

MÀQUINES I INSTRUMENTS CIENTÍFICS A L'ACADÈMIA DE CIÈNCIES NATURALS I ARTS DE BARCELONA (1764-1824)

Carles Puig-Pla

E.T.S. d'Enginyeria Industrial de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya

Paraules clau: Instruments científics, artesans, fabricants d'instruments, màquines, Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona, segle XVIII, segle XIX.

Scientific machines and instruments at the Academy of Natural Sciences and Arts of Barcelona (1764-1824)

Summary: From its beginnings, the Academy of Natural Sciences and Arts of Barcelona was interested in the acquisition of scientific machines and instruments to perform demonstrations. The academicians either bought some of them abroad or used local craftsmen (turners, carpenters, locksmiths...) to make them specially. Since 1776, the institution accepted artists among the academicians and the first of them was a master turner: Joan González. Among the artistic members there was a group of the machinists or instrument makers. The Academy became the framework for an incipient partnership between erudite scientists and skilled craftsmen. Today, the Academy had an interesting collection of instruments but some of them are in a regrettable degradation state and ignorance about their object.

Key words: Scientific instruments, Craftsmen, Instrument makers, Machines, Academia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona, 18th century, 19th century.

1. Introducció

L'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona (inicialment constituïda com a Conferència físicomatemàtica experimental (1764)) va enfocar la seva activitat en la direcció de la ciència útil i va intentar disposar de material científic per a poder realitzar demostracions i experiments. Les diferents seccions o «direccions» en què es va estructurar s'encarregaven, per torns, de llegir memòries a les juntes, on, eventualment, es realitzaven experiments.

Segons indicaven els articles 21 i 22 dels seus estatuts (1770), els experiments que aprovés l'Acadèmia es finançarien amb els fons de la institució i s'executarien amb les seves màquines i instruments dins de la casa destinada per als seus exercicis. A més, si algun acadèmic havia donat alguna màquina tindria la prerrogativa de poder usar-la a càrrec seu a la sala

d'experiments en presència del Censor i Custodi, sempre i quan aquella no estès ocupada i no s'interferís amb els exercicis programats per la Junta (Estatutos, 1771).

Les màquines s'havien d'adquirir i eren costoses. D'on es va proveir l'Acadèmia? Qui va fabricar els primers instruments? Quins varen ser?

Aquest és un treball en curs del qual volem apuntar aquí algunes respostes i mostrant dades i elements relacionats amb el tipus de màquines, dispositius i instruments utilitzats en els primers temps de l'Acadèmia de Ciències, així com, també, fer una aproximació als primers maquinistes i fabricants d'instruments autòctons que varen treballar per a la institució.

2. Primera recerca i construcció d'instruments. Període de la «Conferència físicomatemàtica experimental» [18 gener 1764 – 17 desembre 1765]

En una Junta extraordinària celebrada el mes de març de 1764 per la Conferència físicomatemàtica experimental, es va posar l'atenció en la gran necessitat que tenia la Conferència de màquines i instruments per fer els seus experiments. Es va acordar que el canonge Roig faria un càlcul sobre els diners que entre tots els conferenciants podrien recollir per tal d'escriure a Holanda país d'on haurien de venir les màquines.

Per què Holanda? Les primeres màquines que es varen voler adquirir eren les reflectides a les làmines del llibre del professor de filosofia i matemàtiques a Utrecht, Pierre Van Musschenbroek. Els dos volums del seu text, *Essai de Physique* (Musschenbroek, 1751), varen constituir la base dels experiments triats pels conferenciants. A més, el text contenia llistes de màquines de física, matemàtiques, anatomia i cirurgia, així com descripcions de màquines pneumàtiques que, segons s'explicitava al llibre, es podien trobar a Leiden, a casa del germà de l'autor, Jean Van Musschenbroek, on ell mateix les fabricava.

Tanmateix, com ja va adonar-se Josep Iglésies (1964: 78 i ss.), ni en els llibres de tresoreria de l'Acadèmia ni en les factures fetes als artesans a qui es varen fer els encàrrecs no apareix cap pagament de màquines a una casa holandesa. En les actes tampoc s'esmenta el fet d'haver-se rebut màquines provinents d'Holanda, ni s'hi troba cap agraïment per donatius de màquines.

D'aquesta època es conserven (Arxiu, Caixa 210) factures i rebuts d'artesans barcelonins (fusters, serrallers, torners,...) que apareixen, a més, als llibres comptables (Arxiu, Caixa 200) i que suggereixen que les màquines que desitjaven els conferenciants, i que eren al llibre de Musschenbroek, varen ser realitzades per artesans de Barcelona.

Durant l'any 1764 una dotzena d'artesans van treballar per a la Conferència. La primera factura (30 gener) correspon a Armenter Rivera que va construir l'encerat per a les demostracions, després Rafael Gorina, probablement un llauner, va fer «unes politges per a les màquines» (24 febrer) i, més endavant, unes altres sis politges de metall i dues xarneres; el fuster Ramon Esplugues va fer una taula d'experiments; el courer Francesc Espar, corrioles de metall. D'altres artesans com Francesc Vaquer, que treballava el vori, el fuster Jaume Sadurní, el courer Tomàs Fages, el manyà Onofre Camps o el torner Pau Vidal varen treballar per encàrrec dels conferenciants. Jaume Bonells va dirigir els treballs de molts d'ells com ara el torner Josep Serra, el manyà Eudald Deop, el fuster Francesc Vila i, en particular, l'any 1765, «el fuster de l'hospital» Anton Capellà.

El serraller Emanuel Balaguer va realitzar moltes peces per a diferents màquines, en

particular, una «eina de la caixa que guarda la *màquina de les forces centrals* i el ressort de la *màquina elèctrica*». Les factures indiquen peces de màquines o aparells que ens permeten tenir una idea del tipus d'instruments que es varen voler fabricar. S'esmenten, per exemple, una columna amb rosca, trossos de boix tornejats, un cilindre amb un con, *canastrons*, *balances*, una *romana*, un quadre vertical per demostrar el moviment compost, una *grua de Padmono*, un *corró*, un *tribòmetre*, un manubri per a la *màquina pneumàtica*, peces per a mantenir el globus de la *màquina elèctrica*, un cilindre de plom, un cilindre de llautó, la *màquina òptica de Newton*, una *màquina que demostra l'equilibri*, un calaix per a poder portar els globus i altres vidres de Madrid a Barcelona, tres pals d'avet, alzina i boix sobre els quals s'havien de fer els experiments de fricció, un nivell gran que servís per a mesurar l'ascens d'un pèndol, la *màquina de la mitja cicloide* amb dues canals i la *màquina de la cicloide i canal recte*.

L'estiu de 1764, Francesc Subiràs va trametre des de Madrid peces de vidre i cristall, dos globus elèctrics, 180 tubs baromètrics, termomètrics i capil·lars, 15 tubs de cristall de 32 polzades de París cadascun per a un *baròmetre d'aigua*, quatre peres de cristall per a les gravetats específiques, un prisma triangular i d'altres estris.

3. Període de la «Reial Conferència Física» [17 desembre 1765 – 14 octubre 1770]

A les actes d'aquest període, hi ha algunes notícies relacionades amb l'adquisició o fabricació de màquines o instruments. Podem destacar-ne les següents:

Any 1767. S'adquireix a un maquinista milanès que passava per Barcelona i anava a València: una *màquina elèctrica*, una *cambrà fosca* i un *cilindre òptic*. La Conferència vol assabentar-se sobre dos *miralls ustoris* que el milanès tenia a València mitjançant un informe que va demanar al fiscal d'aquella Audiència, Juan de Casamayor. S'està construint una *balança hidrostàtica*. Jaume Bonells informa que el Duc d'Alba tramet un *piròmetre*.

Any 1768. S'acorda pagar la construcció de *24 tubs de termòmetre* (de la qual cosa n'ha de tenir cura el Dr.Riera). Es demana el preu d'una *pèndola de segons* –per cronometrar el temps en els experiments– a un tal Rostniager establert a Madrid. Finalment no es compra perquè no és exactament el que es desitja. S'encarrega a Melcior Guàrdia portar *dos termòmetres Fahrenheit* i *dos baròmetres* d'Holanda. Es compren unes màquines –no sabem quines– a la vídua del baró de Maials.

Any 1769. El director de la secció d'agricultura comunica que ha rebut una *sembadora* inventada per l'abat Sumille. Es reben *baròmetres i termòmetres* fets a Anglaterra amb «les boles trencades i tret el platejat de les escales». S'atura la comanda d'altres aparells atès que aquests només arriben fins a la temperatura d'ebullició de l'aigua i «d'aquesta mena se'n poden construir aquí». S'encarrega a Subiràs comprar un *compàs de bronze* per a una millor delineació a l'encerat. Es faculta a Melcior Guàrdia per adquirir *quatre prismes* que formaven part d'uns «vidres que l'havien enviat d'Anglaterra per vendre». L'estiu de 1769 es va decidir construir un armari interí on guardar la col·lecció de màquines de la Reial Conferència.

Any 1770. Es parla de reparar la màquina elèctrica o construir-ne una de nova. S'acorda que Jutglà s'encarregui de fer construir una *màquina elèctrica nova*. S'adquireix, a un maquinista que hi havia al port de Barcelona, un *mirall ustori* que la Conferència necessitava. Es vol comprar a un milanès que es trobava a Barcelona, un *imant* dels més grans atès que el que tenia la Conferència era ja poc actiu. Tanmateix, com que cap dels que té «no té la virtut

d'imantar les brúixoles», finalment no el compren. Per indicació del Dr. Balmas, es demana a un hàbil maquinista que passava per la ciutat i que construïa *termòmetres*, que repari els que havien arribat trencats d'Anglaterra i se'n hi compren d'altres.

Dels rebuts de la institució se'n desprèn que la Reial Conferència també va adquirir una *màquina hidrostàtica*, un nou *microscopi*, un *cilindre òptic*, una *cambrà fosca*, una *arada* construïda expressament a Lleida i també un *for*, *retortes*, *vasos*, *tubs*, *lents*, *prismes*, etc.

4. Primer període de la «Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona»: [14 octubre 1770 – 31 de desembre 1824]

Durant aquest nou període la institució a més d'encarregar feines a determinats artesans va obrir la possibilitat d'integrar els més hàbils a la pròpia Acadèmia. En 1767, encara com a Real Conferència hi va haver un precedent, el nomenament d'un artesà com a soci artista: Josep Eudald Paradell, però va ser un títol purament honorífic (Puig-Pla, 1999). Els nous estatuts de 1770, basats en els de la Conferència, però amb modificacions significatives, incloïen un article, el 92, que va esdevenir el marc de referència a l'hora d'acceptar artistes entre els acadèmics, i que deia:

A fin de estimular a los Artífices a que se dediquen con todo fervor al adelantamiento de sus Artes, al que sobresaliera con invención de alguna máquina ventajosa, o de algún método muy útil, y económico en la práctica, o trabajando con primor extraordinario, o bien fabricando, o introduciendo el modo de manufacturar algunos géneros muy beneficiosos al Público, siendo Sujeto decente, y bien opinado, se le podrán dar honores de Académico, con el título de **Académico Artista**, reconociéndose como a tal, y alternando con los demás, con relación a su antigüedad de admisión.

D'entre 25 acadèmics artistes nomenats entre 1770 i 1824, n'hi ha nou que es poden considerar dins de la categoria de maquinistes o fabricants d'instruments (vegeu taula).

4.1 Joan González i Figueres (1731-1807)

El primer «acadèmic artista», Joan González i Figueres (1731-1807), va ser un torner barceloní. Resumim algunes dades (Real, 1903-04: 91-96) del que, sens dubte, va ser el més carismàtic dels acadèmics artistes de l'època.

D'aprenent de torner amb el seu pare (Francesc) va esdevenir mestre de l'ofici. Va aprendre les matemàtiques i l'arquitectura civil. Antoni Gimbernat va ser el primer que va influir en González per què fabriqués aparells de física (per al Col·legi de Cirurgia). La Universitat de Salamanca li encarregà la construcció de diversos instruments i màquines de física experimental (1774) i el va nomenar «Maestro maquinario e hidráulico de la Universidad de Salamanca» (1775) i va demanar a l'Acadèmia de Ciències de Barcelona, on ell ja hi havia fet treballs (i segurament també el seu pare Francesc), ser-ne nomenat maquinista, cosa que aconseguí (22/III/1775). Poc després fou nomenat «acadèmic artista» (1776).

MAQUINISTES I FABRICANTS D'INSTRUMENTS (1764-1824)

NÚM.	NOM DE L'ARTISTA	OFICI	ADMISSIÓ
1	GONZÁLEZ, Joan	Mestre torner. Maquinista	1776
2	GAMELL, Pere	Mestre fuster. Maquinista	1786
3	PÉREZ, Tomàs	Maquinista	1786
4	FARALT, Gaietà	Serraller. Maquinista	1787
5	VALLS, Josep	Mestre vidrier. Instr. meteorològics	1789
6	REGÀS, Antoni	Mestre mitger. Màquines per a la seda	1804
7	CARERAC, Josep A.	Constructor de màquines	1807
8	FORÈS, Pelegrí	Mestre torner. Gravador	1817
9	RICART, Josep	Rellotger	1822

González va construir instruments per al servei de les mines D'Almadén (1779), per a la *Real Academia del Regimiento de Reales Guardias Españolas*, per a l'*Escola de Nàutica de Barcelona*, la *Real fàbrica de Sant Llorenç de la Muga* (Girona) i d'altres. Aconseguí envernissar les peces de llautó de forma reeixida. Va arreglar màquines a l'Hospici de Cadis (1784) reclamat pel capità general d'Andalusia i se li concediren prerrogatives diverses. Fou elegit Custode de las màquines de l'Acadèmia (1786). Va morir el dia 13 de gener de 1807.

4.2 Algunes màquines i instruments atribuïts a González

Pel Gabinet de màquines de l'Acadèmia, va construir màquines i instruments per a totes les direccions. En podem destacar-ne una màquina elèctrica (potser de Francesc González); una màquina pneumàtica per a substituir-ne una altra d'inservible portada d'Anglaterra (1789); microscopis «solars» i «oculars»; un cor humà artificial; un òrgan de l'oïda artificial; un «globus ocular artificial» (sota la direcció d'Antoni Gimbernat), lloat pel professor de anatomia d'Edimburg, el famós Alexandre Monro; models d'instruments d'agricultura; multitud de peces destinades a les operacions d'estàtica i hidrostàtica; jocs de palanques i politges diverses; plans inclinats; un tribòmetre; una màquina de les forces centrals completa per a sòlids i fluids; màquines relatives a pèndols i caiguda de greus.

Sabem que va calcular el cost per a construir una esfera armilar de dos peus de diàmetre per a l'ús d'Agustí Canellas a les classes de cosmografia i que va fabricar diversos instruments i màquines per al Reial Col·legi de Cirurgia de Barcelona i també per a particulars.

4.3 Altres maquinistes o constructors d'instruments

A més de González, tenim a **Pere Gamell**, mestre fuster amb coneixements de matemàtiques, inventor d'un grafòmetre, d'una màquina per a sacsejar i netejar cotó i autor d'u-

na sèrie de millores en la famosa màquina de bregar cànem de Francesc Salvà i Francesc Santponç (1783), constructor d'un timó per a una màquina de cavalleria (1788) i inventor d'un nou model de sània; **Tomàs Pérez**, pensionat per la Junta de Comerç (1778) per anar a França, inventor d'una màquina per a batre les peces d'indianes a les fàbriques de teles, va esdevenir maquinista del rei; **Gaietà Faralt**, serraller de la Llotja, pensionat per la Junta de Comerç per anar a Madrid, primer a aprendre maquinària (1779) i, després, a copiar dissenys i models del gabinet de màquines de Betancourt (1804) (Puig-Pla, 1998). Col·laborador de Santponç a l'Escola de Mecànica (Puig-Pla, 1996). Va construir un descargolador de la seva invenció i el *precisiu*, un instrument matematicoastronòmic, ideat per Agustí Canellas, i va substituir González com a Custode de màquines (1808); **Josep Valls**, mestre vidrier i constructor d'instruments atmosfèrics (termòmetres Reaumur i Fahrenheit, baròmetre portàtil...). L'Acadèmia va donar-lo de baixa –va esdevenir fabricant, en iniciar una petita indústria d'instruments meteorològics– l'any 1816. **Antoni Regàs**, mestre mitger i impulsor de la indústria sedera a Catalunya, l'Aragó, La Rioja i sobretot a València. Va ser el promotor d'un nou mètode per a filar seda amb aigua freda, va inventar i construir uns torns de filar seda i diverses màquines hidràuliques, industrials i agrícoles. Visitador general de les «Reales fàbricas» de Madrid i rodalies, soci corresponent de la Societat del Foment de París, comptador i bibliotecari del «Real Conservatorio de Artes». Va ser admès soci artista (1804) i soci literari destinat a la direcció d'estàtica i meteorologia (1805). El seu lligam amb l'Acadèmia va ser gairebé honorífic. **Josep Antoni Carerac** (1807), mestre torner barceloní, artífex d'una màquina de filar pels fabricants de draps terrasencs, Galí i Vinyals, que va ser premiada (1804); va construir diverses màquines d'emborrar, cardar, filar i perxar llanes a les Reales Fábricas de Guadalajara (1805). **Pelegrí Forés** (1817), mestre torner i gravador en fusta (pels estampats d'indianes) que va treballar diversos materials (boix, banya, vori...). Va construir una col·lecció de cossos geomètrics per a l'ensenyament de les matemàtiques i la cosmografia a l'Acadèmia. Va inventar unes aixetes o canelles especials que evitaven el vessament de líquids i l'oxidació produïda en les aixetes de bronze (1820) i va fabricar aparells de Guyton de Morveau utilitzats durant els estralls de la febre groga (1821). **Josep Ricart** (1822), rellotger, va construir un instrument (un nou compàs de graduació) ideat per l'acadèmic Salvador Magrinyà.

A finals del segle XVIII, els més destacats fabricants d'instruments científics de Londres van poder ser acadèmics de la Royal Society i, fins i tot, publicar articles als *Philosophical Transactions*, i obtinguerent una fama internacional. A Barcelona, molt més modestos i en un context social certament diferent, destacats fabricants d'instruments van esdevenir també acadèmics, però mai no van llegir memòries a l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts, tret de Gamell que va llegir-ne una sobre una nova màquina per a elevar aigua (1787).

Els acadèmics «literaris» que volien posar l'accent en el valor de la ciència útil, van trobar en la col·laboració amb els socis «artesans» la possibilitat de «dirigir-los» amb les seves «llums» i de demostrar a través de la realització pràctica de màquines, instruments o models, l'aplicabilitat de la ciència. En són exemples les col·laboracions de Salvà i Santponç amb Gamell; Fochs amb Forés; Santponç i Faralt; Salvà i Valls; Magrinyà i Ricart; i, probablement, Canellas, Gallí i d'altres (com Antoni Gimbernà, tot i que aquest no era membre de l'Acadèmia) amb un artesà paradigmàtic: González. Ells varen fer que el lema de l'Acadèmia *Utile non subtile legit* (allò que és útil no cerca subtileses) no esdevingués retòric en una institució que va promoure la fabricació autòctona de màquines i instruments científics.

5. Consideracions finals: els instruments de l'Acadèmia

Per tal d'aconseguir realitzar els experiments científics relacionats –en un començament– amb la física experimental, la Conferència fisicomatemàtica va promoure, poc després de la seva creació, la construcció de màquines i instruments científics usant les habilitats dels artesans barcelonins. Tant en temps de la Conferència com posteriorment, en esdevenir Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts, la institució va mantenir l'interès per aconseguir màquines i instruments. Va comprar-ne alguns a l'estranger (Anglaterra, Itàlia...), va aconseguir favors i enviaments de material des de la Cort i els acadèmics van estar atents al pas de maquinistes per la ciutat de Barcelona per a poder conèixer, comprar o copiar, segons el cas, els seus instruments o determinats processos de fabricació.

Però, sens dubte, el més destacable va ser que l'Acadèmia va incorporar a la institució els més hàbils maquinistes i fabricants d'instruments i els va oferir la dignitat d'acadèmics artistes. En posar les seves destreses i habilitats al servei de l'Acadèmia, tant pel que fa a la conservació com a la fabricació de material instrumental o docent, van contribuir a una certa autonomia de l'Acadèmia pel que fa a l'adquisició de màquines o instruments científics. Alguns d'aquests artesans van iniciar una fabricació autòctona d'instruments científics.

En el si de l'Acadèmia hi va haver una remarcable col·laboració entre els acadèmics il·lustrats i els acadèmics artistes que fabricaren màquines i instruments. Aquesta associació va contribuir a materialitzar la idea dels fundadors de potenciar una ciència útil.

L'actual Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona conserva encara una remarcable col·lecció d'instruments científics dels segles XVIII, XIX i XX. Alguns d'ells romanen amuntegats, sense classificar, i amb perill de deteriorament; d'altres es troben exposats –no al públic– en una dependència particular de l'Acadèmia. Tanmateix, des del punt de vista de la història de la ciència i de la tècnica, resulta lamentable constatar com, en molts casos, existeix un manifest desconeixement de l'ús i la finalitat original de no pocs dels instruments exposats. I, tanmateix, la pròpia institució conserva una valuosa informació de l'època relacionada amb aquests aparells, alguns dels inventors o fabricants dels quals varen ser membres destacats de la corporació. Aquest treball voldria contribuir a revaloritzar aquest patrimoni històric i científic que creiem hauria d'aconseguir una major atenció per part d'una institució més que bicentenària que els «conserva».

Fons d'arxiu

ARXIU de la Real Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona Llibre comptables (Caixa 200), Factures i rebuts (Caixa 210); Expedients i llibres d'actes.

Bibliografia

BENETT, J.A. (1985), «Instruments makers and the 'Decline of Science in England': The effect of institutional change on the Élite Makers of the Early Nineteenth Century», A: de Clercq, P.R. (ed.), *Nineteenth-Century Scientific Instruments and their Makers*, Leiden, Rodopi B.V., 13-27.

ESTATUTOS (1771), *Estatutos de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de la Ciudad de Barcelona*, Barcelona, F. Suriá, impresor.

IGLÉSIES, J. (1964), «La Real Acadèmia de Ciències Naturales y Artes en el siglo XVIII», *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXXVI, 1.

MUSSCHENBROEK, Pierre Van (1751), *Essai de Physique*, Leyden, Chez Samuel Luchtmans, Imprimeur de la Université.

PUIG-PLA, C. (1996), «L'establiment dels cursos de mecànica a l'Escola Industrial de Barcelona. Precedents, professors i alumnes inicials», *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, 1, 127-196.

PUIG-PLA, C. (1998), «El gabinet de màquines, la Escuela de Mecánica y la Cátedra de maquinaria de la Junta de Comercio de Barcelona (1804-1850)», A: García Hourcade *et al.* (Coords.): *Estudios de historia de las técnicas, la arqueología industrial y las ciencias*, Junta de Castilla y León, vol.1, 211-222.

PUIG-PLA, C. (1999), «Els primers socis artistes de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (1764-1824)», A: Nieto A.; Roca A. (ed.), *La ciència organitzada: la Real Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona*, Publicacions de l'Abadia de Montserrat (en premsa).

REAL Academia de Ciencias y Artes (1903-04), *Nómina del personal académico. Año académico de 1903 a 1904*, Barcelona, López Robert.

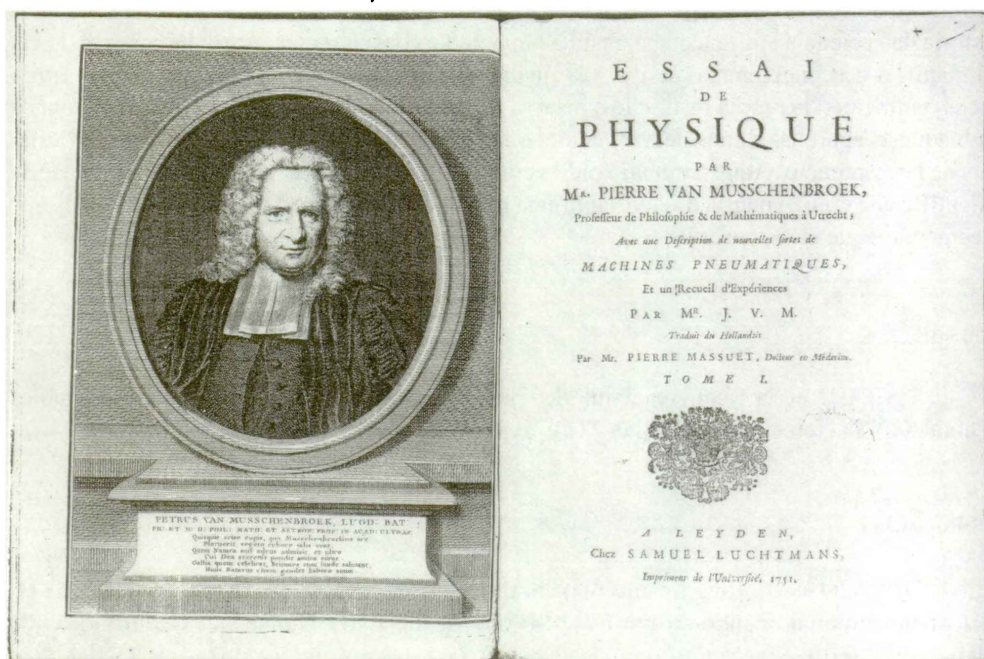


Figura 1. Bust de Pierre Van Musschenbroek i portada de l'*Essai de Physique*

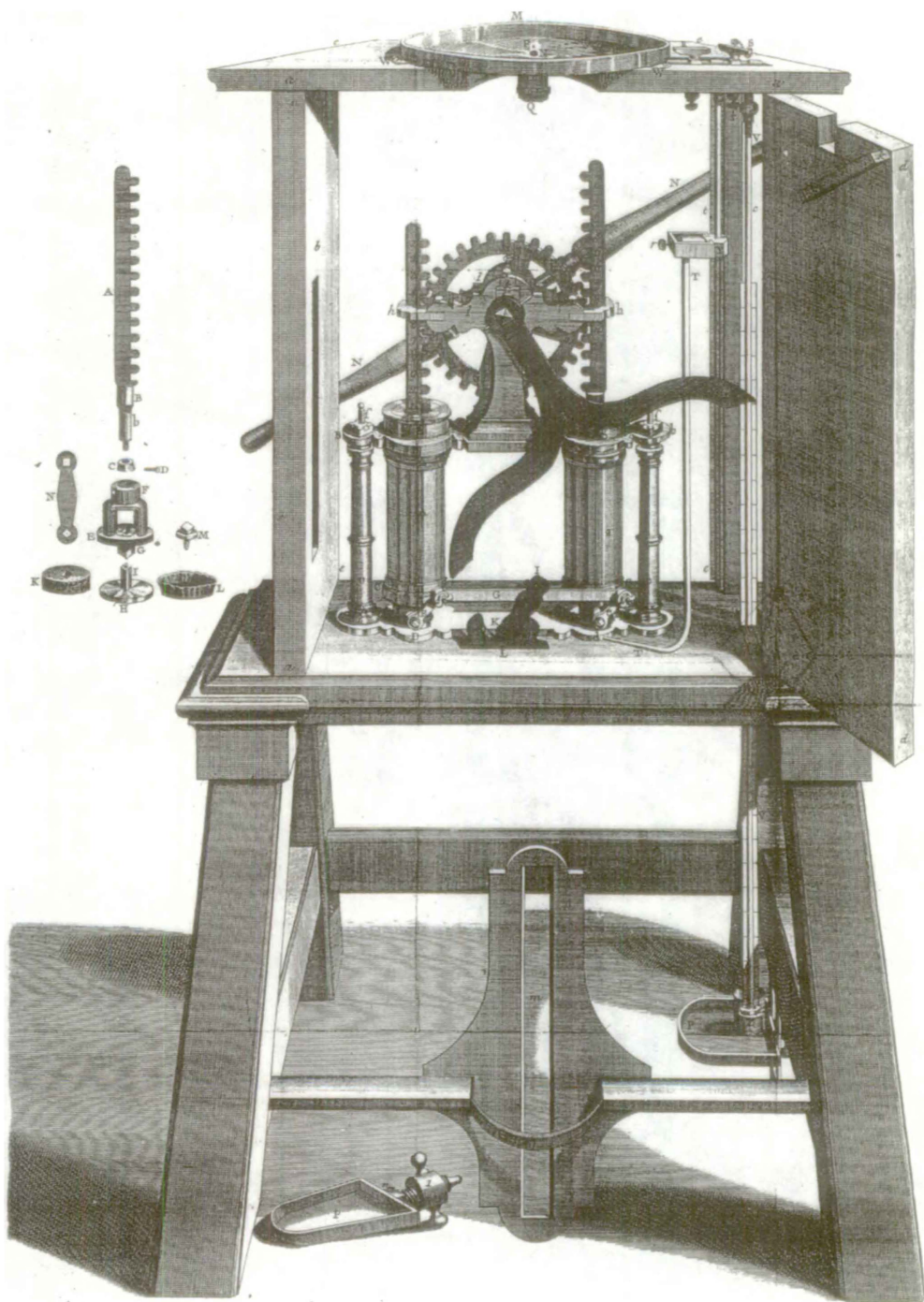


Figura 2. Màquina pneumàtica i il·lustracions d'experiments de l'*Essai de Physique*

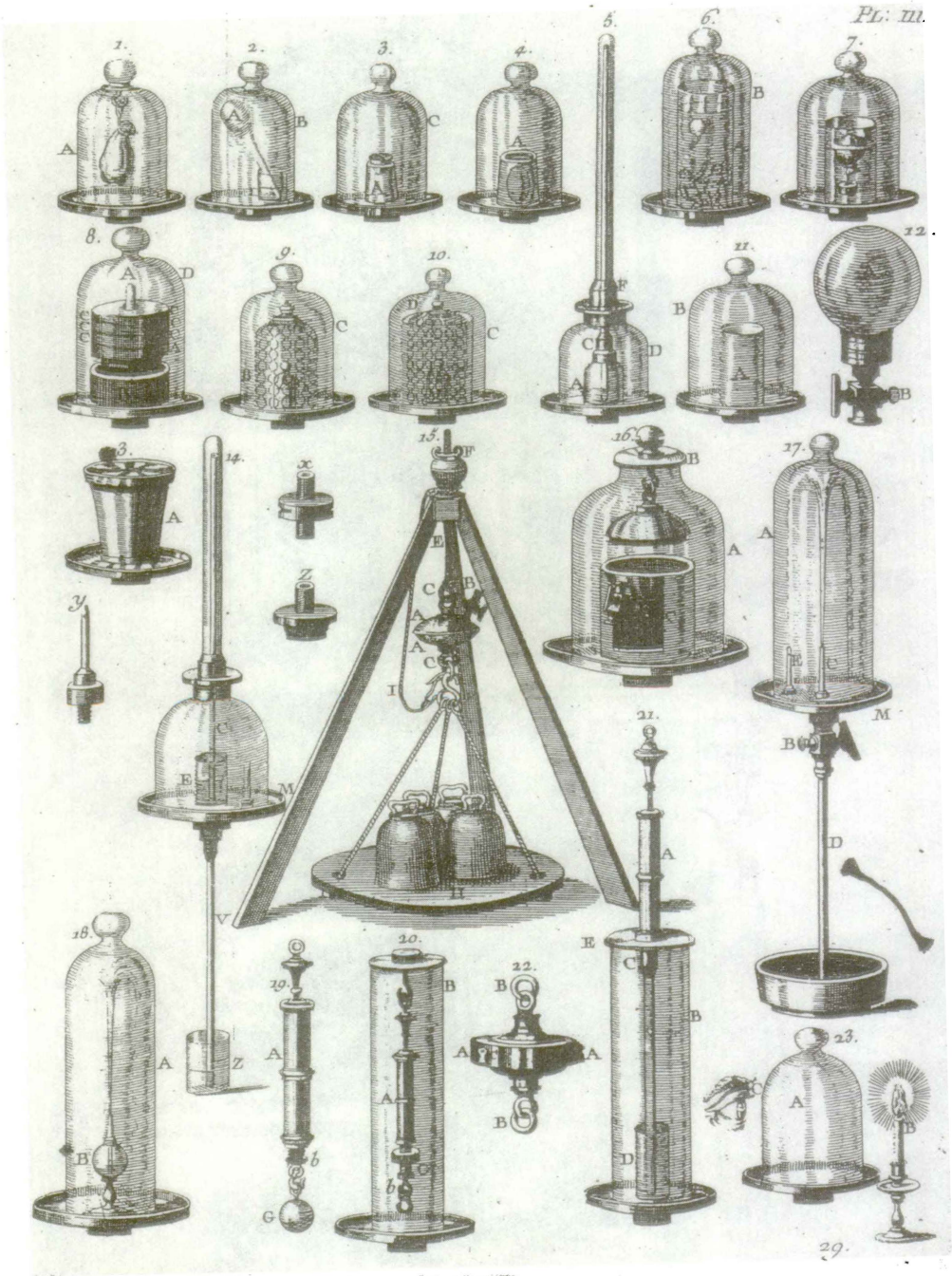


Figura 2

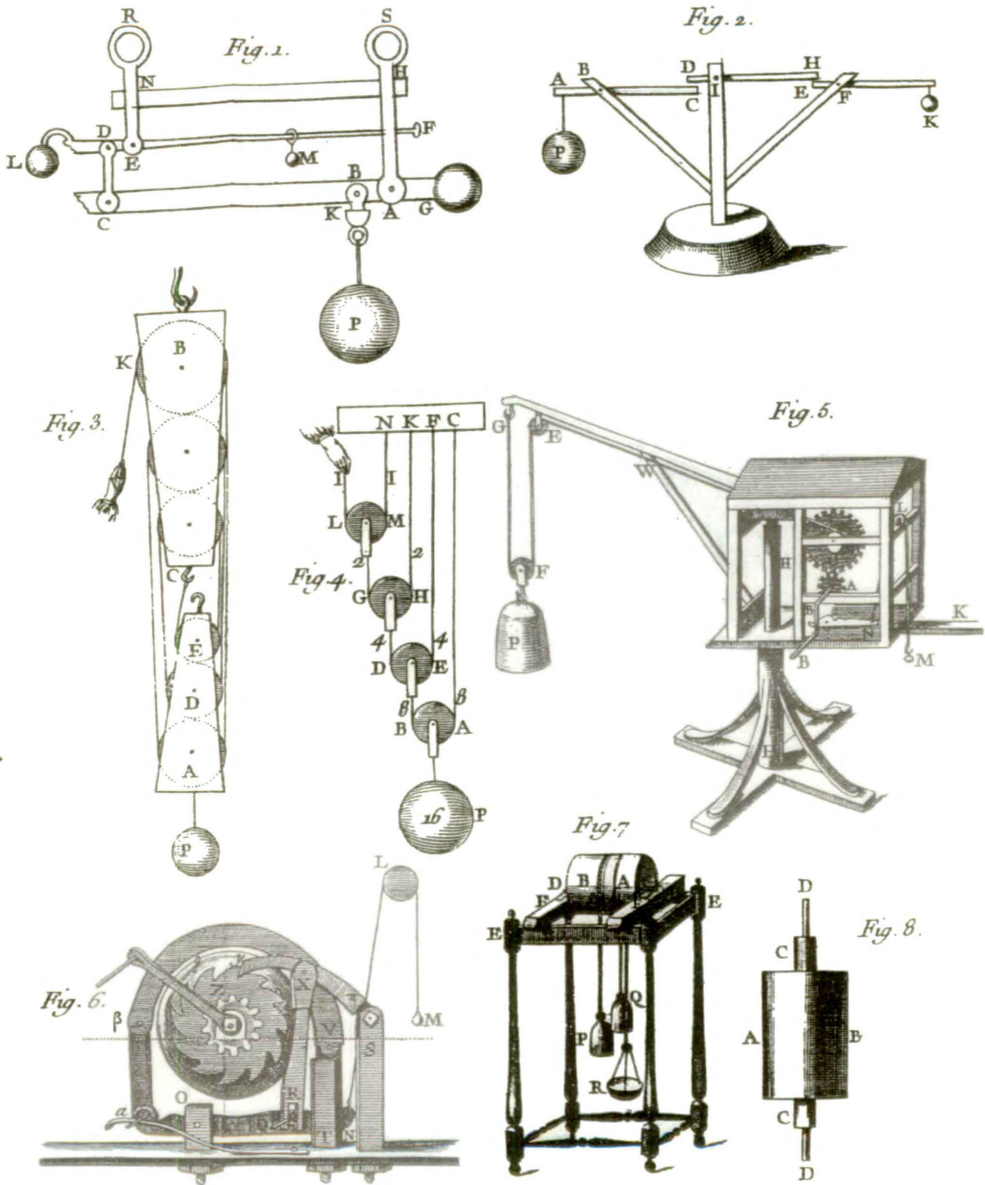


Figura 2



Figura 3. Joan González i Figueres (1731-1807)

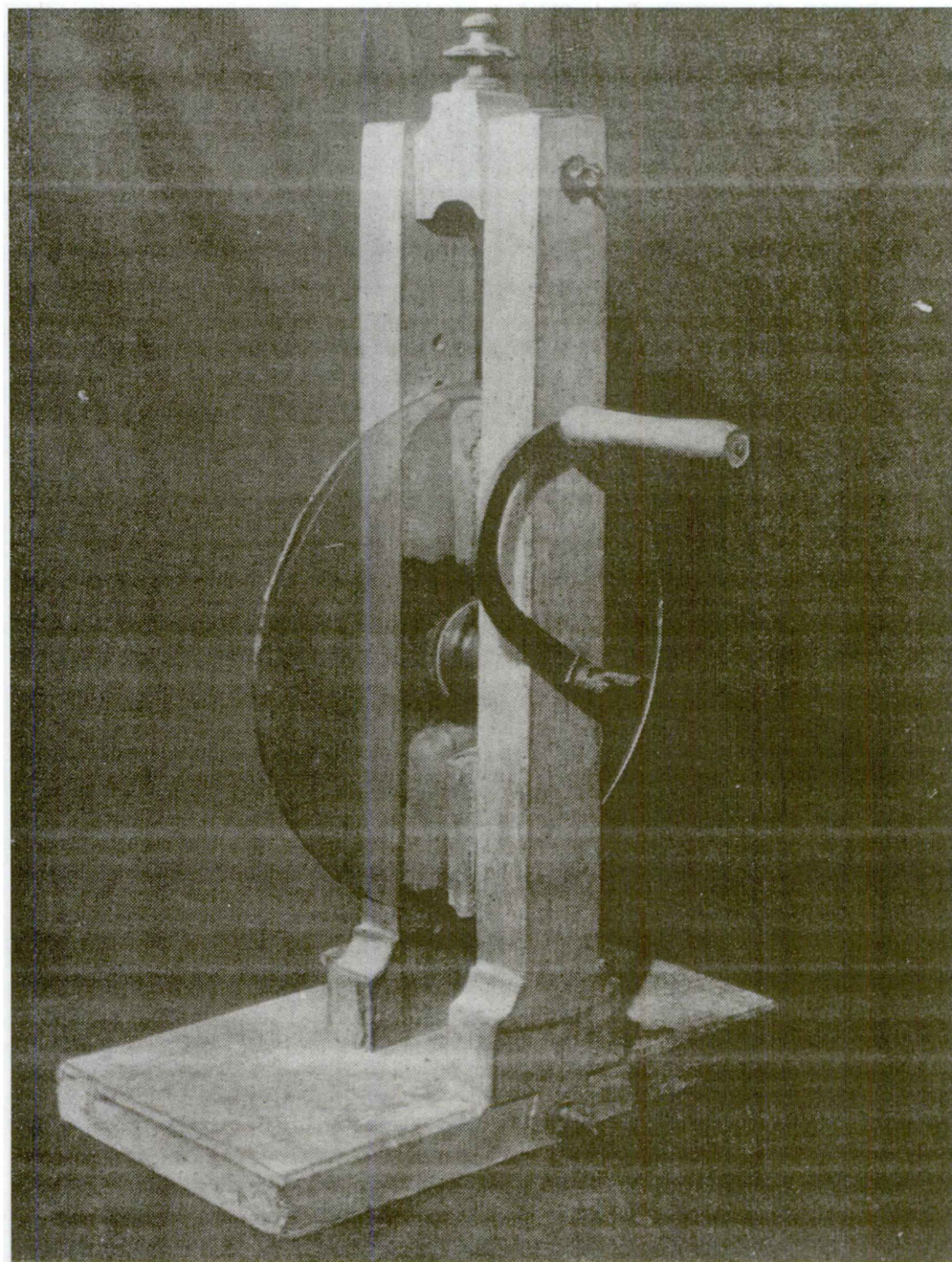


Figura 4a. Màquina electrostàtica (1773).

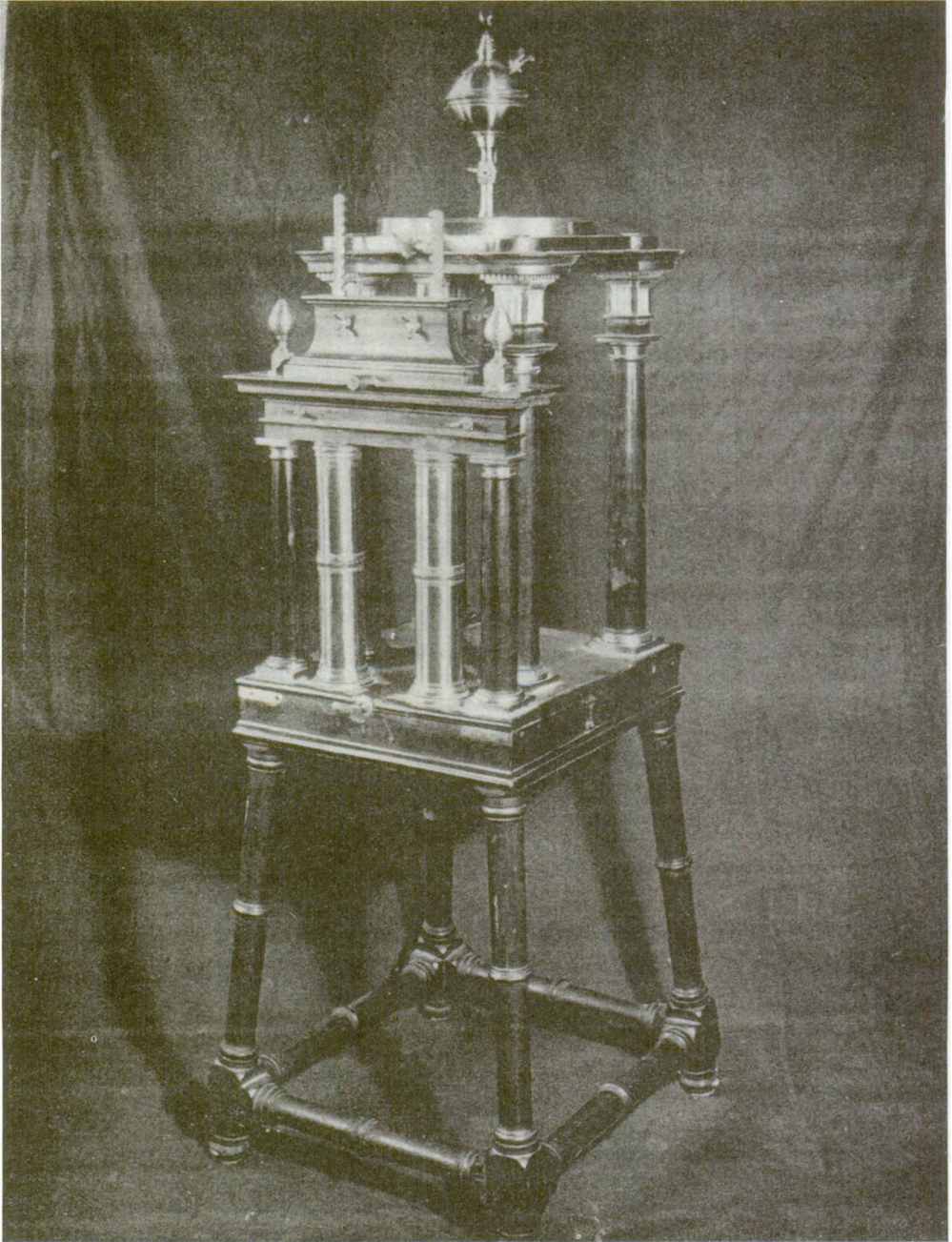


Figura 4b. Màquina pneumàtica de doble efecte (1789)



Figura 5. Instruments científics exposats a l'Acadèmia de Ciències (fotografia de l'autor)