

DE LA FÍSICA EXPERIMENTAL A LA FÍSICA INDUSTRIAL (1814-1851). ANÀLISI D'UNA CÀTEDRA BARCELONINA

Carles Puig-Pla

1.- La física industrial, hereva de la física experimental.

El 2 de maig de 1851, Joaquim Balcells, el darrer catedràtic de l'escola de física experimental aplicada a les arts que mantenia la Junta de Comerç de Barcelona, redactava un informe sobre la marxa del curs durant el mes anterior i ho aprofitava per sol·licitar la realització d'exàmens públics. En aquest escrit es mostrava escèptic i contrari a l'establiment del nou pla d'ensenyaments industrials que donaria lloc a la creació de l'Escola Industrial de Barcelona:

*“Aunque todas las apariencias se preparan para poner la enseñanza industrial bajo la tutela de la Universidad, como ya sucedió en 1822; a más de que la experiencia ha enseñado que semejantes planes desquiciadores no pasan de accidentales y de poca duración [...]”.*¹

Malgrat la seva opinió que vaticinava una curta durada a aquest projecte, dos mesos més tard una Reial ordre (8/VII/1851) el nomenava professor de física experimental aplicada a la indústria de la nova Escola Industrial de Barcelona, la qual iniciaria la seva marxa l'octubre de 1851 i seria l'única de les escoles industrials espanyoles creades en aquesta època que mantindria un funcionament sense interrupcions fins al dia d'avui.² Precisament el 4 de setembre de 2000 s'ha complert el 150è aniversari del decret de fundació dels ensenyaments industrials a Espanya i el 24 de març de 2001 ho serà de la creació formal de l'Escuela Industrial Barcelonesa.

Els orígens dels ensenyaments de la física industrial a Catalunya es troben en la càtedra o Escola de Física Experimental de la Junta de Comerç, la qual, igual que va succeir amb d'altres càtedres de la Junta, passaria a formar part dels ensenyaments de l'Escola Industrial integrant professorat i alumnat en un sistema que pretenia ser més cohesionat i complet per respondre a les noves exigències de la industrialització.

En aquest treball volem donar a conèixer, a grans trets, la història d'aquella escola³, analitzar com es va crear, els continguts dels seus ensenyaments i pràctiques, els professors que hi van impartir la docència, els textos que s'hi van utilitzar, les possibles influències d'ensenyament en altres països, la tipologia de l'alumnat i l'evolució general de l'escola al llarg de gairebé quatre dècades des de la seva creació (1814) fins a la integració dels seus ensenyaments a l'Escola Industrial de Barcelona (1851).

¹ Arxiu de la Junta de Comerç de Barcelona (a partir d'ara AJCB), lligall LXVII, 8, 10. En general, per a les citacions, hem actualitzat l'ortografia.

² LUSA, G. (1996) “La creación de la Escuela Industrial barcelonesa (1851)”, *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, vol. I, 1-51.

³ Aquest article continua i amplia la comunicació presentada per l'autor en el VII Congrés de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas celebrat l'any 1999 a Pontevedra, on es va ocupar de la primera època de l'esmentada escola.

2.- El conreu de la física a Catalunya.

En relació amb el conreu de la física a Barcelona tenim alguns precedents en el segle XVIII. Així, l'any 1764 es va crear la Conferència Físico-matemàtica Experimental, que es transformaria de seguida (1770) en la Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona (RACAB). La Conferència va tenir com a primer objectiu l'establiment d'un curs de física experimental impartit pel seu director seguint l'*Essai de physique* de Musschenbroek.⁴

En altes instàncies de la política borbònica hi va haver una manifesta preocupació per l'establiment de l'ensenyament de la física i la química modernes.⁵ L'any 1787 el comte de Floridablanca (1728-1808) va recomanar a la Junta de Comerç la creació a Barcelona d'una càtedra de física experimental i elements de química. Els comissionats en van fer un informe favorable, però la Junta no es va decidir a implantar-la argumentant que, d'acord amb les disposicions reials, els ingressos de l'anomenat dret de pariatge⁶ s'havien de destinar a atencions no menys mereixedores de les preferències que la càtedra i que la subvenció de 12.000 reials que es demanava es podia obtenir per altres mitjans.⁷

Des de determinats sectors de l'Església catòlica també se sentiren veus a favor de l'ensenyament de la física. Així, en l'ensenyament que rebien els nobles al seminari de nobles de Cordelles, regentat pel jesuïtes, si més no a partir de 1757, ja s'esmenta la física experimental com una disciplina més de la seva instrucció. A més, el pare Tomàs Cerdà, que des del curs 1756-57 ensenyava matemàtiques a Cordelles, en ser nomenat catedràtic regi va començar a impartir un curs públic de matemàtiques al mateix centre, a partir de 1757-58 i fins a 1764-65. En el seu projecte incloïa matemàtiques pures i també matemàtiques aplicades o mixtes, és a dir, disciplines com ara mecànica, estàtica, hidrostàtica, òptica, astronomia, etc.⁸ Un altre eclesiàstic, Pedro Díaz de Valdés, bisbe de Barcelona, il·lustrat, versat en ciències naturals i particularment en botànica, va proposar i va defensar la idea d'una "física per al clergat" l'any 1787.⁹ L'any següent, Díaz de Valdés va ser acceptat com a membre de la RACAB¹⁰ en la direcció d'Història Natural i fou censor d'aquesta Acadèmia els anys 1790 i 1791.

⁴ Sobre l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona, vegeu IGLÉSIES, Josep (1964) "La Real Academia de Ciencias Naturales y Artes en el siglo XVIII", *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, XXXVI, 1 [Tercera época, 707]; NIETO GALAN, A.; ROCA ROSELL, A. (coords.) (2000) *La Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona als segles XVIII i XIX. Història, ciència i societat*, Barcelona, Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona / Institut d'Estudis Catalans.

⁵ Sobre la ciència a Espanya durant la Il·lustració, vegeu SELLÉS, M.; PESET, J. L.; LAFUENTE, A. (comp.) (1988) *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza.

⁶ El dret de pariatge era una taxa que havien d'abonar les naus que arribaven al port de Barcelona segons el valor de les mercaderies que entraven a la duana. Va ser gràcies a aquest impost que la Junta de Comerç va poder sostenir les seves diferents escoles.

⁷ Vegeu CARRERA PUJAL, J. (1957a) *La enseñanza profesional en Barcelona en los siglos XVIII y XIX*, Barcelona, Bosch, 102-103.

⁸ GASSIOT, L. (2000) "Tomàs Cerdà i els inicis de l'Acadèmia de Ciències de Barcelona". A: NIETO GALAN; ROCA ROSELL (coord.) (2000), 125-133.

⁹ Díaz de Valdés va escriure, sota el pseudònim de Pedro Zadidalvés, un treball titulat "Discurso sobre la necesidad de una Física provechosa con que el Clero, y particularmente los Curas Párrocos, harían un gran bien a la Nación". Es va publicar a Madrid al llarg dels mesos de setembre, octubre i novembre de 1787 a la revista *Memorial Literario Instructivo y Curioso de la Corte de Madrid*, 1787 (setembre), 97; (octubre), 185 i 281; (novembre), 369. Vegeu l'article de Jesús Sánchez Miñana publicat en aquest mateix número de *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*.

¹⁰ Vegeu l'expedient de Díaz de Valdés a l'Arxiu de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (ARACAB).

D'altra banda, els col·legis de cirurgia, destinats a formar cirurgians militars, van ser centres d'ensenyament molt ben dotats que van incloure entre les seves disciplines les matemàtiques i la física experimental. El Col·legi de Cirurgia de Barcelona, fundat l'any 1760 per Pere Virgili (1699-1776), va disposar d'un gabinet o laboratori de física que va funcionar des del principi. Tanmateix, la física experimental no es va incorporar formalment al programa d'estudis fins a la reestructuració dels col·legis de cirurgia l'any 1795, quan les noves ordenances van significar canvis importants en el pla d'estudis, especialment perquè es crearen les noves càtedres de medicina teoricopràctica, botànica i física experimental; aquesta última va tenir com a professor, a Barcelona, Antoni Cibat i Arnautó (1770-1812).¹¹ Cibat, que havia estat alumne del col·legi entre 1788 i 1792 i havia estudiat física, química, cirurgia i medicina teoricopràctica a Anglaterra, on es va doctorar en medicina, era llavors soci honorari de l'Acadèmia Mèdica Londinenca de l'Hospital Guy's¹² i membre de la RACAB. Com a cirurgià estava ben introduït en els medis professionals de la cort, on el protegien el famós cirurgià Leonardo Gallí (1751-1830) i el duc del Parque. Va impartir classes al Col·legi de Cirurgia entre 1796 i 1806.

En diverses ocasions es va recomanar molt vivament als professors del Col·legi de Cirurgia que escrivissin llibres de text en castellà per facilitar la labor dels alumnes.¹³ Les ordenances de 1804 indicaven que els col·legis havien de publicar obres i que dels tractats dels catedràtics d'una mateixa matèria se'n fes una obra de text.¹⁴ Tenint en compte la manca quasi absoluta de preparació matemàtica dels seus alumnes, Cibat dedicava un trimestre a explicar elements de matemàtiques i la resta a la física experimental. En aquesta època va escriure dues obres, els *Elementos de matemáticas* (1800) i els *Elementos de física experimental* (1804).¹⁵ L'any 1806 es va suprimir la càtedra de física i Antoni Cibat se'n va anar a Madrid. Abans, però, va oferir a la RACAB, d'on era censor, la seva col·lecció d'instruments i la seva biblioteca fisicomatemàtica mentre ell romangués a Madrid, i aquella ho va acceptar.

També aquell any es va crear a Barcelona el Col·legi de Farmàcia de Sant Victorià¹⁶ (Reial ordre de 28/VIII/1806) amb càtedres d'història natural, farmàcia, física i química. Tanmateix, no va ser possible d'inaugurar aquest Col·legi en la data prevista (1/X/1808) a causa de la Guerra del Francès i no es va obrir fins l'any 1815. Entre el primer grup de quatre catedràtics que va quedar format el novembre de 1816, hi havia el de física i química, Josep Antoni Balcells.¹⁷

¹¹ Vegeu USANDIZAGA, M. (1964) *Historia del real colegio de Cirugía de Barcelona (1760-1843)*, Barcelona, Instituto Municipal de Historia. Ayuntamiento de Barcelona, 62.

¹² En relació amb la formació de Cibat a Anglaterra, vegeu RIERA, J. (1982) "Nota sobre Antonio Cibat y la Cátedra de Física Experimental de Barcelona (un proyecto de 1807)", *Dynamis*, 2, 357-362.

¹³ USANDIZAGA (1964), 89.

¹⁴ Vegeu el capítol XIX, 1, i el capítol V, 11, de les ordenances de 1804. Es pot trobar un extracte dels reglaments i ordenances que van afectar el Col·legi de Cirurgia de Barcelona des de 1764 a 1829 a CARDONER, A. (1936) "Creació i història del Reial Col·legi de Cirurgia de Barcelona". A: SOCIETAT DE CIRURGIA DE CATALUNYA. *Tres treballs premiats en el concurs d'homenatge a Gimbernat*, Masnou, Laboratoris del Nord d'Espanya, SA, 196-205.

¹⁵ Vegeu AGUSTÍ, J. (1983) *Ciència i tècnica a Catalunya en el segle XVIII o la introducció de la màquina de vapor*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 25-26.

¹⁶ En relació amb el Col·legi de Farmàcia de Sant Victorià consulteu GÓMEZ CAAMAÑO, J. L. (1958) *Historia del real colegio de farmacia de San Victoriano*, Girona, Talleres Dalmau Carles.

¹⁷ Vegeu CARRERA PUJAL J. (1957b) *La Universidad, el Instituto, los colegios y las escuelas de Barcelona en los siglos XVIII y XIX*, Barcelona, Bosch, 41.

Una sèrie d'intrigues de Cibat que el van enemistar amb la RACAB i amb la Junta de Comerç de Barcelona van tenir com a resultat que el 1807 la Junta General de Comercio ordenés a la de Barcelona la implantació de l'ensenyament de física experimental sota la direcció del mateix Cibat. Tanmateix, tot just arribat a Barcelona, va obtenir el nomenament de cirurgià major de l'exèrcit i va manifestar que el nou càrrec l'obligava a desistir de la càtedra de física, i va marxar a Alemanya per incorporar-se a les forces comandades pel marquès de la Romana.¹⁸

No seria fins acabada la Guerra del Francès (1808-1814) que la Junta establiria una escola de física experimental a Barcelona.

3.- La creació de la càtedra de física experimental de Barcelona.

Diversos autors han posat de manifest la tasca educativa que des de mitjan segle XVIII fins a les primeres dècades del segle XIX va dur a terme la Junta Particular de Comerç de Barcelona. Aquesta institució característica del mercantilisme i de la societat catalana del segle XVIII, la seu de la qual es trobava a l'edifici de la Llotja barcelonina, tenia un caràcter mixt entre organisme de govern i representació de la burgesia mercantil.¹⁹ Va destacar per la seva capacitat de fomentar les activitats econòmiques de la Catalunya de l'època però també per haver esmerçat bona part de la seva activitat a promoure la instrucció mitjançant la creació d'escoles de caràcter tècnic. Ja al segle XVIII algunes d'elles van esdevenir emblemàtiques, com la de Nàutica (1769) i la de Nobles Arts (1774). A començament del segle XIX la consciència de la necessitat d'incorporar els coneixements científics a les arts, l'agricultura i la indústria, així com la conseqüent necessitat d'educar els artesans, hisendats, fabricants o treballadors de manufactures, va facilitar la progressiva creació de noves escoles a partir de 1805 (Química, Mecànica, Física Experimental, Botànica, Matemàtiques...), les quals, després de la restauració de la Universitat de Barcelona (1837), adoptarien un enfocament encara més pràctic²⁰ per, finalment, integrar-se l'any 1851 a la nova Escuela Industrial Barcelonesa.

La creació de l'Escola de Física Experimental està lligada a la persona de Pere Vieta i Gibert (1778-1856), un deixeble de Cibat al Col·legi de Cirurgia de Barcelona que, durant les absències de Cibat, el substituïa a la càtedra de física experimental d'aquell centre.

A la darrereria de 1806, Vieta va fer oposicions a la càtedra de física experimental del Real Seminario de Nobles de Madrid, vacant per la mort de Juan Manuel Pérez, que n'era el titular des que Floridablanca li oferí el càrrec el 1783.

¹⁸ Respecte al projecte de la càtedra de física experimental de Cibat, vegeu RIERA, J. (1980) "Antonio Cibat y la cátedra de física experimental de Barcelona (un proyecto de 1807)", *Asclepio*, XXXII, 383-388, i RIERA, J. (1982), i confronteu-ho amb CARRERA PUJAL (1957a), 16-17; 105-106, que fa una valoració menys entusiasta que Riera i remarca la idea de considerar Cibat com a una persona *ambiciosa, turbulenta y pendenciera*, quelcom que també indica USANDIZAGA (1964), 103.

¹⁹ MOLAS, P. (1977) *Comerç i estructura social a Catalunya i València als segles XVII i XVIII*, Barcelona, Curial.

²⁰ Vegeu RUIZ Y PABLO, A. (1919) *Historia de la Real Junta Particular de Comercio de Barcelona (1758 a 1847)*, Barcelona, Henrich y Ca [Existeix una edició facsímil editada per Alta Fulla (1984)]; MONÉS, J. (1987) *L'obra educativa de la Junta de Comerç 1769-1851*, Barcelona, Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació de Barcelona.



Figura 1. Pere Vieta i Gibert (1779-1856)

Vieta va aprovar l'oposició i va quedar en el segon lloc en la terna que es va elevar al rei; finalment, va ser nomenat Liborio Pelleport (14/II/1807).²¹

Després de la Guerra del Francès, i en veure el nou impuls de la política educativa de la Junta adreçada a les ciències experimentals, Vieta va sol·licitar a la Junta que establís l'ensenyament de la física experimental i el nomenés catedràtic. En un extens escrit de sol·licitud²², destacava el fet que existís l'escola de Nàutica i que s'haguessin obert les escoles de Química i de Mecànica.²³ Defensava l'establiment d'una càtedra de física experimental i, entre d'altres coses, indicava:

“La Náutica, la Química, la Mecánica, la Historia natural, la Medicina, la Cirugía, la Botánica &c. todas las ciencias de la naturaleza recibirán un nuevo impulso con la enseñanza de la Física experimental [...]”.

Citava Francis Bacon, posava exemples de com de profitós seria per a la nàutica, la química, la mecànica i altres ciències el coneixement de les lleis de la física, i afirmava:

“[...] el que emprende estas ciencias, sin ser antes Físico solo aprende las fórmulas que se le enseñan sin saberlas extender, ni variar a no ser que sea por un particular genio; al contrario el que sea anteriormente Físico, este todo lo ve con mayor extensión, de todo concibe al instante las razones, y a todo le sabe dar nuevas formas pudiéndose decir que entre el Náutico por ejemplo, y el Físico Náutico hay la misma diferencia que entre el Aritmético y el Algebrista. [...] Todos los grandes sistemas que se han levantado para aclarar el estudio de la naturaleza todos son derivados de la Física”.

I esmentava Lalande, Newton, Prony, Belidor, Betancourt, Priestley, Lavoisier, Fourcroy i Berthollet, els treballs dels quals, segons ell, no haurien estat possibles sense la física.

Vieta va assegurar que no faltaria ni un sol experiment *en cap de les arts de què tracta la física* perquè coneixia i havia previst disposar de màquines que posseïen diversos afeccionats. També va proposar que la Junta destinés una pensió anual a anar formant un Gabinet de física. La Junta de Comerç es va mostrar sensible a les consideracions de Vieta sobre la importància de l'estudi de la física experimental, avaluà les despeses del manteniment d'aquesta nova ensenyança i, el 22 d'agost de 1814, va acordar establir l'escola gratuïta de Física Experimental nomenant Pere Vieta catedràtic *“para durante la voluntad de la Junta”*, amb la retribució de 6.000 rals d'ardits l'any.

²¹ Vegeu MORENO, A. (1988) *Una ciencia en cuarentena. La física académica en España*, Madrid, CSIC, 15.

²² AJCB, lligall XCIX, 1, 1-2.

²³ En la primera dècada del segle XIX, la Junta de Comerç de Barcelona va crear diverses escoles, entre elles la de Química (1805) i la de Mecànica (1808). Es pot trobar un estudi sobre aquestes escoles a NIETO GALAN, A. (1994) *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. [Tesi doctoral]; 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*, vol. I, 127-196, i 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. (coord.) *Estudios de historia de las técnicas, la arqueología industrial y las ciencias*, Salamanca, Junta de Castilla y León, vol. 1, 211-222.

Així mateix, es va nomenar una comissió formada pel baró de Castellet (Marià Alegre i Aparici), Francesc Mornau, Jaume Domínguez i Joan Serra, encarregada dels preparatius i les providències necessàries per a l'establiment de la càtedra de física experimental. La comissió va redactar un extens i detallat informe en què assenyalava que el mateix Vieta havia manifestat la seva intenció d'elaborar un curs elemental que creia que seria molt adequat per a l'ensenyament, però, com que el curs havia de començar l'octubre, era necessari triar un autor perquè el catedràtic l'expliqués als seus alumnes i oients. En l'informe, els membres de la comissió ponderaven i es mostraven crítics amb les obres de Musschenbroek, Nollet i Brisson, presumiblement aconsellats pel mateix Vieta, i conclouien que el més apropiat era el curs elemental que va compondre Antoni Cibat i recomanaven que Pere Vieta el seguís i l'expliqués, ja que *"en él hallarán reunido los oyentes lo mejor que se ha escrito en los países extranjeros sobre la materia"*.

També es mostraven partidaris de donar un exemplar de franc a cadascun dels alumnes matriculats *"a fin de no retraer a los pobres"* i d'establir com a hora més apropiada per a les classes les onze del matí, atès que per a alguns experiments, presumiblement els d'òptica, calia molta llum. Tenint en compte que per fer progressos en física convenia tenir coneixements de matemàtiques, consideraven que el professor hauria de donar algunes nocions d'àlgebra i geometria. En qualsevol cas, creien indispensable que els matriculats dominessin l'àritmètica i tinguessin com a mínim 16 anys. A més, van creure convenient que les lliçons fossin públiques perquè poguessin assistir-hi tots els oients que ho desitgessin.²⁴

El 19 de setembre de 1814 es va anunciar públicament que l'obertura de les classes de física experimental tindria lloc el dia 29 d'aquell mes a la sala principal de la Llotja de Barcelona.²⁵ El baró de Castellet va iniciar l'acte, en què va ponderar la necessitat de les ciències naturals per al progrés de les arts fent referència a la nàutica, la química, l'estàtica i la hidràulica i considerant-les totes elles, seguint Bacon, com branques de l'arbre frondós de la física experimental. Anunciava que la Junta, ara que també havia estès la seva mirada cap a la Botànica, havia determinat l'establiment de la càtedra de física experimental. L'interès, ja habitual, de crear una escola *útil* es manifesta a través de les seves paraules:

"Ojalá que por medio de esta enseñanza se hagan comunes los más útiles descubrimientos, que se destierren las preocupaciones, y los sistemas absurdos, en que por tantos años ha estado envuelta la Física, y que los sabios se acerquen a los campos, y a los talleres para comunicar sus luces a los agricultores, y a los artistas, formándose entre ellos una hermandad y unión de ideas, dirigidas solo a la pública felicidad".

A les acaballes del seu discurs feia la consideració que, un cop acabada la Guerra a Europa, Catalunya veuria renéixer la seva antiga prosperitat si s'aplicaven "les llums" de les ciències a l'agricultura i a les arts, fent augmentar les produccions agrícoles i conferint als seus artefactes la perfecció que tenien els estrangers.

Després de les paraules del baró de Castellet, Vieta va pronunciar el seu discurs inaugural, tot un manifest en defensa de l'experimentació com a guia del coneixement. Va esmentar els antics filòsofs grecs i va defensar l'observació i

²⁴ AJCB, lligall XCIX, 1, 6-7.

²⁵ A la publicació impresa del discurs inaugural de Vieta, però, apareix aquest discurs com pronunciat el 28 de setembre.

l'experiència com a mitjans per avançar en la indagació de la natura. La seva formació com a cirurgia es va posar de manifest, per exemple, en la valoració que va fer d'Hipòcrates i la seva capacitat d'observació. En el seu parlament va deixar clara la diferència entre la física dels antics grecs, que "mira i escolta la natura", i la física de la seva època, que conrea més la part experimental, que obliga a reproduir els fenòmens per estudiar-los i que no estableix res que no sigui confirmat per l'experiència. A més, la física dirigeix l'artista en el seu taller, el químic en el laboratori, el nàutic, l'astrònom, l'historiador natural, el metge. Fins i tot, deia, arriba a la mateixa teologia, ja que ensenya a distingir el que és natural del que és miraculós. Totes les arts poden avançar amb la física:

"Sin Física las artes serían nada, con ella todas pueden adelantarse: Las que funden, las que tallan, las que liman, las que amartillan &c deben recurrir a la Física. Ésta por una parte les enseña el modo de proceder de la llama, el cómo la presión atmosférica la levanta, demuestra esta misma presión con pruebas irrefragables procedentes de experimentos; por otra enseña la cohesión de la materia al que talla, le dicta a cada paso nuevos instrumentos con que pueda acabar sus trabajos, les enseña cómo han de hacer uso de las potencias naturales, como elasticidad, gravedad, potencias animadas, fuerza expansiva del vapor, recurso tan eminente que en el día ya no hay potencia que no se supla por el agua reducida a vapor a beneficio del calórico".

Vieta va relacionar la perspectiva amb les lleis de l'òptica; la mecànica amb les resistències, l'augment de velocitats, la duresa, la porositat, la gravetat específica o l'elasticitat dels materials emprats, els fregaments o les lleis de xoc; la química amb l'atracció universal, la divisibilitat, la influència de l'electricitat en els seus fenòmens, etc.; la nàutica amb la meteorologia i altres qüestions que serveixen per perfeccionar les maniobres de la navegació; així mateix, creia que l'art de curar, la medicina i totes les parts de la història natural, havien de començar per la física.

"Sea la experiencia nuestra guía ya que ella sola da pruebas capaces de demostrar la verdad o falsedad de algún hecho enunciado".

En el seu parlament no van faltar referències a destacats experimentadors de la història de la ciència (Torricelli, Pascal, Otto von Guericke, Boyle, Franklin) i a les acadèmies de ciències i arts²⁶, on "no domina l'esperit escolàstic, ni té lloc el silenci·logisme, que dóna tan fàcil entrada al sofisma". Es posa de manifest que Vieta té coneixement del que es feia a l'estranger o, si més no, de les principals acadèmies i les publicacions científiques més rellevants d'aquestes:

"Por eso es menester tener a la vista las actas de las Academias de Florencia, de Berlín, las Transacciones filosóficas de Londres, las de la de ciencias de París a cuyos desvelos debe la Francia casi todos sus adelantamientos: tenemos una aquí que cada día toma nuevo incremento, y

²⁶ Vieta va anomenar genèricament les acadèmies europees que esmenta com a acadèmies de ciències i arts, possiblement a causa de la denominació de la de Barcelona, de la qual encara no era membre. Ho seria a la darrereria d'aquell primer curs, al juny de 1815 (REAL ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES DE BARCELONA [RACAB] (1906-07) *Nómina del personal académico. Año académico de 1906 a 1907*, Barcelona, López Robert, 113-125).

que se le debe a ella la propagación de las Matemáticas en este Principado".²⁷

4.- Principals característiques del funcionament de l'escola.

Sense entrar en molts detalls exposaré, a grans trets, les característiques generals del funcionament de l'Escola de Física Experimental. Com veurem, l'anàlisi dels llibres de text de referència que s'hi van fer servir, el grau d'assistència als cursos, els instruments emprats per fer experiments i el seu finançament, la realització i el contingut del exàmens públics, així com el tarannà i la tasca realitzada pels professors i la tipologia de l'alumnat, ens permetran valorar la importància de l'escola.

Des del punt de vista de l'organització general dels cursos, les classes eren diàries²⁸, d'11 a 12 h del matí²⁹, i hi assistien alumnes matriculats i també oients. El dissabte hi havia conferències en què destacaven els alumnes més brillants.

Alguns cursos acadèmics, la física va formar part dels estudis de l'Escola de Nàutica, els alumnes de la qual van haver d'assistir a les classes de física experimental. En ocasions, un cop finalitzat el curs, es van fer exàmens públics. En ells els estudiants més avantatjats dissertaven públicament sobre temes assignats pel professor i realitzaven experiments per corroborar les seves afirmacions.

Durant un curt període del Trienni Liberal, l'Escola de Física Experimental es va incorporar als ensenyaments del primer intent de recuperació de la Universitat de Barcelona.³⁰ Malgrat la repressió que va tenir lloc durant la Dècada Ominosa (1823-1833), que va afectar diverses institucions docents –com l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona, que va haver de tancar les portes–, l'Escola de Física va poder continuar les seves classes. L'any 1824 la càtedra de física experimental va contribuir a suplir parcialment els ensenyaments que s'havien impartit a l'Escola de Mecànica, que havia deixat de funcionar l'any 1821, a la mort del seu catedràtic, Francesc Santponç.

En el curs 1836-37, els ensenyaments de física experimental es van incorporar als Estudis Generals de Barcelona i l'any següent, restaurada la Universitat de Barcelona, Vieta va ocupar-se de la càtedra de física a la Universitat. Des del curs 1837-38 al curs 1839-40 hi va haver un període d'estancament, sense cap matriculat a l'escola a causa d'una situació conflictiva relacionada amb un enfrontament entre Vieta i la Junta. Els motius es relacionen amb les seves absències, l'opció que aquell va fer per la càtedra de la universitat, el convenciment de la Junta que Vieta havia perdut els drets a tenir la càtedra de física "en propietat a perpetuïtat" i l'interès de la Junta per crear una nova càtedra de física aplicada a la indústria i treure la plaça de catedràtic a concurs.

²⁷ VIETA, P. (1814) *Discurso inaugural que en la abertura de la cátedra de física experimental establecida en esta ciudad por la Real Junta de Comercio del Principado de Cataluña dixo Don Pedro Vieta catedrático de la misma*, Barcelona, Oficina de Antonio Brusi.

²⁸ Les setmanes en què no hi havia altre dia festiu que el diumenge, no s'impartia classe el dijous.

²⁹ Cap al període final de l'escola, es va canviar l'hora de classe a petició del catedràtic, que llavors era Joaquim Balcells. L'agost de 1847 va proposar canviar l'hora de classe, que era d'11 a 12 h, i passar-la d'1 a 2 h, "porque muchos jóvenes han de asistir a la universidad y los artistas al trabajo en aquella hora", i es va acceptar la seva sol·licitud (AJCB, lligall XCIX, 32, 19-23).

³⁰ Sobre el procés de restauració de la universitat de Barcelona, vegeu SOLDEVILA, F. (1938) *Barcelona sense Universitat i la restauració de la Universitat de Barcelona*, Barcelona, Universitat de Barcelona.

A partir de 1840-41, però, Vieta va tornar a ocupar-se de les classes de l'escola, que, a partir d'aquell curs, es coneixeria com "Escola de Física aplicada a les arts". Vieta en va ser professor fins al curs 1843-44 i l'escola va continuar impartint nous cursos amb altres professors i de manera continuada fins acabar el seu darrer curs, 1850-51, quan passà a formar part de la nova Escola Industrial de Barcelona.

4.1.- Els textos.

Com hem dit, en els primers anys de l'Escola de Física experimental (1814-1818) es va seguir el text d'Antoni Cibat, *Elementos de física experimental*, i també els *Elementos de geometría* del P. Martín, germà de la doctrina cristiana a l'Escola de Draguignan, una obra que va ser traduïda per Francesc Santponç, llavors professor de l'Escola de Mecànica de la Junta de Comerç.

Recordem que Vieta va ser deixeble i substitut de Cibat al Col·legi de Cirurgia i, per tant, estava familiaritzat amb el llibre del seu mestre. Segons el testimoni del mateix Cibat³¹, el text *Elementos de física experimental*, publicat l'any 1804, el va escriure després d'analitzar els *Elements* de Musschenbroek³² i adonar-se, d'una banda, que els seus "càlculs sublims" els feia inaccessibles als estudiants del Col·legi de Cirurgia, que només tenien quatre mesos d'ensenyament de les matemàtiques³³ i, d'altra banda, que s'havia avançat molt en el "sistema pneumàtic", és a dir, en l'estudi dels gasos. Els deixebles de Cibat copiaven les seves lliçons i els oients volien llegir els seus quaderns; així que Cibat va consultar les obres de física del país i les estrangeres traduïdes, i s'adonà que algunes d'elles:

"[...] tratan de la Ciencia de la Naturaleza con un tono misterioso y sublime, lleno de cavilosas escolásticas, que en lugar de acomodarse, y dar vigor y certeza en sus lecciones al entendimiento de todos, los deja dudar de las verdades más conocidas".

En no trobar una obra reduïda, no gaire extensa –com podia ser el Diccionari de Brisson–, que inclogués els coneixements físics de l'època i les "rames més principals i útils", es va decidir a escriure el seu text. Segons Agustí, va col·laborar en aquesta obra un mallorquí ajudant de Cibat, el Dr. Bernat Fiol.³⁴ El llibre conté una part general on tracta, entre altres temes, sobre les lleis newtonianes, els elements constitutius dels cossos, el fluid elèctric, el lumínic, el calòric, els gasos (oxigen, hidrogen, azoé, carbone o base del gas carbònic...), àlcalis, terres, lleis d'afinitat, propietats dels cossos (extensió, divisibilitat, impenetrabilitat, porositat...), etc. Hi ha una part de "Física experimental en particular", que es dedica a qüestions relacionades amb l'aire atmosfèric (fluïdesa, pes, electricitat, densitat, humitat...), instruments de mesura (higròmetre, termòmetre, eudiòmetre), el so, l'òrgan de l'oïda, la veu, els globus aerostàtics i la navegació aèria i els vents; finalment, hi ha una darrera i extensa part dedicada a l'electricitat, com es pot veure a la taula 1.

³¹ Vegeu el pròleg de CIBAT, A. (1804) *Elementos de física experimental*, Barcelona, Imprenta de Brusi y Ferrer, vol. 1, I-V.

³² Es deu tractar dels *Elementa Physicae* de Musschenbroek.

³³ El mateix Cibat va publicar l'any 1800 un text per a l'ensenyament dels seus alumnes al Col·legi de Cirurgia: CIBAT, A. (1800) *Elementos de matemáticas, o bien sea Introducción a la física experimental*, Barcelona, Juan Francisco Pifarrer.

³⁴ AGUSTÍ (1983), 50.

Taula 1

Part del sumari sobre electricitat dels *Elementos de física experimental*

De la Electricidad.			
De la disposicion de los cuerpos á recibir y con-		<i>Ambulones ó fuegos fatuos.</i>	pág. 289.
tener la materia eléctrica.	214.	<i>Fuegos lambentes.</i>	293.
De la derivacion y difusion de la materia eléc-		<i>De la Aurora boreal, y austral.</i>	294.
trica.	221.	<i>Bombas ó mángas.</i>	299.
De las atracciones eléctricas.	226.	<i>Volcanes.</i>	302.
De la comunicacion y propagacion de la materia		<i>Terremotos.</i>	308.
eléctrica.	231.	<i>Noctulica ó mar luminosa.</i>	314.
De las Chispas eléctricas.	234.	<i>Del Magnétismo.</i>	318.
De los efectos de las puntas colocadas en la at-		<i>Del Galbánismo.</i>	327.
mósfera eléctrica de los conductores.	240.	<i>Opinion de Galvani.</i>	330.
De la Botella de Leyden, y del quadro má-		<i>Sistema de Humboldt.</i>	332.
gico.	244.	<i>Sistema de Creve.</i>	337.
Del electróforo, poder eléctrico de la turmalina,		<i>Teoría de Volta.</i>	340.
de los peces semper eléctricos, tales como la		<i>De las analogías entre el fluido eléctrico, y el</i>	
tembladera, Torpedo, Anguila de Surinam &c.	254.	<i>galbánico.</i>	344.
De los efectos que causa la materia eléctrica en		<i>De la influencia del fluido galbánico en la vitali-</i>	
la evaporacion de los líquidos, en el paso de		<i>dad física de los animales, y en su movimien-</i>	
estos por los tubos capilares, su modo de obrar		<i>to muscular.</i>	350.
en los cuerpos orgánicos, é inorgánicos, de sus		<i>De la Pila de Volta.</i>	358.
propiedades medicinales, y modo de prescri-		<i>De los varios métodos de galbanizar.</i>	365.
birla ó de electrizar.	259.	<i>Proposiciones extractadas de las materias contenidas</i>	
Eléctricidad en el vacío.	267.	<i>en este volumen.</i>	
Eléctricidad atmosférica y meteorología eléctrica.	271.		
De los Relámpagos Rayos y Truenos.	274.		
Estrellas errantes.	286.		
Fuego de Santelmo, ó Castor y pólux.	288.		
Am-			

Existeix un segon volum dels *Elementos de física experimental* que es va publicar l'any 1815, tres anys després de la mort de Cibat. Tot i que Cibat hi figura com a autor, en el seu escrit de renúncia a la càtedra de física de la Junta de Comerç, l'any 1844, Vieta deia, entre d'altres coses, que havia estat ell l'autor d'aquest segon volum.³⁵

Pocs anys després, es va discutir la possibilitat de donar un text de Jean-Baptiste Biot (1774-1862). Francesc Campderà i Camps, pensionat a Montpeller (França) per l'Ajuntament de Girona, estava traduint el resum de física experimental³⁶ de Biot i va exposar a la Junta que li dedicaria l'obra si acordava imprimir-la i recompensar-li el treball. Vieta, però, va informar (9/IV/1818) que el

³⁵ AJCB, lligall XCIX, 29, 2-3.

³⁶ Es deu tractar del *Précis élémentaire de physique expérimentale*, una obra destinada a l'ensenyament públic per Decret de la *Commission de l'Instruction Publique* en data 22 de febrer de 1817.

“tractat de física experimental i matemàtic” de Biot³⁷ era una obra de consulta molt voluminosa i amb un aparell matemàtic elevat, la qual cosa no la feia adequada per als alumnes; que Biot en va fer un resum, aquest sense cap tipus de càlcul, quan potser n’hauria calgut allà on fos precís. Considerava que, com que Biot era astrònom de professió i havia publicat una altra obra particular d’astronomia, aquella física seva no era completa, ja que no hi apareixia ni l’astronomia ni el sistema de l’univers que ell creia necessari per donar la deguda importància a les afinitats químiques i a les atraccions de masses a grans distàncies; el resum de Biot era, de fet, una mena de sumari expositiu del seu tractat més ampli i, tot i que a França s’havia manat fer-lo servir als *lycées*, Vieta assenyalava que en aquell país, però, disposaven de l’altra obra més voluminosa de Biot. En definitiva, va considerar que no seria tan útil aquí com a França, existint com existien, segons ell, altres cursos de física elemental complets i amb els descobriments moderns.³⁸

El fet és que, a partir de 1818, es va començar a usar la traducció que el mateix Vieta va fer del *Traité complet et élémentaire de physique*, en tres toms, del físic francès Antoine Libes (1752-1832)³⁹, professor de l’École Centrale de París. Vieta va pagar de la seva butxaca 18.000 rals per la impressió de l’obra. L’obra es va reeditar l’any 1821 i, en el pla d’estudis de 1824 va ser precisament aquest *Tratado de física completo y elemental* el que es va manar seguir per disposició reial. A més de traduir-lo, Vieta va ampliar el curs de física de Libes.⁴⁰

Dels informes mensuals que, a partir de 1824, la Junta va sol·licitar a Vieta, se n’han conservat alguns que mostren que els continguts són efectivament coincidents amb els de l’obra de Libes.

Cal dir que a l’hora d’establir un text a seguir, la Junta de Comerç s’assessorava. La darrera paraula la tenia la Comissió d’Escoles de la Junta un cop estudiats els informes que demanava. Naturalment, la comissió rebia o sol·licitava informació del professor Vieta, però també d’altres persones, com ara pensionats de la Junta que es trobaven a l’estranger. Aquest és el cas d’Esteve Desprats, que era a París i va rebre l’encàrrec de la Junta de fer un dictamen per tal de conèixer “el sistema i autors adoptats a les principals càtedres de química, estàtica, botànica i física aplicades a les arts”. El 22 de maig de 1819 va informar la Junta de com s’estructuraven en aquella ciutat cursos similars als que sostenia la Junta a Barcelona. El seu informe és un valuós testimoni sobre els cursos que s’impartien a

³⁷ Es referia a BIOT, Jean-Baptiste (1816) *Traité de physique expérimentale et mathématique*, París, Deterville, que va constituir un ampli recull de la física contemporània. Inclou no tan sols els seus propis i recents treballs de recerca sinó també treballs recents, sovint no publicats, dels seus col·legues Laplace, Gay-Lussac i Dulong (CROSLAND, M. P. (1981) “Biot, Jean-Baptiste”. A: GILLISPIE, C. C. *Dictionary of Scientific Biography*, Nova York, Charles Scribner's Sons, vol. 2, 133-140).

³⁸ AJCB, lligall XCIX, 4, 2.

³⁹ Cinc anys abans que Vieta publicqués per primer cop la traducció de Libes, aquest havia fet una segona edició (1813) corregint i augmentant la de 1802. Sobre Libes, vegeu MICHAUD, L. G. (dir.) (1843) *Biographie universelle ancienne et moderne*, París, Typographie de Henri Plot, imprimeur de l’Empereur, vol. XXIV [18--?], 480-481.

⁴⁰ AJCB, lligall 21, 215. En la seva *Historia de la ciencia española*, el professor Vernet fa referència a aquesta obra: “El texto recomendado por Vieta, el Libes, consiste en una exposición discursiva en que aún se conserva la idea del calórico [...] y se da la sinonimia de los cuerpos químicos según la vieja y nueva terminología. Vieta actualiza el libro incluyendo en él los experimentos realizados por Oersted Arago y Ampère hasta el otoño de 1820, teniendo idea de las teorías de Davy y de Proust (1815) [...]”. VERNET, J. (1975) *Historia de la ciencia española*, Madrid, Instituto de España, 245-246.

l'època a París. A banda de les interessants informacions que donava sobre els cursos de química, estàtica i botànica, transcrivim el que indicava sobre la física.⁴¹

*“No se ciñen acá los profesores a tratado alguno especial que contenga las materias como las explican. Tampoco cuidan de formar discípulos dignos a la fin del curso de ser remunerados, de cuyo eficaz estímulo gozan únicamente los colegios particulares de muchachos y carecen por desgracia los públicos. [...] La Física geométricamente profundizada de unos 25 años acá se ha elevado de casi simple espectáculo a ciencia exacta de extensión vastísima dividida en elemental y sublime. Hay de la primera dos cursos públicos, uno que considero inferior al excelente del Sr. Vieta, y otro encargado a los célebres Gay-Lussac y Biot, quienes para acomodarse a la inteligencia del mayor número de sus oyentes que estudian medicina, se abstienen de todo cálculo, ayudan solo a entrever la posibilidad de los fenómenos sujetos a demostración rigurosa, como por ejemplo el de la gravedad, y tienen por consiguiente que limitarse a dar conocimientos superficiales. El mismo Biot escoge además cada año una materia de la segunda para otro curso en el que despliega su profundo saber. Es autor del mejor tratado de física en el que faltan sin embargo las leyes del movimiento, a pesar de sus 4 tomos en 8º, sobrado voluminosos para la enseñanza, por cuyo inconveniente los ha reducido a dos, en los cuales si bien desaparece aquella omisión, hay la de cálculos y artículos muy interesantes de los primeros a que continuamente se refiere y de que no puede prescindir el que no se contente de ideas superficiales. Los elementos de Haüy⁴² aunque de gran mérito son incompletos y con razón se han adoptado ahí los de Lives. El diario de física que ya he visto en manos del Sr. Vieta es muy interesante bien que lo fuera tal vez más cuando lo dirigía Delametherie”.*⁴³

A començament de novembre de 1840, Vieta havia traduït al castellà i tenia en premsa el primer volum de la tercera edició de l'obra *Éléments de physique expérimentale et météorologie* de Claude Pouillet (1790-1868), professor de física aplicada a les arts (1829) i administrador (1831) –que, de fet, feia les funcions de director– del Conservatoire des Arts et Métiers de París i catedràtic de física, després de Gay-Lussac i de Dulong, a la Facultat de Ciències de París (1838).⁴⁴ La Comissió d'Escoles de la Junta de Comerç, constituïda per Esparó, Soler i Ortells, va acceptar la petició de Vieta de dedicar aquesta traducció a la Junta. L'agost de l'any següent havia traduït ja el segon volum de l'obra de Pouillet. El primer volum

⁴¹ AJCB, lligall XXIX, 876-877.

⁴² L'abat René Just Haüy (1743-1822), famós pels seus nombrosos treballs sobre cristal·lografia i mineralogia, va escriure un *Traité élémentaire de physique* en dos volums, publicat l'any 1803 a París (amb dues edicions posteriors al 1806 i al 1821, respectivament), pel qual se li va concedir la Legió d'Honor; segurament aquest deu ser el text a què es refereix Desprats. Vegeu HOOYKAAS, R. (1981) “Haüy, René-Just”. A: GILLISPIE, vol. 6, 178-183.

⁴³ Sabem que la Societat Filosòfica de Barcelona, creada el 1815 per una bona part d'alumnes de Vieta (Llaró, Muns, Aribau...), es va subscriure al *Journal de Physique* (SOLDEVILA (1938), 129), i és normal que Vieta el tingués. D'altra banda, J. C. de la Metherie va ser l'editor de les *Observations sur la physique* (citada per BLONDEL C.; DÖRRIES, M. (1994) *Restaging Coulomb*, Florència, Leo S. Olschki, 83).

⁴⁴ La primera edició de l'obra *Éléments de physique expérimentale et météorologie* de Pouillet es va publicar l'any 1827, i l'any 1856 se'n va publicar la setena edició. Vegeu TATON, René, (1981) “Pouillet, Claude-Servais-Mathias”. A: GILLISPIE, vol. 11, 110-111.

contenia les nocions preliminars, la pesadesa, la primera part de la calor, el magnetisme, l'electricitat, el galvanisme i l'electromagnetisme; el segon volum, les accions moleculars, l'acústica, l'òptica, la segona part de la calor i la meteorologia. Aquesta obra devia ser la referència de Vieta en les seves classes a partir del curs 1840-41 fins a la seva renúncia l'any 1844.

No disposem encara de suficient informació per determinar si en els darrers anys de l'escola es va seguir algun text específic diferent dels esmentats.

4.2.- Els professors.

Pere Vieta va ser, sens dubte, la figura central de l'Escola o càtedra de física experimental de la Junta de Comerç. La seva renúncia a la càtedra de física es va produir el 31 d'agost de 1844, quan feia trenta anys que havia començat a funcionar aquella escola.⁴⁵

Tanmateix, no va poder exercir sempre de manera continuada les funcions docents i no va ser l'únic professor de l'Escola durant aquest període de 1814 a 1844. Una de les principals raons va ser la seva vinculació amb l'exèrcit, ja que no hem d'oblidar que Vieta era primer ajudant de cirurgia dels Reials Exèrcits en crear-se l'escola.

Aquesta circumstància va conduir, en diverses ocasions, a situacions en les quals li va resultar difícil fer compatible la docència de les classes de física amb les obligacions derivades de la seva condició militar. Ja en el primer curs, quan encara no havien transcorregut ni dos mesos des de l'inici de les classes, una Reial ordre obligava el primer batalló del Regiment Reial de Sapadors-Minadors –que llavors es trobava a Catalunya i del qual Vieta era cirurgià– a marxar a Alcalà. Per aquest motiu va haver de sol·licitar (23/XI/1814) a la Junta de Comerç que exposés la situació al capità general del Principat per tal d'obtenir una llicència i poder romandre a Barcelona en agregar-lo a alguna de les destinacions fixes d'aquesta ciutat i aconseguir, així, continuar el curs començat. Finalment ho va aconseguir després de molts tràmits.⁴⁶

El dia 1 de juny de 1816, el cirurgià de cambra del rei i major dels Reials Exèrcits, Salvio Illa, va introduir un nou motiu de preocupació per a la continuïtat de l'ensenyament, a causa d'un ofici que va trametre i en el qual al·legava que la Reial ordre del 7 de maig de 1815 havia concedit permís a Vieta per romandre a Barcelona i ensenyar física fins a l'acabament del curs, però, atès que això ja s'havia efectuat, ara havia de passar a la seva destinació⁴⁷:

⁴⁵ AJCB, lligall XCIX, 29, 2-3.

⁴⁶ La Junta va fer aquesta petició i també ho va sol·licitar al Ministeri de la Guerra (AJCB, lligall XCIX, 2, 1). La corresponent determinació reial no s'havia produït encara l'abril de 1815, ja que Vieta va demanar còpies de les sol·licituds trameses per la Junta "*con miras de asegurar más su permanencia aquí*" (a Barcelona). El juliol del mateix any, Andrés de Ibáñez, en nom de la Real Junta de Comercio, demanava al marquès de Campo Sagrado que es pogués combinar amb l'interès del Real Servicio l'existència a Barcelona del facultatiu Pere Vieta per la utilitat que reportaria al públic, el qual al seu torn al·legava no tenir facultats per fer-ho i trametia la petició al "general en cap de l'Exèrcit d'Observació d'aquests Pirineus". Finalment, el capità general del Principat de Catalunya comunicava, el 2 d'agost de 1815, que el general en cap Javier Castaños, atenent a la recomanació que aquell li va fer perquè Vieta pogués continuar ensenyant física experimental a Barcelona, havia ordenat al cirurgià major: "*destine a Vieta a la 4ª División que es la que compone la guarnición de las plazas, con lo que se conciliará el servicio del Rey sin perjuicio de la enseñanza pública y podrá subsistir Vieta en Barcelona*" (AJCB, lligall XCIX, 2, 3).

⁴⁷ AJCB, lligall XCIX, 3, 4.

“[...] debiendo Vieta pasar a su destino del ejército según se prevenía en la citada Real orden; en el día se halla vacante el 3r Batallón del Regimiento de Zapadores, y para éste, u otro del ejército debe ser propuesto a S. Majestad; lo que noticiará al interesado, pues al efecto sólo espero su contestación, para en su vista resolver lo más conveniente al Real servicio del Rey N. Señor”.

Vieta es va trobar, llavors, en l'alternativa d'haver de renunciar a la seva plaça a l'exèrcit o deixar la càtedra de física. Aleshores (15/VI/1816) va demanar a la Junta que el perpetués en l'ocupació de catedràtic i ell, a canvi, demanaria al rei, a través del ministre de la Guerra, que se li permetés separar-se del servei actiu *“con aquella recompensa que a bien tenga”*. Això va fer que la Junta (17/VI/1816) li conferís la perpetuitat de la plaça de catedràtic de física que, fins aquell moment, tenia *“para durante la voluntad de la Junta”*.⁴⁸

“[...] pidiendo que se acompañe al Señor Ministro de la Guerra su representación o sea su renuncia y que atendido que va a renunciar su plaza [...]. Ha acordado conferir como confiere al expresado D. Pedro Vieta la perpetuidad del empleo de Catedrático de Física experimental que desempeña [...] habiendo decidido la Junta hacerlo a perpetuidad por el plenísimo desempeño que ha tenido con gran aceptación y aprovechamiento público y lo muy interesante de la continuación [...]”.

Molts anys després, el mes de març de 1832, Vieta va tenir una destinació pública com a cirurgià per designació reial, que feia que hagués de recórrer la província per visitar hospitals o per qüestions de salubritat en general. Això i el fet que ell mateix podia emmalaltir el va moure a sol·licitar a la Junta que nomenés un substitut. Ell mateix va proposar Joaquim Balcells, que havia estat alumne seu:

“[...] que sería útil que hubiese autorizado por V.S. un joven distinguido de los que han estudiado en la misma clase, en calidad de regente, o sustituto, que siguiese exponiendo las lecciones, siempre que por ausencia o enfermedad no pudiese yo asistir; y en el caso que V.S. se digne estimar esta representación, no reparo en proponer a D. Joaquín Balcells sujeto instruido en matemáticas, física, química, historia natural &c”.

La Junta ho va acceptar i va anomenar suplent Balcells. Sabem que a final de juliol de 1833 Balcells ja havia substituït Vieta en diverses ocasions, en “tres èpoques distintes” segons la seva expressió.⁴⁹ Potser ja devia haver-ho fet abans de 1832, perquè ell mateix va escriure molts anys després que en els anys 1829, 1830 i 1831 va tenir la confiança de la Junta per fer de substitut en l'Escola de Física Experimental.⁵⁰

El 21 de desembre de 1835 Joan Agell va ser nomenat per la Junta substitut de la càtedra de física durant les absències de Vieta.⁵¹ Era l'època de la Primera Guerra Carlina (1833-1840) i Vieta havia estat destinat a l'Exèrcit del Nord com a metge cirurgià major. La Junta li va comunicar que si la seva absència era llarga es

⁴⁸ AJCB, lligall XCIX, 3, 3 i 5.

⁴⁹ Vegeu AJCB, lligall XCIX, 17, 1 i 18, 10-11,

⁵⁰ Vegeu la relació de mèrits i serveis de Balcells que va redactar el 22 de juliol de 1846 (AJCB, lligall CVII, 2, 102-103).

⁵¹ AJCB, lligall XCIX, 20, 12.

consideraria vacant la càtedra, la qual cosa no li va agradar gens i hi va mostrar la seva disconformitat al·legant que complia una reial ordre i se'l reclamava per motius humanitaris. Mentrestant, Agell va continuar exercint la seva funció de substitut fins a l'11 d'abril de 1836, quan va sol·licitar anar a Madrid.

Llavors, la Comissió d'Escoles de la Junta va proposar nomenar substitut Joan de Zafont⁵², abat de Sant Pau del Camp, soci de l'Acadèmia de Belles Arts i de la de Ciències Naturals. Zafont era un personatge que gaudia de força anomenada a la ciutat i que havia dissenyat una esfera copernicana, n'havia dirigit la construcció i pagat les despeses. Zafont va acceptar.

Vieta es va preocupar de moure les seves influències i va aconseguir que la reina governadora (16/IV/1836) ordenés a la Junta que li conservés la propietat de la càtedra.⁵³ La Junta va replicar i va demanar que se la facultés per proveir la càtedra de física considerant que hi tenia dret, ja que les càtedres es finançaven amb fons propis (30/VI/1836). Tanmateix, no es va accedir a la petició de la Junta (24/VII/1836), la qual va continuar considerant que legalment podia nomenar lliurement els seus empleats sense necessitat d'aprovació reial i va rellevar formalment Vieta de la càtedra (13/X/1836) amb efectes des de l'1 d'agost de 1836. Vieta protestà de nou des de Vitòria el novembre de 1836 i la polèmica va continuar.

Al juliol de 1837, una reial ordre obligava novament que es complís l'ordre anterior del 16 d'abril de 1836 i que Vieta conservés en propietat la càtedra. L'agost de 1837 la Comissió d'Escoles proposava suprimir la classe de física experimental en considerar que era una de les que formaven part dels Estudis Generals establerts a Barcelona per ordre del govern, i substituir-la per la de "física aplicada a les arts" (14/VIII/1837). Aquell mes Vieta va tornar de l'Exèrcit del Nord i se li va concedir la classe de retirat; va manifestar a la Junta que estava disposat a encarregar-se del nou ensenyament. Però la Comissió d'Escoles va creure convenient que, essent un ensenyament nou, es fes un concurs per proveir la plaça (14/IX/1837) i així ho va comunicar a la Junta:

"La Comisión no cree deber indicar a V.S. profesor alguno para poner a su cargo esta nueva escuela, pero sí conceptúa su dirección debería confiarse a un profesor que prometa ventajosos resultados de sus estudios y continuadas investigaciones de evidente utilidad para las artes.

Sería de desear que los adelantos que en el día se experimentan en la Física se dejaran conocer prontamente en la escuela de V.S. por la estudiosidad de un profesor que marchara progresivamente y de ningún modo se mantuviese atascado con la enseñanza de materias añejas.

Repito la Comisión que no cree deber proponer profesor alguno para la dirección de esta clase, ni tampoco entrar en si merecen o no recomendación los conocimientos de D. Pedro Vieta y de otros profesores que han dirigido la de Física experimental: se trata de una nueva enseñanza, y para ser dirigida según las laudables miras de V.S. a favor del progreso de las artes, es en concepto de la comisión el medio más acertado que se llame a concurso para una rigurosa oposición a todos los que pretendan aspirar a la obtención de esta cátedra cuya regular dotación podría V.S. servirse fijar".

⁵² *Ibidem* 20, 25-27. Sobre Zafont, podeu consultar RACAB (1909-10) *Nómina del personal académico*, Barcelona, López Robert, 74-97.

⁵³ AJCB, lligall XCIX, 20, 30.

Vieta es va queixar al cap polític, el qual demanava a la Junta que Vieta s'incorporés a l'ensenyament com s'havia manat. La Junta, però, es preparava per organitzar les oposicions i avisava Zafont de la supressió de la càtedra de física experimental (26/IX/1837). Vieta afirmava que mai no havia dit res que no fos aplicable a les arts i a les ciències i el 4 de novembre de 1837 va obrir la càtedra de física a la Universitat de Barcelona.⁵⁴

El 18 de desembre de 1837 es feia públic que el 8 de març de 1838 hi hauria oposicions per a la càtedra de "física aplicada a la indústria". L'imprès que ho anunciava es va trametre a diverses juntes de comerç de l'Estat i als caps polítics.⁵⁵ El conflicte, però, no es va acabar aquí. Al juliol de 1838 trobem novament la Junta consultant l'opinió de diverses corporacions –com veurem més endavant– sobre l'oportunitat d'obrir la nova càtedra. Les classes van continuar paralitzades. Amb el triomf del progressisme revolucionari, la Junta Provincial de Barcelona, entre altres mesures, va destituir una sèrie de persones dels seus càrrecs, entre elles el rector de la Universitat de Barcelona i vuit professors d'aquesta universitat, entre els quals es trobava Vieta.⁵⁶

El cas és que en el curs 1840-41 Vieta va tornar a impartir classes a l'Escola de Física, que reobria les portes amb una suposada reorientació més pràctica com a Escola de Física aplicada a les arts. El 15 d'abril de 1841, Vieta manifestà tenir una seriosa malaltia i va proposar l'abat Joan de Zafont com a substitut seu, la qual cosa va ser acceptada per la Junta, i aquest el va substituir a partir del 22 d'abril. Vieta es va anar recuperant i, des de Mataró, va comunicar a final de maig que es reincorporaria l'1 de juny.⁵⁷ Sabem que Vieta patia reuma i que l'any 1842 va anar a fer banys a Caldetes.

Just abans de començar el curs 1844-45, Vieta va presentar la seva renúncia i Joan Agell va ser nomenat (28/IX/1844) catedràtic interí de l'Escola de Física aplicada a les arts, plaça que va tenir en propietat "*para durante el beneplácito de la Junta*" (15/X/1845). Aquesta situació va durar ben poc, només 15 dies, ja que per disposició reial va haver d'encarregar-se del curs de química a la Universitat. Després dels nomenaments de dos professors de les escoles de la Junta (Joan Agell i Miquel Colmeiro) per ocupar sengles càtedres de la Universitat (química i botànica), la Junta va convocar les corresponents oposicions el 22 de desembre de 1845. Al *Diario de Barcelona* va aparèixer l'edicte per a les oposicions de física i de botànica⁵⁸ que es van celebrar al juliol i agost de 1846, respectivament. A l'espera de la realització de les oposicions, Agell va considerar que Antoni Rave i Bergnes podria suplir-lo⁵⁹ i així ho va fer interinament, a partir del seu nomenament el 30 d'octubre de 1845. Rave va ser el nou professor de física experimental aplicada a les arts fins al 5 d'agost de 1846⁶⁰, quan ja s'havien acabat les esmentades oposicions.

Les oposicions van tenir lloc del 15 al 24 de juliol de 1846. S'hi van presentar

⁵⁴ Vegeu "Libro de Acuerdos de la Junta de Comercio", Actes de les Juntes de 22 i 23 de febrer de 1838, fols. 70 i 72 (citat per PALOMEQUE (1974) *Los estudios universitarios en Cataluña bajo la reacción absolutista y el triunfo liberal hasta la reforma de Pidal (1824-1845)*, Barcelona, Càtedra de Historia Universal, Departamento de Historia Contemporánea, 300).

⁵⁵ Vegeu l'extensa documentació de tot aquest conflicte entre Vieta i la Junta a AJCB, lligall XCIX, 20.

⁵⁶ Vegeu el *Diario de Barcelona*, 1840, 1.089 (citat per ROURA, J. (1980) *Ramon Martí d'Eixalà*, Montserrat, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 77).

⁵⁷ AJCB, lligall XCIX, 26, 5-14.

⁵⁸ Vegeu AJCB, lligall CVII, 1, 165; 173 i 178.

⁵⁹ AJCB, lligall XCIX, 30, 28 i 34-43;

⁶⁰ Vegeu les corresponents certificacions d'Agell i de Rave a AJCB, lligall XCIX, 31, 14-15 i 18.

cinc candidats: Joaquim Balcells, Francesc Barcelò, Francesc Bonet i Bonfill, Antoni Rave i Francesc Domènech. El tribunal de censors nomenat per la Junta el van formar Pere Vieta, Joan de Zafont i el professor de química Josep Roura.⁶¹ Cada opositor havia de presentar una memòria sobre l'estat actual de la física i sobre el mètode que cregués preferible per a l'ensenyança, indicant les obres més apropiades per a text i per consultar. Els censors van redactar un gran nombre de punts i preguntes relacionats amb la física i els candidats van haver de passar tres exercicis.

En el primer havien de llegir un discurs durant un temps entre vint minuts i tres quarts d'hora, triat entre tres temes, i se'ls concedia 24 hores de preparació, incomunicats però amb la possibilitat d'usar llibres⁶² o els objectes que necessitessin. Després de la lectura, dos dels altres opositors feien de contrincants i podien disposar cadascun de mitja hora per fer objeccions sobre els continguts del discurs.

El segon exercici consistia en una lliçó, triada entre tres que sortissin a l'atzar, d'una hora de durada i feta com si fos impartida als alumnes, acompanyada dels experiments i demostracions que la matèria exigís. Se'ls deixava tres hores de preparació. Després de la lliçó objectaven dos contrincants com en l'exercici anterior.

El darrer exercici era un examen de preguntes que el mateix opositor treia d'una urna. Havia de contestar no menys de deu preguntes. La duració d'aquest exercici era d'una hora com a mínim. Al final els censors havien de presentar una terna.

El guanyador va ser en Joaquim Balcells, el fill de Josep Antoni Balcells, Apotecari de Cambra de Sa Majestat i catedràtic de farmàcia de la Universitat.⁶³

No tothom va pensar que aquesta elecció fos justa. Després de les oposicions va circular un imprès titulat "Juicio crítico que hace la opinión pública sobre los ejercicios de oposición que han tenido lugar en la Lonja al intento de proveer la cátedra de física experimental de la Junta de Comercio de Cataluña", publicat per un grup d'assistents a l'acte. El grup, els noms dels integrants del qual dissortadament desconexem, es va barrejar entre el públic. Immediatament després de cada exercici es reunia per escriure el que havia succeït i valorar el resultat, i tot això és el que es va publicar. L'acte està força detallat i el document té interès per les dades concretes que aporta. Després de les seves anàlisis, van considerar que "*a Barceló y a Balcells por ningún término se les puede aprobar la oposición*" i, tot i que valoraven Domènech, en criticaven la manca de coneixements geomètrics i matemàtics en general. Finalment deien en conclusió:

"Sólo Bonet y Rave en fin merecen la aprobación y el honor de ser propuestos para que uno de ellos salga el agraciado; pero como de lo que

⁶¹ Inicialment en el tribunal hi havia d'haver, a més de Vieta i Zafont, Joan Agell, però aquest no va acceptar perquè va dir que "*se lo impiden la circunstancia de tomar parte en las oposiciones D. Joaquín Balcells al cual le unen vínculos de parentesco*" i, llavors, es va nomenar Josep Roura per reemplaçar Agell (AJCB, lligall CVII, 4, 61).

⁶² En una reunió preparatòria de les oposicions, la Comisió d'Escoles de la Junta, formada per Bacardí, Falcó, Casanova i Soler i Trens, reunida amb Vieta i Roura (Zafont no hi va poder assistir) es va acordar: "*Se permitirá a los opositores el proporcionarse libros impresos. Se reunirán los libros siguientes, Diccionario enciclopédico de física, Biot; Veudant [Beudant]; Despres, física [Despretz]; Haui [Haüy]; Ficher [?] (de los Sres. Vieta, Roura); Bequerel [Becquerel], electricidad, galvanismo y magnetismo (Vieta i Agell); Kaems [?], meteorología (Vieta)*" (AJCB, lligall CVII, 2, 89).

⁶³ AJCB, lligall CVII, 2, 102-103.

llevamos dicho resulta que Rave no contestó satisfactoriamente a todos los argumentos de Bonet, mientras que éste refutó cuantos le fueron presentados, con estos datos solos con facilidad se puede obrar con justicia en la elección.

Éste es el fallo del público criterio; fallo que, como verídico y nada interesado, creemos no deben despreciar los censores de la J. de Comercio a fin de que las esperanzas del público no queden defraudadas, y sean en lo sucesivo las oposiciones el medio más expeditivo de premiar el talento”.⁶⁴

Així, doncs, Balcells va ser el triat malgrat que, segons sembla, va sostenir per exemple que en la combustió es despenia llum, atribuint, a més, aquesta afirmació a Lavoisier. També va negar, tot replicant a Domènech, la identitat dels fluids elèctric i magnètic “a pesar de ser universalmente admitida por los físicos actuales”, com deien els autors de l'imprès. El que, irònicament, va ser tractat per aquests redactors de “*catedrático real de la celeberrima Universidad de Cervera*”, el “*frailuno Balcells*”, “*el director de la pólvora y de las balas de Berga*”, “*el padre Balcells*”, i del qual van considerar que “*fray Balcells merece el anatema*”, va ser finalment el catedràtic de física experimental aplicada a les arts durant els següents anys de l'escola. Un dels seus opositors, Rave, va esdevenir professor a la Universitat de Barcelona.⁶⁵

Els professors no només tenien una funció docent. La càtedra de física experimental, a través del seu professor i, de vegades, en col·laboració amb professors d'altres escoles de la Junta de Comerç (Química, Mecànica, Maquinària), va assessorar la Junta en qüestions de caràcter tècnic, econòmic o industrial. Així, l'any 1815 la Junta de Comerç va utilitzar els coneixements de Pere Vieta i del catedràtic de l'Escola de Química, Francesc Carbonell i Bravo, per determinar el possible ús i aplicacions de dos tipus de carbons i la conseqüent conveniència, o no, de l'explotació de mines de carbó en diferents localitats catalanes. Tos dos van examinar mostres de carbó extretes de Manresa i d'Olesa.⁶⁶ En una altra ocasió, a la darrereria de 1819 i començament de 1820, la Junta, mitjançant l'ambaixador a Nàpols, Pedro Gómez Salvador, es va posar en contacte amb el professor de física experimental d'aquella ciutat, l'abat Giuseppe Conti, i hi va mantenir correspondència sobre “una bomba de contínua aspiració i pressió o de doble efecte” que aquell deia haver inventat i que fou avaluada conjuntament per Vieta, pel catedràtic de l'Escola de Mecànica, Francesc Santponç, i pel director del Gabinet de Màquines de la Junta, Gaietà Faralt.⁶⁷ Un altre exemple de col·laboració entre professors de la Junta és l'estudi que Josep Roura i Pere Vieta van fer sobre la manera d'obrir i utilitzar de forma pràctica pous artesianes al pla de Barcelona.⁶⁸

4.3.- Instruments i material de laboratori.

⁶⁴ L'imprès que apareix com publicat per “*la imprenta del criterio de la verdad*” es pot consultar a AJCB, lligall CVII, 1, 149-152.

⁶⁵ RACAB (1911-12) *Nómina del personal académico. Año académico de 1909 a 1910*, Barcelona, López Robert, 71-80.

⁶⁶ AJCB, lligall XCIX, 2, 8-9.

⁶⁷ AJCB, lligall XXIII, 49, 1-8 i lligall LXXIIIbis, 399 i 590-595.

⁶⁸ Vegeu VIETA, P.; ROURA, J. (1835) *Reflexiones físico-geológicas sobre fuentes ascendentes o artificiales*, Barcelona, Imprenta de los Herederos de Roca.

L'any 1837, Lluís Bordas i Munt (1798-1875)⁶⁹ va redactar una petita memòria sobre l'erecció i progressos de la Junta de Comerç de Barcelona. El seu testimoni, en referir-se a la càtedra de física experimental, ens dóna una idea del material que hi havia al gabinet de física a l'època:

“Las lecciones se arreglan al estado actual de los conocimientos, y se confirman con experimentos para mayor ilustración y más fácil inteligencia. A este fin posee el establecimiento un gabinete copioso, que se va siempre aumentando conforme las necesidades. Tiene una buena máquina neumática de dos cuerpos de bomba, con varios aparatos para demostrar la presión y elasticidad del aire, dos buenos barómetros, dos máquinas eléctricas de lujo, con muchos aparatos para despejar la teoría de los fenómenos eléctricos ya en el aire, ya en el vacío; diferentes electrómetros; pila voltaica perpendicular y horizontal, con todo lo necesario para la descomposición del agua por medio del galvanismo y para otros fenómenos galvánicos”.

Bordas continua enumerant altres instruments: imants naturals i artificials, brúixoles, diversos jocs magnètics per a la teoria del magnetisme i per als experiments electrodinàmics i electromagnètics. Per als experiments d'òptica o “ciència de la llum” es disposava d'un bon assortiment de prismes triangulars, lents, microscopis, telescopis, miralls plans, convexos i còncaus, cambra lúcida i fosca; per a la “ciència del calòric” el gabinet tenia, segons ens descriu l'autor, termòmetres comuns, d'aire, de màxims i mínims, diferencial, termoscopi de Rumford, calorímetre de Musschenbroek, de Rumford, etc.

“Se poseen además los instrumentos necesarios para el examen de las sustancias gaseosas del agua en estado de vapor; instrumentos para el choque, fuerzas simples y compuestas, y una máquina muy completa para las fuerzas centrales. Hay además muchos otros aparatos para la indagación de la presión de los líquidos; pesa-licores, bombas de todas especies; fuente de compresión, de Auron, surtidor neumático, etc.”.

Aquesta descripció panoràmica del material de laboratori de l'Escola de Física Experimental feia afirmar a Bordas: *“en una palabra se puede decir que este gabinete es de los más completos, y que con él se puede estudiar la física en toda su extensión”*.⁷⁰

Com s'havia arribat a disposar d'aquest gabinet tan ben assortit? Des de bon començament l'escola va disposar de dotacions per poder fer experiments.⁷¹ A més,

⁶⁹ Lluís Bordas i Munt va ser catedràtic d'italià a l'Institut de segon ensenyament de Barcelona creat l'any 1845 –avui Institut Jaume Balmes– i a l'Escola Industrial de Barcelona. Vegeu BASTONS, Carles (1995) “Professors rellevants de l'Institut de Batxillerat Jaume Balmes (1845-1995)”. A: INSTITUT JAUME BALMES *Cent cinquanta anys d'història (1845-1995)*, Barcelona, Institut de Batxillerat Jaume Balmes, 51; LUSA (1996), 24.

⁷⁰ BORDAS L. (1837) *Memoria acerca de la erección y progresos de la Junta de Comercio de Cataluña*, Barcelona, Impr. de Ignacio Oliveres y Comp., 49-50.

⁷¹ Quan l'autor estava acabant de redactar aquest article, va trobar a la Biblioteca de la Universitat de Barcelona un manuscrit d'obres teatrals, comèdies i poemes dels segles XVIII i XIX on, aprofitant unes pàgines internes en blanc, algun assistent a les classes del primer curs de Vieta (1814-15) va descriure els experiments que es van realitzar en els dos primers mesos de l'Escola. Serà objecte

Taula 2
Instruments demanats per Vieta per als experiments d'òptica
presumptament adquirits per al Gabinet de Física⁷² (c. 1815)

Núm.	Instruments
1	Un prisma triangular equiangle de Flinglas muntat en peu de coure i del mode més elegant que s'estili
2	Dos prismes triangulars, la base dels quals sigui un triangle rectangle, del mateix cristall, i muntats de la mateixa manera que l'anterior
3	Un con del mateix cristall, dit comunament prisma cònic per formar l'arc de Sant Martí, muntat en peu de metall, i de la manera que indica la figura per a les lents
4	Una lent convexoplana amb diverses caretes planes en la superfície convexa mitjançant la qual es veuen els objectes multiplicats segons el nombre de caretes, amb la qual en rebre un raig solar es vegin tants punts lluminosos ornamentats dels set colors com caretes hi ha: aquesta lent ha de ser muntada com les altres que segueixen
5	Dues lents, una convexoconvexa i l'altra concavocòncava de vuit polzades angleses de distància focal, i de dues i mitja de diàmetre d'obertura, muntades en metall, i de la manera que es veu en la figura [no conservada]
6	Dues lents, una convexoconvexa i l'altra concavocòncava de cinc polzades de distància focal, i de prop de dues i mitja de diàmetre d'obertura, muntades com les anteriors

la càtedra de física experimental es va nodrir de la compra de gabinets particulars, com el de Ramon Torres i Canyelles,⁷³ que en va fer cessió a la Junta (22/VIII/1816) a canvi de rebre una pensió vitalícia de 500 lliures anuals a partir d'aquell mateix mes,⁷⁴ o com els instruments de Cibat que la Junta va adquirir a la

d'un treball posterior atès el seu evident interès com a font primària de coneixement de l'Escola de Física.

⁷² Font: AJCB, lligall XCIX, 2, 4. A més, també es va voler saber el preu d'un microscopi bo compost, i d'un altre de solar. Es va acordar que el cost no podia excedir de 125 duros. Es va demanar per a l'escola o jardí botànic un microscopi de 16 a 20 duros.

⁷³ El primer tom dels *Elementos de física experimental* de Cibat, publicat l'any 1804, estava dedicat a "Ramon Torres y Cañellas", al qual Cibat tracta d'amic i de qui destaca el seu "*verdadero amor a la Física y a las Artes que te distingue entre nuestros Paisanos*". De les paraules de Cibat es desprèn que Torres protegia als amants de les ciències i els facilitava la seva biblioteca. A més, disposava de màquines "esquisides", que sabia manejar. Torres havia viatjat a l'estranger, on trobava nous coneixements i, segons explica Cibat, havia visitat el famós laboratori del cèlebre Boyer. Possiblement es refereix a Alexis, baró de Boyer (1757-1833), famós cirurgià francès. Torres Canyelles, doncs, devia ser un home acabalat, interessat per la ciència, probablement relacionat amb els cirurgians i amb una presumible vocació de mecenatge. És probable que Ramon Torres formés part de la Tertúlia Patriòtica de Barcelona el novembre de 1822 durant el Trienni Liberal (GIL NOVALES, A. (1975) *Las sociedades patrióticas (1820-1823)*, Madrid, Tecnos, vol. 1, 245-288; vol. 2, 956; GIL NOVALES, A. (1991) *Diccionario biográfico del Trienio Liberal*, Madrid, Ediciones El Museo Universal, 648.

⁷⁴ AJCB, lligall XCIX, 3, 1.

Taula 3 Despeses mensuals per a experiments de física

Any	Mes	(r ^s v ⁿ ; m ^s) ❶	Any	Mes	r ^s v ⁿ ; m ^s) ❶
1825	Setembre	176	1830	Desembre	63
1825	Octubre	166	1831	Gener	89
1825	Novembre	150; 22	1831	Febrer	105
1825	Desembre	?	1831	Març	89
1826	Gener	186; 12	1831	Abril	148
1826	Febrer	168	1831	Maig	76
1826	Març	178	1831	Juny	114
1826	Abril	185	1831	Octubre	164
1826	Maig	126	1831	Novembre	?
1826	Juny	144	1831	Desembre	128
1826	Octubre	176	1832	Gener	131
1826	Novembre	163	1832	Febrer	98
1826	Desembre	139	1832	Març	118
1827	Gener	243; 24	1832	Abril	?
1827	Febrer	146	1832	Maig	?
1827	Març	141	1832	Juny	106
1827	Abril	170	1832	Octubre	?
1827	Maig	180	1832	Novembre	90
1827	Juny	180	1832	Desembre	108
1827	Octubre	143	1833	Gener	100
1827	Novembre	139; 24	1833	Febrer	?
1827	Desembre	?	1833	Març	74
1828	Gener	200	1833	Abril	150
1828	Febrer	153	1833	Maig	?
1828	Març	?	1833	Juny	110
1828	Abril	?	1833	Octubre	?
1828	Maig	?	1833	Novembre	114
1828	Juny	172	1833	Desembre	99
1828	Octubre	?	1834	Gener	128
1828	Novembre	50	1834	Febrer	104
1828	Desembre	?	1834	Març	158
1829	Gener	?	1834	Abril	136
1829	Febrer	168	1834	Maig	166
1829	Març	?	1834	Juny	150
1829	Abril	?	1834	Octubre	?
1829	Maig	254	1834	Novembre	166
1829	Juny	128	1834	Desembre	?
1829	Octubre	118	1835	Gener	?
1829	Novembre	159	1835	Febrer	200
1829	Desembre	164	1835	Març	?
1830	Gener	176	1835	Abril	170
1830	Febrer	196	1835	Maig	?
1830	Març	220	1835	Juny	124
1830	Abril	180	1835	Octubre	?
1830	Maig	130	1835	Novembre	?
1830	Juny	176	1835	Desembre	189
1830	Octubre	145	1836	Gener	?
1830	Novembre	75	1836	Febrer	704 ; 4

❶ Rals i maravedís.

seva vídua. D'altra banda, la Junta assignava cada mes quantitats per comprar material de laboratori i pagar la confecció d'instruments que Vieta indicava (vegeu taula 2). Entre setembre de 1825 i febrer de 1836, ambdós inclosos, es va gastar una mitjana mensual una mica superior a 150 rals⁷⁵ (vegeu la taula 3). El mateix Vieta va voler organitzar, l'any 1830, una fàbrica d'instruments científics:

*“Hállanse tiempo hace en esta real Casa Lonja unos útiles de Cerrajero sin aplicación ni objeto particular, y habiéndome puesto a promover una fábrica de aparatos físicos, mecánicos, matemáticos, aquellos instrumentos me serían muy útiles y me evitarían el gasto de haberlos de comprar nuevos; si V.S. se dignase concedérmelos a un precio módico y cual a ellos competa. V.S. mejor que nadie conoce la importancia de la clase de fabricación que no se halla en España y en que para todo es menester acudir al extranjero. Por tanto V.S. cuyo instituto, deseos y trabajos se dirigen siempre con tanto acierto a promover la industria nacional, espero que no desestimaré mi proposición en que recibiré particular favor”.*⁷⁶

Coneixem diversos instruments, aparells i peces que es van necessitar per a les classes i que, sovint, es van haver de construir especialment.⁷⁷ S'han conservat sol·licituds que feia Vieta i la Junta acceptava (vegeu taula 4), a través de les quals podem saber de manera explícita o a través de referències marginals, quins tipus de material i d'instruments es van utilitzar en els experiments. Sabem que es va haver de compondre la màquina pneumàtica i la molla trencada d'una màquina per al so. Hi trobem, per exemple, entre altres peces, una agulla nàutica, instruments de llautó, tubs i cilindres de vidre, provetes, peces per al tribòmetre, dos aparells o màquines per a la teoria del moviment compost, un recipient de vidre foradat amb una vàlvula de llautó, un prisma amb espiga que puja i baixa, planxes de coure i zinc, esferes de vori, de marbre, un joc de palanques compostes, brúixoles, miralls, una olla autoclau o marmita de compressió per mitjà del vapor, termòmetres (un termòmetre diferencial), baròmetres, un calorímetre de Rumford, un electròmetre de Fontana, prismes diversos, una màquina de forces centrals, etc.

Qui construïa els aparells? En els primers anys de l'escola, el serraller de la Llotja, responsable del Gabinet de Màquines i soci artista de l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona, Gaietà Faralt, va ser una de les persones més directament relacionades amb la fabricació i el manteniment dels aparells. Fins a la seva mort l'any 1828, va tenir encàrrecs per tornejar, envernissar, llimar, netejar diferents peces metàl·liques o construir instruments de mesura. També un fuster anomenat Noguera va construir diversos objectes de fusta i va encarregar-se de fer recomposicions. Sabem també que un rellotger es va encarregar de muntar una màquina de pèndol.

El fet que la Junta fes aportacions econòmiques continuades per als materials i instruments necessaris en els experiments va permetre-li fins i tot distribuir material de física que li sobrava, o tenia duplicat, tant a la Universitat de Cervera (on l'any

⁷⁵ La mitjana de despeses mensuals s'ha obtingut a partir de les sol·licituds de Vieta i les autoritzacions de la Junta que hem anat localitzant enmig d'altra documentació manuscrita de l'escola (AJCB, lligall XCIX). Hem fet la mitjana considerant els 71 mesos lectius dels quals, entre setembre de 1825 i febrer de 1836, hem trobat dades –hi falten alguns mesos– d'aquest període de què no hem localitzat sol·licituds de Vieta a l'AJCB.

⁷⁶ AJCB, lligall XCIX, 15, 8.

⁷⁷ Vegeu PUIG-PLA, C. (2000) “Desarrollo y difusión de máquinas e instrumentos científicos: el caso de Barcelona: siglos XVIII-XIX”, *Scripta Nova*, 69 (8).

Taula 4

Curs 1825-26
Despeses de material divers
adquirit per a l'Escola de Física experimental⁷⁸

Data	Material	Preu ❶ (r ^s v ⁿ ; m ^s)
1825 Octubre	1.º Varios cilindros de vidrio y dos probetas	16; 00
	2.º Dos hojas de lata	4; 00
	3.º Cuatro gargantas dos de hierro, y dos de latón como de libra de peso cada una, para el tribómetro	36; 00
	4.º Una cuna de alambre del más recio	10; 00
	5.º Algodón limpio	6; 00
	6.º Un conejo	5; 00
	7.º Dos aparatos, o máquinas para la teoría del movimiento compuesto	60; 00
1825 Novembre	1.º Dieciocho libras de latón en cuatro tubos vaciados con dos piezas	123; 22
	2.º Una piel gamuza	6; 00
	3.º Alcohol	7; 00
1825 Desembre	1.º Al Señor Faral [Faralt] por componer un molinillo, y una lámpara de hidrógeno haciéndole una pieza nueva, hacer rosca a otra y una pieza para la máquina neumática	81; 00
	2.º Dos planchas de zinc una de cuatro pies cuadrados de superficie, y cinco libras de ácido sulfúrico	60; 00
	3.º Por barnizar un barómetro de caoba y limpiar sus planchas	26; 22
	4.º Al relojero por componer un pequeño campanario	8; 00
1826 Gener	1.º Al Señor Feral [Faralt] por seis jornales de mancebo cerrajero y seis tornillos de hierro	46; 12
	2.º Un recipiente de cristal agujereado y guarnecido de válvula de latón	56; 00
	3.º Por purgar de aire un barómetro y hacer otro nuevo	70; 00
1826 Febrer	1.º Por componer la máquina de fuerzas centrales	24; 00
	2.º Por carbón	14; 00
	3.º Por un prisma triangular hueco con argollas de latón	120; 00
1826 Març	1.º Al Señor Feral [Faralt] por tornejar y hacer rosca a cuatro cañones de latón, y otras piezas, barnizar y limpiar otras	168; 00
1826 Abril	1.º Un electrómetro de Fontana	140; 00
	2.º Al vidriero por diferentes tubos	30; 00
	3.º Huevos, manzanas y pájaros	4; 00
1826 Maig	1.º Un pie de latón para un prisma con espiga que sube y baja	98; 00
	2.º Un vaso grande de cristal, una bola de jabón, alcohol, y una esponja	16; 00
1826 Juny	1.º Por una escalera	56; 00
	2.º Al Señor Feral [Faralt] por limar y limpiar ochenta piezas del galvanismo	48; 00
	3.º Por dos libras de ácido nítrico, hilo de hierro, ocho ranas y un embudo	30; 00

❶ Rals de billó i maravedís

⁷⁸ Font: AJCB, lligall XCIX, 10; 21 (octubre), 25 (novembre), 15 (desembre) i 11; 16-17 (gener i febrer), 15 (març), 13 (abril), 11 (maig), 9 (juny). S'han indicat les dades originals —en la versió original castellana— del material i el preu tal com apareixen en les comandes amb pressupost, fetes per Vieta, sense incloure-hi altres despeses afegides lligades a la mateixa comanda ("Mandadero"). Hem adaptat la grafia a l'actual.

1818 es va nomenar professor substitut Joaquim Llaró, que havia estat alumne de la càtedra de física experimental de la Junta) com a l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona (vegeu les taules 5 i 6).

Taula 5
Part sobrant dels instruments comprats a la vídua de Cibat
que es va passar a l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona
(llista efectuada el 30 de desembre de 1816)⁷⁹

Núm.	Instruments sobrants (per a la RACAB)
1	Una màquina elèctrica amb disc de 32 polzades
2	Un excitador a manera de compàs
3	Cinc conductors, des d'un fins a dos peus de longitud
4	Una esfera d'un peu de diàmetre
5	Una ampolla de Leyden
6	Una bateria elèctrica amb nou ampolles
7	Un campanar elèctric amb tres campanes
8	Un aïllador, o tamboret elèctric
9	Una casa del raig de fulla de llauna
10	Els platerets de fulla de llauna per a atraccions i
11	Un vas armat amb tubs capil·lars

Taula 6
Gabinet de Física de la Junta de Comerç
Instruments duplicats i sobers per a la Universitat de Cervera
(novembre de 1818; venuts per 250 lliures catalanes)⁸⁰

Núm.	Classificació	Instrument
1	Electricitat	Una màquina elèctrica amb conductor de llautó i disc de vint-i-sis polzades trencat, però encolat amb gluten
2	Electricitat	Una ampolla de Leyden
3	Electricitat	Una bateria elèctrica de quatre ampolles, amb la seva caixa
4	Electricitat	Un excitador a manera de compàs amb mànec de cristall
5	Electricitat	Quatre conductors acabats en esfera
6	Electricitat	Un tub armat de la seva clau per a l'electricitat en el buit i per provar que en el buit baixen amb igual velocitat els cossos de diferents gravitats específiques
7	Electricitat	Una pistola de Volta
8	Electricitat	Una casa del raig amb el seu parallamps i pistola de Volta
9	Electricitat	Un disc resinós que pot servir d'electròfor
10	Galvanisme	Vint-i-cinc peces de coure i unes altres vint-i-cinc de zinc per muntar la pila voltaica
11	Galvanisme	Un parell de grans peces de coure per posar-hi a sobre granotes o altres cossos que se subjectin per a l'experiència
12	Pneumàtica	Una màquina pneumàtica de dos cossos de bomba

⁷⁹ AJCB, lligall XCIX, 3, 9.

⁸⁰ AJCB, lligall XCIX, 4, 3.

13	Pneumàtica	Un recipient
14	Pneumàtica	Uns hemisferis "magdeburgicans" [de Magdeburg]
15	Pneumàtica	Un aparell per demostrar l'elasticitat de l'aire en el buit

No és estrany que trobem una bona quantitat d'instruments i aparells relacionats amb experiments elèctrics, ja que, sobretot a partir del segle XVIII, l'electricitat havia esdevingut una nova i fascinant matèria d'estudi.⁸¹ Vieta, en el discurs inaugural que va pronunciar el 1814, havia posat en relleu aquest interès per l'electricitat:

*"¿Qué diré de la electricidad con la que se pueden pasar días enteros absortos los sentidos por sus fenómenos? Con ella se imita el rayo, el trueno, se fingen bombas, o mangas marinas, se hacen danzas eléctricas, se ha construido [un] clave eléctrico, y ha llegado a tal punto el conocimiento del modo de proceder de esta materia que con el cometa eléctrico se la saca de las nubes, se hacen con ella mil juegos, de manera que el atrevido Pilatre de Rossier [Roziér] ha hecho caer rayos a su arbitrio en los ángulos de su torre. Hácense también con el magnetismo, con los choques, con los conocimientos meteorológicos, mil fenómenos de pura diversión, que se llenan horas enteras admirando la curiosidad".*⁸²

Instruments que havien estat a l'Escola de Física es van demanar per incorporar-los als Estudis Generals en el procés de restauració de la Universitat de Barcelona. Mereix un comentari especial la petició d'instruments feta en aquest període per una nova institució que s'estava organitzant, l'Institut Barcelonès, que posa de manifest que la física era considerada en un lloc molt rellevant.

Al 1837, enmig d'una època convulsa i d'intents profunds de reformes de l'ensenyament, es va crear l'Institut Barcelonès, un establiment docent de primer i segon ensenyament que, amb objectius pedagògics i filantròpics, pretenia esdevenir el millor del país i estar a l'altura dels de l'estranger. Va ser creat per la Societat de Foment de la Il·lustració i, tot i que va ser sempre un centre de tipus privat, va gaudir de la possibilitat d'incorporar cursos o equiparar estudis als realitzats a la Universitat. Ramon Martí d'Eixalà en fou director des de primers de maig de 1839 fins al desembre de 1841, quan fou substituït per Josep Simon i Rubís.⁸³

Mariano Hernández i José Luís de Rocha, vicepresident i secretari, respectivament, de la Junta Directiva de la Societat de Foment de la Il·lustració, es van adreçar a la Junta de Comerç el 17 de setembre de 1839 comunicant-li que, enmig dels desastres de la guerra civil, s'havia aconseguit crear l'Institut Barcelonès i s'havia decidit establir en el proper curs un sistema complet d'ensenyament "*contándose indispensablemente como otra de las clases la de Física experimental*", la qual s'havia encarregat a Joan Agell. Manifestaven que no tenien recursos econòmics per reunir els instruments necessaris per a aquesta nova classe de física experimental i demanaven a la Junta de Comerç que els els prestés per tal que Agell els pogués fer servir, i es comprometien a conservar-los i retornar-los en el cas que la Junta de Comerç els reclamés.

⁸¹ HOME, R. W. (1985) "The Notion of Experimental Physics in Early Eighteenth-Century France". A: PITT, J. C. (ed.) *Change and Progress in Modern Science*, Dordrecht, D. Reidel, 108-109 [Reimprès a HOME, R. W. (1992) *Electricity and Experimental Physics in Eighteenth-Century Europe*, Hampshire- Brookfield, Variorum, VII.]

⁸² VIETA (1814), 16-17.

⁸³ ROURA, J. (1980), 71-74.

La Comissió d'Escoles de la Junta de Comerç va considerar la situació de paralització en què llavors es trobava l'Escola, pendent de rebre una resolució de la superioritat en resposta a la seva sol·licitud d'erigir una càtedra de física aplicada a la indústria. Mentrestant no es feien servir els instruments i, en conseqüència, la Junta no va tenir inconvenient a facilitar-los, a començament d'octubre, a l'Institut Barcelonès, que va ser una altra corporació que va poder gaudir dels instruments de física de la Junta.⁸⁴

Tenim notícia d'altres peticions, com la que l'any 1844 va fer l'apotecari major de S. M., que va demanar alguns instruments de l'Escola de Física, o una altra petició d'instruments feta per la Societat de Foment de la Il·lustració de Reus, que l'any 1845 va sol·licitar que se li proporcionés una col·lecció de cossos geomètrics per al dibuix lineal i "les màquines i instruments de les quals abans es servia la classe de física".⁸⁵

A partir de 1840, en l'etapa d'Escola de Física Experimental aplicada a les arts, es van continuar adquirint noves màquines i instruments amb una orientació potser més industrial. Disposem d'algunes informacions, com ara que l'any 1843 es va presentar una nota dels instruments més necessaris per al Gabinet de Física; que l'any següent es va demanar un model de màquina de vapor i bombes (14/XI/1844)⁸⁶; també aquell any es va sol·licitar un baròmetre de llarga cubeta i un vas de mesurar l'evaporació; a final de 1845 es va parlar de vendre la màquina pneumàtica i de portar-ne una altra de més moderna d'Anglaterra.⁸⁷ Cap a la darrereria de 1846, Balcells va adquirir un disc d'una màquina elèctrica per 10 pesos perquè el de la classe deia que "*era resquebrajoso e indecoroso*".⁸⁸ L'any 1847, Balcells va voler comprar un gasòmetre i una pedra litogràfica i també tres instruments físics moderns que, segons deia, no havien existit mai a classe i li eren oferts d'ocasió: un servia per demostrar diferències del moviment dels diferents líquids dins de tubs capil·lars, l'altre deia que era un "*Batpou*, segons el nom dels francesos" i servia per provocar l'ebullició d'un líquid amb la calor de la mà, i el darrer era un baròmetre de quadrant "cent vegades més sensible que els de simple cubeta".⁸⁹ Se'l va autoritzar per comprar-los tots tres. El curs 1848-49 Balcells va fer una lliçó pràctica sobre una màquina de vapor de doble efecte a la fàbrica de Domènech, maquinista i fonedor a la Barceloneta.⁹⁰

Sabem que en el darrer curs de l'escola, 1850-51, essent catedràtic Joaquim Balcells, es va acordar (23/I/1850) adquirir una màquina hidroelèctrica Armstrong moguda mitjançant el vapor el cost de la qual era de 2.400 rals. A començament del mes de maig, la màquina ja era al gabinet i se'n feia un primer assaig de funcionament.⁹¹

4.4.- L'assistència als cursos.

Pel que fa al nombre d'alumnes, Vieta va deixar constància escrita que, des del 1814 fins a l'any 1832, s'havien matriculat més de 2.000 alumnes sense comptar els "curiosos i oients", és a dir, de l'ordre d'un centenar per any. Tot i que les dades

⁸⁴ AJCB, lligall 24, 1-8.

⁸⁵ *Ibidem*.

⁸⁶ AJCB, lligall XCIX, 29.

⁸⁷ AJCB, lligall XCIX, 30.

⁸⁸ Vegeu AJCB, lligall XCIX, 31, 1-5.

⁸⁹ AJCB, lligall XCIX, 32; 29-30 i 32-38.

⁹⁰ AJCB, lligall XCIX, 33; 4, 6 i 8

⁹¹ AJCB, lligall LXVII, 8; 3-6.

Taula 7

Evolució de la matrícula (de 1824-25 a 1835-36) Escoles de la Junta de Comerç de Barcelona						
Curs	Escoles i nombre de matriculats					
	FE	B	M	QQA	N	Maq
1824-25	62	29	62	44	28	—
1825-26	43	25	46	20	26	—
1826-27	63	56	50	58	21	—
1827-28	59	69	81	12	16	—
1828-29	86	166	4	72	13	—
1829-30	117	88	112	13	47	—
1830-31	117	93	—	57	35	—
1831-32	92	88	94	35	51	—
1832-33	144	133	4	56	35	—
1833-34	175	122	85	39	28	16
1834-35	145	99	121	31	35	11
1835-36	175	143	102	31	45	19
Mitjana matrícula: alum./curs	106,5	92,6	69,2	39	31,7	15,3

FE = física experimental; **QAA** = química aplicada a las arts; **B** = botànica (en 1835-36: agricultura teoricopràctica i botànica) **M** = matemàtiques; **N** = nàutica; **Maq** = maquinària

dels alumnes oficialment matriculats que hem pogut anar recopilant no semblen arribar a un valor tan elevat, no hi ha dubte de la gran aflluència global (matriculats i oients) a les classes de física. En particular, en acabar el curs 1832-33, Vieta sol·licitava poder augmentar la capacitat de l'aula perquè no s'agrupessin a la porta els alumnes que no podien entrar⁹²:

“En el último curso de física experimental que se acaba de dar en esta Real casa ha habido ciento quarenta y siete matriculados de los que más de ciento han acabado y se les ha habilitado el curso. Esta matrícula va cada año en aumento y ascenderá sin duda a grande número a proporción que se conozca el influjo de esta ciencia no sólo para las demás ciencias naturales, y de aplicación, sino también para la educación general y aún para la más trivial.

Además de los discípulos matriculados que acuden en la clase, se ve comúnmente un número de oyentes aplicados y entre ellos algunos de jerarquía.

⁹² AJCB, lligall XCIX, 17, 1; 18, 7-9.

Taula 8
Escoles de caràcter científicotècnic de la Junta de Comerç
Evolució de la matrícula (1814-1850)

Curs	Física exp.	Química	Botànica	Matemàtiques		Nàutica		Mec./maquins
1814-15	31							[42]①mitjana
1815-16	55							[42] mitjana
1816-17	?							[42] mitjana
1817-18	?							[42] mitjana
1818-19	?							[42] mitjana
1819-20	64							[42] mitjana
1820-21	46							[42] mitjana
1821-22	53							—
1822-23	41 [101] ②							—
1823-24	57③							—
1824-25	62	44	29	62		28		—
1825-26	43	20	25	46		26		—
1826-27	63	58	56	50		21		—
1827-28	59	12	69	81		16		—
1828-29	86	72	166 ④	4		13		—
1829-30	117	13	88	112		47		—
1830-31	117	57	93	—		35		—
1831-32	92	35	88	94		51		
1832-33	144	56	133	4		35		
1833-34	175	39	122	85		28		16
1834-35	145	31	99 (Ag-B)⑤	121		25 + 10 ⑥		11
1835-36	175	50 (I)⑦	143	102		45		19
1836-37	187 [258]⑧	32 (II)	116	119	23⑨	60	17⑨	15
1837-38	—	112 (I)	139	104	27	53	32	21
1838-39	—	14 (I) 72 (II)	141	64	30	41	27	35
1839-40	—	14 (I) 72 (II)	146	66	35	43	15	48
1840-41	56 (F.A.A.)⑩	139 (I)	88	48	16	20	11	52
1841-42	51	64 (II)	77	68	17	25	8	45
1842-43	103	143 (I)	105	137	25	12	13	40
1843-44	103	103 (II)	18	66	16	16	7	43
1844-45	105	200 (I)	12	119	23	12	14	41
1845-46	61	77 (II)	16	93	19	32	12	74
1846-47	48	93 (I)	20	94	29	27	13	78
1847-48	64	63 (II)	28 (I)	90	14	47	13	69
1848-49	54	82 (I)	16 (II)	76	22	40	26	68
1849-50	88	36 (II)	32 (I)	79	19	42	20	56
1850-51	97	83 (I)	37 (II)	87	29	49	30	65

① Entre 1814-15 i 1820-21 hi va haver un total de 295 alumnes. A la taula s'ha indicat la mitjana per cada curs acadèmic, que no és per tant una dada real.

② El 10 de febrer de 1823, 41 alumnes + 12 oients. A la Universitat 101 matriculats.

③ 50 alumnes més 7 de nàutica.

④ 1828 (reobertura l'1 d'abril de 1829 per absència del catedràtic).

⑤ Escola d'Agricultura teorico-pràctica i botànica.

⑥ 10 alumnes de la ciutat de Mataró.

⑦ (I) = primer curs; (II) = segon curs.

- ⑧ 258 alumnes en formar-se els Estudis Generals.
- ⑨ Hi ha classes de primer curs (columna esquerra) i de segon curs (columna dreta).
 - ⑩ *Escola de Física Experimental aplicada a les arts.*

Bajo estos datos me ha parecido bien exponer a V. S. que no cabiendo en la clase más que ciento veinte personas, en el curso pasado, el que no entraba temprano no tenía lugar, lo que agrupa gente en la puerta en perjuicio de la quietud, y muchos se van por no poder ver ni oír.

Parece en este caso que en la actual escasez de lugar, nada sería mejor que correr una galería alrededor de la misma clase en la que si pudiese haber dos órdenes de personas aumentaría notablemente la capacidad”.

Quatre anys després, el testimoni de Lluís Bordas corroborava de nou l'elevada assistència a les classes:

*“Desde su apertura ha sido muy concurrida esta clase, de modo que en el día asciende a tres mil el número de los discípulos que han sido matriculados para dicho estudio. Cuenta esta cátedra un crecido número de discípulos profesores públicos, ya en física, ya en varios ramos de ciencias naturales”.*⁹³

A l'Escola de Física, el nombre d'alumnes va tenir una clara tendència a augmentar progressivament. Durant el període que va des de 1824 –quan es disposa d'un llibre de matrícules– fins a la creació, la tardor de 1836, dels Estudis Generals, de les escoles de caràcter científic de la Junta de Comerç, la que va tenir major nombre d'alumnes matriculats va ser la de Física Experimental, com es pot veure a la taula 7.

Si considerem les dades globals de matriculació que hem recopilat (vegeu la taula 8), s'observen dades aparentment contradictòries respecte del nombre de matriculats en el curs 1822-23, la qual cosa està relacionada amb el complex procés del primer intent de restauració de la Universitat de Barcelona durant el Trienni Liberal, que va fer que s'obris un segon període de matriculació que es va allargar des de final de febrer de 1822 a mitjan abril de 1823.⁹⁴

Quan es van crear els Estudis Generals de segona i tercera ensenyança en el curs 1836-37, tot agrupant càtedres de diverses institucions, entre elles la de física de la Junta de Comerç, també es va incrementar el nombre d'alumnes de física experimental. De la mateixa manera que havia succeït en el curs 1822-23, la matrícula inicial de l'Escola de Física de la Junta es va ampliar i el nombre de matriculats va augmentar espectacularment fins a 258⁹⁵, i va arribar a un moment àlgid pel que fa a l'ocupació de l'aula. Aquesta vegada els esforços per restaurar la

⁹³ BORDAS (1837), 49.

⁹⁴ El 10 de febrer de 1823 Vieta tenia 41 deixebles i 12 oients; a final de curs, segons la llista del professor (Vieta), consten 97 matriculats. D'altra banda, el nombre de matriculats en física a la segona ensenyança de la Universitat és de 101. Tot i la dificultat de lectura per la manca de presentació estructurada i sistemàtica del text, podeu consultar PALOMEQUE, A. (1970) *El trienio constitucional en Barcelona y la instauración de la Universidad de 2ª y 3ª enseñanza*, Barcelona, Cátedra de Historia Universal, Departamento de Historia Contemporánea, 209; 212-213 i 287-289.

⁹⁵ PALOMEQUE (1974), 187-188.

Universitat de Barcelona sí que van reeixir⁹⁶ i el curs 1837-38 es va passar dels Estudis Generals al restabliment de la Universitat, un procés complex que va culminar amb el trasllat definitiu de la Universitat de Cervera a Barcelona, l'any 1842.

L'Escola de Física de la Junta va quedar paralitzada entre els cursos 1837-38 i 1839-40⁹⁷ per l'opció inicial de Pere Vieta per la Universitat (1837) i un seguit de conflictes associats a aquest i altres fets que ja hem apuntat en un altre moment. Aquest és un període en què no apareixen alumnes als llibres de matrícula. Correspon a una època particularment significativa en relació amb la reestructuració de molts ensenyaments a Barcelona i convindria tenir-ne estudis més aprofundits.

Va ser en aquests moments, durant la Primera Guerra Carlina i quan la revolució industrial ja havia arribat a Catalunya (feia un lustre de la data emblemàtica de la instal·lació de la màquina de vapor a la fàbrica Bonaplata), que la Junta va pensar en la idea de reemplaçar la càtedra de física experimental per una de física aplicada a la indústria.⁹⁸ Així, el 26 de juny de 1838 consultava l'opinió al respecte a tres destacades institucions barcelonines: la Societat Econòmica d'Amics del País, l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts i la Comissió de Fàbriques:

*"[...] esta Junta de Comercio para que estando en la idea de remplazar la cátedra que tenia de Física experimental con una de Física aplicada a la industria ya que existe aquella en la Universidad literaria y la otra es más análoga a su objeto y atribuciones y más útil a la vez para el fomento e instrucción de la industria, se sirvan V.V., manifestar lo que estimen en cuanto a la conveniencia de esta subrogación o reemplazo".*⁹⁹

Les tres corporacions es manifestaven d'acord i totalment a favor de la idea. El president de la Comissió de Fàbriques, Salvador Bonaplata, i el seu secretari, Manuel Miralles, s'expressaven (3/VII/1838) en els termes següents: *"esta comisión no puede menos de agradecer a V.S. tan laudable idea; pues que considera esta interesante enseñanza como la más útil y necesaria para el fomento e instrucción de la industria nacional que debe en gran parte su actual esplendor a los patrióticos desvelos de V.S."*. De la mateixa manera opinaven Josep Antoni Llobet i Antoni Montmany (7/VII/1838), president i secretari, respectivament, de l'Acadèmia de Ciències:

"Esta academia [...] no puede menos de informar a V.S. que reconoce de la mayor importancia el establecimiento de la proyectada nueva enseñanza."

Interesa sobremanera al bienestar del País la difusión de esta clase de conocimientos por el mayor número de conductos posible; y si al mismo tiempo, que se propagan, se descinde a la aplicación de ellos a varios ramos de la industria para su perfección y fomento, la instrucción será más análoga al objeto y atribuciones de V.S., resultará más completa cubriendo el vacío que hasta ahora se ha notado, y difícilmente pudiera llenar la cátedra

⁹⁶ Vegeu SOLDEVILA (1938).

⁹⁷ MONÉS (1987), 123.

⁹⁸ En aquest canvi d'orientació de l'Escola de Física, que segurament devia respondre a un desig real de la Junta, es pot veure també una argücia per intentar posar fi al conflictiu assumpte de la qüestió de la perpetuïtat en la càtedra de Vieta.

⁹⁹ AJCB, lligall XCIX, 20, 124-128.

de la universidad literaria como ceñida a generalidades útiles a todas las profesiones; y producirá ventajas más positivas y más conformes al espíritu del siglo y a las necesidades del propio país”.

Albert Pujol era el director de la Societat d'Amics del País. Ell i el secretari, Ferran Moragas i Ubach, escrivien una extensa carta de contesta a la Junta (12/VII/1838):

“[...] la sociedad no duda un momento en aconsejar a V.S. el establecimiento de la Cátedra de física aplicada a la industria. En el conservatorio de Artes de la Capital del Reino existe una cátedra de esta naturaleza a pesar de haberla de física experimental en el museo, en la universidad, en los estudios de San Isidro y en otros establecimientos públicos, lo que según se tiene presentido ha dado ya felices resultados ¡cuánto mayores proporcionalmente deben esperarse en la industriosa Cataluña en que todas las artes se cultivan en una escala, sin comparación mayor que en la Corte y demás puntos del Reino! [...] Las cátedras de física y demás ciencias naturales establecidas en las Universidades y otros institutos literarios, tienen por objeto la enseñanza de los principios elementales de dichas ciencias, de los conocimientos que se refieren a la parte filosófica y sublime, y no pueden descender a las aplicaciones que constituyendo un ramo separado, sólo se indican ligeramente. El estudio de estas aplicaciones, el desarrollo de estas verdades que pueden llamarse prácticas corresponde sin duda a los establecimientos costeados y dirigidos por V.S. [...] se formarán buenos artistas, cuyas producciones rivalicen con las obtenidas en la Naciones más adelantadas. No hay necesidad de probar cuanto contribuiría a tan interesante objeto la creación de una cátedra de física aplicada a la industria”.

La Societat d'Amics del País creia que igual que la Junta havia creat feia més de trenta anys la càtedra de química aplicada a les arts, la qual havia donat tan bons resultats, de la mateixa manera calia un establiment similar a favor de les arts mecàniques i que completés el de l'Escola de Maquinària, ja que aquest:

“[...] además de no abrazar en toda su extensión los procedimientos artísticos de la clase de que se trata, no se hace en él [establecimiento] una aplicación demostrativa de los conocimientos científicos a la práctica de cada una de las artes, como en la cátedra de química aplicada. Quedaría pues un vacío sin la erección de la enseñanza de la física aplicada a la industria y las artes mecánicas, dejando de hacer sus progresos proporcionados a los adelantos de las artes químicas podrían atribuirlo a la falta de un establecimiento semejante”.

A començament d'octubre de 1839 la Comissió d'Escoles decidia posar en antecedents al cap polític de les diferències de la Junta amb Vieta a propòsit d'una reial ordre que aquest els havia tramès i que manava:

*“[...] que D. Pedro Vieta se decida en el término más breve a continuar desempeñando la cátedra de Física de la Junta o la de la Universidad que ahora sirve respecto a ser las dos incompatibles”.*¹⁰⁰

La Comissió d'Escoles va demanar a la Junta que comunicés a Vieta que havia d'ocupar-se de la càtedra de física aplicada a la indústria fins que obtingués en propietat la que llavors regentava a la universitat, i a la qual havia optat, i que també presentés un programa per a les lliçons de la física aplicada a la indústria. Com ja hem dit, l'any 1840 Vieta va ser destituït del seu càrrec a la Universitat; el juliol d'aquell any va tractar sobre el programa amb la comissió. En el curs 1840-41, quan, com sabem, Vieta va retornar a l'Escola de Física i va dedicar la traducció de Pouillet a la Junta de Comerç, es matricularen a les seves classes 56 alumnes.¹⁰¹

Els anys següents, els convulsos esdeveniments polítics van afectar el desenvolupament normal de les classes. El 3 de desembre de 1842, el general Baldomero Espartero bombardejava la ciutat de Barcelona des del castell de Montjuïc. Una bomba va caure al Gabinet de Física i el va destruir. A mitjan gener de 1843 la Junta va posar un avís a la premsa comunicant que l'Escola de Física no podia obrir per les reparacions que calia fer-hi.¹⁰² Els fets que van tenir lloc a Barcelona fins a la caiguda d'Espartero¹⁰³ van provocar que no es poguessin fer els exàmens públics de física que Vieta, amb el vistiplau de la Junta, havia acordat realitzar els dies 4 i 5 de juliol 1843 amb els sis alumnes més destacats.¹⁰⁴ Ja hem dit que Pere Vieta va renunciar a la càtedra de física l'estiu de 1844; llavors Joan Agell va ser nomenat en qualitat d'interí.

Amb l'establiment de la reforma i reglamentació general dels ensenyaments que a escala estatal va introduir el Pla Pidal, l'any 1845, la marxa definitiva de Vieta i Agell a la Universitat i la realització d'oposicions a la nova càtedra de física experimental aplicada a les arts, que com hem vist va guanyar Balcells, el nombre d'alumnes matriculats va disminuir fins a 48 en el curs 1846-47 (vegeu la taula 8). Posteriorment aquest nombre aniria incrementant-se, any rere any, fins a arribar a gairebé un centenar en el darrer curs de l'escola com a tal (1850-51).

4.5.- Exàmens públics.

La Junta de Comerç feia exàmens públics a la Llotja en acabar el curs acadèmic. Aquests exàmens constituïen un acte públic al qual es conferia una certa solemnitat. La Junta s'encarregava de fer que tingués ressò a la ciutat trametent notes a la premsa (el *Diario de Barcelona* informava de l'acte) i fent imprimir invitacions on s'especificava el programa de l'esdeveniment, que s'enviaven a diferents personalitats professionals o acadèmiques i autoritats polítiques de Barcelona. Segons el curs, es feien exàmens públics d'una o altra escola de la Junta. El professor corresponent triava els alumnes més destacats, habitualment cinc o sis, els quals havien de dissertar sobre alguna matèria específica de l'ensenyament que havien rebut.

¹⁰⁰ Vegeu la resolució del 7 d'octubre de 1839 al llibre *Resoluciones de la Comision de Escuelas desde 22 de julio 1833-1834-1835-1836-1837-1838-1839-1840-1841-1842-1843-1844* (AJCB, llibre 202).

¹⁰¹ AJCB, lligall XCIX, 25, 4-9.

¹⁰² AJCB, lligall XCIX, 27, 4 i 28, 7.

¹⁰³ Espartero va ser destituït de la regència i el 31 de juliol de 1843 sortia del país.

¹⁰⁴ AJCB, lligall XCIX, 28, 6.

En el cas de la física experimental o de la química aplicada a les arts, els alumnes corroboraven amb experiments les seves exposicions. Habitualment, es fixaven dos dies (de vegades tres) de juliol o setembre per a la realització dels exàmens públics, que començaven a les 10 o a les 11 del matí. Eren presidits per una comissió de la Junta i el professor llegia un discurs –l'inaugural– en començar l'acte. Cada estudiant tenia un temps limitat d'exposició (d'una mitja hora o tres quarts, en què s'avisava del final pel so d'una campaneta), encara que, pel que fa als experiments, de vegades no existia limitació de temps. En acabar, els alumnes contestaven les preguntes o rèpliques que se'ls formulaven.

Algun temps després d'acabats els exàmens, la Junta es reunia i acordava atorgar-los una certificació laudatòria i algun premi; una medalla de plata era el més usual, tot i que algun cop van rebre un llibre relacionat amb la física, com per exemple l'any 1831, que varen rebre una obra de física de Biot, o el 1835, quan se'ls va regalar el *Tratado sobre el movimiento y aplicaciones de las aguas* de José Mariano Vallejo.

Els primers exàmens públics de física experimental de què tenim notícia són els de 1816. Aquell any, Mateu Orfila¹⁰⁵ va visitar Barcelona i, en els exàmens de física experimental, va fer moltes preguntes i observacions a l'alumne Ramon Bacardí en relació amb el pes específic de l'aire.¹⁰⁶

Si més no, des del curs 1824-25, es van fer exàmens públics de física experimental amb una freqüència d'uns tres anys, a partir dels de setembre de 1825. Se'n van fer els anys 1828, 1831 i també l'any 1835, essent Vieta el professor de la càtedra. Els següents van tenir lloc l'any 1837, quan hi havia de professor interí Joan de Zafont. Els esdeveniments posteriors han fet que no en trobem més, fins molts anys després. La Junta va decidir (9/V/1842) que s'anessin alternant cada any els exàmens públics de física amb els de química.¹⁰⁷ L'any 1843 corresponia realitzar els de física i el mateix Vieta ja havia concertat amb la Junta de realitzar-los els dies 4 i 5 de juliol de 1843, però sembla ser que finalment no va ser possible.¹⁰⁸ Se'n tornaren a fer els anys 1845 –amb Joan Agell de catedràtic interí–, 1847, 1849 i 1851 –amb Joaquim Balcells de catedràtic–. A la taula 9 hem reflectit quins varen ser els alumnes triats i les matèries sobre les quals aquests van dissertar des del curs 1824-25.

¹⁰⁵ Mateu Orfila (1787-1853) va ser pensionat per estudiar a Madrid i a París, ciutat on va residir. Aquest químic i metge menorquí va arribar a ser membre de l'Institut de França, metge de Lluís XVIII, president de l'Associació de Metges i degà de la Facultat de Medicina.

¹⁰⁶ Vegeu MONÉS (1987), 121.

¹⁰⁷ AJCB, lligall XCIX, 27, 27.

¹⁰⁸ En relació amb els exàmens públics previstos per al 1843, existeix una nota a l'arxiu de la Junta de Comerç que assenyala que "*con motivo de las ocurrencias de Barcelona no pudieron verificarse los exámenes públicos*" (AJCB, lligall XCIX, 28, 6).

Taula 9
Exàmens públics de física experimental des del curs 1824-25
(Font: elaboració de l'autor a partir de les dades de l'AJCB)

Data (professor)	Estudiant	Matèria tractada	Observacions
1825 1 setembre (Vieta)	Josep Vallhonestà i Casals	El pes i l'elasticitat de l'aire atmosfèric i les seves aplicacions útils	Hora: 10 h del matí Temps: 24 min./alumne
	Josep Maria Mayolas	Magnetisme	Temps per als experiments: indeterminat
	Tomàs Mer	Moviment compost, curvilini i forces centrals	
1825 2 setembre (Vieta)	Teodor Vilardebó	Electricitat i galvanisme	Es dona cinc minuts a cada "preguntador" i cada deixeble és preguntat per uns altres dos
	Josep Vallhonestà	Calòric i termòmetres	
	Tomàs Mer	La pressió dels líquids i gravitats específiques	
1828 16 setembre (Vieta)	Joan Agell	Dels fluids elèctric, galvànic i magnètic	Hora: 10 h del matí
	Carles Martí	Fonaments i teoria de la llum. Aplicació d'aquesta doctrina als instruments òptics com telescopis, microscopis	Lloc: saló de la Llotja Vieta llegeix un discurs L'intendent i el capità general hi assisteixen
1828 17 setembre (Vieta)	Joan Soler	Estàtica i hidrostàtica	La Junta els concedeix una medalla de plata
	Josep M. Rigau	L'atmosfera i les seves principals propietats	
	Enric Domènech	El calòric, els seus atributs i instruments inventats per mesurar la temperatura.	
1831 28 juliol (Vieta)	Josep Molist	Propietats dels fluids elèctric, galvànic i calòric	Hora: 10 h del matí Lloc: saló de la Llotja
	Josep Rafael Plandolit	La inèrcia, lleis del moviment, forces centrals, principis de mecànica i aplicació d'aquests a les màquines	Vieta pronuncia un discurs en què diu que s'han instruït a l'escola més de 1.500 deixebles i 10 dels quals ja eren professors públics en diferents branques de les ciències naturals. La Junta va obsequiar els estudiants amb "un exemplar de l'obra de física de Biot"
1831 29 juliol (Vieta)	Bernabeu Espeso	Propietats generals dels cossos i magnetisme	
	Onofre González	L'aigua i els seus estats de gel, liquiditat i vapor amb aplicació d'aquest a les bombes de vapor i la meteorologia	
	Vicens Oller	L'atmosfera, transparència, elasticitat, mobilitat, pes, baròmetres	
1835 3 juliol (Vieta)	Frederic Domínguez	Electricitat, galvanisme i calòric	Hora: 10 h del matí Lloc: saló de la Llotja
	Antoni Costa	Aigua en els seus tres estats de solidesa, liquiditat i vapor. Hidrostàtica i hidràulica	Vieta llegeix la lliçó inaugural sobre incendis i maneres d'aturar-los.
1835 4 juliol (Vieta)	Joan Illas	Aire atmosfèric i meteorologia	S'acorda (28/IX/1835) trametre'n una còpia

	Josep Marcer i Pallarols	Lumínic i magnetisme	a l'Ajuntament per si és útil per a la Sociedad de Incendios. S'acorda (15/VII/1835) que els cinc estudiants rebin una obra de Vallejo.
	Llorenç Presas	Inèrcia. Dinàmica i forces centrals	

Data (professor)	Estudiant	Matèria tractada	Observacions
1837 1 juliol (Zafont)	Francesc Barba i Masip	Sobre el fluid elèctric	Hora: 10 h del matí Lloc: saló de la Llotja Zafont llegeix la lliçó inaugural sobre la utilitat de la física. S'acorda (5/X/37) que els cinc estudiants rebin una medalla de plata.
	Joan Aribau i Dusal	Sobre astronomia	
	Ramon Colom i Prat	De l'aigua	
1837 3 juliol (Zafont)	Francesc Benavides i Cruz	Sobre el lumínic	Hora: 10.30 h del matí (22 set.); 11.30 h del matí (24 i 26 set.) Lloc: saló de la Llotja (1r pis) Agell llegeix un discurs. La Junta els concedeix una medalla de plata (15/X/1845)
	Francesc Vila i Casablanca	Sobre el calòric	
	Joaquim Coma i Torrens	De l'aire atmosfèric	
1845 22 setembre (Agell)	Elies Rogent	Propietats generals dels cossos. Estàtica i dinàmica de sòlids i líquids	Lloc: un dels salons de la Llotja La Junta els concedeix una medalla de plata (3/VIII/1847) Al final Lluís Bordas fa un discurs d'agraïment a la Junta
	Erasme de Janer	Estàtica i dinàmica de fluids aeriformes	
1845 24 setembre (Agell)	Josep Simó	?	Lloc: un dels salons de la Llotja La Junta els concedeix una medalla de plata (3/VIII/1847) Al final Lluís Bordas fa un discurs d'agraïment a la Junta
	Jaume Fàbregas	?	
1845 26 setembre (Agell)	Frederic Carreras	?	Lloc: un dels salons de la Llotja La Junta els concedeix una medalla de plata (3/VIII/1847) Al final Lluís Bordas fa un discurs d'agraïment a la Junta
	Joan Pelegrí	?	
1847 22 juliol (Balcells)	Bonaventura Anglada	Estàtica i màquines de vapor	Lloc: un dels salons de la Llotja La Junta els concedeix una medalla de plata (3/VIII/1847) Al final Lluís Bordas fa un discurs d'agraïment a la Junta
	Antoni Martí	Hidrostatica premses hidràuliques i turbines	
	Andreu Bordas	Gasologia i il·luminació de gas	
1847 23 juliol (Balcells)	Lluís Bordas	Electricitat, bateries de condensació, parallamps	Lloc: un dels salons de la Llotja La Junta els concedeix una medalla de plata (3/VIII/1847) Al final Lluís Bordas fa un discurs d'agraïment a la Junta
	Lluís Balart	Galvanisme i galvanoplàstia	
	Ramon Malagarriga	Lumínic i daguerreotip	
1849 23 juliol (Balcells)	Joaquim Carles y Vergés	Fluids aeriformes	Lloc: 11 h del matí Lloc: Llotja (2n pis) Presideix el cap polític Miguel Tenorio i una comissió de la Junta. Balcells fa un discurs sobre "la influència d'aquelles ciències en l'avenç de tots les branques la indústria i en especial de les belles arts"
	Ramon Rosselló i Maspons	Vapor	
	Lluís Carles i Vergés	Líquids	
1849 24 juliol (Balcells)	Eduard Giberga i Gibert	Calòric	Lloc: 11 h del matí Lloc: Llotja (2n pis) Presideix el cap polític Miguel Tenorio i una comissió de la Junta. Balcells fa un discurs sobre "la influència d'aquelles ciències en l'avenç de tots les branques la indústria i en especial de les belles arts"
	Manuel Villahermosa i Mon	Elèctric	
	Francesc Esteva i Nadal	Lumínic	

1851 24 juliol (Balcells)	Joan Amell i Jordà	Lleis generals del moviment	Hora: 10 h del matí Lloc: saló de la Llotja Balcells llegeix un discurs en reconeixement de la protecció dispensada per la Junta a les ciències i a les arts
	Climent Martí i Puig	Baròmetres, especialment, els aneroides	
1851 25 juliol (Balcells)	Pau Sala i Gabarrell	Termòmetres, principalment de màxima i mínima	
	Francesc Ramonacho i Clerk	Màquines de vapor	
1851 26 juliol (Balcells)	Frederic Miracle i Carbonell	Electricitat estàtica	
	Felip Claret i Parera	Telègraf elèctric	

4.6.-Afluència i influència: tipologia de l'alumnat.

Vieta estava convençut que en un context modern la física valia per a tothom. En la inauguració de l'Escola de Física Experimental, el setembre de 1814, Vieta va expressar aquesta idea:

*“¿Qué clases de gentes habrá a que no convenga el estudio de la Física? El que ejerce el alto ministerio del sacerdocio, el militar, el noble, el profesor del arte de curar, el entregado a las demás partes del estudio de la Naturaleza, el hombre cuyas riquezas no le obligan a tomar profesión determinada, el artesano, todos, todos tienen necesidades que sola la física puede llenarlas”.*¹⁰⁹

A partir dels 31 primers alumnes matriculats el 1814 (vegeu la taula 10), l'espectre dels alumnes matriculats va ser molt divers i entre ells trobem militars, cirurgians, metges, practicants de farmàcia, preveres, artesans i, sobretot, joves de 16 o 17 anys, que provenen, en general, de Barcelona i altres poblacions de Catalunya, tot i que també en trobem de fora del Principat. En el curs 1822-23, per exemple, dels 101 matriculats, 39 eren de Barcelona, 39 de la resta de Catalunya i 3 de la resta d'Espanya.¹¹⁰

L'Escola de Física Experimental va mostrar la seva capacitat de posar coneixement a l'abast de la societat en incorporar la nova física a la formació. Aquesta capacitat es va manifestar tant per la gran afuència d'estudiants que van accedir als ensenyaments impartits a l'aula com per la influència que molts d'aquests van tenir posteriorment en els ambients socioculturals de la seva època.

De fet no van ser relativament gaires els alumnes de l'Escola que després van realitzar una activitat –professional o no– relacionada directament amb la física. El que es pot constatar, però, és l'aparició d'una situació nova en què les avantguardes joves i l'elit intel·lectual del país començaren a considerar que una formació adequada havia d'incloure necessàriament el coneixement de la física.

Tot i que encara no hem fet un estudi exhaustiu, de moment ja hem localitzat un considerable nombre d'alumnes que van tenir un paper destacat en el context científic i cultural de Catalunya, i també d'Espanya, durant les dècades centrals del segle XIX.

¹⁰⁹ VIETA (1814).

¹¹⁰ PALOMEQUE (1970), 287-289.

Taula 10
Alumnes matriculats al primer curs de física experimental
(llista manuscrita efectuada per Vieta)¹¹¹

Dⁿ. José Ignacio Combo, comisario de guerra de los Reales Ejércitos
 S^{or} Dⁿ. Esteban Desprats
 S^{or} Dⁿ. Pedro Antonio Molina, capitán del Regimiento de Ingenieros
 S^{or} Dⁿ. Jaime Maspons, subteniente del 1.º de Soria
 S^{or} Dⁿ. Nicolás Batlle, subteniente del Regimiento del General
 S^{or} Dⁿ. Buenaventura Casals, médico de número de los Reales Ejércitos
 S^{or} Juan Frullas [Trullas?]
 S^{or} Salvador Davesa
 S^{or} Juan Casayem
 S^{or} Pedro Vidal
 S^{or} Salvador Muns
 S^{or} Joaquín Llaró
 S^{or} Jaime Monlao
 S^{or} Francisco Moreno
 S^{or} Dⁿ. Ignacio Seball [Savall], practicante de farmacia
 S^{or} Dⁿ. José María Rodríguez
 S^{or} Estevan Thoms
 S^{or} Rafael Casayem
 S^{or} José Meri-y Serra [Neri-y Serra?, Merín y Serra?]
 S^{or} Jaime Palliser [Pellicer]
 S^{or} Agustín Peric
 S^{or} Pedro Berte [Bertes?, Berteo?]
 S^{or} Martín Casas
 S^{or} José Molins
 S^{or} Dⁿ. José Bosc
 S^{or} José Vidal
 S^{or} Ignacio S[a]nt Pons [Santponç]
 S^{or} Dⁿ. Ignacio Villavecchia
 S^{or} Joaquín Pedraltés
 S^{or} Antonio Sudo
 S^{or} Francisco Bosi y Espinós

D'entre els que van passar per les aules de la càtedra de física experimental, hem pogut identificar algunes d'aquestes personalitats que van sobresortir. Podem destacar-ne les següents: Esteve Desprats, pensionat i assessor científic de la Junta

¹¹¹ Coneixem la llista dels 31 alumnes matriculats en el primer curs perquè es conserva un manuscrit del mateix Vieta del 15 de desembre de 1814 tot i que, en algun cas, la lletra resulta difícil de desxifrar (AJCB, lligall XCIX, 1, 11).

de Comerç a París¹¹²; Fernando Weyler, metge, militar, subinspector en cap de Sanitat Militar de l'exèrcit i autor de diversos treballs científics; Rafael Sisternas, doctor en cirurgia, naturalista i catedràtic de les universitats de Salamanca i València; Ramon Llätzer de Dou, jurista, polític i economista que fou canceller de la Universitat de Cervera¹¹³; Marià de la Pau Graells, entomòleg, catedràtic d'anatomia i fisiologia a la Universitat de Madrid i un dels fundadors de la Société Entomologique de França¹¹⁴; Laureà Figuerola, polític, economista, diverses vegades ministre i president del Senat: Josep Antoni Balcells, vicepresident del Reial Col·legi de Farmàcia; el fill d'aquest, Joaquim Balcells, professor de física a la Universitat de Cervera, i després catedràtic de la mateixa Escola de Física Experimental aplicada a les arts i de l'Escola Industrial de Barcelona. Joaquim Balcells no és pas l'únic dels professors que va tenir l'Escola de Física Experimental que hagués assistit abans, com a alumne, a les classes. Tenim en la mateixa situació Joan de Zafont, l'abat benedictí de Sant Pau del Camp, artífex d'un famós Gabinet de Física al Col·legi de Sant Pau, que va ser catedràtic de filosofia a la Universitat de Barcelona¹¹⁵, i Joan Agell i Torrents, rector de la Universitat de Barcelona i director de l'Escola Industrial Barcelonense.¹¹⁶ També n'hi ha d'altres que, com Zafont i Agell, foren professors de la Universitat de Barcelona, com per exemple Pere Felip Monlau i Roca, científic, metge, higienista, director del periòdic mercantil, polític i literari *El Vapor*, i un dels primers que va difondre les experiències fotogràfiques en el país¹¹⁷; Ramon Martí d'Eixalà, director de l'Institut Barcelonès i diputat a Corts¹¹⁸; Llorenç Presas i Puig, primer catedràtic de matemàtiques sublims i mecànica racional de la Universitat de Barcelona¹¹⁹, o Fèlix Maria Falguera, catedràtic de la Facultat de Dret.

La majoria dels que hem esmentat van ser membres de la Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona, adscrits a diferents seccions o "direccions". Podríem afegir encara més noms d'acadèmics que foren antics alumnes de l'Escola de Física, com ara Salvador Devesa de la Direcció de Química i de la de Botànica i Agricultura, o Francesc Carbonell i Font –fill del professor de la càtedra de química

¹¹² Esteve Desprats va estudiar amb Thenard al Collège de France de París (vegeu BERTOMEU, J. R.; GARCÍA BELMAR, A. (1995) "Alumnos españoles en los cursos de química del Collège de France (1774-1833)", 414, A: PUIG-PLA, C. et al. (coord.) *Actes de les III Trobades d'història de la ciència i de la tècnica*, Barcelona, Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 407-418), i va ser soci de la RACAB en la direcció d'Òptica i la d'Electricitat, on va presentar unes *Consideraciones sobre las refracciones atmosféricas* (vegeu ELÍAS DE MOLINS, A. (1889) *Diccionario biográfico y bibliográfico de escritores y artistas catalanes del siglo XIX*, Barcelona, Imp. de Fidel Giró, 522).

¹¹³ El mateix Vieta parla del canceller Ramon Llätzer de Dou, de Josep Balcells, Joaquim Llaró i l'abat Zafont com a deixebles seus (AJCB, lligall XCIX, 21, 214).

¹¹⁴ Vegeu GOMIS, A. (1995) "Marià de la Pau Graells i Agüera. La zoologia isabelina". A: CAMARASA, J. M.; ROCA ROSELL, A. (dir.) *Ciència i tècnica als Països Catalans. Una aproximació biogràfica als darrers 150 anys*, Barcelona, Fundació Catalana per a la Recerca, 117-143.

¹¹⁵ RACAB (1909-10) *Nómina del personal académico. Año académico de 1909 a 1910*, Barcelona, López Robert, 74-97.

¹¹⁶ Vegeu BERNAT, P.; NIETO-GALAN, A. (1995) "Joan Agell i Torrents. Un gestor de la ciència del vuit-cents". A: CAMARASA; ROCA ROSELL (dir.), 89-115.

¹¹⁷ Vegeu BUJOSA, F. (1995) "Pere Felip Monlau i Roca. L'higienista vuitcentista". A: CAMARASA; ROCA ROSELL (dir.), 59-86.

¹¹⁸ Un Ramon Martí va ser deixeble de Vieta i, si bé no apareix el seu segon cognom a les llistes de matrícula i, per tant, no tenim una prova directa que fos Ramon Martí d'Eixalà, tots els indicis apunten que ho era (ROURA (1980), 37-38).

¹¹⁹ Vegeu PUIG-PLA, C. (1995) "Llorenç Presas i Puig. La matemàtica aplicada". A: CAMARASA; ROCA ROSELL (dir.), 45-80.

de la Junta de Comerç, Francesc Carbonell i Bravo– en la Direcció de Mineralogia i Zoologia i també en la de Química. Si ens centrem en les direccions específicament dedicades a la física, trobarem, com és d'esperar, alumnes de Vieta, per exemple Ignasi Savall i Gener en la Direcció d'Electricitat i Magnetisme i en la de Pneumàtica; el prevere i catedràtic de Cervera Joaquim Llaró i Vidal¹²⁰ en la Direcció d'Òptica i Cosmografia; Antoni Monmany i Alborna, en la Direcció d'Electricitat i Magnetisme; el metge de l'Hospital Militar de Barcelona, Tomàs Mer i Serra, en la Direcció d'Òptica i Cosmografia i en la de Matemàtiques i Mecànica; Joan Rogés i Moragas¹²¹, successor de Jaume Balmes com a professor de matemàtiques a la càtedra del col·legi de Vic, en la Secció de Matemàtiques i Mecànica i en la d'Òptica i Cosmografia, o Francesc Paradaltas i Pintó¹²², que va ocupar la càtedra d'arquitectura subterrània i va ser l'encarregat del gabinet de la Secció de Ciències Fisicomatemàtiques, de la qual va ser director (1846; 1867). Paradaltas va ser president de l'Acadèmia de Ciències de Barcelona (1868) i també superintendent de les cases de la moneda de Segòvia, Barcelona, Madrid i Sevilla.

Volem fer una menció especial d'un nucli singular que apareix en els inicis de l'Escola. Alguns dels primers alumnes de Vieta van formar part del grup fundador de la Societat Filosòfica, la primera sessió de la qual va tenir lloc l'11 de juliol de 1815. Aquells joves il·lustrats van voler establir una reunió per fer avançar els seus coneixements; volien enfortir i exercitar-se en les quatre facultats de Metafísica, Física, Oratòria i Poesia. Entre els seus iniciadors destaquen: Joaquim Llaró i Vidal, de qui ja hem parlat i que es considera el veritable fundador i animador de la Societat Filosòfica; Ramon Muns i Serinyà, que més endavant seria secretari de la Diputació Provincial i de l'Ajuntament de Barcelona; el conegut literat, poeta i economista Bonaventura Carles Aribau i Farriols; Ignasi Santponç, el jurista que exerciria de professor de dret espanyol a la Universitat (aquests quatre, amb tota seguretat, van ser deixebles de l'Escola de física experimental), i Miquel Martí i Cortada; més tard s'hi afegiria Ramon López Soler. Aquells joves entusiastes sentien fascinació per la física, la química i les matemàtiques; a les seves sessions llegien sovint treballs sobre aquestes disciplines. Fins i tot, en una de les seves primeres sessions, van acordar fer-se subscriptors del *Journal de Physique* de París. Agustí Yáñez, substitut de Francesc Carbonell a la càtedra de química, però sobretot i especialment el professor de física experimental, Pere Vieta, eren admirats pels joves membres de la Societat Filosòfica. En relació amb Vieta, com diu Soldevila, "era una mena de culte, manifestat àdhuc en diverses composicions que els poetes del cenacle –Aribau, Llaró, Muns– van dedicar-li".¹²³

L'accés generalitzat a l'ensenyament de la física moderna a Barcelona s'inicià a l'Escola de Física Experimental i, a partir d'ella, de manera gairebé continuada, es pot seguir un fil conductor que, tot passant per diverses institucions com el Col·legi de Farmàcia de Sant Victorià, la Universitat de Barcelona, l'Escola Industrial de Barcelona i altres centres docents, condueix directament als ensenyaments de la física que s'imparteixen actualment a Catalunya.

¹²⁰ L'any 1818, Llaró va ser nomenat substitut reial en una de les càtedres de filosofia de la Universitat de Cervera. Vegeu RACAB (1906-07), 144-48.

¹²¹ Vegeu BARCA, F. (1993) "La càtedra de matemàtiques de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (1766-1870). Més de cent anys de docència de les matemàtiques". A: NAVARRO, V. et al. (coord.) *Actes de les II Trobades d'història de les ciències i de les tècniques*, Barcelona, Societat Catalana d'Història de la Ciència i de la Tècnica, 91-105.

¹²² Vegeu RACAB (1909-10), 69-72.

¹²³ SOLDEVILA (1938), 129.

5.- Conclusions.

L'Escola de Física Experimental de Barcelona va constituir la primera escola del Principat dedicada específicament a l'ensenyament de la física experimental i que va estar oberta a qualsevol persona que hi estigués interessada, independentment de la seva condició social.

Els seus ensenyaments entronquen i en certa manera continuen l'ensenyament de la física experimental que havia introduït Antoni Cibat al Col·legi de Cirurgia de Barcelona.

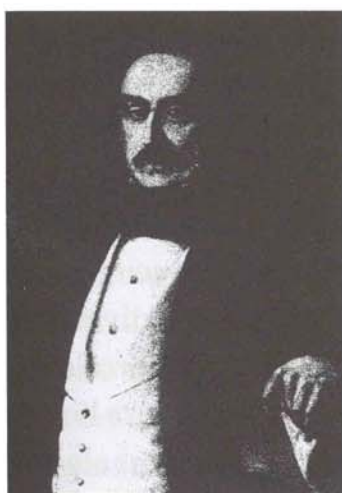
Fou, a més, el principal centre d'ensenyament i difusió de la física experimental a Catalunya durant la dècada posterior al Trienni Liberal, l'anomenada Dècada Ominosa (1823-1833), quan diverses institucions, entre elles la Reial Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona, van haver de suspendre les seves activitats.

El promotor de l'Escola de Física i el seu catedràtic, al llarg de gairebé tres dècades, va ser el metge cirurgià Pere Vieta i Gibert. Defensor de l'experimentació com a eina de coneixement. La seva tasca docent es va basar, inicialment, en l'obra *Elements de física experimental* de Cibat, l'autoria del segon volum de la qual sembla ser deguda al mateix Vieta. Va introduir el *Traité complet et élémentaire de physique*, obra del professor de l'École Centrale de París, Antoine Libes, que ell mateix va traduir l'any 1818 i va ampliar i reeditar posteriorment (1821, 1828), i que va esdevenir text oficial d'ensenyament a Espanya (1824). Vieta també va intentar d'organitzar la fabricació d'instruments científics (1830).

L'Escola de Física va esdevenir una referència per a altres institucions que volien impartir l'ensenyament de física experimental, com ara la Universitat de Cervera (1818), la Universitat de Barcelona (1822 i 1837) o l'Institut Barcelonès (1839). La posada en marxa d'un gabinet de física que va comptar, des de l'inici, amb fons permanents de la Junta de Comerç i en el qual es van integrar alguns gabinets particulars, va assegurar una continuïtat en la realització d'experiments i va possibilitar fins i tot la distribució de material de laboratori a d'altres institucions com les que acabem d'esmentar i, fins i tot, a l'Acadèmia de Ciències Naturals i Arts de Barcelona (1816).

Durant la primera etapa de l'Escola de Física Experimental, que arriba fins al restabliment de la Universitat de Barcelona (1814-1837), va ser la més coneguda d'entre totes les escoles gratuïtes de caràcter científicotècnic mantingudes per la Junta de Comerç. A les seves aules es van formar alumnes de diversa procedència, molts dels quals van tenir un paper destacat en els ambients intel·lectuals i científics de mitjan segle XIX, no només a Catalunya sinó també a escala estatal. El gran nombre d'assistents i la seva diversitat i en molts casos rellevant i influent trajectòria posterior en l'àmbit científic, universitari, administratiu, jurídic, militar, periodístic o literari, mostra com la física moderna havia adquirit un reconeixement social com a matèria necessària en la formació no només científica sinó també integral. Sembla que aquells que van desitjar introduir-se en el coneixement de la ciència moderna van veure en la física un element essencial de la seva educació. Podem destacar el cas particular del nucli fundador de la Societat Filosòfica que va sorgir, precisament d'un grup d'alumnes de l'Escola de Física experimental.

La càtedra de física experimental va formar part dels Estudis Generals de la ciutat comtal (1836-37) i, en produir-se la restauració de la Universitat de Barcelona



Bonaventura Carles Aribau
(1798-1862)



Pere Felip Monlau
(1808-1871)



Fernando Weyler
(1808-1879)



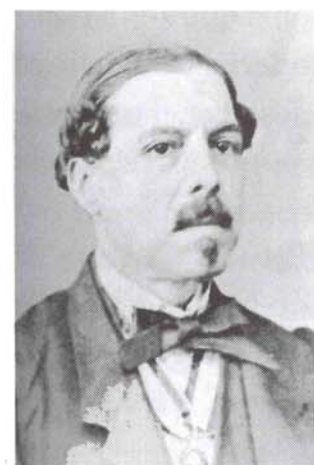
Marià de la Pau Graells
(1809-1898)



Joan Agell i Torrents
(1809-1868)



Llorenç Presas i Puig
(1811-1875)



Fèlix Maria Falguera
(1811?-1897)



Laureà Figuerola
(1816-1903)



Antoni Cebrià Costa
(1817-1885)

Figura 2. Alguns dels que foren alumnes de l'Escola de Física Experimental

(1837-38), el seu professor, Vieta, va optar per integrar-se a la Universitat sense renunciar a la seva plaça de l'escola de la Junta. A l'espera de conèixer si es podia oferir aquesta plaça a una altra persona, la Junta de Comerç va voler donar un nou enfocament a l'escola remarcant més el caràcter aplicat dels ensenyaments de la física i la seva utilitat, en una societat que entrava en un nou període de revolució industrial. Així, va voler obrir una càtedra de física experimental aplicada a la indústria, comptant amb el suport d'importantes institucions de la ciutat (Acadèmia de Ciències, Societat Econòmica d'Amics del País, Comissió de Fàbriques). Malgrat tots els esforços de la Junta, malgrat les absències de Vieta i els posteriors enfrontaments amb ell per tal de no mantenir-li la plaça a perpetuïtat, la Junta va haver de paraitzar els ensenyaments (cursos 1837-38 a 1839-40). Finalment es van reobrir les portes de l'escola el curs 1840-41 amb el nom d'Escola de Física Experimental aplicada a les arts, però amb el mateix professor, Vieta, que havia estat destituït a la Universitat. Llavors, Vieta va introduir l'obra de Pouillet –professor de la Facultat de Ciències i del Conservatoire des Arts et Métiers a París–, traduint els seus *Elements de física experimental i meteorologia*.

S'iniciava així, una segona etapa (1840-1851), en què, després d'un període de canvis freqüents de professors, amb Vieta (1840-1844) –substituït algun cop per Zafont–, Agell (1844-45) i Rave (1845-46), es van convocar unes oposicions a catedràtic; amb cinc candidats i força controvertides, les va guanyar Joaquim Balcells tot i haver mostrat una manca d'actualització en els seus coneixements.

A partir de la meitat dels anys trenta, arran de les absències de Vieta per la seva condició de cirurgia militar i la llarga substitució a càrrec de Zafont, l'aparició de corrents renovadors de l'ensenyament, el restabliment de la Universitat de Barcelona i la posterior supressió de la Universitat de Cervera, diverses veus ja havien deixat entreveure la necessitat de modernitzar la física que explicava Vieta. En accedir Balcells a la càtedra, aquesta crítica es va manifestar amb més intensitat a causa del suposat anquilosament d'aquest catedràtic.

Tot i que aquesta segona etapa de l'Escola no sembla gaire reeixida, en els darrers anys de l'escola el nombre d'estudiants va anar creixent de mica en mica, i tot fa pensar que finalment la Junta de Comerç va anar imposant el seu desitjat canvi d'orientació cap a les aplicacions industrials, tal com sembla indicar el tipus d'aparells i experiments de què en tenim notícia, així com alguns nous continguts que van aparèixer en els exàmens públics.

Malgrat les reticències del mateix professor Balcells envers la planificació dels nous ensenyaments industrials, que indicàvem al començament d'aquest article, finalment, l'any 1851, la nova Escola Industrial de Barcelona iniciava els seus cursos tot reunint les càtedres de la Junta de Comerç. La Física Experimental de 1814, que s'havia transformat en Física Experimental aplicada a les arts l'any 1840, passava finalment a denominar-se Física Experimental aplicada a la indústria l'any 1851 i Joaquim Balcells en va ser el primer professor. La Física Industrial esdevenia, doncs, hereva de la Física Experimental.

Fonts d'arxiu:

Arxiu de la Junta de Comerç de Barcelona (AJCB)

Arxiu de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona (ARACAB)