

JAUME ARBÓS I TOR: CIENTÍFIC I TECNÒLEG OSONENC DEL SEGLE XIX*

PASQUAL BERNAT**

A mitjan segle XIX van ser diverses les aportacions de la indústria del gas al progrés. En aquest sentit, el català i osonenc Jaume Arbós va inventar un gasogen d'aspiració i un mètode per obtenir una mena de gas (Gas Arbós) que produïa una claror d'una gran lluentor. És per això que podem considerar Arbós com un dels capdavanters de la indústria del gas a Catalunya.

Paraules clau: Arbós, Catalunya, gas, gasogen, segle XIX, tecnologia.

During the middle of the XIXth century, several technical innovations made an important contribution towards significant advances in the gas industry. The catalan Jaume Arbós invented an aspiration gasogen and a method to obtain one gas that produced a very bright light (great luminic power). We can therefore consider Arbós as one of the pioneers in the technological research of the gas industry of that time in Catalonia.

Keywords: Arbós, Catalonia, gas, gasogene, 19th century, technology.

1. Els anys de formació

Jaume Arbós i Tor va néixer el 12 de juliol de 1824 a Sant Hipòlit de Voltregà, comarca d'Osona, fill de Francesc Arbós, paraire d'ofici, i de Maria Tor. La família Arbós va arribar a tenir fins a dotze fills, dels quals només vuit arribarien a l'edat adulta: Hipòlit, Francesc, Jaume, Josep, Magdalena, Joan, Pere i Cristina (SABORIT, 1929: 6).

* Els continguts d'aquest article són resultat de la revisió i actualització d'uns altres dos publicats amb anterioritat. Els articles al·ludits són els següents: BARCA, F.; BERNAT, P.; CASTANYER, F.; ESPUÑES, F.; FARGAS, M.; PUIG, C.; TORRAS, M.. «La invenció del gasogen d'aspiració. Jaume Arbós i Tor. Un científic oblidat». A: *Actes de les II Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica (Peníscola, 5-8 desembre 1992)*. Barcelona: Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 1993, p. 123-130, i PUIG-PLA, Carles; BERNAT, Pasqual. «Jaume Arbós i Tor. Un nou recurs industrial, públic i domèstic: el gas». A: CAMARASA, Josep Maria; ROCA ROSELL, Antoni. *Ciència i tècnica als Països Catalans: una aproximació biogràfica*. Barcelona: Fundació Catalana per a la Recerca, 1995.

** Agrupació Astronòmica d'Osona.

Al començament de la dècada de 1830, les dificultats econòmiques que travessava la família la van fer emigrar cap a Barcelona a la recerca d'unes millors condicions de vida. Amb molt de sacrifici per part de la família, el jove Arbós va poder realitzar els seus primers estudis a les escoles dels pares Escolapis, fins que va adquirir els coneixements generals de segon ensenyament.

Amb la supressió dels estudis universitaris a Catalunya, el 1714, i la fundació de la Universitat de Cervera, Barcelona s'havia quedat sense universitat (SOLDEVILA, 1938). El 1839, dos anys després de la restauració de la Universitat de Barcelona, Jaume Arbós hi va començar a estudiar tres anys de Filosofia. En el primer curs (1839-1840) va rebre els ensenyaments següents: Elements de Matemàtiques, Lògica, Principis de Gramàtica general i Geometria aplicada al Dibuix lineal; en el segon (1840-1841), Matemàtiques, Física experimental amb nocions de Química –probablement les primeres nocions de Química que va rebre– i Geografia matemàtica i física; i, en el tercer curs (1841-1842), Filosofia moral, Fonaments de Religió, Literatura i Història (EXPEDIENT, 1845).

Podria ser que, l'any 1840, Jaume Arbós s'hagués interessat també per la Farmàcia experimental. No podem confirmar de forma fefaent aquest supòsit, però en tenim dos indicis. El primer és que apareix un tal Jaume Arbós [o Arbós] entre els deixebles matriculats a Farmàcia experimental, al Col·legi Nacional de Sant Victorià l'any 1840 (ESTADO, 1840); i l'altre, el fet que s'atribueixi a Arbós, entre d'altres treballs, «l'estudi sobre les matèries farmacèutiques i industrials» (DICCIONARI, 1930: 190).

Joan de Zafont va ser el catedràtic encarregat, entre d'altres, de l'assignatura de Física experimental amb nocions de Química que Arbós va cursar a la Universitat (FM-BUB, 1840). És possible que les Nocions de Química que ell impartia despertessin l'interès d'Arbós per aquesta matèria. Després dels seus estudis universitaris, Arbós es va matricular a l'Escola de Química que la Junta de Comerç de Barcelona tenia a l'exconvent de Sant Sebastià. Hi va estudiar Química aplicada durant quatre cursos seguits, des del curs 1842-1843 fins al curs 1845-1846 (EXPEDIENTE, 1844-1846), i en tots ells va assolir la qualificació d'excel·lent. Arbós va estudiar també a d'altres escoles de la Junta de Comerç; ens consta que el 1843 es va matricular del primer any de Càlcul i escriptura doble i que va estar matriculat del segon any de Francès els anys 1843 i 1844 (JC, 1843-1844).

D'altra banda, durant el curs 1844-1845, a més de la Química i el Francès, va realitzar estudis amb el professor Joan Agell, a l'Escola de Física experimental aplicada a les arts (EXPEDIENTE, 1844-1846) de la Junta, i també va fer un curs de Geologia i Mineralogia a l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona amb el professor d'aquesta disciplina Josep Anton Llobet i Vall-llosera (BONET, 1846).

Durant l'època en la qual Jaume Arbós va ser a l'Escola de Química, n'era director Josep Roura, l'introduïdor del gas a Espanya (FÀBREGAS, 1993; MARTÍNEZ, 1993). A les seves classes s'hi matriculaven un gran nombre d'alumnes (al voltant d'un centenar). Aquest nombre elevat d'alumnes no va ser motiu perquè Arbós passés desapercebut; ben al contrari, els seus progressos en l'estudi de la Química van determinar que Roura el nomenés ajudant del seu laboratori

(MANJARRÉS, 1885: 77). Bartomeu Feliú i Pérez, amic d'Arbós, que va ser catedràtic de la Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona, va escriure (FELIÚ I PÉREZ, 1885: 7):

«El profesor Roura descubrió en Arbós un alumno excepcional y se estableció entre ambos una corriente de recíproca simpatía. Fue ayudante de Roura y los dos trabajaron juntos años después para el progreso de la ciencia industrial.»

Fruit de la seva formació a l'Escola de Química va ser la publicació, el 1845, d'un *Manual de Química inorgánica* dirigit als estudiants i que, per la seva orientació didàctica, segons Saborit, va tenir molta acceptació.

En els cursos 1844-1845 i 1845-1846 (JC, 1844-1845) va tenir de company a l'Escola de Química a Ramon de Manjarrés i Bofarull, amb el qual mantindria una gran amistat. En acabar els seus estudis tots dos van ser triats per sortir a exàmens públics de Química aplicada a les arts. Se celebraren els dies 23, 25 i 27 de juny del 1846 (EXÁMENES, 1846). Juntament amb ells dos, Roura va escollir també Carles Torrens, Frederic Ricart, Francesc Pla i Marià Parellada. Entre els diversos professors que van assistir a l'acte hi havia Joan de Zafont, Agustí Yáñez, Llorenç Presas, Antoni Rave i Pere Vieta (FÁBREGAS, 1993: 85). Arbós va dissertar sobre «Tintures i estampats» i va fer referència a la història de l'art de la tintoreria, tot manifestant la necessitat del tintorer de posseir coneixements de Química (ELÍAS DE MOLINS, 1889: 107); va obtenir una medalla de plata de la Junta de Comerç.

El tema sobre el qual va parlar en aquests exàmens tenia un atractiu especial per a ell. De fet, s'havia interessat molt durant els seus estudis per tot allò que es relacionés amb la química dels colorants. Sembla que, per aquest motiu, el seu pare havia decidit instal·lar un modest taller de tintoreria al número 9 de la plaça del Beat Oriol –avui plaça de St. Josep Oriol–, molt propera a la popular plaça del Pi. Aquest taller «sota la direcció de Jaume no va trigar en acreditar-se i prosperar» (MANJARRÉS, 1885: 77).

Relacionat amb la tintura, Arbós va escriure un *Tratado práctico de blanqueo y tintura de la lana, seda y algodón*; aquesta obra va ser publicada entre 1846 i 1847 i la va realitzar en col·laboració amb el professor substituït i preparador en cap d'aquella escola, Pere Roqué i Pagani. L'obra, que consta de tres volums, inclou un atlas il·lustrat amb cent mostres de colors preparats i fixats sobre filaments d'aquells teixits. Per la seva singularitat va ser considerat com un dels treballs capdavanters en el seu gènere (MANJARRÉS, 1885: 81) i, segurament per això, l'edició s'esgotà en poc temps.

Manjarrés, en el discurs necrològic que va llegir el 1885 a l'Acadèmia de Ciències, deia que Arbós havia instruït els seus germans fins a proporcionar-los els mitjans per crear-se una posició. En particular, sabem que el seu germà gran, Hipòlit, va estudiar a les escoles de la Junta de Comerç, si més no, s'hi va matricular, el 1844, de primer any de Química –essent, per tant, company d'en Jaume, el seu germà, i d'en Manjarrés– i de Càlcul i escriptura doble (LLIBRE, 1835 i ss.).

Mentre estudiava, Arbós treballava al taller familiar que aviat va dirigir amb encert. Durant aquests anys va començar a realitzar les seves experiències amb el

gas. Al pati del taller familiar va instal·lar un aparell per fabricar gas de l'enllumenat amb un precari sistema de canonades, com indica el testimoni de Manjarrés (MANJARRÉS, 1885: 77):

«Diestro en las manipulaciones químicas y en extremo mañoso para arbitrar recursos con poco costo, en un pequeño patio de aquel pobre establecimiento se propuso instalar un aparato para fabricar el gas del alumbrado. Puso el gasómetro dentro de un algibe y con cañas agujereadas por dentro, revestidas exteriormente de betún, improvisó un sistema de tuberías por medio de las cuales condujo el gas a todos los departamentos de la casa. De modo que bien puede decirse que el modestísimo taller de su padre fue el primero que se iluminó con gas en esta ciudad...»

Aquest esdeveniment va tenir lloc –segons Benessat– l'any 1844 (BENESSAT, 1904: 27) i «la modesta vivenda d'Arbós va tenir el privilegi de ser visitada durant molts dies pel públic, ansiós de contemplar aquella nova manera d'il·luminació» (FELIÚ I PÉREZ, 1885: 12). Aquesta instal·lació rudimentària li va proporcionar algunes cicatrius degudes a una explosió del gas.

En parlar del darrer curs de química, de 1845-1846, Manjarrés comenta que «per aquells anys, Arbós va fer el seu primer viatge a París en companyia d'un oncle seu» (MANJARRÉS, 1885: 79). És probable que aquest «primer viatge» l'efectués cap al final del curs acadèmic anterior, ja que, en un acord de la Junta de Comerç, s'esmenta (JC, 1846a):

«Visto el recurso de D. Jaime Arbós que hace presente haber cursado el año escolar de Física experimental de 1844 a 1845 y no haber podido ser examinado a causa de estar ausente de España en la época de exámenes y pide se lo examine para que pueda obtener el certificado: Ha acordado que pase para informe al catedrático de Física y después que pase a la comisión de Escuelas.»

Naturalment, Arbós s'examinà i la Comissió d'Escoles de la Junta de Comerç li va donar el corresponent certificat (JC, 1846b), ja que el catedràtic va explicar, després de l'examen, que «es mereixia una bona qualificació» (JC, 1846c).

Però, tornant al viatge a París, l'oncle d'Arbós que esmenta Manjarrés era un religiós mercedari que havia estat exclaustrat i perseguit a conseqüència dels fets de 1835 (SABORIT, 1929: 9) i que vivia en aquella ciutat.

L'oportunitat de realitzar aquest viatge li va resultar d'enorme profit. En la seva estada a la capital francesa va poder observar l'organització de diversos laboratoris químics i demostrar les seves aptituds per a la Química. Se li va proposar, fins i tot, una bona col·locació (MANJARRÉS, 1885: 75), però la va rebutjar perquè preferia tornar a Barcelona i continuar els seus estudis. Deuria ser poc després de tornar de París que va treure's el grau de Batxiller en Filosofia, el dia 12 de novembre del 1845 (EXPEDIENTE, 144-46) i, un cop acabats els estudis de química a l'Escola de la Junta de Comerç, va obtenir (el 7 de setembre 1846), als 22 anys, el títol de Regent de segona classe en l'assignatura de Química general, a la Universitat. La comissió de censura era formada per tres professors de filosofia: Rafael Cisternas, Pere Terradas i Francesc Carbonell i la presidia Joan de Zafont, que era el degà accidental de la facultat.

El «programa» de l'assignatura que va haver de presentar per obtenir l'esmentat títol de Regent té molt d'interès, ja que ens mostra la seva visió de la química com a una ciència útil per a la indústria i, a més, indica les obres de consulta que creu més aconsellables. Podem destacar-ne els continguts següents (ARBÓS, s. d.):

«¿Quién no ve los numerosos servicios que proporciona a la sociedad en general el estudio y aplicación de la química?... ¿Existe por ventura una industria que no tenga necesidad de sus saludables y fructuosas lecciones?... empezando por las operaciones que tienen por objeto extraer de la tierra las sustancias metálicas y no metálicas advertiremos bien pronto que el mineralogista, el fabricante de pólvora, de vidrio y cristal, de productos químicos, el que purifica y alea metales, el que ensaya sus combinaciones, el tintorero, el fabricante de papel, de almidón, de azúcares, de jabones, de velas, de licores, el farmacéutico, el arquitecto, el pintor y para terminar los artistas y fabricantes de todos géneros en vano pretenden aspirar a la perfección en sus manufacturas si ignoran los fundamentos de sus operaciones, si no consultan los trabajos de aquellos hombres privilegiados que han sabido arrancar los secretos a la naturaleza, y recopilar en sus volúmenes la experiencia y descubrimientos de tantos siglos... En la química, pues, hallarán los hombres científicos, los curiosos y los artistas el ilimitado cuadro de utilidades que todos los ramos sacan de la química, ciencia que se hace tanto más agradable cuando más se cultiva... sería nunca acabar si me propusiese describir... una por una las utilidades que reporta al país el estudio de la química.»

En el seu programa divideix la química en quatre parts: química mineral, química vegetal, química animal i anàlisi química, tot dedicant deu lliçons a cadascuna de les tres primeres i vuit a la darrera. Sense entrar en detalls, direm que Arbós introdueix de seguida la nomenclatura –ja que «cal introduir el llenguatge necessari per començar l'estudi de la química»– i el «sistema atòmic» perquè «*el empleo de los átomos facilita la inteligencia de las combinaciones de un modo admirable*». Des del punt de vista metodològic considera convenient tractar amb més extensió els cossos que tinguin nombroses utilitats, fer-hi els experiments necessaris i donar una idea general dels que, a la pràctica, no s'utilitzen: Arbós posa l'accent, doncs, en la utilització pràctica de la química, on se seguia des de començament de segle un model d'ensenyament tècnic (NIETO, 1994). Pel que fa als autors i obres que aconsellava, Arbós acaba el seu «programa» dient:

«Los autores que me parecen más a propósito para servir de texto a los alumnos son: el Tratado de química elemental teórico y práctico por el Barón de Thenard, o bien los elementos de química aplicada a las artes y a la medicina por Bouchardat. Las obras que me parecen mejores para consultar son: Dumas, Berzelius, Thenard, Orfila, Chaptal y Richart y demás que sean necesarias para ponerse al alcance de los nuevos descubrimientos.»

2. De la carrera docent a la indústria química

En sortir a oposició una càtedra de Química, Jaume Arbós va voler presentar-s'hi. Per aquest motiu va anar cap a Madrid on es trobava el filòsof i prevere

Jaume Balmes, que era amic de la família Arbós. Per fer oposicions a catedràtic calia tenir vint-i-cinc anys, a més del títol de Regent, segons que exigia el Pla Pidal vigent aleshores (PLAN, 1845). Balmes va oferir-li la seva protecció i influència perquè fos admès a les oposicions, tot i no tenir l'edat exigida legalment; amb tot, li va aconsellar que tornés a Barcelona on seria més útil a la seva família i al seu país (MANJARRÉS, 1885: 80).

En una carta que Arbós va dirigir a la seva família transcrivía les paraules que Balmes li digué (SABORIT, 1929: 11):

«Si quieres, tu serás catedrático; yo gestionaré la dispensa de edad y tu pericia hará lo difícil, que es triunfar de tus rivales. Creo, sin embargo, que la patria y tu familia ganarán más, si continuas siendo el propagador inteligente de las industrias químicas en tu tierra.»

En retornar a Barcelona, el tarannà familiar i personal d'Arbós va començar a canviar. Es va tancar al taller de tintoreria i, després que els seus pares decidissin dedicar-se al comerç de la llana, Arbós va muntar un petit laboratori químic on va fer assajos per al públic i on, de seguida, va iniciar la producció de diversos tints, com ara el carmí d'anyil –l'especialitat dels Arbós–, amb finalitat comercial. En poc temps, el petit laboratori va esdevenir, amb l'ajut d'un amic de qui no sabem la identitat (potser Manjarrés), una veritable fàbrica de productes químics. Es va començar a produir a gran escala el carmí d'anyil, la sal d'estany, alums refinats i alums depurats, nitrats de coure i altres productes.

Aviat es va fer necessari el canvi a un local més gran. Manjarrés esmenta que Arbós va canviar de local dos cops per eixamplar la fabricació. Llavors, va incorporar a l'empresa, com a socis, els seus germans Hipòlit i Josep (MANJARRÉS, 1885: 10) –tot i que Saborit parla d'Hipòlit i Francesc (SABORIT, 1929: 17). Les substàncies alcalines i, en particular, les soses, tenien diverses aplicacions com ara el blanqueig, la fabricació de sabons durs, de vidres, etc., i en aquesta fase expansiva de l'empresa es va iniciar la fabricació de la barrella artificial (carbonat sòdic) pel mètode del químic i industrial francès Nicolas Leblanc. Es van incorporar a la societat dels Arbós dos nous socis, Ferran Puig i Nicolau Tous, que aportaven el capital necessari per engegar una nova expansió de l'empresa que volia establir una gran indústria de la sosa en tota la seva extensió, tot i que, de moment, es va limitar a aprofitar el sulfat sòdic més o menys àcid, residu o *caput mortuum* de la fabricació dels àcids clorhídric i nítric, del qual Arbós va trobar grans existències a les fàbriques de productes químics de Barcelona i rodalies (MANJARRÉS, 1885: 81-82).

No queda clar si del local del carrer Amàlia, on s'havia plantejat aquella fabricació per via d'assaig, la fàbrica Arbós es va traslladar al carrer Sant Erasme (SABORIT, 1929: 14), on, en un edifici de nova construcció, a més dels productes abans esmentats es va iniciar la fabricació del sulfat de sodi –i provà de disminuir-ne considerablement la importació d'Anglaterra–, o bé si aquest trasllat va ser posterior (MANJARRÉS, 1885: 84). El cas és que, fruit de la injecció de capital, es va construir una nova factoria a Sant Martí de Provençals; allà, a més de fabricar la barrella artificial a gran escala, es va començar a fabricar sabó i els altres productes que la casa Arbós ja elaborava –el carmí d'anyil, un blau per donar

color als teixits estampats, un oli tipogràfic per conferir una brillantor característica a la lletra impresa i un producte per evitar les incrustacions calcàries a les calderes de vapor (CABANA, 1992, 1: 327).

El 1848 Jaume Arbós es va casar amb Carme Sala, de la qual va tenir una filla. Va continuar la seva activitat industrial de manera intensa, i va muntar a Sant Hipòlit de Voltregà una fàbrica d'àcid pirolignós i pirolignits. Per tal de conèixer els darrers avenços científics i tècnics relacionats amb la seva activitat industrial va realitzar, segons Manjarrés, viatges freqüents a França, Anglaterra, Àustria, Prússia i Bèlgica.

El 1851, Josep Oriol Ronquillo va escriure al seu diccionari (RONQUILLO, 1851):

«El Sr. D. Jaime Arbós y compañía ha establecido, de poco tiempo a esta parte, una fábrica de sosa facticia [sosa artificial] en el pueblo de San Martín de Provencals, junto a Barcelona, que elabora unos quintales diarios de este producto.»

Aquell mateix any de 1851, si l'afirmació d'Elías de Molins és certa (ELÍAS DE MOLINS, 1889: 107), Arbós també va establir un laboratori de productes químics a Mataró.

La mort de la seva dona, dos anys després del matrimoni, el va colpir profundament. D'altra banda, quan era a punt de donar un nou impuls a la fabricació en el nou edifici del Poblenou, una baixada imprevista dels aranzels duaners va afectar greument els productes elaborats per la casa Arbós. L'empresa que amb tants d'esforços havia bastit Arbós, va fer fallida en no obtenir-se els resultats previstos. Després de fer front als compromisos que havia adquirit, va liquidar la companyia i els Arbós van adquirir un solar de 70.000 pams al Clot –que fins el 1897 va pertànyer a Sant Martí de Provençals–, a prop de la via del ferrocarril de Granollers, on ja hi havia una fàbrica. Aquesta va ser successivament ampliada i va constituir el patrimoni de la família (FELIÚ I PÉREZ, 1885: 11).

Al *Libro de la cana de Sant Martín de Provencals*, realitzat per Llorenç Presas i acabat el primer trimestre del 1854, hi apareix Jaume Arbós (PRESAS, 1854); el seu establiment de productes químics, que està classificat com a «Fàbrica de vapor», estava situat al carrer Regadiu del Clot i pagava una quota de 625 ptes. (NADAL; TAFUNELL, 1992: 264).

Arbós, per efecte dels dos contratemps esmentats, va mostrar un cert cansament i un major apropament a l'àmbit religiós. Va col·locar al front del negoci el seu germà Joan, amb Josep –que va morir quatre anys després–, i es retirà dels negocis. L'empresa, que s'anomenava «Arbós, Germans», tindria, més tard, un gran moment que es va reflectir a l'Exposició Industrial de Barcelona del 1860 (CABANA, 1992, 1: 327). El negoci familiar, amb el temps, passaria a mans d'un altre germà, Pere, que va sobreviure als altres (SABORIT, 1929: 22).

3. Estudis eclesiàstics. El prevere Arbós

Després d'aquests desgraciats esdeveniments, la vida d'Arbós va tenir un canvi substancial. Va veure en el ministeri sacerdotal el camí a seguir en un futur pròxim i, als vint-i-vuit anys, va iniciar formalment els estudis eclesiàstics. Dos anys després començaria els sis cursos de Teologia al Seminari Conciliar de Barcelona, estudiats des del 1854-1855 al 1859-1860.

En els seus escrits científics Arbós va introduir nombroses referències a les seves concepcions religioses. Els llibres especialitzats tenien, però, un abast limitat; per això va pensar que l'elaboració d'un diari havia de ser la forma més adequada per arribar a un major nombre de persones. D'aquesta manera, va participar de manera activa en la fundació del rotatiu *La España Católica*, que va veure sortir el seu primer número el dia 1 de juliol de 1856. El diari, que duia com a subtítol l'epígraf *Religión-Ciencias-Industria*, s'editava a la llibreria Subirana, i tenia la seva redacció al carrer barceloní de Santa Anna (TERRAFETA, 1989: 24).

Segons els seus promotors, la principal missió del diari era la de defensar la religió, l'ordre, la justícia i la moralitat. Els articles de contingut religiós moral constituïen el que podríem anomenar la secció «doctrinal», que habitualment ocupava la portada de cada número. La resta de la publicació s'estructurava en d'altres seccions més o menys fixes com les de notícies nacionals, internacionals, provincials, etc. A més, el diari incloïa la publicació, per entregues, de diverses obres de caràcter religiós. D'altres diaris, com ara el *Diario de Barcelona*, n'extreïen notícies. *La España Católica* es va publicar fins al 15 d'agost de 1857. Segons Terrafeta, la fi del rotatiu es va deure a una nova llei de premsa.

Arbós va col·laborar directament en la secció doctrinal del diari. Moltes de les idees expressades en aquestes pàgines van ser les que, més tard, configurarien el nucli de les seves obres teològiques principals. Arbós entenia el progrés com «una marxa ascendent i constant de la societat cap a la perfecció moral, intel·lectual i material, úniques capaces de fer la felicitat dels pobles» (TERRAFETA, 1989: 25).

Arbós no va abandonar, durant el seu aprenentatge al Seminari, els estudis científics ni l'atenció a la seva família; els seus germans, que seguien a la fàbrica, el tenien com a consultor (MANJARRÉS, 1885: 85). Per això, no resulta estranya la notícia que l'any 1857 se li encarregués una fàbrica de gas a Mataró (DICCIONARI, 1930: 190).

Va obtenir el títol de batxiller al Seminari de Barcelona el 1858 i es llicencià en Teologia al Seminari Central de València el 1860. Després de convalidar els seus estudis teològics, el 1860 va ser ordenat sacerdot pel bisbe de Barcelona, Costa i Borràs (SABORIT, 1929: 30). Poc abans d'ordenar-se, va escriure una carta al seu amic Ramon de Manjarrés, mostrant un cop més que no havia abandonat pas la ciència (MANJARRÉS, 1885: 85):

«Después de decir lo que había mejorado la barrilla hablaba detalladamente de la fabricación del gas del alumbrado, cuya obtención por medio de la resina líquida tuvo que abandonar por el elevado precio de la colofonia, adoptando otra disposición para obtener el gas de carbón de piedra de una manera más económica.»



Jaume Arbós i Tor (1824-1882).

Tant és així que, un cop ordenat, va ingressar immediatament al Seminari com a cap del departament de física i química. Va rebre l'encàrrec del bisbe Palau de viatjar a París amb la finalitat de proveir-se del material més avançat per bastir un modern laboratori que permetés l'ensenyament de qualitat als alumnes del Seminari. El gabinet que enllestí sembla que ben aviat va gaudir de prestigi entre la comunitat científica barcelonina. Jaume Almera, company i gran amic d'Arbós, s'encarregava al mateix temps del departament d'història natural tot investigant en el camp de la paleontologia. Tots dos departaments van destacar entre les aportacions que va fer el Seminari a la ciència durant el segle XIX (TERRAFETA, 1989: 18).

Arbós es va encarregar de les classes de física i química al Seminari. En el quadre de professors, assignatures i llibres de text corresponent al curs 1861-1862, que es va publicar al Butlletí Oficial del bisbat de Barcelona, apareix com a «professor de física i nocions de química» del segon any de filosofia, i com a llibres de text s'esmenten: el «Ganot» i l'«Arbós» (BOLETÍN, 1861: 650-651); també, segons el pla d'estudis del Seminari per a aquest curs de 1861-1862, en el programa de les matèries que s'havien d'explicar a segon de filosofia apareix com a text de Química, l'«Arbós», essent «la programació del Dr. Arbós molt solvent i científicament completa i al dia» (SUBIRÀ, 1993: 233).

El «Ganot» és sens dubte la traducció a l'espanyol del llibre d'Adolphe Ganot, *Traité élémentaire de Physique expérimentale et appliquée et de Météorologie*, del qual es van fer més de divuit edicions i que s'usà a Espanya fins i tot al segle XX (MORENO, 1989: 300); i l'«Arbós» deuria ser alguna de les obres publicades d'Arbós, probablement el *Manual de química inorgánica*, atès que s'impartien «nocions» de química.

En els plans d'estudis de 1863-1864 i 1868-1869, respectivament, Arbós continua apareixent a la secció de filosofia, ara, però, com a «catedràtic» de física i química (SUBIRÀ, 1993: 235-237). A més de les seves tasques docents, també dugué a terme, com veurem, una tasca investigadora.

4. L'interès per la indústria del gas. Privilegis d'invenció

Arbós mai no va deixar de tenir interès per les investigacions sobre la indústria del gas; com ja hem vist abans, una de les seves primeres experiències científiques, al taller de tintoreria, va ser precisament amb l'enllumenat de gas.

Una prova de la seva recerca en el camp de la indústria del gas, que mostra l'interès d'Arbós tant per trobar maneres de fabricar gas com aplicacions pràctiques, la tenim en el fet que, entre 1852 i 1867, va sol·licitar i se li van concedir els cinc privilegis d'invenció següents (BARCA *et al.*, 1993):

1r. *Carburo de hidrógeno para el alumbrado* (1852).

2n. *Procedimiento para obtener una mezcla gaseosa aplicable como motor a las máquinas fijas o móviles y otros usos* (1862).

3r. *Procedimiento para obtener un compuesto gaseoso aplicable en unión de otros gases al alumbrado y a la calefacción* (1862-1863).

4t. *Aparato y proceder para obtener un compuesto gaseoso para la calefacción y como motor, y unido al gas, para el alumbrado* (1865).

5è. *Sistema generador de gas para calefacción, alumbrado y fuerza motriz, y modo de aumentar la luminosidad del gas* (1857).

Tret del primer, tenim la certesa que tots aquests enginys van arribar a funcionar, ja que es van acreditar obtenint el que s'anomenava «privilegi en pràctica» (PUIG; BERNAT, 1994). En particular, el segon privilegi presenta un interès especial, ja que permet atribuir a Arbós la invenció del gasogen d'aspiració.

Cal, però, emmarcar aquesta troballa en el context de l'època. Hem de pensar que en aquells moments, la dècada central del segle XIX, un dels camps científicotècnics que presentava un avenç més notori era el del gas, com a font d'energia i com a sistema d'enllumenat. La ciutat de Barcelona va ser la primera d'Espanya que va introduir aquesta tecnologia. El 1825, Josep Roura, que dirigia l'Escola de química aplicada a les arts de la Junta de Comerç, va ser pensionat per anar a França a fi de conèixer els avenços i innovacions en la química. Entre d'altres coses, va portar la idea de l'enllumenat amb gas, que des de principi de segle ja funcionava en aquell país. L'any 1826 es va fer la primera prova al laboratori de l'Escola de química (IGLÉSIES, 1969: 52) i des del 1842 la ciutat comtal ja oferí gas als particulars i a la il·luminació pública (CABANA, 1992: 332).

Van ser moltes les proves i assaigs amb el gas que es van fer a Barcelona i rodalies. Així, per exemple, el gener de 1857 a la vila de Gràcia, aleshores municipi independent, es va fer una prova d'enllumenat basant-se en l'anomenat gas d'aigua. La premsa de l'època va presentar aquesta prova com un gran avenç, ja que la composició d'aquest gas evitava el deteriorament de vestits i robes de les botigues i salons, i la flama produïa molta claror.

Al final de la dècada dels quaranta, quan Arbós realitzà freqüents viatges a l'estranger, ja s'havia interessat en els processos de fabricació de gas. Manjarrés (1885: 83) ens ho descriu:

«De regreso de cada uno de estos viajes trae nuevos procedimientos e innovaciones, llamando su atención de un modo especial la fabricación del gas del alumbrado, cuya industria estableció en varias poblaciones pequeñas y algunas fábricas distantes de grandes centros de población. El aparato que para este objeto ideó, y que bajo mi dirección funcionó bastante tiempo en la fábrica de hilados y tejidos y estampados que D. Juan Canadell tenía en el término municipal de San Martín de Provensals, estaba bien entendido y estudiado hasta en sus menores detalles. La materia primera era un líquido espeso de naturaleza resinosa, preparado por él mismo, cuyo líquido, con el calor del horno, se ponía fluido y penetraba en forma de hilo delgado en las retortas, llenas de cok incandescente.»

A la dècada dels cinquanta i durant el període d'estudis eclesiàstics va mantenir el seu interès pel gas, com ho proven la patent del 1852, l'encàrrec de la fàbrica de gas a Mataró (1857) o la carta enviada a Manjarrés poc abans d'ordenar-se capellà. Amb tot, és a la dècada dels seixanta quan Arbós va arribar a les seves màximes fites en aquest camp.

Durant les primeres sis dècades del segle XIX havien aparegut i s'havien perfeccionat diversos ginys per aconseguir màquines d'aire i gas, però cap no va ser adoptada per la indústria fins que, el 1860, Lenoir patentà el seu motor de gas. L'entusiasme i les expectatives inicials es van veure frenades per la constatació pràctica d'uns resultats menys econòmics dels esperats; molts empresaris van arribar, fins i tot, a desmuntar –o reconvertir al vapor– els seus motors de gas. En aquell moment es feia necessari disposar d'un combustible que resultés més econòmic que el gas de l'enllumenat per fer rendible aquest invent. L'abaratiment va arribar amb la fabricació de gas pobre.

Aquestes circumstàncies van fer possible l'aparició dels gasògens aplicats als motors. L'any 1862, Arbós a Catalunya i Trebouillet a França van idear els primers gasògens. El del català, mitjançant un sistema basat en l'aspiració, i el del francès, basat en la injecció.

En el gasogen de Trebouillet s'obtenia gas pobre tot injectant un corrent de vapor d'aigua sobreescalfat per damunt d'una capa de carbó vegetal incandescent. Jaume Arbós emprava el mateix tipus de combustible, però en el seu gasogen no calia insuflar aire ni injectar vapor, ja que aprofitava la mateixa força d'aspiració del motor.

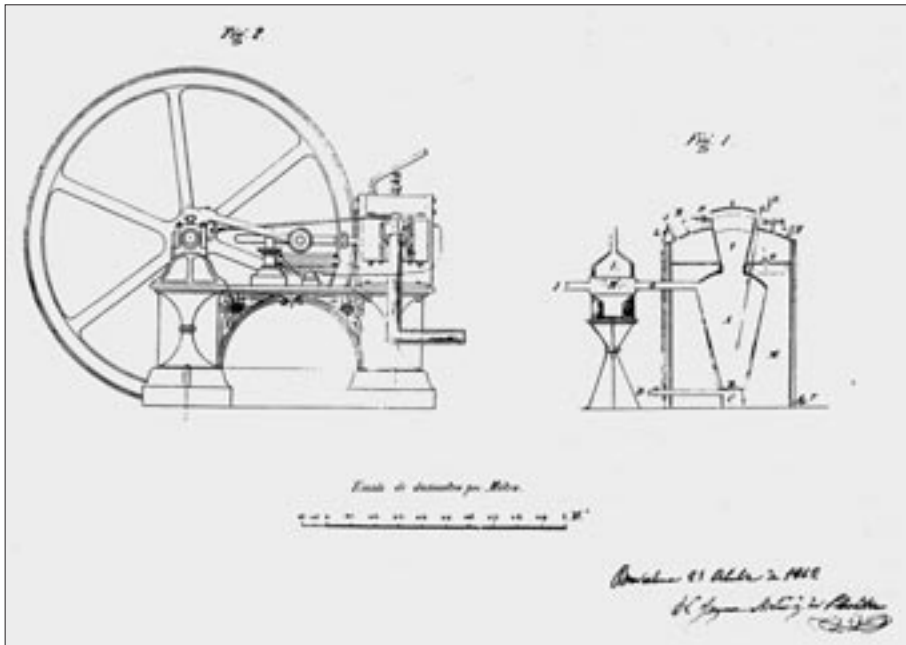
El 1878, Dowson va reprendre l'estudi d'alimentar els motors amb gas pobre mitjançant gasògens d'injecció. D'altra banda, Bénier, el 1894, va procedir per aspiració com Arbós.

5. El gas Arbós i el gasogen d'aspiració

Poc després d'ordenar-se sacerdot, Arbós va viatjar a l'estranger i va portar el primer motor Lenoir que va funcionar a Espanya. Com que resultava car fer-lo funcionar amb el gas de l'enllumenat, va voler obtenir un gas més econòmic que tant pogués usar-se per a l'enllumenat com per poder moure el motor. Així ho descriu Manjarrés, en el discurs necrològic (MANJARRÉS. 1885: 85-86).

«Para esto cargaba con cisco u otra substancia carbonosa de origen vegetal una especie de generador cilíndrico, y cuando estaba incandescente, inyectaba en su interior una corriente continua de aire y vapor acuoso. El gas obtenido de esta manera que no era más que una mezcla de aire caliente e hidrógeno impuro, que en Francia se llamó gas de agua, lo mezclaba después con un hidrocarburo en forma de vapor para que comunicara brillo a su llama o con cierta cantidad de gas de alumbrado adquiriendo de este modo condiciones propias para aplicarlo no sólo a dicho motor sino como agente de calefacción y alumbrado.»

El gas obtingut amb aquesta barreja tenia una potència calorífica de 1.350 calories per metre cúbic a 0°C i a 760 mm de pressió, segons es desprèn dels estudis realitzats per Lencauchez i que Witz va recollir en el seu llibre (WITZ, 1895, II, 12). Aquest gas va ser conegut arreu com el «gas Arbós». Es tractava d'un combustible especialment rendible, ja que, segons sembla, el seu autor va aconseguir de preparar-lo amb una reducció del preu de cost del 75%.



Plànol del gasogen d'aspiració patentat per Arbós el 1862.

Pel que fa a l'aparell concret que va idear —el gasogen d'aspiració—, i que correspon al segon privilegi d'invenió esmentat més amunt, coneixem exactament el seu funcionament, ja que el mateix Arbós el va descriure a la memòria que acompanya el plànol (ARBÓS, 1862; BARCA *et al.*, 1993).

Aquest gasogen consistia en un fornec situat a l'interior d'una caldera de vapor vertical. La caldera tenia les respectives entrades i sortides d'aigua i de vapor i estava proveïda de manòmetre, indicador de nivell d'aigua i vàlvula de seguretat. El fornec estava recobert interiorment de material refractari i, en la seva part inferior i a sobre del cendrer, allotjava una reixeta circular a través de la qual hi passava aire provinent d'un tub que disposava d'una clau reguladora. D'altra banda, un altre tub connectava, al seu torn, la sortida de vapor amb la reixeta.

La part superior del fornec disposava d'una obertura cònica que servia per fer entrar el combustible i per permetre la sortida dels primers gasos en començar l'operació. Un tub en forma de sífó permetia introduir a l'interior del fornec materials combustibles líquids per augmentar el poder combustible de la mescla gasosa obtinguda (gas Arbós).

El gasogen Arbós disposava també d'un fornec addicional a l'interior del qual hi havia situat un cilindre de ferro o material refractari. Aquest cilindre s'omplia de carbó i s'elevava a l'estat d'incandescència per l'acció d'aquest segon fornec. La seva utilitat consistia únicament a tractar el gas, que es fabricava en el gasogen, «descomponent l'àcid carbònic i els vapors escapats a la descomposició.»

Arbós aprofitava la calor generada pel forn principal per produir vapor; d'altra banda, la caldera s'alimentava per l'aigua bullint produïda a la camisa que envoltava el cilindre del motor al qual Arbós acoblava el gasogen. Una altra característica del gasogen Arbós era l'aprofitament de l'aspiració produïda pel motor de manera que no calia insuflar aire ni injectar vapor (gasogen d'aspiració).

El gasogen d'Arbós es va acreditar a Barcelona, al número 10 del Portal de l'Àngel, un local del marquès de Rocabuena, la qual cosa ens garanteix que va funcionar. D'altra banda, consta a la documentació del privilegi que «l'inventor va declarar tenir moltes comandes fetes» (SAIZ, 1993: 28). Aquesta afirmació contrasta amb l'atribuïda a Lencauchez (WITZ, 1895, II: 12) segons la qual tot i haver constatat que el motor girava regularment en el buit, reconeixia, al mateix temps, que qualsevol càrrega l'aturava en sec.

L'any 1864, Arbós va fer una instal·lació per carburar hidrogen a Vilafranca del Penedès (BENESSAT, 1904: 28); l'any següent la important fàbrica de teixits situada al poble de Sants, La España Industrial —que disposava de 1.200 llums—, va ser il·luminada amb gas Arbós (CARRERA PUJAL, 1961, II: 316). Aquell mateix any va tenir lloc la inauguració d'una espectacular instal·lació de gas pel mètode Arbós a l'Hospital Militar —que en aquella època es trobava al carrer Tallers. El gas Arbós no va ser utilitzat en aquest centre sanitari només com a font de l'enllumenat, sinó que també es va aplicar a la calefacció i al funcionament d'un motor (MANJARRÉS, 1885: 86) i, segons Feliú i Pérez, es va produir prou gas «per a les cuines» (FELIÚ I PÉREZ, 1885: 12); tot i que podria interpretar-se que era per il·luminar les cuines, Benessat afirma que aquesta important instal·lació, que va funcionar molt de temps, va servir «per a cuinar» (BENESSAT, 1904: 28). Tenim un testimoni de l'època que reproduïm pel seu interès (BOLETÍN, 1865: 434-435):

«Henchidos de satisfacción y noble orgullo anticipamos a nuestros lectores la noticia brillante y trascendental resultado obtenido en sus estudios por nuestro apreciable amigo, el distinguido profesor de ciencias físicas del Seminario conciliar de la Virgen de Montealegre de Barcelona, Dr. D. Jaime Arbós, presbítero, de un nuevo gas, aplicado no sólo al alumbrado, sino como motor y fuerza para la locomoción y como calórico a los efectos comunes. La importantísima invención del Dr. Arbós es ya conocida y utilizada en París, y muy pronto se sentirá en todos los centros industriales de Europa la revolución que ha de fomentar en el alumbrado público y en la maquinaria: pues la aplicación de sus aparatos electro-motores [probablemente, motores Lenoir] a la producción de fuerzas es solicitada en varios establecimientos de Barcelona, de Madrid, Valencia, y otras capitales nacionales y extranjeras.»

Així, doncs, sembla que les repercussions del gas Arbós es van deixar sentir no solament a tot l'Estat, sinó també a París, on Arbós havia viatjat en diverses ocasions.

Les màximes autoritats eclesiàstiques i militars de Barcelona van assistir a la inauguració de la instal·lació. Aquesta realització tan reeixida, de força ressò, va donar fama a Arbós. López de Rivas, l'intendent militar de Catalunya que li havia encarregat la instal·lació, va voler oferir-li una prebenda, és a dir, una renda eclesiàstica, la qual cosa ell rebutjà, com també es va negar a acceptar una *encomienda* de Carlos III, lliure de despeses, que li va brindar el general Prim (MANJARRÉS, 1885: 86).

Diverses poblacions de Catalunya van assajar el sistema d'enllumenat mitjançant el gas Arbós; mencionem, entre d'altres, Vic, Tortosa (MANJARRÉS, 1885: 86-87), Caldes de Montbui (ELÍAS DE MOLINS, 1889: 108) i Sabadell (BENESSAT, 1904: 28). El 1883, si més no, encara seguien il·luminades amb aquest sistema algunes d'aquestes poblacions, com es desprèn de la ressenya sobre Jaume Arbós feta a l'acta de la sessió inaugural de curs a l'Acadèmia l'octubre del 1883, on es diu: «*Aplicó igualmente el citado gas al alumbrado que lleva su nombre, con el cual están iluminadas varias poblaciones de nuestro país*» (REAL, 1883).

El 1867, poc després d'establir-se l'enllumenat públic de Tortosa amb gas Arbós, a la ciutat de Tarragona es discutia la conveniència o no d'adoptar-lo; al *Diario de Tarragona* es podia llegir (GACETA, 1867: 408):

«Con el nuevo alumbrado público por gas Arbós que acaba de establecerse en Tortosa, tendrá la ciudad 280 luces, que estarán encendidas hasta las 12 de la noche, costarán a aquella municipalidad, el precio de un cuarto de hora, 48.052 reales. Aun de esta cantidad se deduce la que abona la empresa 9,355 rs por servirse de los serenos para encender y apagar el alumbrado. Bueno será que nuestro Ayuntamiento haga comparaciones y deduzca cual de los dos sistemas de alumbrado es el más económico, puesto que en intensidad y brillantez no hay diferencia entre el aplicado en Tortosa que el que nos sirve en esta ciudad.»

A l'Arxiu Històric de la Ciutat de Badalona es troba una extensa documentació referent a una «Contrata per l'establiment del gas a Badalona». Aquest contracte el feia l'Ajuntament d'aquesta ciutat amb Josep Jaurés, veí d'Arenys de Mar, com a apoderat d'Isabel de Zamora, per a l'enllumenat públic de Badalona pel sistema de gas Arbós (CONTRATA, 1868). Data de l'any 1868 i fa referència a l'enllumenat públic, tot i que apareixen documents en els quals es fixen condicions per al subministrament a particulars. Es tracta d'una instal·lació de gran envergadura, i malgrat que no disposem de proves documentals sobre com es va desenvolupar la concessió –que anys després va passar a Catalana de Gas– la referència que la *Gaceta Industrial* de l'any 1868 fa de la utilització del «coc Arbós» a la «fàbrica de refinament de sucres de Rogent, Fontrodona i Castelló», a Badalona, permet suposar que en aquella data estava en funcionament la fàbrica de gas on s'obtenia com a subproducte aquest coc (GACETA, 1868).

A més de les poblacions esmentades, diverses indústries van veure també en el gas Arbós el combustible més adequat per il·luminar les seves instal·lacions; en són exemples fàbriques com la Canadell, de Sant Martí de Provençals, la Sala, de Mataró o La España Industrial, de Sants, les quals van comptar amb aquest sistema d'enllumenat. Fins i tot va inventar un aparell de petites dimensions mitjançant el qual es produïa gas Arbós a domicili (MANJARRÉS, 1885: 87).

6. Els darrers anys. Arbós acadèmic. Ciència i religió

La Secció d'Història Natural de la Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona va proposar Jaume Arbós com a acadèmic el 25 d'abril de 1873 i el 29 de maig hi va ser admès. El 24 de novembre d'aquell mateix any va llegir la seva lliçó d'entrada: «La unidad de las ciencias y la armonía que reina entre las

humanas y las Divinas que es el principio más eficaz del verdadero progreso intelectual» (EXPEDIENT, s. d.). Aquesta memòria pot considerar-se com la consolidació de la dualitat científicoreligiosa del pensament d'Arbós, que ja s'havia manifestat amb la fundació de *La España Católica*.

Foren diverses les memòries que Arbós va llegir en el si de l'Acadèmia. Així, el 2 d'abril de 1875 va llegir el treball «Consideraciones sobre el origen y desarrollo de la vida en contra de los defensores de la generación espontánea y de la transformación de las especies». En ella, Arbós arremet contra les teories evolucionistes que, des de la publicació de *L'origen de les espècies* (1859), de Darwin, sacsejaven el món científic i va fer una defensa aferrissada de les teories creacionistes, tot titllant l'evolucionisme de teoria errònia i falsa.

El juny de 1876 va sol·licitar el seu canvi a la Secció de Ciències Físicoquímiques de l'Acadèmia de Ciències, camp més proper a la seva especialitat (TERRAFETA, 1989: 27). A l'octubre va llegir la lliçó «inaugural» on afirmava que «la cosmogonia de Moisès és en perfecta harmonia amb els descobriments de la geologia i geogènia més avançades» (FELIÚ I PÉREZ, 1885: 18). Aquell any va publicar un opuscle titulat *El clero y la ciencia moderna* on defensava la idea que si es combat la religió des de la ciència, el clergat s'ha de recolzar en la ciència per combatre i desarmar l'«enemic», i animava els eclesiàstics a aprofundir en la ciència (ARBÓS, 1876: 12):

«Y ¿por qué no ha de haber entre el Clero quienes se dediquen de una manera especial al estudio y perfeccionamiento de cada una de las ciencias que constituyen el humano saber? ¿no sería de grandísimo efecto ver que los adelantos científicos vienen del Clero, o que por lo menos tienen en ellos alguna participación? ¿quién no ve el respeto y la admiración con que son mirados algunos sacerdotes por figurar entre las notabilidades científicas de primer orden? Pero eso que no pasa de una gloriosa excepción quisiéramos que fuese la regla: quisiéramos ver entre el Clero notabilidades en todos los ramos del saber. No sabemos que pueda darse acá en la tierra un cuadro más grandioso que la alianza de la teología y las ciencias en la persona del sacerdote.»

En el curs 1878-1879, tot esperant poder disposar d'una nova construcció –l'actual del carrer Diputació–, i atès que ja havia estat venut l'antic immoble de la Rambla, el Seminari es traslladà a un edifici de lloguer, al número 22 del carrer Tallers, anomenat Casa Magarola. Era un antic casalot d'habitacions reduïdes i, entre les diferents obres que s'hi van efectuar, cal remarcar el treball que va fer Arbós per produir i canalitzar el gas de l'enllumenat (SUBIRÀ, 1993: 95).

El curs següent (1879-1880) Arbós pronuncià al Seminari el discurs inaugural de curs sobre «Ensayo de Física y Química trascendentalmente consideradas con arreglo a la doctrina de Santo Tomás de Aquino» (BADA, 1983: 138). Entusiasta del tomisme, en una època de revifalla d'aquest corrent de pensament, creia que l'aplicació de la doctrina de Tomàs d'Aquino a la física i a la química seria un gran pas per al seu «veritable progrès» (ARBÓS, 1879: 98) i, seguint la línia que ja havia iniciat feia anys d'intentar unir revelació i ciència, va voler cristianitzar les ciències experimentals a la llum del tomisme (SABORIT, 1929: 69); Arbós considerava que «les ciències físico-químiques són incompletes si no demanen les seves llums a la metafísica» (ARBÓS, 1879: 17).

Durant aquesta època, va ser l'encarregat del gabinet de la Secció de Ciències Físicoquímiques de l'Acadèmia. Havia estat elegit per a aquest càrrec l'octubre del 1878 per al bienni 1878-1880. Les memòries que va llegir a l'Acadèmia indiquen que hi va realitzar experiments. A més, en aquesta corporació es va distingir pels seus abundants treballs físics i quimicoanalítics, la major part dels quals van ser publicats entre 1879 i 1882 a la revista mèdica *El Sentido Católico de las Ciencias Médicas*, de la qual va ser cofundador (SABORIT, 1929: 44); hi destaquen les seves anàlisis sobre matèries farmacèutiques i industrials i la de les pirel·l·ines (FELIÚ I PÉREZ, 1885: 18).

El 1879 ja havia anunciat (ARBÓS, 1879: 98): «*tal vez otro día nos sintamos con fuerzas para escribir un tratado de Física y Química con arreglo a esos principios*» –la doctrina de Tomàs d'Aquino–, i ho va fer tres anys després. En efecte, el 1881 va publicar la que es pot considerar com la seva obra principal: *Tratado de Química y Física con arreglo a la doctrina de Santo Tomás de Aquino sobre la materia y la forma*. L'obra, que va ser dedicada al papa Lleó XIII, és un nou i darrer intent d'Arbós per conciliar ciència i religió, que, com ja hem vist, constituïa l'eix principal de la seva reflexió intel·lectual.

El 16 de setembre al capvespre, amb motiu d'un pelegrinatge de les Joventuts Catòliques que Arbós mateix havia organitzat, va tenir lloc una espectacular il·luminació de la muntanya de Montserrat mitjançant, segons sembla, uns potents focus –d'origen químic–, invenció d'Arbós (SABORIT, 1929: 49):

«Al verificarse la iluminación fue tanta la luz que se desprendió de los focos establecidos en “Sant Miquel” que en la plaza de Montserrat se podía leer con toda facilidad los caracteres del periódico, quedando la montaña y Monasterio iluminados igual que a la claridad del día solar.»

El 15 de febrer de 1882 va llegir a l'Acadèmia una nota «Sobre las nuevas pilas eléctricas». Arran d'aquesta lectura i per tal d'investigar alguns punts sobre el funcionament d'aquestes piles, l'Acadèmia va crear una comissió que, a més de comptar amb el mateix Arbós, estava composta per Antoni Rave, catedràtic de física de la Universitat de Barcelona, i per Francisco de Paula Rojas, catedràtic de l'Escola d'Enginyers Industrials. La mort d'Arbós en aquell mateix any va fer que la recerca s'aturés.

Una de les darreres tasques científiques que Arbós va dur a terme va ser la recerca d'un mètode efectiu per trobar i quantificar, mitjançant l'anàlisi, les substàncies que s'empraven en el comerç per adulterar l'oli d'oliva. El resultat de les seves recerques l'exposà a la «Memoria sobre el reconocimiento de los aceites de algodón y sésamo en su mezcla con el aceite de olivas», que va llegir a l'Acadèmia de Ciències en la sessió del 7 de juny de 1882 (EXPEDIENT, s. d.) i, també, a diversos articles publicats a *El sentido católico de las ciencias médicas* durant el juliol del 1882 (TERRAFETA, 1989: 30).

El 26 d'octubre del 1882, Jaume Arbós moria del tifus poc temps després de veure morir la seva filla, Rosita –que havia pres el nom de Sor Pilar en fer-se religiosa del convent de Vallonzella–, i d'haver anat a una romeria, a l'ermita de Sant Francesc-s'hi-moria, a la seva terra natal.

7. Repercussions de l'obra d'Arbós

Arbós va rebre diverses influències durant la seva formació. D'una banda, la de l'abat Joan de Zafont, que va muntar el gabinet de Física del Col·legi de Sant Pau i va ser conservador del gabinet de la secció de ciències fisicoquímiques de l'Acadèmia de Ciències (REAL, 1910). Com Arbós, Zafont unia en la seva persona ciència i religió i, sens dubte, va despertar-li l'interès per la química, interès que augmentaria amb les classes de química aplicada a les arts impartides per Josep Roura i amb la col·laboració de Pere Roqué. D'altra banda, Jaume Balmes, el filòsof que havia estudiat física i matemàtiques i que —malgrat no ser amic de tecnicismes escolàstics— professava veneració i seguia, en general, Tomàs d'Aquino, va determinar l'orientació professional d'Arbós com a industrial i, probablement, va influir el seu pensament teològic posterior.

Arbós va contribuir a la innovació tecnològica en la indústria del gas, sobretot a través de la invenció del gasogen d'aspiració i del sistema de fabricació de gas Arbós que va aplicar a l'enllumenat de factories i poblacions a tot el territori de Catalunya. Va ser un propagador de la indústria química al nostre país, amb aportacions que sembla que aconseguiren disminuir importacions estrangeres, i va intentar revaloritzar el conreu de la ciència entre el clergat tot intentant conciliar ciència i religió.

D'altra banda, va ser conegut més enllà de les nostres fronteres. El 1875, es diu que va ser nomenat soci d'una Acadèmia de Roma (SABORIT, 1929: 44), però no coneixem amb precisió de quina. Aquesta i d'altres corporacions sol·licitaren la seva col·laboració, en particular l'Acadèmia Bolonyesa de Sant Tomàs d'Aquino i la Filosoficomèdica, ambdues de la ciutat de Bolonya (MANJARRÉS, 1885: 89-90). A més, tenim notícia que va pertànyer a d'altres acadèmies i importants corporacions a Viena, París i Frankfurt (SABORIT, 1929: 44). El seu nom apareixia a la prestigiosa publicació francesa *Journal de l'éclairage au gaz* (el 5 d'octubre de 1863) i se li van reconèixer, també a fora del nostre país, les seves aportacions a la tècnica.

Així, a finals del segle XIX, Aimé Witz, professor de la Universitat de Lilla, i corresponent de l'Académie des Sciences (INSTITUT, 1979: 508), al seu tractat sobre motors de gas i petroli indicava (WITZ, 1895: II, 12):

«El senyor Arbós, professor de la Universitat de Barcelona, produïa gas de gasogen servint-se també de carbó de llenya, però sense insuflar aire a les cubetes. El motor aspirava directament sobre aquest generador, la part superior del qual formava vaporitzador i sobreescalfador, cosa que permetia utilitzar la calor perduda. Aquest vapor anava a parar al cendrer i es barrejava amb l'aire abans de travessar el combustible. Es produïa, doncs, un gas mixt mescla de gas de forn i de gas d'aigua. El procediment Arbós va ser posat en pràctica i perfeccionat pel senyor Bénier.» [Traduït de l'original en francès.]

El 1889, Elías de Molins afirmava: «a les fàbriques d'acer d'Anglaterra es fa servir l'aparell inventat pel Dr. Arbós per utilitzar els combustibles menuts, per a diferents usos industrials i sobretot per alimentar les llars dels generadors de vapor» (ELÍAS DE MOLINS, 1889: 108). Saborit, el 1929, assegurava que segons la

revista *The Lipton*, a les fàbriques d'acer d'Anglaterra s'usava el sistema del doctor Arbós ampliat (SABORIT, 1929: 35-36). El 1908, Calzavara (1908: 160), un enginyer italià, va escriure:

«En 1862, Jaime Arbós, profesor de Barcelona, patentaba un motor de gas que formaba un solo grupo con el gasógeno; ...Arbós es, pues, el inventor de los gasógenos de aspiración, con los cuales en realidad se simplifica mucho el problema, puesto que permiten la supresión del gasómetro y de los depuradores químicos y hacen que la producción de gas sea proporcional a las necesidades del motor. La idea de Arbós en 1862 fue prematura; pero hoy día que este nuevo sistema va adquiriendo un dominio cada vez mayor, es un deber de justicia para el historiador dedicar a Arbós un merecido recuerdo, tanto más cuanto que muchas de las ideas de Arbós han sido después llevadas al campo de la práctica con un éxito digno del hombre que con admirable intuición las había concebido.»

El procediment inventat per Arbós va tenir continuïtat a començaments del segle XX amb d'altres models. Així com el gasogen d'injecció de Trebouillet va donar lloc als gasògens Dowson, el model ideat per Arbós va ser perfeccionat per Otto i fabricat per l'empresa Deutz.

Si comparem el gasogen Arbós amb el d'Otto (CALZAVARA, 1908: 162), contràriament al primer, aquest segon no recuperava bona part de la calor que es produïa, ja que el forn no estava submergit en la caldera. A més a més, el gasogen Otto no tenia prevista l'entrada de combustibles líquids, mentre que el d'Arbós els introduïa per tal d'obtenir una mescla més rica en materials inflamables.

A començaments del segle XX la Maquinista Terrestre i Marítima va fabricar gasògens per a diversos usos. En el registre d'aquests aparells d'aquesta companyia (MAQUINISTA, 1902-1931) hi consta que entre l'agost de 1902 i el juny de 1931 es van fabricar i instal·lar dos-cents vuitanta-vuit gasògens, dels quals dos-cents vuitanta-un eren d'aspiració, de models semblants a l'Otto, i només set eren d'injecció del tipus Dowson (BARCA et al., 1993).

Fonts

Bibliografia científica i tècnica de Jaume Arbós

1845

– *Manual de Química inorgánica*. Barcelona: Imprenta de F. Vallés. 129 p.

1846

– *Programa que presenta Jayme Arbós Bachiller en Filosofía para obtener el título de Regente de segunda clase en la asignatura de Química General*. Mss, 8 p. [presentat, i suposadament escrit, el 1846]. Expedient Jaume Arbós, AGHU.

1846-1847

- [Amb ROQUÉ, P.] *Tratado práctico del blanqueo y tintura de la lana, seda y algodón*. Barcelona: Imprenta de la viuda e hijos de Mayol, 3 vol. + un atlas. 264 + 281 + 256 p.

1852

- Sol·licitud del privilegi d'invenció núm. 934 [base de dades de P. Saiz]. *Carburo de hidrògeno para el alumbrado*. Mss. Madrid: Archivo Histórico del Registro General de Patentes.

1862

- Memòria per a la Sol·licitud del privilegi núm. 2.570 [base de dades de P. Saiz]. *Procedimiento para obtener una mezcla gaseosa aplicable como motor a las máquinas fijas o móviles y otros usos*. Mss. Madrid: Archivo Histórico del Registro General de Patentes.

1862-1863

- Sol·licitud i concessió del privilegi d'invenció núm. 2.571 [base de dades de P. Saiz]. *Procedimiento para obtener un compuesto gaseoso aplicable en unión de otros gases al alumbrado y a la calefacción*. Mss. Madrid: Archivo Histórico del Registro General de Patentes.

1865

- Sol·licitud i concessió del privilegi d'invenció núm. 3.044 [base de dades de P. Saiz]. *Aparato y proceder para obtener un compuesto gaseoso para la calefacción y como motor, y unido al gas, para el alumbrado*. Mss. Madrid: Archivo Histórico del Registro General de Patentes.

1867

- Sol·licitud i concessió del privilegi d'invenció núm. 4.345 [base de dades de P. Saiz]. *Sistema generador de gas para calefacción, alumbrado y fuerza motriz, y modo de aumentar la luminosidad del gas*. Mss. Madrid: Archivo Histórico del Registro General de Patentes.

1873

- *La unidad de la ciencia y la armonía que reina entre las humanas y la Divina, que es el principio más eficaz del verdadero progreso intelectual* [Discurs d'entrada a l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.] (24 de novembre).

1875

- *Consideraciones sobre el origen y desarrollo de la vida en contra de los defensores de la generación espontánea y de la transformación de la especie* [Treball de torn, llegit a l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.] (2 d'abril).

1876

- *El clero y la ciencia moderna*. Barcelona: Establecimiento tipográfico de Magriñá y Subirana, 30 p.

- *La cosmogonía de Moisés en relación con las ciencias geológicas* [Memòria inaugural del curs llegida a l'Acadèmia de Ciències.] (14 d'octubre).

1878

- *Consideraciones filosófico-ascéticas sobre las siete palabras que pronunció N. S. Jesucristo en la Cruz*. Barcelona: Imp. de los Herederos de la Vda. Pla, 40 p.

1879

- *Ensayo de Física y Química trascendentalmente consideradas con arreglo a la doctrina de Santo Tomás de Aquino*. Barcelona: Imprenta de la viuda e hijos de J. Subirana, 103 p.

1881

- *Tratado fundamental de Química y Física con arreglo a la doctrina de Santo Tomás de Aquino sobre la materia y la forma*. Barcelona: Imprenta y librería religiosa y científica del heredero de D. Pablo Riera, 327 p.

1882

- *Sobre unas nuevas pilas eléctricas* [Nota llegida a l'Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona.] (15 de febrer).
- *Memoria sobre el reconocimiento de los aceites de algodón y sésamo en su mezcla con el aceite de olivas* [Memòria llegida a l'Acadèmia de Ciències.] (7 de juny).

Escrits sense data (s.d.) (conservats per Pere Arbós segons Elías de Molins)

- *De la grandeza de Dios, y la pequeñez del hombre*.
- *El catolicismo considerado científicamente es la más viva expresión de la verdad, y mirado prácticamente es la más sólida posesión de la virtud*.
- Diverses poesies. [Entregades a Elías de Molins per Pere Arbós.]
- *Conferencia sobre el canon 5º del concilio Vaticano*.
- Sermons. [Apunts i fragments de sermons sobre assumptes religiosos relacionats amb la ciència, predicats a les esglésies del Pi, Sant Pau, Betlem, Sant Joan i d'altres.]

Jaume Arbós publicà un bon nombre de notes i articles en les dues publicacions que promogué: *La España Católica* (1856) i *El Sentido Católico de las Ciencias Médicas* (1879-1882).

Estudis biogràfics

BENESSAT, F. «La Iluminació Pública Y'l Doctor Arbós». *Ilustració Catalana*. Any II (1904), p. 27-29.

ELÍAS DE MOLINS, A. *Diccionario biográfico y bibliográfico de escritores y artistas catalanes del siglo XIX*. Barcelona: Imprenta de Fidel Giró, 1889, p. 107-109.

FELIÚ Y PÉREZ, B. *Biografía del Sr. D. Jaime Arbós y Tor*. Barcelona: Establecimiento Tipográfico Mariol y López, 1885, 22 p.

- MANJARRÉS, R. «Discurso necrológico del Dr. D. Jaime Arbós y Tor, leído en sesión pública celebrada el día 15 de marzo de 1885». A: REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES. *Nómina del personal académico, 1914-1915*. Barcelona: A. López Robert, Impresor, 1915, p. 72-96.
- SABORIT, R. *Biografía y estudio de los escritos del Rdo. D. Jaime Arbós y Tor pbro.* Barcelona: Certamen Tomista del Seminario, 1929, 140 p. [Escrit mecanografiat.] [Es repeteix la numeració de la p. 124]. Arxiu de la RACAB. [Publicat parcialment a *Exercitatorium*, 1929-1930, revista del Seminari Conciliar de Barcelona.]
- TERRAFETA, R. *Mossèn Jaume Arbós i Tor (1824-1882) un voltreganès oblidat.* Sant Hipòlit de Voltregà: Ajuntament de Sant Hipòlit de Voltregà, 1989, 39 p.

Altres referències

- BADA, J. *El Seminari Conciliar de Barcelona (1868-1982)*. Barcelona: Seminari Conciliar, 1983, 160 p.
- BARCA, F; BERNAT, P; CASTANYER, F; ESPUÑES, F; FARGAS, M; PUIG, C; TORRAS, M. «La invenció del gasogen d'aspiració. Jaume Arbós i Tor. Un científic oblidat». A: *Actes de les II Trobades d'Història de la Ciència i de la Tècnica* (Peníscola, 5-8 desembre 1992). Barcelona: Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 1993, p. 123-130.
- BOLETÍN. *Boletín Oficial Eclesiástico del Obispado de Barcelona*. Barcelona: Imprenta y librería de Pablo Riera, 1861, vol. 4, p. 650-651.
- *Boletín Oficial Eclesiástico del Obispado de Barcelona*. Barcelona: Imprenta y librería del heredero de Pablo Riera, 1865, vol. 8, p. 434-435.
- BONET, M. D. *Magín Bonet y Bonfill Socio Secretario segundo de la Academia de Ciencias...* [Certificat], Mss, Expedient Jaume Arbós, AGHU, 1846.
- CABANA, F. *Fàbriques i empresaris*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1992, p. 325-354.
- CALZAVARA, V. *Motores de gas, de alcohol y de petróleo*. Barcelona: Gustavo Gili, editor, 1908, 470 p.
- CARRERA PUJAL, J. *La economía de Cataluña en el siglo XIX*. Barcelona: Bosch, Casa editorial, 1961, vol. 2. 516 p.
- CONTRATA. *Contrata per l'establiment del gas a Badalona* [i d'altres]. Mss, Caixa 1923/1-2-3, Arxiu Històric Ciutat de Badalona, 1868.
- DESCHAMPS, J. *Les gazogènes*. París: Vve. Ch. Dunod, éditeur, 1902.
- DICCIONARI. *Diccionari Enciclopèdic de la Llengua Catalana*. Barcelona: Ed. Salvat, 1930, vol. 1, p. 190.
- ESTADO. *Estado de los discípulos matriculados en el colegio Nacional de Farmacia de San Victoriano de Barcelona en el actual curso literario de 1840*. Mss, Caixa 209, 1031, BUB, 1840.
- EXÁMENES. *Exámenes generales de Química aplicada a las artes* [Anunci-invita-ció de la Junta de Comerç, corresponent als dies 23, 25 i 27 juny]. Lligall 16, ALP, RACAB, 1846.
- EXPEDIENT. *Expedient Jaume Arbós i Tor*, RACAB, s. d.

- EXPEDIENTE. *Expediente Jaime Arbós* [«Expediente para el grado de Bachiller en dicha facultad de Filosofía» i certificats de la JC de 10 i 13 juliol 1844, 9 i 17 juliol i 5 maig 1846]. Mss, AGHU, 1844-1846.
- FÀBREGAS, P. A. *Un científic català del segle XIX: Josep Roura i Estrada (1787-1860)*. Barcelona, Enciclopèdia Catalana, S.A. [Gas Natural], 1993, 143 p.
- FM-BUB. *Nómina de los Srs. Profesores...* (27 desembre). Caixa 318, BUB, BC, 1840.
- GACETA. «El gas Arbós». *Gaceta Industrial*. (1867), p. 408.
—«Desarrollo y progreso de la industria catalana. Fábrica de refinación de azúcares de los Sres. Roget, Fontrodona y Castelló». *Gaceta Industrial* (1868), p. 117-120.
- ICTINEU. «Què fa qui? Qui fa què?». *Ictineu. Butlletí de la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica*, (1994), 1:3.
- IGLÉSIES, J. *L'obra cultural de la Junta de Comerç (1760-1840)*. Barcelona: Rafael Dalmau editors, 1969, 65 p.
- INSTITUT DE FRANCE. *Index biographique de l'Académie des Science du 22 décembre 1666 au 1er octobre 1978*. París: Gauthier-Villars, 1979, p. 508.
- JC. Mss, Caixa 131, Lligall XCVIII, 17, 3; 18, 3, AJC, BC, 1842-1843.
—Mss, Caixa 131, Lligall XCVIII, 18, 8 i 20; 19, 10, AJC, BC, 1843-1844.
—Mss, Caixa 131, Lligall XCVIII, 19, 3-5; 20, 3, AJC, BC, 1844-1845.
—Mss, Caixa 132, Lligall XCIX, 31, 16, AJC, BC, 1846a.
—Mss, Caixa 132, Lligall XCIX, 31, 17, AJC, BC, 1846b.
—Mss, Caixa 132, Lligall XCIX, 31, 18, AJC, BC, 1846c.
- LEFEVRE, G. *Notice et instruction pratique sur le moteur a air dilaté par la combustion du gaz d'éclairage*. París: Librairie de E. Dentu, 1864, 57 p.
- LLIBRE. *Llibre de Matrículas de las escuelas gratuitas de la Real Junta de comercio de Cataluña*. AJC, BC, 1835 i ss.
- MAQUINISTA. *Registro de Gasógenos*. Arxiu MTM, 2.06.25 04.22, Arxiu Nacional de Catalunya, 1902-1931.
- MARTÍNEZ NO, D. *Josép Roura: precursor de la química industrial catalana*. Barcelona: Associació-Col·legi d'Enginyers Industrials, 1993 (Techne; 4).
- MONÉS, J. *L'obra educativa de la Junta de Comerç 1769-1851*. Barcelona: Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona, 1987, 355 p.
- MORENO, A. *Una ciencia en cuarentena. La física académica en España (1750-1900)*. Madrid: CSIC, 1989, 561 p.
- NADAL J.; TAFUNELL X. *Sant Martí de Provençals, pulmó industrial de Barcelona (1847-1992)*. Barcelona: Columna, 1992, 264 p.
- NIETO, A. *Ciència a Catalunya a l'inici del segle XIX: teoria i aplicacions tècniques a l'Escola de Química de Barcelona sota la direcció de Francesc Carbonell i Bravo (1805-1822)*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1994, 421 p. [Tesi doctoral.]
- PALOMEQUE, A. *Los estudios universitarios en Cataluña bajo la reacción absolutista y el triunfo liberal hasta la reforma Pidal (1824-1845)*. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1974, 798 p.

- La universidad de Barcelona desde el plan Pidal de 1845 a la ley Moyano de 1857*. Barcelona: Ediciones de la Universidad de Barcelona, 1979, 861 p.
- PLAN. *Plan de estudios decretado por S.M. en 17 de septiembre de 1845 seguido del cuadro general de asignaturas para las Universidades del Reino y de las Reales expedidas para su ejecución*. Madrid, 1845.
- PRESAS, L. *Libro de la cana del pueblo de S. Martín de Provensals*. 1853, Lorenzo Presas y Puig. Mss, Lligall 33, ALP, RACAB, 1854.
- PUIG, C.; BERNAT, P. «Jaume Arbós i Tor (1824-1882), Un científico olvidado: Gas y Gasógenos en la Cataluña del siglo XIX». Comunicació al XIX Congrés Internacional d'Història de la Ciència, 1994. Saragossa, en premsa.
- PUIG-PLA, Carles; BERNAT, Pasqual. «Jaume Arbós i Tor. Un nou recurs industrial, públic i domèstic: el gas». A: CAMARASA, Josep Maria; ROCA ROSELL, Antoni. *Ciència i tècnica als Països Catalans: una aproximació biogràfica*. Barcelona: Fundació Catalana per a la Recerca, 1995.
- REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES. *Acta de la sesión inaugural de los trabajos de la corporación en el curso 1883-1884*. Barcelona: Imprenta de Jaime Jesús, 1883.
- «Juan de Zafont». A: *Nómina del personal académico. Año académico de 1909 a 1910*. Barcelona: A. López Robert, 1910, p. 74-97.
- RONQUILLO, J. O. *Diccionario de materia mercantil industrial y agrícola*. Barcelona: Imp. de Agustín Gaspar, 1851, vol. 1, p. 160.
- SAIZ, J. P. «Introducción al Sistema Español de Patentes. Del privilegio real a la patente capitalista. España en el marco europeo». Treball mecanografiat, exposat oralment a la Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica (IEC) el 15 juny. Madrid, 1993, 30 p.
- SOLDEVILA, F. *Barcelona sense universitat i la restauració de la Universitat de Barcelona*. Barcelona: Universitat de Barcelona, 1938, 213 p.
- SUBIRÀ, E. *El seminari de Barcelona (1593-1917)*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 1993, 463 p.
- VICENS I VIVES, J.; LLORENS, M. *Industrials i Polítics (segle XIX)*. Barcelona: Editorial Vicens-Vives, 1957, 469 p.
- WITZ, A. *Traité théorique et pratique des moteurs à gaz et à pétrole*. París: E. Bernard et Cie, Imprimeurs-Editeurs, 1895, vol. 2, p. 12.

Abreviatures

- AJC - Arxiu de la Junta de Comerç
 AGHU - Arxiu General Històric Universitari
 ALP - Arxiu Llorenç Presas
 BC - Biblioteca de Catalunya
 BUB - Biblioteca Universitària de Barcelona
 FM-BUB - Fons manuscrit de la Biblioteca Universitària de Barcelona
 JC - Junta de Comerç
 MTM - Maquinista Terrestre i Marítima
 RACAB - Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona