cas d'algunes indústries amb un cert volum de capital, en la compra d'utilitatges a l'estranger.

Respecte a les indústries auxiliars, es pot assegurar que la tònica general tampoc no es va distingir per un procés generalitzat de transferència de tecnologia que donés lloc a un desenvolupament d'aquest sector, sinó per l'aportació de tècniques puntuals que havien de resoldre problemes conjunturals, com és el cas de la representació dels gasògens Simplex. Tanmateix, els escassos aparells que es van fabricar a Catalunya es van fer per dues vies principals: o bé es va copiar descaradament –com es el cas de les canonades de Soujol i Janoir i el dels motors de gas de Miquel Escuder– o bé els mateixos tècnics es van a aplicar a construir-los, com és el cas de la fabricació de comptadors de gas per Williams, Ciervo i els Gil, que destaca per la seva importància.

Aquests socis van saber bastir una autèntica empresa, que posava en pràctica la tecnologia transferida de l'estranger, el sistema per poder comptabilitzar el consum de gas, per mitjà dels coneixements de William Richards o per l'adopció del sistema de Léger Marchessaux. De fet, el cas de la fàbrica de comptadors Ciervo i companyia sembla apuntar en la direcció ja esmentada anteriorment: la tecnologia transferida i realitzada a Barcelona hauria estat possible gràcies a la grandària, més petita, i a la quantitat, també més petita, dels capitals emprats.

El *clima industrial* de les ciutats va pesar amb força en l'arrelament del gas en moltes ciutats europees i catalanes. La quantitat i la qualitat de la demanda particular va permetre que les ciutats adoptessin l'enllumenat amb gas com una forma més d'augmentar la productivitat. Una mostra d'aquest clima industrial es pot observar en algunes ciutats pel caire diferent que van prendre els ensenyaments industrials a Madrid i a Barcelona. L'interès principal del Real Instituto Industrial de Madrid era que es formessin homes il·lustrats, als quals se suposava que tenien els coneixements tècnics necessaris, que havien d'entrar a formar part dels cossos d'enginyers de l'Estat. Se suposava, doncs, que posar en pràctica aquests coneixements tècnics i la seva aplicació a la indústria havia de ser feina de professionals de grau mitjà, que estaven en contacte directe amb el dia a dia. Des del punt de vista de l'Escola de Barcelona, i posteriorment de l'Escola d'Arts i Oficis, en canvi, aquesta hauria estat la preocupació essencial, que dona com a resultat diferents sensibilitats davant l'aplicació de la tecnologia.

Una altra mostra del clima industrial és l'assistència regular dels empresaris catalans del gas a les reunions anuals de l'Association Technique Gazière francesa, que contrasta amb els provats contactes escassos amb l'estranger que tenien els empresaris espanyols. L'atenció que es va dedicar des de La Catalana a les revistes científiques procedents d'Anglaterra i França també il·lustra un caràcter empresarial diferent i l'interès per mantenir-se constantment en contacte amb el que succeïa a l'estranger.

Aquests estat de dependència tecnològica respecte als coneixements procedents de l'estranger es tornaria a reproduir pràcticament en la mateixa mesura amb l'entrada de l'electricitat, qüestió que queda al marge d'aquest treball, però que serveix per mostrar que ja sigui per la manca dels capitals necessaris, per l'escassa inclinació generalitzada per investigar nous camps científics o per ambdues circumstàncies combinades, el fet inqüestionable és que la major part de les innovacions a Catalunya i a Espanya va continuar portant cognoms estrangers.