



**FRANCISCO DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA**  
COORDINADOR

# Os comezos da química moderna en Galicia e a súa proxección no século XIX

Bicentenario da fundación do Colexio de Farmacia  
de Santiago de Compostela (1815-2015)







# Os comezos da química moderna en Galicia e a súa proxección no século XIX

**Edita**

© CONSELLO DA CULTURA GALEGA, 2016  
Pazo de Raxoi · 2º andar · Praza do Obradoiro  
15705 · Santiago de Compostela  
T 981 957 202 · F 981 957 205  
correo@consellodacultura.gal  
www.consellodacultura.gal

**Proxecto gráfico**

Imago Mundi Deseño

**Maquetación**

Galicia Media

Depósito Legal: C 2226-2016

ISBN 978-84-92923-79-3

**FRANCISCO DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA**  
COORDINADOR

# **Os comezos da química moderna en Galicia e a súa proxección no século XIX**

Bicentenario da fundación do Colexio de Farmacia  
de Santiago de Compostela (1815-2015)



**Limiar**

Probablemente unha das novidades científicas máis salientables do século XIX foi a maioría de idade que acadou nesta altura a química. Asentáronse as bases conceptuais desta ciencia e sobre elas desenvóléronse, nun proceso incrivelmente rápido para o que é o devir das ciencias, as diferentes teorías que serviron para coñecer a constitución e comportamento da materia. As súas aplicacións non se deixaron agardar e os artesáns, primeiro, e os industriais, despois, souberon transformar as teorías científicas en rendementos económicos nunha simbiose que poucas veces se volveu reproducir na historia. Os agricultores tamén aprenderon a interpretar os factores da produtividade vexetal e a tirarlle cada vez con máis eficacia mellores rendementos á terra. Ademais, o coñecemento da materia viva, en especial no relativo á saúde humana, abriu novas e aínda non esgotadas perspectivas sobre o benestar das sociedades e, mesmo, do seu sentido transcendente.

Aínda que esta revolución científica tivo os seus centros neuráxicos en Francia, Inglaterra e Alemaña, todos os países europeos foron facendo seus, na súa medida, estes adiantos e transformando as súas sociedades ao seu influxo. Foi unha revolución cultural na que «o progreso» (unha das palabras máxicas destes tempos) camiñou en moitos momentos da man da química, e o que nunha primeira etapa foi unha nova mirada sobre a materia e a enerxía axiña derivou cara a inéditas formulacións sobre o sentido da vida e do universo. Por iso, na historia cultural dun país, estes tempos en que a «modernidade» acada a súa maioría de idade non poden ser indiferentes ao devir desta nova ciencia que, co paso do tempo, chegaría a cambiar o mundo.

En Galicia, esta nova disciplina, a que denominamos a química moderna, chegou coa primeira década do século XIX cando os colexios prácticos da Universidade de Santiago tentaron poñer ao día o ensino superior. Maiormente coa creación do Colexio de Farmacia de San Carlos no ano 1815, onde os discípulos de Proust e seguidores das novas teorías de Lavoisier comezaron por primeira vez



a falar esta nova linguaxe. A partir deles, nun proceso que tivo moitas sombras pero tamén momentos sorprendentes de fulgor, a nova química foi deixando as súas pegadas nesta terra. A estes pioneiros dos colexios prácticos e a todos os que os seguiron neste decisivo século XIX vai dedicado este libro. Nel téntase facer un pequeno relato da historia da química en Galicia no tramo temporal definido estritamente polo comezo e o final do século XIX. De todos os modos, convén sinalar que nas historias da ciencia e da técnica universais existe a tendencia a delimitar o «século dezanove» dende despois da Revolución Francesa ata a Primeira Guerra Mundial, por entender que, deste xeito, se reflicten mellor os cambios acaecidos na sociedade. Por semellantes razóns, en España hai a propensión a considerar o comezo do período despois da Guerra da Independencia e a rematalo ou coa Gran Guerra ou coa xeración do 98. Sen deixar de recoñecer o valor destes acoutamentos temporais, neste libro decidiuse respectar a cronoloxía estrita que define o século para enmarcar o devalar da química e as súas aplicacións, malia que, de feito, principia en Galicia en 1815 coa posta en funcionamento do Colexio de Farmacia e finaliza co cambio de século. Agás no caso dos laboratorios químicos municipais, pola tardía creación —a finais do XIX—, a súa historia internarase algo máis no século XX.

**Francisco Díaz-Fierros Viqueira**



# ensaio & investigación

Índice

- 6 LIMIAR  
Francisco Díaz-Fierros Viqueira
- 13 O SÉCULO DEZANOVE: O SÉCULO DA QUÍMICA  
Francisco Díaz-Fierros Viqueira
- 37 AS NOVAS DISCIPLINAS QUÍMICAS NO SÉCULO XIX  
Manolo R. Bermejo
- 59 O COLEXIO DE FARMACIA DE SAN CARLOS DE SANTIAGO  
E OUTRAS INSTITUCIÓN DE ENSINO DA QUÍMICA EN GALICIA  
Xosé A. Fraga
- 83 A QUÍMICA FARMACÉUTICA  
José M.<sup>a</sup> S. Sanmartín Miguez
- 113 A QUÍMICA AGRÍCOLA  
Francisco Díaz-Fierros Viqueira
- 131 A QUÍMICA NOS INSTITUTOS E OUTRAS INSTITUCIÓN DE  
ENSINO NON UNIVERSITARIO  
Ramón Cid
- 159 OS PRIMEIROS LABORATORIOS MUNICIPAIS DE GALICIA  
Rafael Sisto Edreira



**O SÉCULO DEZANOVE:  
O SÉCULO DA QUÍMICA**

**Francisco Díaz-Fierros Viqueira**



Na primeira metade do século XVIII, o Padre Feijoo aínda tiña que esforzarse en demostrar que os tempos antigos non eran mellores que os actuais. Fronte a unha cosmoloxía que consideraba que a terra camiñaba cara á súa degradación e que tiña non poucos adeptos entre os clérigos e intelectuais daqueles tempos, houbo outro grupo, entre os que se encontraba o beneditino galego, que defendían a idea dun mundo en progresión e mellora constante. A finais do século, a doutrina do progreso da humanidade fora ganando adeptos e, xa no século XIX, o rápido desenvolvemento das máquinas non facía máis que confirmar as leis desta doutrina, da que moi poucos dubidaban xa nos últimos anos deste. O ferrocarril non nos achegaba aos lugares máis afastados? O telégrafo non permitía comunicarse con todo o mundo? As colleitas non se multiplicaban como nunca o fixeran? A hixiene e os novos fármacos e vacinas non controlaban as doenzas con moita máis eficacia?

A aparición da máquina de vapor como fonte fundamental de enerxía e mais a utilización do ferro e do aceiro como elementos materiais xustificaban sobranceiramente este milagre, produto dunha técnica que cada vez ofrecía mellores e máis eficientes artefactos. Tamén os novos coñecementos que a ciencia estaba a descubrir axudaban a interpretar mellor os procesos que orixinaban os adiantos técnicos e a programar outros novos cara ao futuro. A química foi unha das disciplinas que máis contribuíu a este desenvolvemento durante todo o século XIX. Viña dunha longa noite, na que as prácticas de determinadas «artes» como a metalurxia ou a farmacoloxía eran a fonte fundamental do seu coñecemento. Coñecíanse uns cantos elementos como constituíntes básicos da materia e as súas propiedades fundamentais ían pouco a pouco desvelándose, pero os deficientes métodos analíticos e determinadas teorías, como as do floxisto, non axudaban nada a poñer orde e racionalizar un saber disperso e deficiente.

Pero desde finais do XVIII e, sobre todo, nos primeiros anos do XIX, sucedéronse unha serie de descubrimentos e, fundamentalmente, unha nova maneira de inter-



pretalos que deron lugar a que o que era un conxunto de feitos e teorías desartellados orixinasen unha auténtica disciplina científica. En menos de cincuenta anos, un tempo increíblemente curto para o devalar das ciencias, o saber químico pasou do mundo dos artesáns ao dos laboratorios e das sociedades científicas<sup>1</sup>.

Na obra de Antoine Lavoisier (1743-1794) sitúase o momento en que se materializa este cambio fundamental. Non descobre ningún novo elemento nin afonda en determinadas propiedades da materia (tarefa fundamental dos séculos anteriores), pero insta un novo rigor nos traballos de laboratorio, onde o cuantitativo prima sobre o cualitativo, e moitos sinalan que foi o primeiro investigador que se achegou á química coas esixencias dos físicos. Estableceu, principalmente, a constancia da materia nas reaccións químicas e definiu unha nova linguaxe para expresar as súas transformacións que se podía materializar dun xeito exemplar nas súas investigacións sobre o osíxeno. Este elemento fora descuberto anos antes por Scheele e Priestley, pero o seu papel ficaba escurecido e trabucado pola crenza no floxisto dos seus descubridores. Foi Lavoisier quen o catalogou correctamente como axente fundamental dos procesos que afectaban a combustión, a oxidación e a respiración, inaugurando con iso unha nova química: a «química pneumática». Nela, ademais, non tiña cabida a vella teoría do floxisto<sup>2</sup>.

Despois de Lavoisier virían a lei das proporcións constantes de Proust (1754-1826), a teoría atómica e a das proporcións múltiples de Dalton (1766-1844), a teoría molecular de Avogadro (1776-1856) e Ampere (1775-1836) e, finalmente, o traballo sistematizador e recompilador do químico sueco Berzelius (1779-1848), que definía a química como unha disciplina dotada dunha nova e rigorosa metodoloxía e dun corpo de doutrina ancorado nos novos descubrimentos relativos á composición e comportamento da materia.

De todos os xeitos, entre as décadas dos corenta e cincuenta do XIX, xurdiron dous conflitos que non tiveron doada solución: un protagonizado polos seguidores do atomismo contra os equivalentistas e outro mantido polos partidarios da teoría dualista contra os defensores da unitaria. Esta situación de falta de entendemento tiña como consecuencia que, por exemplo, un mesmo composto puidese

---

<sup>1</sup> Papp, Desiderio / Carlos E. Prelat (1950): *Historia de los principios fundamentales de la Química*, Bos Aires, Espasa Calpe.

<sup>2</sup> Gago Bohórquez, Ramón (ed. e trad.) (2007): «Introducción», en *Antoine Laurent de Lavoisier. Tratado Elemental de Química*, Barcelona, Ed. Crítica.

ser formulado de varias maneiras diferentes. O Congreso de Karlsruhe, do ano 1860<sup>3</sup>, tentou poñer fin a estas diferenzas, algo que sucedeu poucos anos despois cando as teorías de Cannizzaro (1826-1910) despexaban os conceptos verbo dos pesos atómicos e moleculares, e abrían un camiño elegante e sinxelo para encaixar nel os principios fundamentais da química. A táboa periódica dos elementos de Mendeleev (1834-1907) foi a gran síntese que culminou este século en que a química acadou a súa maioría de idade como ciencia.

Os traballos de Wöhler (1800-1882), Liebig (1803-1873), Wurtz (1817-1884) e Kolbe (1818-1884), que darían orixe á química orgánica, tiveron unha moi importante prolongación no descubrimento das técnicas da síntese orgánica de novos compostos. Nelas destacarían os traballos de Berthelot (1827-1907), que tanta transcendencia terían na industria química de finais de século. Finalmente, nas últimas décadas do XIX, habería que sinalar os traballos de Gibbs (1839-1903), Van't Hoff (1852-1911) ou Arrhenius (1858-1927), que darían nacemento á química física, onde achegas como a interpretación termodinámica dos procesos químicos foron decisivas para o futuro desenvolvemento da química.

A revolución industrial, que comezou na segunda metade do XVIII, xerou un novo pulo no desenvolvemento de industrias clásicas como a metalurxia, os tecidos, a cerámica e o vidro, que supuxeron, xunto a outros cambios na agricultura e no comercio, que a partir de 1800 a riqueza e a renda per cápita se multiplicasen como nunca antes o fixeran na historia. O despregamento das industrias supuxo un importante incremento na demanda de materias primas, a maioría das cales tiña unha orixe natural, polo que non tardaron en amosar síntomas de esgotamento, o que obrigou a procurar estes recursos pola vía da produción artificial. A incipiente tecnoloxía química, que estaba dedicada fundamentalmente a optimizar os métodos de identificación, extracción e purificación dos produtos naturais, axiña se reorientou cara á súa produción industrial. Isto sucedeu coas necesidades en sosa da industria téxtil, unha das materias primas máis demandadas na época, que se abastecía habitualmente de produtos derivados do mundo vexetal (por exemplo, a barrilla) e que a partir do momento en que Leblanc patentou en 1791 o seu procedemento de produción industrial foi o método cara ao que

---

<sup>3</sup> Román Polo, Pascual (2011): «El sesquicentenario del Primer Congreso Internacional de Químicos», *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 12:1, 1-20.

orientaron preferentemente as compras as industrias. As necesidades en ácido sulfúrico deste método estimularon tamén a súa produción industrial, así como os produtos de branqueo e tinguidura das teas. En consecuencia, nestas primeiras décadas do século a industria téxtil así como as do vidro, cerámica, metalurxia ou produción de explosivos supuxeron un aliciente decisivo para que os procesos químicos fosen cada vez máis demandados para a provisión de materias primas e, con iso, a consolidación dunha industria química independente e florecente<sup>4</sup>.

Andado o século, os importantes adiantos sobre a constitución e propiedades dos materiais que achegaba a ciencia química orixinaron un cambio substancial na orientación dos procesos produtivos. De fabricar segundo a demanda de sectores externos ao mundo da química, foise derivando pouco a pouco á creación de novos produtos que as técnicas da síntese química estaban cada vez máis a suxerir. Deste xeito, a ciencia pasou de ser un elemento vicario da produción a un elemento decisivo e activo no seu desenvolvemento. Un exemplo paradigmático atópase na tecnoloxía farmacéutica. Nas primeiras décadas do XIX dedicou os seus maiores esforzos ao illamento dos novos produtos atopados nas drogas de orixe americana, como foi o caso da morfina por Sertürner (1783-1841) ou a quinina por Pelletier (1788-1842) e Caventou (1795-1877). Nesta mesma liña, en 1827, Emmanuel Merck (1794-1855) iniciou a explotación industrial do illamento de alcaloides pola empresa que viña de crear. Máis adiante, os avances tecnolóxicos na síntese de produtos orgánicos permitiron obter medicamentos exclusivamente por esta vía, como foi o caso dos derivados do alcatrán (acetanilida, aminopirina ou fenacetina), orientación final de preferencia para a puxante industria farmacéutica alemá e suíza de comezos do século XX<sup>5</sup>.

Considérase que a partir de 1860 comeza a que para moitos autores é a «segunda revolución industrial»<sup>6</sup> coas aplicacións derivadas da electricidade. Nela, un dos feitos máis destacados sería a aparición dos laboratorios de investigación asociados ás industrias. Corresponde a Alemaña o ter impulsado no último terzo

---

<sup>4</sup> Derry, Thomas K. / Trevor I. Williams (1977): *Historia de la Tecnología*, Madrid, Siglo Veintiuno de España, 3 vols.

<sup>5</sup> Bernal, John D. (1968): *Historia Social de la Ciencia. I. La Ciencia en la Historia*, Barcelona, Ed. Península.

<sup>6</sup> Silva Suárez, Manuel (2007): «El ochocientos: de la involución postilustrada y la reconstrucción burguesa», en Manuel Silva Suárez (ed.), *Técnica e Ingeniería en España. El Ochocientos. Pensamiento, profesiones y sociedad*, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería / Institución «Fernando el Católico» / Prensas Universitarias de Zaragoza, IV, 7-104.

do XIX dun xeito especialmente eficiente a institucionalización dos vencellos entre a química académica e a industria fomentando tanto a creación de laboratorios que formaban parte do sistema universitario como a utilización dos seus achados pola industria, nomeadamente no campo da química.

Comentaba Aracil<sup>7</sup> que se ten dito que, se chegase un antigo romano a unha gran cidade europea a finais do XVIII, non tería moitas dificultades para se adaptar ao seu ambiente: os materiais construtivos (pedra e madeira) serían máis ou menos os mesmos e as fontes de enerxía (auga e vento) non lle serían alleas. Situado ese mesmo romano a finais do XIX, a actitude sería do máximo asombro diante dos artefactos que o ser humano acababa de crear: as distancias acurtábanse dun xeito espectacular mediante a conxunción do ferro e o vapor no ferrocarril, que podía triplicar a velocidade das máis rápidas carruaxes de cabalos, as pontes de ferro salvaban distancias inimaxinables e a dinamita permitía con facilidade tronzar e abater as rochas máis duras. Pero o seu máximo desconcerto viría de observar como se podía gardar e reproducir a fala no fonógrafo, comunicarse con calquera punto do planeta co telégrafo ou iluminar as rúas coas lámpadas incandescentes. E o seu agradecemento non tería límites diante das conquistas da hixiene e da farmacia fronte ás epidemias e doenzas máis temidas. Pois ben, na creación deste mundo que desconcertaba o noso romano, as achegas da química no século XIX, directa ou indirectamente, tiveron moito que ver.

En España, a química moderna que representaba Lavoisier chegou con bastante puntualidade, pois a tradución dos traballos que realizou en 1788 xunto a Fourcroy, Morveau e Berthollet promovendo a nova nomenclatura química foi realizada polo farmacéutico Gutiérrez Bueno cando aínda non pasara un ano da súa publicación (en Inglaterra fixérase nese mesmo ano; en Italia e Portugal, en 1790; en Alemaña, en 1793; en Estados Unidos, en 1794, e en Suecia, en 1795). Así mesmo, en 1794, Munárriz, profesor de Matemáticas da Academia de Artillería de Segovia, traducía o *Tratado elemental de química*, de Lavoisier, obra fundamental da nova disciplina científica. A química pneumática era ensinada xa nestes tempos en Madrid polo farmacéutico Gómez Ortega e por Vieira y Clavijo, que viña de coñecer de primeira man as experiencias co osíxeno que se realizaban en París. En Barcelona, o botánico e fisiólogo Martí e Franqués

---

<sup>7</sup> Aracil Santoja, Javier (2007): «Entre la utopía y la invención», en Manuel Silva Suárez (ed.), *op. cit.*, IV, 105-150.

(1750-1832) efectuaba traballos experimentais e publicaba en 1790 unha obra sobre química pneumática, onde claramente se aliñaba con Lavoisier nas súas interpretacións antifloxísticas<sup>8</sup>.

Este temperán florecemento da escola química española nos últimos anos do século XVIII fora consecuencia da política científica emprendida polos Borbóns, nomeadamente no relacionado coa apertura cara ao exterior mediante a contratación de profesores estranxeiros ou pensionando fóra os nosos científicos para o seu perfeccionamento. No tocante á química, foi fundamental o encargo que se lle fixo ao francés Luis Proust como profesor, primeiro no Seminario de Vergara da Sociedad Vascongada de Amigos del País (1778-1780) e despois no Real Colegio de Artillería y la Casa de la Química de Segovia (1785-1799) e na cátedra de Química de Madrid (1799-1807). Tamén serían de sinalar a chegada de técnicos estranxeiros nas principais explotacións mineiras, como as de Almadén e Guadalcanal, así como en sinalados establecementos industriais como a fábrica de vidro da Granxa ou a siderurxia e cerámica de Sargadelos, en Galicia.

Foron moitos os científicos españois, nomeadamente farmacéuticos e médicos, pensionados en Francia para a formación en química, como Aréjula, que estudou en París con Fourcroy; Garriga i Buach e San Cristóbal, que o fixeron con Vauquelin; Munibe, con Roulle, ou o galego Fernández Taboada, con Fourcoy, Vauquelin e Tenard. De todos os enviados fóra para a súa formación, habería que destacar o farmacéutico catalán Francisco Carbonell (1768-1837), formado con Proust en Madrid e, nomeadamente, con Antoine Chaptal (1756-1832) en Montpellier, que o orientou decididamente á química aplicada. Defendeu a figura profesional do químico en relación coa industria: «la química filosófica o general es capaz por si sola de poner a un fabricante y a un artista en estado de dirigir con tino, conocimiento y ventaja, el establecimiento propio o puesto a su cargo». Foi o tradutor da popular obra de Chaptal en cinco volumes *Química aplicada a las artes* (1816). O médico balear Mateo Orfila (1787-1853) foi recomendado por Carbonell para a súa formación química en París, a onde chegou en 1807. Alí estableceuse e desenvolveu o resto da súa vida científica, destacando como toxicólogo, ciencia da que é considerado un dos seus fundadores<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> Portela, Eugenio / Amparo Soler (1992): «La química española del siglo XIX», *Ayer*, 7, 85-107.

<sup>9</sup> García Belmar, Antonio / José Ramón Bertomeu Sánchez (2003): «El *Curso de química general aplicada a las artes (1804-1805)* de José María San Cristóbal y Josep Garriga i Buach», en Josep Lluís Barona / Javier Moscoso / Juan Pimentel (eds.), *La ilustración y las ciencias. Para una historia de la objetividad*, Valencia, Universitat, 179-236.

Este alto nivel dos químicos españois dos comezos do século XIX, se houbera continuidade, poñería a España na mesma altura de coñecementos e realizacións nesta ciencia que o resto dos países europeos máis adiantados. De todas as formas, as desafortunadas circunstancias en que se sumiu España a partir da Guerra da Independencia e do reinado de Fernando VII atallaron de raíz este vizoso florecemento e o que puido ser un alentador abreinte en sintonía co nacemento dunha nova ciencia ficou esmorecido e arrombado.

O ensino da química tivo nestes tempos diferentes iniciativas promovidas por institucións alentadas directa ou indirectamente pola Coroa. Xa se falou do caso da Sociedade Vascongada e do Real Colegio de Artillería e a cátedra de Química de Madrid, aos que se poderían engadir o laboratorio de química e as «demostracións» impartidas pola Universidade de Valencia arredor de 1790, así como as clases que nos últimos anos do século promoveu a Real Junta de Comercio de Barcelona. Dun xeito máis institucionalizado e dentro dun programa docente de máis coherencia e alcance están as clases dispensadas nos Colexios Prácticos de Cirurxía e Farmacia. No seu conxunto eran institucións que promovían unha nova mentalidade da docencia na que os ensinamentos «prácticos» se enfrontaban de feito ao saber erudito e libresco das facultades tradicionais. Nos colexios de cirurxiáns non se contemplaba o ensino da química, agás nalgún caso, como o de Santiago de Compostela, no que o médico encargado dunha cátedra particular, por exemplo Eusebio Bueno coa de Botánica, pola súa propia formación estaba en situación de impartir, a maiores, docencia de química e mineraloxía<sup>10</sup>.

A solución definitiva para a docencia universitaria da química non veu ata que en 1805 a Junta Superior Governativa de Farmacia decidiu crear os Colexios Prácticos de Farmacia en Madrid, Barcelona, Sevilla e Santiago de Compostela. Neles, seguindo o modelo de Madrid, existiría unha cátedra de Historia Natural (animal, vexetal e mineral) e unha cátedra de Química e Farmacia. Nesta última, mentres non se aprobase o texto oficial, seguiríanse para a Química os «Elementos de Lavoisier» e para a parte de Farmacia os «Elementos de Carbonell». Consta o ensino de tres cursos. No segundo deles daríanse as clases de Historia Natural e de Química. O terceiro correspóndese á Farmacia dada polo catedrático de Química.

---

<sup>10</sup> Fraga Vázquez, Xosé A. (2012): «Eusebio Bueno Martínez», en *Álbum da Ciencia. Culturagalega.gal* (<http://culturagalega.gal/albumdaciencia/detalle.php?id=288>) [última consulta: 04/09/2015].

A Guerra da Independencia interrompeu o proceso de creación destes colexios, dos que só o de Madrid se chegaría a inaugurar. Rematada a guerra, cun plan de estudos lixeiramente modificado, inaugurábanse en 1815 os restantes colexios de Barcelona, Santiago de Compostela e Sevilla. O novo plan estruturábase agora sobre tres cátedras: a de Historia Natural, a de Química e a de Farmacia Teórica. Deste xeito, comezaba en España o ensino superior e independente da química, aínda que, como se ve, estreitamente vencellado, inicialmente, á formación dos futuros farmacéuticos.

En 1821, o proxecto do Goberno absolutista de unificar nunha facultade única a medicina, cirurxía e farmacia acabou cos colexios de farmacia de Santiago e Sevilla, mentres os de Madrid e Barcelona, polo seu poder corporativo, resistiron, ata que en 1843, nun novo intento de reestruturación universitaria, unificaba os estudos de Farmacia e Medicina, nos que a química persistía pero agora transformada en Química Médica, Manipulacións Químico-Farmacéuticas e Farmacia Químico-Operatoria.

Finalmente, o Plan Pidal reorganiza dun xeito máis duradeiro o ensino universitario, créanse en 1845 as Facultades de Farmacia de Madrid e Barcelona; en 1850, a de Granada, e, finalmente, en 1857, a de Santiago de Compostela. Nelas, a Química nun plan de estudos unificado explicábase como Química Inorgánica (terceiro ano), Química Orgánica (cuarto ano) e Farmacia Químico-Operatoria (terceiro e cuarto ano). Así mesmo, para poder cursar as carreiras de Medicina e Farmacia era necesario ter aprobado un curso previo no que figuraba unha Química Xeral. Ademais, dentro da Facultade de Filosofía existía a posibilidade de ser Licenciado en Ciencias, para o que era necesario ter cursado unha Química Xeral.

No Plan Moyano do ano 1857, que foi un dos que tivo unha maior duración, as químicas, agás a Xeral do preparatorio, dividíronse en Inorgánica e Orgánica, pero agora cunha orientación claramente aplicada á farmacia: Farmacia Químico-Inorgánica e Farmacia Químico-Orgánica. No doutoramento, que só se podía cursar na Universidade Central, aparecía tamén unha Análise Química aplicada ás ciencias médicas. Nas facultades de ciencias, que ficaban divididas en licenciaturas de Exactas, Físicas e Naturais, había, na primeira, unha Química Inorgánica e outra Química Orgánica.

Nas últimas décadas do século aparecen novas materias, relegadas normalmente aos cursos de doutoramento, como a Química Biolóxica, en 1886, na

Facultade de Farmacia, ou a Mecánica Química, a Análise Química Especial e a Química Biolóxica no plan de 1900 da Sección de Química da Facultade de Ciencias. Aínda por riba, nos plans de Farmacia e de Ciencias de finais de século rexistrábase no cuarto curso unha Análise Química Xeral<sup>11</sup>.

Desde un punto de vista práctico, a provisión das novas cátedras de Química realizouse cunha certa naturalidade nas facultades de farmacia, nas que xa existía unha tradición dos estudos químicos, mentres que nas de ciencias (convocadas tamén en menor número) eran cubertas ben por farmacéuticos, ben por licenciados novos, que eran pensionados no estranxeiro para a súa formación, como ocorreu co farmacéutico Torres Muñoz, a quen lle concederon unha bolsa para se formar en Francia en química orgánica antes de atender a cátedra de Química Orgánica de Ciencias.

É conveniente sinalar que o importante orzamento en material científico que precisaban estas disciplinas para ocuparse do ensino experimental non foi ben atendido. Na maioría dos casos, as explicacións docentes eran exclusivamente teóricas. Ata comezos do século XX, co Plan de García Alix (1901), non foi contemplado o ensino práctico dun xeito convincente e un síntoma desta precariedade foi o discurso de José Casares Gil, cunha gran repercusión en España, que pronunciou na inauguración do curso 1900-1901 na Universidade de Barcelona denunciando esta situación, sobre todo cando se comparaba coa das universidades alemás.

Segundo Portela, no século XIX publicáronse en España 1898 obras de química, a maioría no último terzo de século<sup>12</sup>. Moitas eran traducións de autores estranxeiros, maiormente franceses, pero pouco a pouco os autores españois foron proporcionando as súas propias contribucións, como Carbonell, sobre farmacia, enoloxía e química xeral, no período 1801-1842; Torres Muñoz de Luna, tocante á química xeral, industria e agricultura, en 1845-1885; Casares, acerca de química aplicada, de 1848-1880; Luanco, verbo de química xeral, 1853-1897; Olmedilla, sobre química en xeral, 1864-1900; Manjarres sobre química industrial e enoloxía, 1850-1896; Villanueva, respecto á química agrícola, 1861-1880; Rodríguez Carracido, tocante á química orgánica e biolóxica, 1887-1897.

<sup>11</sup> Puerto Sarmiento, Francisco Javier (1986): «Ciencia y Farmacia», en Guillermo Folch Jou (dir.), *Historia General de la Farmacia: el medicamento a través del tiempo*, Madrid, Ediciones Sol, II, 641-662.

<sup>12</sup> Vid. nota 7.



O nivel científico destas obras foi medrando segundo avanzaba o século. De todas as maneiras, habería que sinalar, por exemplo, que a teoría dualista perdurou ata practicamente o último terzo do século, cando xa estaba totalmente desfasada, aínda que houbo atomistas relevantes como Luanco, que xa en 1861, nun discurso de contestación á toma de posesión do catedrático de Farmacia Isolino Forn na Universidade de Santiago, se mostraba defensor das teorías unitarias.

Na formación química tamén se debería considerar a impartida nos diferentes modelos de escolas técnicas e profesionais que se crearon en España na primeira metade do XIX. A enxeñaría de minas tivo na Academia de Almadén (1777-1833), seguindo a tradición de Elhuyar e Del Río, un glorioso precedente coa química en calidade de fecundo aliado da análise mineralóxica e da metalurxia. Co traslado a Madrid, coa creación da nova Escola de Minas en 1835 e cos novos plans de estudo, a química fica relegada a unha materia do curso preparatorio necesario para entrar na Escola, aínda que seguiron funcionando con regularidade os laboratorios de química e docimasia<sup>13</sup>.

En Barcelona, a Junta de Comercio, institución creada polos comerciantes, empresarios e agricultores locais con diferentes funcións consensuadas co estado borbónico, crea en 1805 a cátedra de Química Aplicada, que pon ao cargo do farmacéutico Francesc Carbonell. Concibida inicialmente como un «Liceo Artístico» para o ensino da nova química e as súas aplicacións (vinicultura e derivados, industrias téxtiles, cerámica, metalurxia, curtidos, etc.), foi lugar de consulta e difusión das novas tecnoloxías químicas. Unha das actividades da máxima proxección económica e social da cátedra foron as relativas á produción do viño e, principalmente, á obtención de alcohol, así como a elaboración de novas tinguiduras para as fábricas de tecidos.

O Real Conservatorio de Artes de Madrid (1824-1887) foi concibido inicialmente como unha prolongación do Gabinete de Máquinas do Retiro coa misión de «depósito de objetos artísticos» e un taller de construción de maquinaria. De todos os xeitos, axiña se amplían as súas funcións cara ao ensino aplicado seguindo o modelo do CNAM francés e establecéronse as ensinanzas de Xeo-

---

<sup>13</sup> Mansilla Plaza, Luis / Rafael Sumozas García-Pardo (2007): «La ingeniería de minas: de Almadén a Madrid», en Manuel Silva Suárez (ed.), *Técnica e Ingeniería en España. El Ochocientos. Profesiones e instituciones civiles*, Zaragoza, Real Academia de Ingeniería / Institución «Fernando el Católico» / Pressas Universitarias de Zaragoza, V, 81-126.

metría Física e Mecánica, Delineación e Química con aplicación ás artes, que se poñen en marcha en 1827. A cátedra de Química foi encomendada a José Luis Casaseca, fillo dun exiliado en Francia, onde se formou en química farmacéutica. Na reorganización deste ensino, en 1832 decídese a creación de centros periféricos dependentes do Real Conservatorio nas cidades de Zaragoza, Sevilla, Granada, Santiago de Compostela, Burgos, Málaga e Cádiz. En Barcelona, como xa existían as actividades docentes da Junta de Comercio, estableceuse un concerto de colaboración. A Química das Artes tiña unha presenza singular no plan de estudos (explicábase en dous dos tres cursos dos que constaba o currículo) e foi impartida, ademais de por Casaseca, por notables profesionais como Murgartegui, García Otero, Masarnau, Montels y Nadal ou Casares, a maioría deles farmacéuticos<sup>14</sup>.

Coa reorganización do ensino industrial, en 1850 créase o Real Instituto Industrial (1850-1867), no que se integra o Real Conservatorio de Artes e se crean tres niveis: elemental, de ampliación e superior. A química aplicada estaba presente en todos os niveis, mesmo no superior, e unha das dúas especialidades era a correspondente aos «enxeñeiros químicos de primeira clase». Coa reforma do Plan Moyano de 1857 refúndense os niveis de ampliación e superior, ademais de se crearen os estudos superiores de enxeñeiros industriais, que se podían cursar en Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia, Vergara e Xixón. No plan de estudos, a química seguía e ser importante con materias como Química Xeral, Química Industrial, Análise Química e Metalurxia e Docimasia. A carreira dividíase en dúas seccións: mecánica e química. Nestas institucións destacaron profesionais como Magin Bonet, Mastierra, Bruno de la Peña, Ramón de Manjarrés ou Antonio Sánchez, cunha formación farmacéutica nalgúns casos, pero agora tamén procedente das novas facultades de ciencias ou escolas técnicas<sup>15</sup>.

En que medida a industria química foi un factor importante no desenvolvemento da química en España? As relacións entre a química e a industria no século XIX aínda están sometidas a debate<sup>16</sup>. Semella que nas primeiras décadas

<sup>14</sup> Ramón, Pío Javier / Manuel Silva Suárez (2007): «El Real Conservatorio de Artes (1824-1887), cuerpo facultativo y auxiliar de la industria», en Manuel Silva Suárez (ed.), *op. cit.*, V, 235-294.

<sup>15</sup> Cano Pavón, José Manuel (2007): «El Real Instituto Industrial de Madrid y las escuelas periféricas», en Manuel Silva Suárez (ed.), *op. cit.*, V, 295-350.

<sup>16</sup> Nadal Oller, Jordi (1986): «La debilidad de la industria química española en el siglo XIX. Un problema de demanda», *Moneda y Crédito*, 176, 33-70.

o coñecemento técnico, aínda en mans das asociacións gremiais, evolucionaba en paralelo ao desenvolvemento da química teórica e con moi pouca interacción entre os dous ámbitos de coñecemento. Por exemplo, a nova linguaxe da química moderna foi aceptada moi tardiamente polos manufactureiros e industriais, que se atopaban máis cómodos coa tradicional. Por esta razón, os textos de química aplicada ás artes, malia o autor coñecer perfectamente a nova nomenclatura, non renunciaban á tradicional para que fose mellor entendido e aceptado o seu libro. De todas as maneiras, foi a industria téxtil catalá, maiormente a do algodón, na segunda década do século, a que demostrou unha certa receptividade ás novas técnicas químicas de produción, branqueo e tinguidura. Foron especialmente efectivas as relacións que se estableceron coa escola química de Montpellier, na que Chaptal e os seus discípulos ditaban as principais liñas de investigación na química aplicada. En calquera caso, a fragilidade e a desestruturación da economía española impediron que, por exemplo, un país ben dotado en recursos para a produción de sosa polo método Leblanc non desenvolvese ningunha fábrica significativa deste produto, a pesar de que era unha materia prima esencial para a industria do vidro, xabón duro, algodón e papel. Algo máis de éxito tivo a fabricación do ácido sulfúrico polo método escocés das cámaras de chumbo, que en 1820 puxo en marcha en Cataluña o francés Cros<sup>17</sup>.

De 1830 a 1870 houbo un declive das industrias químicas españolas (téxtil, vidro, cerámica, papel, etc.) como consecuencia da debilidade da demanda interna dun país sumido en guerras civís e conflitos políticos que non acertaba a lle facer fronte aos graves desequilibrios estruturais da súa economía. A partir de 1870, vai ser a produción de explosivos motivada polo auxe da minaría extractiva española desta época a que domine a industria química, de tal xeito que, a xuízo de Nadal (1986), a Sociedad Española de la Dinamita (Galdácano, Biscaia), fundada en 1872, foi «a primeira gran empresa química do país». Nas últimas décadas do século, a produción de fertilizantes fosfatados, relanzada en boa parte pola existencia de reservas propias ou de países próximos, así como pola inevitable transformación da nosa agricultura, acadou un certo desenvolvemento.

Outras industrias químicas características deste último período do século XIX, como as do refino do petróleo ou dos colorantes sintéticos, non tiveron practi-

---

<sup>17</sup> Vid. nota 15.

camente ningunha manifestación en España, que dependeu en todo momento para o seu abastecemento das importacións. De calquera modo, nos últimos anos do século asístese a un avance considerable no número das empresas químicas españolas, que pasan das 320 censadas en 1890, dedicadas maioritariamente aos produtos clásicos (tecidos, pólvora, cola, xabón ou papel), ás 1518 do ano 1901, cun abano bastante máis amplo de orientacións. Entre estas novas empresas destacarían: Unión Española de Explosivos (Bilbao, 1896), Sociedad Española de Carburos Metálicos (Berga, Barcelona, 1897), Resinera Española (Bilbao, 1898), Industria Química de Zaragoza (1899), etc.

A base da industria química anterior á Primeira Guerra Mundial atopábase na destilación do coque, do que só obtíñan as materias primas para elaborar colorantes, explosivos, perfumes e medicamentos. En España, a pesar de contar con abundantes xacementos de coque, aínda en 1917 só existía unha fábrica capaz de obter anilinas sintéticas dunha certa calidade<sup>18</sup>. O desabastecemento que ocorreu en España destes produtos a partir da Primeira Guerra Mundial descríbese moi explicitamente Obdulio Fernández (1918):

Faltó el negro de anilina, entre otros, y repentinamente quiso producirse adquiriendo anilina, más como ésta no se encontrara, se pensó en adquirir nitrobenzeno para reducirle y obtener anilina, pero como no había existencias de nitrobenzeno ni para perfumar las lejías, se hizo indispensable fabricarlo buscando ácido nítrico y benceno, que tampoco se encontraron, y así la desilusión cundió al saber los futuros fabricantes que el negro de anilina, como otros productos necesarios, representaba el sexto o el séptimo eslabón de una cadena que no se había pensado en construir.

En Galicia, a química moderna debeu entrar da man do médico Eusebio Bueno (1774-1814) e dos farmacéuticos Julián Suárez Freire (1751-1832) e Fernández Taboada (1776-1841). O primeiro doutorouse en Madrid en 1798 cunha disertación acerca do carbonato potásico, na que xa se amosaba claramente defensor da nova química. O segundo doutorouse en 1784 no Real Colexio de Boticarios de Madrid, aínda que non se sabe nada do seu tema de tese. En todo caso, non sería difícil imaxinar que coñecese e, probablemente, defendese estas

<sup>18</sup> Rodríguez Nozal, Raúl (2000): «Orígenes, desarrollo y consolidación de la industria farmacéutica española (ca. 1850-1936)», *Asclepio. Revista de Historia de la Medicina y de la Ciencia*, LII:1, 127-159.

novas formulacións relativamente ben difundidas naqueles tempos polas ensinanzas de Proust na institución madrileña. Fernández Taboada, licenciado en Farmacia en 1800, segue despois durante catro anos as ensinanzas de Proust en Madrid e en París un ano con Forcroy e Vauquelin, discípulos de Lavoisier. Este último era o que tiña, con diferenza, unha mellor formación en química, concorde cos mellores estándares científicos da época<sup>19</sup>.

De Eusebio Bueno sábese que chegou a Santiago como catedrático de Botánica en 1799 para impartir clases no Colexio de Cirurxía, acabado de crear, pero ademais, dada a súa formación, debeu dar algunhas clases de Química<sup>20</sup>. De Suárez Freire coñécese que tiña aberta farmacia en Santiago, xa a finais do século XVIII, e que figuraba no *Kalendario Manual* de 1802 como «Ayudante de Química», polo que cabería supoñer que impartiría algún tipo de docencia. De calquera forma, foi Fernández Taboada o primeiro que é nomeado por El-Rei, en 1804, como profesor de Química para Santiago pero, posiblemente porque aínda non se realizara a provisión da cátedra correspondente á que ía destinado, decidiu aceptar en 1806 a que lle era ofrecida e xa estaba instalada no Real Seminario Cantábrico de Santander. A Guerra da Independencia obrigouno a fuxir e voltar a Santiago en 1809. Alí, xunto con Suárez Freire, tentaron poñer en marcha o Colexio Práctico de Farmacia, que estaba autorizado desde 1805, pero polas especiais circunstancias que vivía o país non se puido iniciar a docencia ata que rematou a contenda e se creou definitivamente, en 1815, o Colexio de San Carlos de Farmacia de Santiago.

Outro posible foco de aplicación da química moderna en Galicia puido ser a siderurxia de Sargadelos baixo a dirección do suízo Francisco Richter seguindo as directrices que, por exemplo, o Seminario de Vergara tentaba aplicarlles ás fundicións vascas. De feito, un fillo do Marqués de Sargadelos, Manuel Ibáñez Acevedo, obtivo en 1803 licenza de Carlos IV para estudar química e mineraloxía en París<sup>21</sup>, feito sobre o que non se volveu ter ningunha noticia máis.

A creación do Colexio de Farmacia foi, en todo caso, o feito institucional máis importante no relativo á introdución da química moderna en Galicia. Por primeira vez aparecía como materia regulada a química, existía un catedrático desta con nomeamento oficial (Fernández Taboada) e creábase un laboratorio cos

---

<sup>19</sup> Mejjide Pardo, Antonio (1988): *Mentalidades gallegas de antaño, el científico Fernández Taboada (1776-1841)*, Sada (A Coruña), Edicións do Castro. (Publicacións do Seminario de Estudos Galegos).

<sup>20</sup> Vid. nota 9.

<sup>21</sup> Vid. nota 18.

aparells e co material fundamental para o ensino práctico da disciplina. O colexio práctico foi suprimido en 1821, pero o xermolo académico verbo da importancia aplicada da química e, polo tanto, do seu coñecemento ficaba botado. Coa reorganización do Real Conservatorio de Artes de Madrid, de 1832, e a decisión de ampliar o ensino práctico que o caracterizaba ás provincias, a Sociedade Económica de Amigos do País de Santiago acolle unha cátedra de Química das Artes, que en 1836 foi cuberta por Antonio Casares<sup>22</sup>.

A Universidade de Santiago, dentro da Facultade de Filosofía, decide en 1839 crear a cátedra de Historia Natural, que ocuparía Casares, e xa, ao abeiro do Plan Pidal, en 1845 funda a cátedra de Química que atendería o mesmo catedrático, simultaneando o ensino das dúas disciplinas. Coa reforma de Moyano, en 1857, créase unha Química Xeral no preparatorio para Farmacia, Medicina e Ciencias que impartiría Casares e na acabada de crear Facultade de Farmacia aparecen as materias de Química Inorgánica e Química Orgánica que non serán cubertas ata 1861, a primeira por Salustiano Aseguinolaza (1861-1894), ao que lle seguiron Baldomero Bonet (1895-97) e Enrique Roca (1897-1900), e a segunda por Antonio Brunet (1863-1873), seguido por Laureano Calderón (1874-75), López Jordán (1876-1878), Eduardo Talegón (1880-1894) e Marcelino Vieites (1895-1910). A finais de século, co Plan de 1898-99 aparecería unha Análise Química Xeral e, en especial, de Alimentos, Medicamentos e Venenos, que impartiría Miguel Sojo (1889-1917). Deste xeito, comezou a diversificación do ensino da química en Galicia segundo as súas especializacións<sup>23</sup>. Foi moi salientable no eido da química o labor do catedrático de Práctica de Operacións da Facultade de Farmacia, Fausto Garagarza (1867-1877), que destacou como docente experimental, segundo testemuño de Rodríguez Carracido, que foi alumno seu. Pero, sobre todo, ten o máximo relevo o discurso de inauguración do curso académico do ano 1873-74, no que fai xa non só unha crítica das posicións dualistas, senón que desenvolve unha explícita defensa do atomismo: «el átomo es la cantidad mas pequeña de un cuerpo que puede existir en una combinación [...] ha entrado la noción de atomicidad en los elementos, noción de importancia suma». Para valorar a precocidade destas ideas

<sup>22</sup> Sisto Edreira, Rafael (2012): «Antonio Casares e a cátedra de química aplicada ás artes (Santiago, 1834-1846)», *Boletín das Ciencias*, Santiago de Compostela, ENCIGA, 75, 67-74.

<sup>23</sup> Máiz Eleizegui, Luis (1961): *Historia de la Enseñanza de Farmacia en Santiago*, (*Cien años de vida de la Facultad*), 1857-1957, Santiago de Compostela, Facultade de Farmacia.

cómpre sinalar que só dous anos antes se publicaba a tradución ao español, por Luanco, do libro do suízo G. Brelaz sobre a teoría atómica, feito que se considera como os comezos da penetración e aceptación desta teoría en España<sup>24</sup>.

A Facultade de Ciencias Exactas, Físicas e Naturais, creada polo Plan Moyano e na que aparecían unhas químicas, Inorgánica e Orgánica, foi suprimida en 1867 e quedou só o preparatorio para Medicina e Farmacia, no que figuraba unha Química Xeral. De todas as maneiras, hai que salientar o breve paso por Santiago de dous catedráticos importantes: José Ramón Luanco (Xeometría e Álgebra, 1861-63, e Química Inorgánica, 1865-67), un dos introdutores do atomismo en España, e Eugenio Piñeirúa, de Química Xeral (1890-93), quen falou por primeira vez en Santiago, nun memorable discurso inaugural, dos novos conceptos da dinámica química, entre os que se atopaban os da nacente química física.

En relación co ensino da química, un aspecto fundamental era o de dispor dun laboratorio mínimo para poder desenvolver nel os coñecementos prácticos que precisaba esta disciplina. Nos primeiros anos do século XIX, os únicos laboratorios cos que se contaba eran os das farmacias e os mellor dotados permitían realizar análises simples por vía húmida ou gravimétrica. Cando en 1811 se tentou establecer en Santiago laboratorios de química e farmacia, dependentes da Junta Superior de Galicia, tivo que ser a botica de Suárez Freire a que lle subministrase «libros, retortas y más instrumentos que tenga». Posteriormente, coa creación do Colexio de Farmacia, en 1815, instálase un laboratorio con todos os elementos precisos para un ensino práctico de nivel universitario. Cando en 1822 se pecha o Colexio, parte do instrumental é trasladado a Madrid, pero, aínda así, o que resta vai servir para que, cando se continúen as clases de Química ao abeiro da Sociedad Económica de Amigos del País, estas poidan contar cun mínimo de elementos materiais de apoio.

De calquera xeito, vai ser a Universidade de Santiago, pola iniciativa do reitor Viñas<sup>25</sup>, a que tome a partir de 1844 as decisións pertinentes para constituír un laboratorio de química moderno, ben provisto de material funxible, reactivos e

---

<sup>24</sup> Pellón González, Inés (1999): «Los químicos españoles ante la teoría atómica química (1803-1890)», *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, Segunda Época (outubro-décembro 1999), 47-59.

<sup>25</sup> Sisto Edreira, Rafael (2012): «O laboratorio de química do profesor Antonio Casares», *Boletín das Ciencias*, Santiago de Compostela, ENCIGA, 75, 81-92.

instrumental. Coas mercas que se realizaron ata 1850, moitas delas en Francia, ficou constituído un laboratorio de química que non desmerecía en nada dos do resto das universidades españolas. A Facultade de Farmacia comezou a dotar os seus laboratorios a partir do ano 1860. Neles fixéronse xa importantes mercas de material a instancias do seu decano Casares nas que destacan xa microbalanzas, fornos, destiladores, etc., así como unha ampla variedade de produtos químicos. Máis adiante, en 1871, os envíos de material e produtos seguen chegando a nome de Casares, que xa daquela era reitor<sup>26</sup>.

Aínda que o que se entende por Segunda Ensinanza comezou en España co Plan Pidal, non se consolidou de feito ata a chegada do Plan Moyano, en 1857. Daquela creáronse en Galicia os Institutos de Lugo, Monforte, Ourense, Pontevedra e Santiago de Compostela, e posteriormente, o da Coruña. Ademais da correspondente materia de «Física e Química», os Institutos deberían dispoñer dun «laboratorio de química con los aparatos y reactivos necesarios». Os catedráticos desta materia que se foron incorporando aos seus claustros desenvolveron, en termos xerais, un labor moi notable de difusión destes coñecementos ao tempo que, en moitos casos, contribuíron a poñer en marcha programas e actividades que achegaban a química á sociedade, como sucedeu nos ámbitos da agricultura, da hixiene ou da enerxía. En casos, como o de Santiago, nos que a carón dos institutos existía unha universidade, orixinouse un certo transvasamento intelectual entre os dous centros, maiormente co persoal docente, que en moitos casos chegou a simultanear a docencia nos dous centros.

No tocante á sanidade pública, na segunda metade do século foron incrementándose os controis da calidade das augas e dos alimentos, que tradicionalmente viñan sendo encomendados aos farmacéuticos. No último terzo do século, os Concellos comezaron a crear laboratorios propios que foron denominados indistintamente laboratorios municipais ou laboratorios químicos municipais, porque entre as súas función tiñan un lugar destacado as análises químicas deses produtos, así como os procesos de desinfección ou control de pragas, nos que os produtos químicos tiñan tamén un protagonismo singular. A incorporación do control microbiolóxico a finais de século engadiulles unha

---

<sup>26</sup> Sanmartín Míguez, J. Santiago (2007): «Siglo XIX (1857-1900)», en J. Santiago Sanmartín Míguez (coord.), *De Pharmaceutica Scientia: 150 años de la Facultad de Farmacia (1857-2007)*, Santiago de Compostela, Universidade, 25-156.



presenza cada vez máis importante ás análises bacteriolóxicas. En Galicia tiveron unha certa relevancia os laboratorios municipais de Santiago, Ourense e Vigo.

Finalmente, no relativo ás relacións entre a industria galega e a química, habería que sinalar que era normal naquela altura que esta disciplina fose considerada unha das grandes esperanzas para o seu desenvolvemento futuro, como amosa este parágrafo de Manuel Vazquez de Parga na Introducción do primeiro número da *Revista de Galicia* (1-06-1850):

Todas las composiciones y descomposiciones están sugetas á la Química; todas las transformaciones de la materia, naturales y artificiales, le pertenecen, y no hay arte que no necesite de sus conocimientos. El trabajo de los metales, de las telas y de los paños, los tintes, el blanqueo, hasta la fabricación del pan y del vino no son más que artes químicas. Se hace pues necesario conocer estas ciencias para que se comprenda la utilidad de sus aplicaciones, para considerar sobre todo el verdadero estado de los establecimientos de fabricación que existen y para dar noticias útiles á los que puedan existir.

De todas as maneiras, tendo en conta a debilidade do tecido industrial galego no século XIX, aínda menor que no caso español<sup>27</sup>, non se podería agardar que este constituíse un factor tan importante da demanda de produtos químicos como para que dese orixe a fábricas galegas provedoras destes. O máximo que cabería agardar era que nalgunhas empresas, polo seu grao de desenvolvemento tecnolóxico, se fixese notar dun xeito especial a presenza dos coñecementos químicos. Algo que tampouco sucedeu. De feito, a primeira industria química, que merecera tal nome, non se instalou en Galicia ata 1903 coa posta en marcha da empresa Carbuos Metálicos de Cee<sup>28</sup>. De todos os xeitos, houbo algunhas empresas que foron incorporando pouco a pouco algúns procedementos que precisaban de certos coñecementos químicos moi elementais, como sucedeu coas de tecidos, coiros e papel. Un maior nivel de coñecementos necesitaban as fundicións e cerámicas, como as de Sargadelos, ou, sobre todo, as do vidro, como ocorreu coa fábrica da Coruña «La Provisión». Nestes casos, o recurso máis habitual era botar man de técnicos estranxeiros, maiormente franceses ou suízos.

---

<sup>27</sup> Carmona Badía, Xoán / Jordi Nadal Oller (2005): *El empeño industrial de Galicia. 250 años de historia (1750-2000)*, A Coruña, Fundación Pedro Barrié de la Maza.

<sup>28</sup> Vid. nota 24.

Unha longa cita do médico e divulgador da ciencia José María Gil, en *La Aurora de Galicia* do ano 1845, ilústranos sobre o carácter heteroxéneo e artesanal da industria galega en Santiago e a súa contorna, ao tempo que deixaba boa constancia das esperanzas depositadas naquela altura respecto á química como ciencia fundamental para o seu desenvolvemento:

[...] el dorado galvánico era arte usual a nuestros plateros y broncistas; la cátedra de química aplicada á las artes es cada día más concurrida, esta interesante ciencia se hace más popular; las fábricas de fósforos trabajan mejor y más barato que en la Corte; aumentan las de curtidos y su suela es más y más buscada, se ha introducido ya en algunas de ellas el *dividi*; parece que en breve nos proporcionará papel continuo el Sr. Fontán, á quien ya Galicia debe una exacta y minuciosa carta geográfica que tanto ansiamos circule dentro y fuera del país; el Sr. Botana ofreció al público otra litografía; en el ex-convento de S. Agustín hemos visto una naciente fábrica dando hermosos resultados con lana gallega; en Laraño se establece otra de paños, bien montada y que con el tiempo no tendrá que surtirse de lanas de Castilla; estos días se ha anunciado una nueva tintorería, para la cual se admiten encargos en la Rúa nueva en casa del Sr. Cauta; en el Carmen de abajo veremos aparecer pronto una fábrica de jabón; con la vista de las mechas incombustibles de amianto, que han estado de venta estos días en la Rúa del villar, nos prometemos que algún ingenio aproveche útilmente las vetas de este mineral que se ramifican en la serpentina de junto al Pico sagro. Después de estos y de lo que callamos ahora por falta de espacio, no nos será permitido repetir de nuevo ¿Qué esperanzas podemos concebir? (LAG, 1, 8 de maio de 1845)

Un caso singular foron as fábricas de cremor tártaro que xurdiron ao abeiro das farmacias Couceiro, en Betanzos, e González Salgado, en Allariz, na segunda metade do XIX, que utilizaban os residuos xerados nas paredes das pipas de fabricar o viño e que por un proceso químico de depuración daban orixe a un produto de interese para as farmacias e perfumarías. De feito, chegaron a elaborar un material dunha certa calidade que conseguiron colocar en diferentes mercados españois. De calquera modo, aínda que o proceso era claramente químico, dada a súa cativa dimensión deberían ser cualificados máis como obradoiros artesanais que como auténticas industrias químicas.

O gas da iluminación chega ás diferentes cidades galegas na segunda metade do século: A Coruña (1844-1890), Santiago (1846-1886), Ferrol (1861-1892) e Vigo (1861-1896). Alí permanece en desigual competencia coa enerxía eléctrica ata, mesmo, a Guerra Civil. A tecnoloxía de produción de gas era fundamentalmente química, tomaba como base o carbón de hulla que se destilaba en retortas refractarias a elevadas temperaturas xerando gases que posteriormente se sometían a un proceso de purificación. Eran empresas francesas as que maiormente achegaban a súa tecnoloxía, pero o control da calidade da iluminación era realizado polas administracións locais, que, cando menos nos primeiros tempos, tiñan que exercerlo mediante comisións compostas polos químicos que tiñan máis á man. Nos dous casos que se coñecen mellor, o da Coruña e Santiago, as composicións destas comisións de control estaban formadas polos seguintes expertos: na Coruña, en 1887, por parte do Concello mediaron nun determinado conflito: Agustín Sandino, enxeñeiro de minas; Acisclo Campano, catedrático de Física e Química do Instituto de Ensino Medio, e Luis Puig (?). Por parte da empresa actuou como perito Gonzalo Brañas, doutor en Farmacia. No caso de Santiago, en 1871, o Concello requiriu asesoramento sobre as propostas da empresa aos catedráticos de Química da universidade Antonio Casares, da Facultade de Ciencias, e Antonio Brunet, da de Farmacia, así como a José Alfageme, catedrático de Física e Química do Instituto de Ensino Medio. Posteriormente, en 1881, fronte a determinadas queixas acerca da calidade da iluminación, o Concello nomeou, nun caso, a Antonio Eleizegui, enxeñeiro de minas, e a empresa a Cecilio Neira, catedrático de Farmacia, e, noutro caso, en 1883, o Concello designou a Antonio Casares e Ramón Gil Villanueva, catedráticos de Química e Física, respectivamente, da universidade. Pola súa parte, a empresa nomea como perito a Demetrio Casares, catedrático de Farmacia. En 1884, por un problema relacionado cos reguladores de gas, o Concello designou como peritos a Eduardo Talegón, catedrático de Química Orgánica de Farmacia, e a Gil Villanueva, e por parte da empresa a Esteban Quet, catedrático tamén da Facultade de Farmacia, e ao enxeñeiro Antonio Eleizegui. Finalmente, en 1885, o Concello decidiu montar un gabinete fotométrico propio e designou para a súa instalación a César Fernández Garrido, axudante da cátedra de Física da universidade e que xa colaborara na instalación dun gabinete semellante en Madrid, e a Gil Villanueva<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Martínez López, Alberte (dir.) (2009): *La industria del gas en Galicia: del alumbrado por gas al siglo XXI, 1850-2005*, Barcelona, Fundación Gas Natural.

Por último, unha achega bibliométrica pode servirnos de remate a este estudo sobre a química no século XIX en Galicia. E. Portela e A. Soler publicaron unha *Bibliographia Chimica Hispana*<sup>30</sup>, na que recollen un total de 1837 referencias para o período 1801-1900. Nunha análise máis rigorosa habería que sinalar que o criterio de selección de citas foi bastante amplo, de tal xeito que o carácter «químico» dalgunhas obras resulta bastante marxinal. De calquera maneira, a presenza de citas galegas neste repertorio pode fornecer un índice da súa importancia relativa no conxunto hispano. Consideradas tanto as obras de autores galegos como as editadas en Galicia sobre química, suman un total de 55 referencias, que supoñen o 3 % das recollidas na *Bibliographia Chimica*. E, malia ser este valor moi cativo, cómpre tamén sinalar que a maioría das referencias recollidas foron editadas en Madrid ou Barcelona, mentres que para o resto das comunidades, agás algún caso como o de Valencia, as porcentaxes son semellantes ou aínda menores que as galegas. Por outra parte, convén destacar ademais a inexplicable ausencia da obra de Rodríguez Mourelo e precisar que algún dos autores galegos máis produtivos (Rodríguez Carracido, Casiano de Prado, La Sagra ou Rúa Figueroa) desenvolveron a maior parte da súa vida científica fóra de Galicia.

En definitiva, que a chegada da química moderna de Lavoisier, que acadou un impresionante desenvolvemento no século XIX, tamén tivo en Galicia o seu reflexo. Máis importante no mundo do ensino que no das empresas e a vida cotiá, contribuíu tamén, xunto con outros factores, a cambiar a face do noso país. Nas vilas e cidades dun xeito evidente pero tamén no mundo rural, onde os adubos, o control das pragas e os novos medios de conservación de alimentos comezaban a manifestarse da man da química nos últimos anos do século. Ademais, a mellora das condicións sanitarias, en boa medida dependente de medidas hixiénicas e dos novos fármacos, influíu no descenso drástico dos índices de mortalidade en toda Galicia. Un novo mundo estaba a xurdir neste recanto da fisterra europea. E nela, a química moderna, presente coa chegada do Colexio Práctico de Farmacia de San Carlos en Santiago en 1815, foi un dos seus axentes máis evidentes.

---

<sup>30</sup> Portela, E. / A. Soler (1987): *Bibliographia Chimica Hispanica 1492-1950. Vol. II. Libros y folletos, 1801-1900*, Valencia, Universitat / CSIC.



**AS NOVAS DISCIPLINAS  
QUÍMICAS NO SÉCULO XIX**

**Manolo R. Bermejo**



## 1. INTRODUCCIÓN

Noutros artigos deste libro hase discutir con máis vagar a aparición dos estudos de farmacia na Universidade de Santiago de Compostela. Aquí cómpre lembrar soamente que os catro colexios de farmacia de España (Madrid, Barcelona, Granada e Santiago) foron creados como «Fundaciones Reales» a principios do século XIX: no ano 1804 creáronse os citados colexios dependentes da Junta Superior Gubernativa de Farmacia. Foi no ano 1806 cando comezou a funcionar o Colegio de San Fernando de Madrid, que ía servir como modelo para o funcionamento dos outros tres. Sería en 1815 cando se botarían a funcionar os de San Victoriano de Barcelona, o de San Antonio de Granada e o de San Carlos de Santiago de Compostela.

Este ano estase a celebrar o bicentenario da posta en funcionamento do Colexio de San Carlos (inicio dos estudos do que, no ano 1857, sería a Facultade de Farmacia de Santiago de Compostela), polo que parece importante lembrar esta efeméride reflexionando sobre as orixes dos estudos deste centro e, de modo particular polo que a nós atinxe, como eran os estudos da química ao longo do século XIX.

A incorporación da ciencia experimental na Universidade de Santiago realízase de modo moi temperán, a comezos do século XIX, por iso é importante comprender como estaba o estado da cuestión química nesta época e comprender como foi evolucionando a química ao longo do nacemento e posta en funcionamento dos estudos de farmacia. Comezaremos por analizar en que momento a química deixa de ser «alquimia» para converterse nunha ciencia moderna, inventando a linguaxe de comunicación que lle cómpre a toda ciencia, permitíndolle pasar das tebras da non-ciencia —a alquimia— á claridade e luz da ciencia moderna —a química.

Temos que presentar, para comprendela mellor, como esa nova ciencia moderna —pero moi incipiente, que nace como unha química mineral, que estuda e prepara compostos inorgánicos e orgánicos— dá os pasos precisos para producir



o nacemento de novas ramas do coñecemento dentro do seu mundo: como van aparecendo as novas disciplinas químicas; o momento en que se produce a separación completa da química orgánica; cando se esboralla a «teoría do vitalismo» e como a súa eclosión e explosión conduce á química preparativa de moitos e variados novos compostos químicos; cando e como o atomismo vai ir dando nacemento ao que hoxe coñecemos como química teórica ou química física; cal é a transformación que sofre a química mineral ao longo do século XIX para transformarse na química inorgánica moderna.

Neste capítulo trátase de reflexionar sobre como foi evolucionando ao longo do século XIX a química moderna, así como presentar como foron aparecendo as novas disciplinas que compoñen esta química: a química inorgánica, a química orgánica e a química física.

## 2. AS NORMAS DE NOMENCLATURA QUÍMICA E O SISTEMA PERIÓDICO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Durante todo o século XVIII, a química era unha ciencia hermética: seguía ancorada nas ideas alquimistas, continuaba utilizando a instrumentación ancestral e, sobre todo, non posuía unha linguaxe característica e precisa como correspondía a todas as ciencias desenvolvidas. As matemáticas e a física conseguiran consolidarse como unhas ciencias modernas ao seren capaces de explicitar as súas ideas cunha linguaxe precisa e intelixible para todos cantos as practicaban. Os químicos da época utilizaban unha linguaxe das tebras e cadaquén chamáballes aos compostos coñecidos tal e como lles apetecía; así, ao óxido de cinc dicíasele *pompolix*, *flores de cinc* ou *filosófica*; ao óxido de ferro referíanse como *colcótar* ou *azufre de marte*; etc. Sucedía coma se os químicos practicantes vivisen nun gran pazo, pero cadaquén residindo nunha habitación independente e non houberse claridade para poder transitar dunha habitación a outra, nin luz para permitirlles verse. Existía unha grande incomunicación entre eles. Cumpría facer a luz. Inventar a linguaxe, para acadar a comunicación entre eles. Esa luz foi a primeira gran revolución da química: a revolución da linguaxe. Guyton de Morveau, Fourcroy, Bertholet e Lavoisier foron os que deseñaron as *Normas de Nomenclatura Química*, coas que estableceron a luz da comunicación e, deste xeito, conseguiron trans-

formar a química /alquimia nunha ciencia moderna: a química. Estas *Normas* permitiron denominar os novos elementos e os novos compostos formados dunha forma universal, de tal xeito que todos cantos coñecían esas *Normas* entendían que se estaba a dicir cando se falaba dun determinado composto.

Cando no ano 1789 Antoine Lavoisier redacta e publica o *Traité élémentaire de chimie*, utiliza xa esta nova nomenclatura química, de modo que xa todos a entenden; edita as XIII pranchas de Marie Anne Paulze, nas que amosa como é o material necesario nun laboratorio químico moderno; ensina a traballar con follas de balance no laboratorio e, practicamente, insinúa como se deben escribir as reaccións químicas, por medio de ecuacións; realiza pesadas con precisión, introducindo o uso da balanza. Pero aínda non se chegara a aprender a formular e escribir as ecuacións químicas, malia que se estaba no camiño —Lavoisier insinúao— de entender que eran as ecuacións químicas.

No ano 1808, Dalton, no seu libro *Un novo sistema de filosofía química*, non usa fórmulas químicas modernas para representar os compostos químicos coñecidos pero si utiliza exotéricas formulacións, indicando a necesidade de inventar/deseñar unha forma sinxela de representación dos elementos e dos compostos químicos coñecidos.

Durante o primeiro terzo do século XIX fóronse asentando os alicerces do que sería a formulación química moderna. Podemos representar na figura de J. J. Berzelius o enorme esforzo pola consecución non só desa nova formulación senón tamén polo establecemento das ecuacións químicas que dan conta de como transcorren os procesos químicos e como son as condicións estequiométricas que permiten a obtención dos compostos químicos. O éxito deste proceso foi tan clamoroso que aínda hoxe, douscentos anos despois, seguimos utilizando esas normas de nomenclatura e esas formulacións para as ecuacións químicas.

O sistema periódico dos elementos químicos, ou táboa periódica, é a ferramenta máis importante que temos os químicos en xeral, e os químicos inorgánicos en particular, para construír o noso coñecemento. Non só representa unha posible ordenación dos elementos químicos coñecidos, senón que nos permite comprender o método que temos hoxe, partindo da configuración electrónica dos átomos, para explicar como se vai xerar toda a química que pode dar lugar cada un deles: o modo que ten cada elemento químico de enlazarse cos outros elementos, en consecuencia o tipo de enlaces que pode formar e como vai ser a estrutura e a reactividade de cada novo composto formado.

Malia ser transcendental canto acabo de enumerar, e constituíndo hoxe o desenvolvemento habitual da presentación de todos e cada un dos elementos químicos nos libros de texto modernos, non foi entendido así a finais do século XVIII e durante a primeira metade do século XIX. Nada disto se explicaba, porque nada diso se coñecía cando Lavoisier escribe a *Biblia dos Químicos*, onde enuncia, pero non ordena, a existencia de 28 elementos químicos coñecidos (dous deles erróneos, o *calórico* e o *fogo*). Tería que avanzar moito o século XIX para que se comezase a traballar sobre a ordenación dos elementos químicos. O gran triunfador desta ordenación será Mendeleev, quen no ano 1869 establecerá unha ordenación no que chamou o sistema periódico dos elementos químicos. Tal Sistema segue hoxe en vigor e baséase na colocación dos elementos químicos seguindo o incremento dos seus pesos atómicos; na actualidade atópanse colocados consonte os seus números atómicos, seguindo a idea de Moseley.

Este triunfo de Mendeleev e de Lothar Meyer —que chegou aos mesmos resultados que Dimitri, pero que non conseguiu publicalos a tempo— foi o froito dunha carreira de obstáculos que, iniciada con Lavoisier, se aceleraría 40 anos despois da súa publicación. Foron os traballos de Döbereiner —coa súa ordenación por tríades—, Newlands —coa súa formación ordenada por oitavas— e moitos outros científicos (Chancourtoi, Moseley, Seaborg, Mazurs, Deming, etc.), que non serán considerados aquí, os que sentaron os chanzos que permitirían construír a escada que culminaría Dimitri Mendeleev.

A ordenación final dos elementos químicos no sistema periódico dos elementos foi o éxito maior acadado pola química inorgánica no século XIX, xa que ía permitir chantar as bases do desenvolvemento de toda a química dende entón ata hoxe.

### 3. O DESENVOLVEMENTO DA QUÍMICA INORGÁNICA

A química inorgánica naceu chamándose química mineral e aínda hai 40 anos algúns franceses seguían dándolle ese nome. Antoine Lavoisier e os outros autores de libros da súa época falaban tan só de química mineral e consideraban a presenza dalgúns importantes compostos orgánicos.

A finais do século XVIII dividíanse as substancias en dous grandes grupos pola súa capacidade para arder. Os principais produtos combustibles da historia

da humanidade (madeira, graxas vexetais, aceite, etc.) pertencían ao grupo dos produtos do reino vexetal e animal; os produtos do mundo mineral (auga, areas, materiais sólidos, líquidos e gasosos, etc.) non experimentaban a combustión. Anos máis adiante, xa entrados no século XIX, a combustibilidade non foi considerada o feito diferenciador dos produtos inorgánicos e os orgánicos, senón a súa relación coa vida: os produtos con vida eran os orgánicos e os produtos inanimados eran os minerais/inorgánicos.

Foi Jöns Jakob Berzelius quen suxeriu que as substancias que procedían dos organismos vivos fosen denominadas orgánicas e a todas as outras substancias (auga, sales, líquidos, gases, materiais diversos, etc.) que son inanimadas se lles chamase inorgánicas. Contra 1825, a *vida* era o feito diferenciador: o fenómeno diferencial da química (a orgánica) que non obedecía ás leis do universo que, pola contra, si afectaban os materiais inanimados (inorgánicos/minerais). Apareceu deste xeito a «teoría do vitalismo», que admitía a existencia dunha «forza vital» que actuaba sobre os tecidos e os organismos vivos e era capaz de transformar os produtos inanimados (os materiais inorgánicos) en produtos vivos (os materiais orgánicos). Proclamaba que a química e os químicos, sen esa «forza vital» e pola forza única das técnicas habituais no laboratorio, endexamais serían quen de realizar tal transformación.

Esta teoría sufriu un mortal golpe cando o discípulo de Berzelius, F. Whöler, preparou no laboratorio urea por descomposición do cianato amónico, un composto inorgánico. A urea era un compoñente dos ouriños característicos dos seres vivos (polo tanto un composto orgánico) e conseguira preparalo sen ningunha intervención externa da «forza vital». Posteriormente, un discípulo de Whöler, chamado Kölbe, puido sintetizar ácido acético (outro produto orgánico) partindo dos seus elementos integrantes: a «teoría do vitalismo» estaba ferida de morte.

Na segunda metade do século XIX foi un feito común a síntese no laboratorio de compostos orgánicos partindo de compostos inorgánicos: alcol etílico, benceno, acetileno, etc. Foron sintetizados sen ningunha dificultade e sen a presenza da denominada «forza vital». A liña divisoria entre o orgánico e o inorgánico baseada na «teoría da forza vital» deixou de existir. A partir dese momento, configurouse unha nova liña divisoria, marcada por Kekulé: a química orgánica será a química que estude os compostos do carbono e a química inorgánica será aquela que estude os restantes elementos químicos do sistema periódico e os seus compostos derivados.

Esta primeira división de Kekulé foi inmediatamente revisada dado que foron considerados compostos inorgánicos moitos dos vellos e coñecidos compostos do carbono: os óxidos do carbono, os carbonatos, os carburos, os cianuros e cianatos, etc. Todos estes compostos foron considerados como tipicamente inorgánicos e a restante química derivada do carbono sería considerada a química orgánica.

Logo de separadas as disciplinas, a mediados do século XIX, os químicos orgánicos desenvolveron a súa materia moito máis rapidamente que os químicos inorgánicos. Seguiron camiños paralelos no seu desenvolvemento, pero a aparición dunha moi doada teoría estrutural, baseada na tetravalencia do carbono, fixo que o desenvolvemento desta química orgánica seguise un camiño exponencial, namentres que a química inorgánica seguiu un desenvolvemento lineal.

A carencia duns modelos de enlace sinxelos na química inorgánica, capaces de conducir ao seu desenvolvemento, determinou que os seus avances fundamentais se producisen: no illamento de novos elementos químicos e dos seus compostos tradicionais, no desenvolvemento de novas técnicas de análise e caracterización e no estudo da súa reactividade e utilización industrial, sobre todo as novas aliaxes que se irán inventando. Algúns dos logros da química inorgánica iranse citando seguidamente.

### **a. O descubrimento de novos elementos químicos**

A finais do século XVIII coñecíanse, como xa comentamos, 28 elementos químicos segundo o *Tratado* de Lavoisier. No ano 1850 xa se distinguían uns 50, na táboa de Mendeleev presentábanse uns 60 elementos químicos e, cara a finais do século, xa se descubriran uns 80; era todo canto se podía progresar coa ferramenta experimental coa que se contaba. Na actualidade coñecemos 117 elementos químicos distintos. Entre eses 117, debemos citar que 3 deles foron descubertos por científicos españois: o platino, atopado por Antonio de Ulloa nas Américas; o volframio, illado polos irmáns Elhuyar, e o vanadio, preparado por Manuel del Río en México. O descubrimento de todos eses elementos, que foi o motor do desenvolvemento da química inorgánica neste século, supuxo un enorme progreso no avance do coñecemento nesta disciplina, pero non levou á preparación de tantos compostos como se prepararían na química orgánica.

## b. O desenvolvemento da metalurxia

O XIX é o século do despregamento da metalurxia moderna e o da preparación das aliaxes que, aínda hoxe, son de singular importancia e utilidade na industria. Os metais descubertos neste século elaboráronse a través de métodos moi particulares que deron nacemento a moitas técnicas de preparación. Neste século invéntase: a electrólise, que permite obter coa corrente eléctrica os metais moi electropositivos; as separacións hidrometalúrxicas, que posibilitaron a obtención de moitos dos elementos de transición e de transición interna, logo de converter as súas menas en óxidos e haluros dos metais; as técnicas de separación de gases nobres existentes no aire, obtense o He, Ne, Ar, Xe, Kr e Rn; etc. Uns 50 novos elementos químicos obtivéronse neste século, o que conduciu a preparar moitos e variados novos compostos derivados destes descoñecidos metais.

Na primeira Revolución Industrial, a finais do século XVIII, apréndese a obter o aceiro e as aliaxes do ferro con carbón. No século XIX ten lugar a segunda Revolución Industrial, que conducirá á obtención de moitas outras aliaxes. Un deles foi o perfeccionamento da obtención de novas aliaxes de ferro (aceiros novos e aceiros especiais): Bessemer deseñou o seu coñecido convertedor para controlar as cantidades de carbono presentes no ferro, de modo que se puidesen preparar as ferroaliaxes e moitos novos e interesantes aceiros.

No campo do desenvolvemento da electrólise para a obtención de múltiples metais a partir das súas menas, cómpre sinalar as achegas de Davy e Faraday, que sentaron as bases, sobre 1810, para a obtención dos metais alcalinos, dos alcalinotérreos e de moitos outros metais, e, de modo particular, débese citar a achega de Hall-Herault, que, no ano 1886, permitiron obter aluminio, por electrólise do corindón fundido en criolita, dun modo sinxelo e barato. A utilización deste aluminio barato foi a base da preparación de moi diversos utensilios e de moi variadas e novas aliaxes de importancia industrial e tecnolóxica.

Na segunda metade do século XIX desenvolveuse moito a química inorgánica, aínda que non tanto como o fixo a química orgánica. O congreso de Karlsruhe de 1860, que sentou as bases do desenvolvemento da química, foi o punto de partida para as sínteses de novas aliaxes, a aparición da profesión de químico, o desenvolvemento das industrias químicas inorgánicas (agrícola, metalúrxica, sanitaria, gases especiais, farmacéutica...), o descubrimento e a utilización das novas fontes de enerxía, etc.

Nesta época aparecen en Europa as novas revistas científicas que se ocupan exclusivamente da química. Son tan numerosos os artigos publicados nelas que se empezan a editar outras novas revistas con resumos desas publicacións, como é o «Chemical Abstracts», aínda hoxe utilizado. España iniciará a publicación, no ano 1907, da súa máis importante revista deste eido: *Anales de la Sociedad Española de Física y Química*.

### c. Os complexos metálicos

O problema estrutural dos compostos inorgánicos foi abordado por vez primeira por Werner e Jörgensen, na década de 1890, estudando un novo tipo de compostos: os compostos de coordinación, tamén chamados complexos de Werner. Werner seguiu as ideas estruturais dos orgánicos e utilizou o concepto de valencia (ver máis adiante) establecendo dous tipos de valencias: as valencias primarias —aqueles enlaces que se establecen entre o átomo metálico central e os ligandos— e as valencias secundarias —formadas entre o átomo central e os contraíóns que se atopan nunha esfera máis externa de coordinación—; os complexos resultaban electricamente neutros. Werner propón, ademais, que os ligandos que ocupan a esfera máis interna se dirixen no espazo en distintas direccións dependendo de cal sexa o seu índice de coordinación —número de ligandos que rodean o átomo metálico central— e que os contraíóns son externos e satisfán a electroneutralidade do sistema.

Werner segue as normas estruturais e os conceptos de valencia típicos da química orgánica pero, a diferenza da química do carbono, non hai só tetravalencia no átomo central, tamén existe hexavalencia —máis adiante atoparase outros índices de coordinación— e os complexos metálicos poden ser catiónicos, aniónicos e neutros. En todos os compostos de coordinación se consegue a neutralidade con axeitados contraíóns que se colocan na segunda esfera de coordinación. Werner e Jörgensen, seguindo as ideas estruturais orgánicas, descubren a presenza de isomería nos compostos de coordinación. Non soamente descubren a presenza de isomería de posición, xeométrica, óptica, etc., senón outras novas como a isomería de unión ou enlace.

Aparece así a estereoquímica no campo da química inorgánica e tamén a posibilidade de asignar estruturas definidas para algúns compostos inorgánicos.

As deducións estruturais realizadas por Werner e Jörgensen, nos compostos de coordinación, estaban baseadas en métodos puramente químicos; pero aínda non existían normas definidas para representar as estruturas dos clásicos compostos inorgánicos xa coñecidos, cumpría a aparición de novas técnicas físicas capaces de interpretar como era o enlace destes compostos e poder predicir as súas estruturas para coñecer a súa reactividade. A aparición de todas estas novas técnicas de diagnose estrutural, que terían lugar a comezos do século XX e representarían o que se chamou a segunda Revolución Química, viría para explicar e comprender a estrutura dos compostos inorgánicos e permitiría o seu lanzamento industrial.

O campo desta química de coordinación abre un novo mundo na preparativa de compostos químicos e dispara a posibilidade de novas sínteses de compostos inorgánicos nunha liña exponencial.

#### 4. A APARICIÓN DA QUÍMICA ORGÁNICA

Durante o século XVIII e principios do XIX, a química orgánica ía da man da química mineral/inorgánica, aínda que estaba moito menos desenvolvida que esta, que se atopaba constituída polo estudo da química dos elementos nitróxeno, xofre, fósforo e os seus compostos, así como polo estudo da química dos elementos metálicos coñecidos e os seus interesantes compostos.

A química orgánica considerábase dividida en química vexetal e animal: a química vexetal estaba constituída polos azucres, os taninos, o alcanfor, etc.; os compostos da química animal eran as albuminas, as xelatinas, a fibrina, a urea, o sangue, os ouriños, a saliva, etc. Estas materias contiñan carbono e hidróxeno fundamentalmente e, ás veces, osíxeno, nitróxeno e xofre. No século XVIII, Lavoisier estudaba tanto a química dos elementos minerais / inorgánicos como a química dos compostos orgánicos, polo que se preocupaba dos estudos das fermentacións, da respiración dos animais e das plantas e, de modo especial, da combustión das materias máis diversas.

A primeira vez que aparece o termo orgánico na química é da man de T. O. Bergman, que, no ano 1790, escribe sobre *corpos inorgánicos e corpos orgánicos*; chega a afirmar que era moi pouco probable nesa época que se chegasen a sintetizar os corpos orgánicos partindo dos corpos inorgánicos coñecidos.



Unha das primeiras definicións modernas de química orgánica deuna Gmelin no ano 1848, ao indicar que os compostos orgánicos tiñan en común estar constituídos por C e H e, frecuentemente, acompañados de O e N. A definición máis actual e comprensiva da época foi dada por Kekulé no ano 1859: «Definimos Química Orgánica como a química dos compostos do carbono. Non vemos contraste entre os compostos orgánicos e os inorgánicos».

A partir destas ideas e das novas teorías estruturais, sobre que era o que se entendía por química orgánica, desenvolveuse moi ampla e rapidamente esta nova rama da química. Vexamos algunhas destas ideas estruturais que contribuíron ao desenvolvemento da química orgánica.

### a. Teorías estruturais

A produción dos compostos orgánicos, así como a evolución no seu coñecemento e comprensión, naceu e desenvolveuse da man da análise elemental pero coas dificultades derivadas de non saber determinar con precisión os seus pesos atómicos, do que falaremos máis adiante, e da falta dunha teoría sobre a estrutura da materia.

Os primeiros pasos na dirección deste desenvolvemento foron dados por Davy e Berzelius intentando relacionar o «dualismo eléctrico» coa «afinidade química»; Berzelius chegou a clasificar os átomos segundo o tipo e a forza da carga eléctrica que tivesen: colocou o osíxeno no extremo máis negativo e os alcalinos no máis electropositivo desa clasificación. Berzelius chegou a establecer a «teoría dos radicais» (grupos de átomos que reaccionaban coma unha unidade conducidos pola súa carga eléctrica). Estas ideas, no campo da química orgánica, levaban á proposición de numerosísimas fórmulas estruturais diferentes para o mesmo composto químico (para o caso do ácido acético —hoxe,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ — existían non menos de 10 fórmulas distintas; polo que, tal teoría, non foi ben recibida nin aceptada).

Un paso adiante nesta formulación dos novos compostos e na clasificación das fórmulas estruturais destes foi enunciada por Laurent ao realizar a súa proposta da «teoría dos núcleos ou dos tipos»: os hidrocarburos constituían un *radical fundamental* do que se podían obter distintos «radicais derivados» mediante reaccións de substitución ou outras novas reaccións.

Berzelius, Dumas e o oficialismo da química da época defendían a «teoría dos radicais» e Laurent e logo Gerhardt defendían a «teoría dos tipos»: os primeiros

seguían a «teoría dos radicais», que funcionaba ben na química inorgánica, e os orgánicos inclináronse pola «teoría dos tipos». A elección por estas teorías foi unha das causas determinantes da separación entre os orgánicos e os inorgánicos e conduciría ao despregamento da preparativa de novos e moi numerosos compostos orgánicos.

Os orgánicos colleron neste momento o camiño que os levaría cara a unha química estrutural máis moderna. O uso destas novas técnicas sería o que os catapultou na preparación de moitos e variados compostos, así:

- Tiñan resolto, na forma de *grupos funcionais*, as complicadas estruturas que parecían presentar os novos compostos orgánicos e abríanse novas formas de obter moi variados compostos derivados, por substitución das terminacións deses *grupos funcionais*.

- Comprobaron que os compostos orgánicos non obedecían ás «teorías dualistas», de natureza moito máis iónica, e que, claramente, eran aplicables aos compostos inorgánicos —ácidos, bases, sales, etc.—, que si seguían estas teorías e as cumprían moito mellor.

A separación destas químicas estaba iniciada e para a química orgánica abríase un período de gran esplendor. Comezaba unha nova fase en que, sobre unha base sólida, se podían establecer as estruturas dos novos compostos e se podían facer predicións sobre a súa reactividade.

## b. Da teoría de tipos ao concepto de valencia

Gerhardt non creu nunca na realidade dos *radicais*, pero moitos outros químicos orgánicos si, e, así, Bunsen estudou as reaccións dos mortais compostos de cacodilo e chegou a preparar o *radical* cacodilo, o que determinou a obtención, por moitos outros investigadores, de moitos outros *radicais* orgánicos de enorme importancia preparativa: o metilo por Kolbe, o etilo por Frankland; as aminas primarias por Hofmann e logo as secundarias e as terciarias; os éteres por Williamson, etc. Gerhardt, partindo de todos este descubrimentos, xeneralizou a «teoría dos novos tipos» coa introdución de novas xeneralizacións derivadas deses novos *radicais* con outros *tipos* derivados deses ou doutros *radicais*, apareceron así os compostos: *tipo* hidróxeno, que incluían a todos os hidrocarburos; o *tipo* cloruro de hidróxeno, integrado polos haluros de alquilo; os compostos

*tipo* auga, para todos os anhídridos de ácido, etc. Estes resultados foron unha primeira evidencia de que estas fórmulas orgánicas derivadas destes *tipos* podían ter un valor de predición e poderían servir para a preparación de novos compostos derivados destes *tipos* e, polo tanto, que a química orgánica se acercaba á plasmación dunha teoría estrutural cuxa característica era a predición de posibles reaccións para a obtención de novos e variados compostos.

Kolbe consolidou este poder predictivo das fórmulas *tipo* —aproximándoas a auténticas fórmulas estruturais— nas súas investigacións sobre os compostos dos ácidos carbonílicos: no ano 1850 descubriu que o grupo acetilo se compoñía dun metilo unido a outro carbono que era o nexa de unión co osíxeno, cloro, etc., dos compostos carboxílicos. Kolbe tamén investigou a obtención, por este procedemento das *fórmulas tipo*, de moitas e variadas clases de novos alcois.

Como colofón destas ideas, foi C. W. Wichelhaus, no ano 1867, quen introduciu a idea e o concepto de *valencia* (*atomicidade* na terminoloxía da época). A idea de que a *valencia* tivese un limitado número de centros e posibles e limitadas orientacións no espazo foi un innovador achado; esta nova idea orixinaría importantes avances teóricos na química orgánica posterior e permitiría a posibilidade da comprensión necesaria para acadar a preparación de moitos novos compostos.

### c. A teoría estrutural de Cooper e Kekulé

O estudo da constitución interna dos *radicais* orgánicos foi investigada conxuntamente por Kekulé e Cooper.

Kekulé foi o primeiro que se decidiu a investigar a *atomicidade* do carbono e, no ano 1858, demostrou que o carbono era tetraatómico en moitos dos seus compostos e posuía catro *unidades de afinidade*, podéndose unir a catro elementos monoatómicos —*afinidade* un— (como o hidróxeno, o cloro, etc.) ou a dous elementos diatómicos —*afinidade* dous— (como o osíxeno). O paso decisivo deuno Kekulé cando constatou que o carbono podía utilizar unha das súas *afinidades* para enlazarse con outro átomo de carbono; deste xeito podíanse constituír cadeas enlazadas de átomos de carbono. Esta hipótese das cadeas de átomos de carbono permitía explicar, tamén, a «lei das homoloxías» que Gerhard descubrira ao demostrar que, nas series de compostos similares (alcanos, alcois, ácidos, etc.), os distintos membros de cada serie se diferenciaban nun  $\text{CH}_2$ .

Butlerow foi o primeiro en levar todas estas ideas ás súas últimas consecuencias introducindo o concepto de *estrutura química* e insistindo en que soamente existe unha fórmula para cada composto. A aplicación desta nova concepción estrutural levou a Butlerow a poder comprender e explicar os numerosos casos de isomería nos coñecidos compostos orgánicos.

Todas estas ideas se aplicaban con facilidade para a explicación das estruturas dos compostos orgánicos da serie graxa, pero as estruturas das substancias aromáticas tardaron máis de dez anos en que se puidesen explicar as súas fórmulas estruturais. Foi no ano 1866 cando Kekulé supuxo que os seis átomos de carbono estaban ligados entre si, pechando un hexágono perfectamente simétrico e que tiña colocado un átomo de hidróxeno sobre cada un dos seis átomos de carbono.

#### d. O concepto de carbono tetraédrico e os carbonos asimétricos

Kekulé empeñouse, como estudante de Arquitectura que fora, en representar os enlaces do carbono nos compostos orgánicos como definidos e concretos no espazo, pero non atopou o xeito de conseguilo. Serían Van't Hoff e Le Bel, por separado, os que darían coa idea final: propuxeron o carbono tetraédrico no ano 1874. Deste xeito, as catro *afinidades* típicas do carbono dirixíanse nas catro direccións dun tetraedro. Esta nova e xenial idea permitía dar conta dun feito inexplicable na época: a *isomería óptica* do ácido tartárico atopada por Pasteur 30 anos antes. Le Bel e Van't Hoff demostraron que cando un átomo de carbono consome as súas catro *afinidades* con átomos ou radicais distintos é *asimétrico*, o que deu como resultado posible un tipo novo de *isomería* aínda non coñecido polo momento: a *isomería óptica*. Aparecían así os novos compostos *isómeros*: iguais entre eles na súa fórmula empírica pero distintos na súa fórmula estrutural.

#### e. A síntese orgánica

O desenvolvemento de todos os coñecementos estruturais anteriores proxectou a síntese dos compostos orgánicos nunha carreira preparativa indefinida, e determinou a posibilidade de formación de múltiples e novos compostos orgánicos que se podían deseñar a vontade seguindo as normas estruturais anteriormente citadas.

Nun principio non era posible sintetizar moitos e novos compostos orgánicos ao ignorarse as fórmulas estruturais e os *tipos* que permitirían explicar estes compostos; pero axiña cambiou todo, e abriuse o campo da preparativa, coa comprensión e a posta en práctica de todas estas novas ideas estruturais.

Os éxitos obtidos antes de 1860 tíñanse que limitar á preparación de compostos de baixo peso molecular (urea, fórmico, metano, acetileno, oxálico, etc.); pero a medida que a «teoría dos tipos» se foi desenvolvendo e se ían configurando as ideas estruturais, foi posible a manipulación, substitución, condensación, etc. dos distintos *radicais* que se ían coñecendo. Isto permitiu propoñer e facer novas sínteses dos novos e variados compostos deseñados con moitos átomos de carbono e enormes pesos moleculares.

Cando se comprendeu a validez da teoría estrutural dos compostos graxos e aromáticos, a investigación industrial decidiuse a utilizalos para a síntese de novos compostos chegou a converterse no verdadeiro instrumento de produción de novos compostos. A industria dos colorantes foi a auténtica impulsora destas investigacións e das novas sínteses químicas: as sínteses da *mauverina*, *fucsina*, *alizarina*... foron os obxectivos desta nacente industria. Axiña se deseñarían novos compostos orgánicos, inicio das máis variadas industrias.

O camiño da industrialización estaba iniciado e ía conducir á produción dos máis variados e importantes compostos orgánicos dende finais do século XIX e ao longo do século XX.

## 5. O ATOMISMO E O NACEMENTO DA QUÍMICA FÍSICA

Escribir sobre cando e como se iniciou a química física, na historia da química, é un problema complicado. Porén, no que non hai dúbida é no feito de que o atomismo foi un fito na aparición desta nova disciplina química.

### a. O atomismo

Os éxitos acadados polo desenvolvemento da incipiente química, a principios do século XIX, levaron a todos os científicos da época a explorar o coñecemento e o estudo de todas cantas novas reaccións químicas se estaban deseñando e realizando no mundo científico.

Estudouse o grupo de compostos chamados *ácidos* —polo seu sabor acre— mirando como eran as reaccións que producían cos elementos químicos coñecidos (Zn, Ni, W, Fe, etc.) e como era o novo gas desprendido (hoxe chamado hidróxeno). Preocupáronse por ver como se comportaban, cos mesmos metais, as substancias coñecidas como *bases* (nomeadamente os álcalis) e cal era o resultado do seu enfrontamento conxunto (ácidos coñecidos coas bases xa preparadas) para formar os numerosos sales a que podían dar lugar. Deste xeito, foron formándose moitos e variados novos compostos.

Como consecuencia do estudo destas reaccións, aborouse o problema de se, nun composto dado, a relación entre os elementos que o integraban presentaba ou non unha relación definida en peso ou se podían variar esas relacións. Proust mantivo que era definida e enunciou a «lei das proporcións definidas»; pero Berthollet entendía que as proporcións podían variar en función do exceso dun dos compoñentes fronte ao outro. A lei de Proust foi aceptada pola maioría dos científicos e as ideas de Berthollet foron rexeitadas; pero tales compostos existían, polo que se identificaron os que se chamaron «compostos berthólidos». Máis adiante, Dalton establecería a «lei das proporcións múltiples». De seguido apareceu a idea da natureza dos átomos como a responsable das distintas reaccións químicas que se podían producir para constituír os novos compostos; axiña apareceu a denominada «hipótese de Avogadro» coa idea de *molécula*; aínda que cumpriría agardar á aparición de Canizzaro, no congreso de Karlsruhe de 1860, para dala a coñecer e que se fixese notar a súa importancia e transcendencia para a nova ciencia. Cumpriu que fose aceptada a «hipótese de Avogadro» pola comunidade científica para que se comprendese mellor a natureza das reaccións químicas.

No ano 1808, Dalton publica *Un novo sistema de filosofía química*, obra en que discute cal é o estado da cuestión nese momento sobre a «Teoría atómica», botando por terra a idea da transmutación alquímica e sentando as bases de que cada elemento químico debía estar constituído por átomos da mesma natureza. Nacía, deste xeito, a «Teoría atómica», que comezaría a desenvolverse para dar conta de como se producían as reaccións químicas e, ao tempo, sentar as bases para poder explicar como tiñan lugar as reaccións entre eses átomos, en que proporción se combinaban e abrindo o camiño para comprender un novo concepto químico (o de *peso atómico*).

Coa incorporación posterior do concepto de *molécula* —derivado da Hipótese de Avogadro—, o mundo da reacción química vaise ir comprendendo mellor coa «lei dos volumes de combinación» de Gay-Lussac e, posteriormente, coa «lei do calor atómico» de Dulong e Petit chegouse a calcular mellor os pesos atómicos. Este cálculo hase perfeccionar posteriormente coa «lei do isomorfismo» de Mitscherlich.

Todas estas ideas atomísticas, así como as leis indicadas, serviron como base para os intentos de establecer os pesos atómicos dos elementos químicos: Dalton, Berzelius, Proust e, na década dos 60, Servais Stas sentaron as bases para o establecemento dos pesos atómicos dos elementos químicos coñecidos e permitirían a William Richards, a principios do século xx, encontrar valores máis aproximados para os pesos atómicos de todos os elementos químicos coñecidos, utilizando como referencia o peso atómico do hidróxeno como 1.

## b. A aparición da química física como disciplina

Tendo en consideración todo o anterior como unha parte da historia da química física, hoxe pódese considerar que nace como unha disciplina propia, dentro da química, logo do ano 1887, cando Arrhenius publica o primeiro traballo sobre a disociación dos electrólitos e Ostwald ocupa a cátedra de Química Física na Universidade de Leipzig. A conxunción do estudo da presión osmótica (Van't Hoff), a presentación das ideas sobre a disociación dos sales (Arrhenius) así como a publicación do estudo das afinidades dos ácidos (Ostwald) sentaron as bases das novas teorías das disolucións que ían desenvolver definitivamente a química física, dando pé á necesaria procura duns fundamentos teóricos que permitisen comprender e explicar o empirismo que supuña a síntese, o illamento e a caracterización de cada nova substancia química.

Nese mesmo tempo, Gibbs inicia os seus traballos sobre o equilibrio químico. Isto permitirá unha formulación matemática e precisa sobre: como evoluciona o equilibrio químico, que se pode dicir sobre a espontaneidade dos equilibrios químicos, como chegar a chantar as bases das teorías das disolucións, etc. Debye e Hückel completarán as ideas de Van't Hoff sobre o comportamento dos electrólitos elaborando un novo modelo de ións rodeados dunha atmosfera iónica, o que lles vai permitir chegar, utilizando a ecuación de distribución de Boltzman, a formular unha expresión do potencial electrostático. Estes estudos van sentar as

bases para permitir o cálculo dos valores correspondentes á enerxía de Gibbs e, deste xeito, poder determinar as propiedades termodinámicas de calquera disolución diluída que queiramos estudar.

Esta eclosión do cálculo dos datos na química física non se produce nun único ano e nun único momento, senón que é o froito do esforzo continuado de moitos científicos traballando ao longo de todo o século XIX e da evolución da química, tanto inorgánica como orgánica, tal e como a fomos presentando ata o de agora. Lembremos que xa Lavoisier, no seu *Tratado*, presentaba a química como unha ciencia moderna e, polo que atinxe ao incipiente desenvolvemento da química física nesa época, debemos dicir que Lavoisier no seu traballo fai: primeiro, introducir o carácter cuantitativo da experimentación química a través da pesada (medidas precisas e exactas), que daría lugar ao nacemento da formulación, da estequiometría e á aparición das ecuacións químicas; segundo, a utilización das follas de balance como ferramenta de traballo nas reaccións químicas, de modo que todo cambio ou reacción química se pode considerar como un balance de materia, un balance de enerxía, un balance de enerxía potencial, un proceso de evolución temporal, etc., todo isto na terminoloxía de hoxe, pero presentado intuitivamente por Antoine Lavoisier. Pódese dicir que esas ideas representaban o inicio do desenvolvemento do que sería a química física.

As ideas do atomismo conduciron a comprender que un determinado número de propiedades macroscópicas son un reflexo dos fenómenos moleculares, o que permite que poidan ser interpretadas directamente en termos das propiedades moleculares individuais. Os estudos destas propiedades ían permitir establecer o comportamento das partículas atómicas que constituirían as bases da mecánica cuántica.

A aparición da termodinámica ía permitir estudar estas propiedades macroscópicas dende un punto de vista meramente descritivo sen ter en conta a estrutura microscópica dos sistemas. O estudo conxunto da temperatura, a enerxía interna e a entropía permitiron, por medio da formulación termodinámica, establecer importantes relacións entre as magnitudes macroscópicas e as microscópicas.

A termodinámica, por si soa, non era capaz de calcular os valores deses parámetros por mor da súa incapacidade de conectar o mundo macroscópico co mundo microscópico, pero a mecánica estatística chegou na súa axuda para resolver ese problema, ao conseguir predicir fenómenos colectivos formados por



moitísimas partículas. Deste xeito, conseguiu-se predicir as propiedades macroscópicas sobre unha base microscópica (molecular).

A química física orientouse no século XIX ao estudo da evolución temporal dos procesos químicos, polo que esta decisión dificultou o estudo do tratamento dos problemas dependentes do tempo e do coñecemento da distribución das enerxías nas condicións do equilibrio químico. Esta problemática determinou que fose moi difícil desenvolver unha teoría rigorosa e xeral para resolver os equilibrios nesa época, polo que houbo que agardar ata o século XX para poder entender e resolver todos eses importantes problemas das reaccións químicas.

Os estudos sobre as disolucións realizadas a finais do século XIX sentaron as bases da aparición da química física moderna e serviron para que os artífices deste desenvolvemento gañasen os primeiros Premios Nobel: no ano 1901 gañouno Van 't Hoff, en 1903 foi Svante Arrhenius, en 1909 tocoulle a Ostwald e no ano 1920 sería premiado Nernst.

## 6. REMATE

Finalizado o século XIX, a química era xa unha ciencia moderna que dera a luz tres novas fillas: a química inorgánica, a química orgánica e a química física.

Estaban establecidas as bases para a realización de múltiples reaccións, tanto no mundo inorgánico como no definido como mundo orgánico, o que permitiu ampliar enormemente o campo preparativo dos compostos naturais e dos non coñecidos, aínda, no noso planeta. Ao mesmo tempo nacera a química física coma unha ferramenta esencial para comprender mellor como era o mundo das disolucións e como transcorrían os equilibrios químicos que regulan a realización dos procesos químicos. Estaba rematada a primeira Revolución da Química —a que permitía a comunicación entre os investigadores e a comprensión dos traballos que cadaquén realizaba— e abríranse as portas da segunda Revolución Química —a que nos levaría a poder falar coa materia, tanto animada como inanimada—, para poder comprender como está constituída esa materia e poder realizar a súa síntese con máis facilidade no laboratorio.

O século XIX foi o século que fixo que se desenvolvese a química.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAGÓN DE LA CRUZ, Francisco (2004): *Historia de la Química. De Lavoisier a Pauling*, Madrid, Síntesis.
- ASIMOV, Isaac (1975): *Breve Historia de la Química. Introducción a las ideas y conceptos de la química*, Madrid, Alianza Editorial.
- BERMEJO PATIÑO, Manuel R. (1995): «O colexio de Farmacia: unha xeración Gloriosa», en *Gallaecia Fulget: 1495-1995. Cinco séculos de historia universitaria*, Santiago de Compostela, Universidade, 306-309.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón / Antonio GARCÍA BELMAR (2006): *La Revolución Química. Entre la historia y la memoria*, València, Universitat.
- DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, Francisco (1980): «Las enseñanzas científicas en Santiago. I. Los estudios de farmacia. II. Los estudios de ciencias», en Manuel C. Díaz y Díaz (coord.), *La Universidad de Santiago*, Santiago de Compostela, Universidade, 129-140.
- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé Antón (1995): «A incorporación da ciencia experimental na Universidade de Santiago no inicio do século XIX e os colexios prácticos», en *Gallaecia Fulget: 1495-1995. Cinco séculos de historia universitaria*, Santiago de Compostela, Universidade, 300-305.
- GÓMEZ CAAMAÑO, José Luis (1982): *Páginas de historia de la farmacia*, Barcelona, Sociedad Nestlé A.E.P.A.
- GUTIÉRREZ BUENO, P. (trad.) (1994): *Método de la nueva Nomenclatura Química de M. M. Morveau, Lavoisier, Berthollet y de Fourcroy*, Fundación de Ciencias de la Salud.
- HUDSON, J. (1992): *The History of Chemistry*, Hampshire and London, The MacMillan Press Ltd.
- LAVOISIER, Antoine Laurent de (1789): *Traité élémentaire de chimie*, Paris, Chez Cuchet, Imprimerie de Chardon.
- MÁIS ELEICEGUI, Luis (1961): *Historia de la Enseñanza de Farmacia en Santiago (Cien años de vida de la Facultad), 1857-1957*, Santiago de Compostela, Universidade.
- MUNÁRRIZ, J. M. (trad.) (1798): *Tratado elemental de química* de A. Lavoisier, Madrid, Imprenta Real.
- SERRES, Michel (ed. lit.) (1991): *Historia de las Ciencias*, Madrid, Cátedra.
- VÉRNET GINÉS, Juan (1998): *Historia de la Ciencia Española*, Barcelona, Alta Fulla.
- VV. AA. (2012): *Bicentenario de Antonio Casares. Boletín das Ciencias*, 75, Santiago de Compostela, ENCIGA.
- VV. AA. (2007): *De Pharmaceutica Scientia. 150 años de la Facultad de Farmacia (1857-2007)*, Santiago de Compostela, Universidade.
- VV. AA. (1995): *Gallaecia Fulget (1495-1995). Cinco séculos de historia universitaria*, Santiago de Compostela, Universidade.
- VV. AA. (2002): *Historia da Universidade de Santiago de Compostela. Vol. II. O século XIX*, Santiago de Compostela, Universidade / Parlamento de Galicia.
- VV. AA. (2009): *Mendeleev. Boletín das Ciencias*, 67, Santiago de Compostela, ENCIGA.



**O COLEXIO DE FARMACIA  
DE SAN CARLOS DE SANTIAGO  
E OUTRAS INSTITUCIÓNS  
DE ENSINO DA QUÍMICA  
EN GALICIA**

**Xosé A. Fraga**



O 23 de decembro de 1804 o matemático Xosé Rodríguez González (Bermés, 1770-Santiago de Compostela, 1824) escribiulle desde París ao seu amigo, o farmacéutico Julián Suárez Freire (Santiago de Compostela, 1751-1832), unha carta en que aludía á estadía do químico Gabriel Fernández Taboada (Ourense, 1776-Santiago de Compostela, 1841) na capital francesa. Rodríguez explicaba que Taboada «[m]e buscó, hizo una visita con instancias para acompañarle a comer» e concluía: «[m]e parece de buen carácter y disposiciones» (Meijide, 1988).

A carta reúne os tres personaxes que serían claves na vida do Colexio de Farmacia de Santiago e, ademais, no caso de Taboada, nos primeiros pasos da química en Galicia. Con diferentes formacións, perfís e percorridos, estas tres figuras compartiron un innovador proxecto de incorporación das novas ciencias ao ensino superior galego e unha común ideoloxía liberal, que naquel tempo significaba cambio político e social.

## A NECESIDADE DE FORMACIÓN DE PERSOAL CUALIFICADO NO ÁMBITO CIENTÍFICO

O proxecto transformador de Rodríguez, Freire e Taboada desenvolveuse nun inicio de século XIX caracterizado por unha certa continuidade do programa científico de raíz ilustrada e unha sucesión de intensos cambios políticos.

É sabido que no século XVIII o Despotismo ilustrado fomentou reformas do Antigo Réxime no Estado español. O movemento foi impulsado por autores como Feixoo e Sarmiento, que promoveron unha importante renovación intelectual na primeira parte do século, favorecendo a incorporación da cultura e da ciencia europeas.

Nese contexto, a formación de persoal cualificado nas ciencias modernas (física, química, matemáticas, historia natural, etc.) foi unha necesidade sentida por diferentes sectores da sociedade e desde diversas perspectivas. O grupo dirixente do Estado precisaba con urxencia de profesionais competentes no Exército e na Armada, especialistas capacitados que puidesen facer uso dos novos coñecementos no ámbito das matemáticas, navegación, xeografía, cirurxía, etc. Por outra banda, as elites sociais precisaban aproveitar as novidades no terreo do coñecemento e das técnicas para mellorar o sistema produtivo e aumentar os rendementos das súas actividades agrícolas, industriais e comerciais<sup>1</sup>.

Este «bloque ilustrado» abordaba os cambios desde unha perspectiva reformista, sen poñer en cuestión a continuidade do sistema do Antigo Réxime, que os favorecía. Mais nos obxectivos modernizadores e na práctica de certas reformas tiveron aliados que partían dunhas concepcións e intereses diferentes. Eran profesionais, burgueses, profesores, etc., identificados, en diferentes graos, coa alternativa liberal ao vello sistema político e partidarios do desenvolvemento do sistema produtivo, dunha educación moderna afastada da total titoría da Igrexa e dunha atención sanitaria actualizada.

Esa coincidencia de intereses e obxectivos diversos e os importantes avatares políticos da parte final do século, como a Revolución Francesa de 1789 ou a invasión do Exército napoleónico, condicionaron un proxecto modernizador cheo de contradicións e vaivéns. Un cambio que, no caso das ciencias, pasou pola contratación de persoal estranxeiro axeitado, a espionaxe industrial e a constitución de novas institucións científicas (escolas de química, colexios de cirurxía, sociedades económicas, etc.).

As resistencias aos cambios procederon dos sectores afastados da renovación económica e directamente involucrados no control absoluto no ámbito ideolóxico, que se apoiaba en filosofías superadas e no integrismo católico para manter un estado xeral de ignorancia e sometemento á Igrexa.

---

<sup>1</sup> Así explicaba, por exemplo, Louis Proust a necesidade de que os coñecementos químicos actuasen na economía incidindo nas empresas de «los tintes de lana, hilo, seda y algodón, las de blanqueos de lienzos y papel, las de curtidos, las de jabón, las de vidriado, las de cristal, de porcelana, las de preparaciones animales, vegetales y minerales, para uso de la farmacia, y de la tintura, las de fermentaciones, destilaciones, fundiciones, y afinaciones de metales, etc.» (Plan de la Escuela de Química, artigo 1º do título 2º).

## O FRACASO DA MODERNIZACIÓN ILUSTRADA NA UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA (USC)

A renovación da docencia científica superior foi un dos aspectos básicos do proxecto ilustrado. A mediados do século XVIII, as universidades concentraban case en exclusiva a formación científica e mantíñanse á marxe da renovación científica europea; os currícula prestaban escasa atención aos temas científicos e estes estaban tratados desde unha perspectiva obsoleta (Peset & Peset, 1974; Peset, 1988).

As universidades, pois, non atendían as necesidades do aparato do Estado, da economía e dunha sociedade sumida na ignorancia. Mais a casta universitaria si que cumpría perfectamente unha función básica do sistema, o control ideolóxico con base na ortodoxia católica e a reprodución profesional, vía titulacións, das elites.

Fronte a ese panorama, tentouse reformar as universidades. A principal estratexia reformista utilizada foi a da modificación dos plans de estudos, que, desde a proposta de Campomanes (1771), pretenderon incorporar as novas disciplinas científicas, favorecendo o seu tratamento desde unha perspectiva experimental, ou, cando menos, comprobatoria. Un cambio moderado, solicitando a incorporación das matemáticas e da física, favorecendo un novo clima intelectual, unha mentalidade científica que permitise a nova formación, pero que atopou notables atrancos (Peset & Peset, 1988).

Na Universidade de Santiago o proceso de renovación foi moi longo e caracterizouse polo intento da incorporación de actividades prácticas, dunha formación afastada das especulacións precientíficas (Díaz-Fierros, 1971; Sisto & Fraga, 1996). O punto de partida era un labor docente anacrónico, coas clases impartidas en latín, baseándose na lectura dun texto nese idioma, discusións especulativas, ausencia de instrumentos e actividades prácticas. E un dominio de concepcións filosóficas precientíficas, coa persistencia dos saberes aristotélicos e o rexeitamento das metodoloxías das ciencias modernas.

Podemos dicir que a renovación en medicina se inicia en 1751, ano en que ás tres cátedras tradicionais se suma a de Anatomía e Cirurxía. O plan de 1771, aprobado en 1772, estableceu 5 cátedras e o estudo da Cirurxía Latina. Asemade, sinalou que os alumnos para acceder á carreira debían ser bachareis en Filosofía, superando un curso de Matemáticas e Física Experimental.



Fronte ás incorporacións formais das novas disciplinas, as resistencias ao novo centrábanse nas dificultades de aplicación práctica pola carencia de medios e en aspectos corporativos. Os legalismos son utilizados en casos como o de Ramón Herrera, médico e cirurxián do Hospital Real en 1798, que co grao de bacharel pola Universidade de Sevilla, estudos no Colexio de Cirurxía de Cádiz e anos de práctica nos barcos e hospitais da Armada necesitou dispensa de dous cursos de Método para optar ás cátedras de Medicina e aos graos maiores da facultade.

Por outra banda, a pesar das disposicións que sinalaban que o lugar das clases de Anatomía era o Hospital, estas eran impartidas nas aulas universitarias e non polo catedrático, senón por disectores, nun ensino máis ben demostrativo. A fins de século, a situación empeorou e o catedrático Francisco Neira fala de penurias e, mesmo, de ter que levar alumnos á súa casa para recibir docencia. En todo caso, en 1812 o ensino seguía sen medios e solicitábase un anfiteatro anatómico.

O 18 de outubro de 1752, o Claustro da Universidade acordou a creación da cátedra de Matemáticas, da que sería o seu primeiro titular Antonio Arias Teijeiro. Mais, o profesor que asentará a disciplina será Luis Marcelino Pereira, que se ocupará dela entre 1775 e 1792. Tras o paso de Cristóbal Pecul, encárgase da materia Xosé Rodríguez, a quen substituirán nas súas extensas estadías no estranxeiro Domingo Fontán e Luis Posse, que se ocuparon das dúas materias, Elementos de Aritmética e Matemáticas Sublimes.

A escasa presenza das matemáticas na USC no século XVIII ponse de manifesto en dous episodios relacionados co acceso de Rodríguez á cátedra. A decisión, en 1798, de que o matemático do Bermés rexentase ese posto, fronte a Cristóbal Pecul, correspondeulles a dous especialistas alleos á institución: Cipriano Vimercati, que fora primeiro mestre da Academia de Gardas Mariñas de Ferrol e, posteriormente, director das tres academias, e Bernardo Foyo, frade bieito residente en Santiago<sup>2</sup>. O tribunal que lle outorgou a cátedra en 1799 estaba composto por Francisco Roldán, Francisco Yebra e José Alonso López. O betanceiro Francisco Roldán y Gil, formado na Academia de Gardas Mariñas de Ferrol, estaba destinado nese momento na Coruña como primeiro axudante de Rafael Clavijo y Socas, brigadier e responsable dos Correos Marítimos na cidade herculina; Francisco Yebra era profesor de Matemáticas no Consulado da Coruña;

---

<sup>2</sup> Estaba en San Martiño Pinario. Foi tío do matemático Agustín Bernardo de Pedrayes y Foyo.

e, por último, José Alonso López, mestre de Matemáticas da Academia de Gardas Mariñas de Ferrol.

A incorporación da física moderna na Universidade ten a súa orixe no comentado Plan General de Estudios de 1771. A Universidade aprobou en 1772 a nova cátedra de Física Experimental, mais estaba nas mans dos filósofos tomistas, o que impedía a implantación da nova física, que, por outra banda, tiña unha proxección práctica de tipo «comprobatorio» (comprobar enunciados), pois así se entendía o experimental naquel tempo (Moreno, 1988). A situación motivou as críticas, entre outros, do ilustrado Cónsul Jove, quen, en 1786, afirmaba que «a cátedra de Física segue levada por teólogos peripatéticos e filósofos do scotismo».

Cómpre salientar, como detalle significativo, que o catedrático innovador Francisco Neira debeu recorrer nos seus intentos modernizadores en busca de apoio ao Real Consejo de Castilla. Cando a USC sacou a concurso a cátedra de Física Experimental, Neira escribiulle ao Consejo pedindo que se cumprise o plan de 1772 e, consecuentemente, se excluíse da convocatoria a teólogos e filósofos aristotélicos. O Consejo deulle a razón e unha Real orde asinada o 23 de outubro de 1789 nomeou a Neira catedrático de Física Experimental. Pero a cátedra seguiu sen contar cos instrumentos necesarios; hai que agardar a 1816, máis de 25 anos, para que o Claustro do 9 de xullo acorde a merca dos referidos instrumentos para o ensino das matemáticas, física e química, xestión en que axudou Xosé Rodríguez.

O primeiro profesor de Química no ensino superior de Galicia foi Eusebio Bueno Martínez (1774-1814). Realmente, este médico e cirurxián era docente do Real Colexio de Cirurxía (Médica) de Santiago, institución allea á USC. Mais o ano da creación do Colexio, o ministro Urquijo suprimiu o ensino de medicina das facultades de medicina e confiouno aos colexios de cirurxía médica, creando as «Facultades Reunidas». A experiencia tivo escasa duración —rematou en 1801— e a partir dese ano os colexios pasaron a chamarse só «de cirurxía» e desenvolveron o seu labor como institucións non universitarias. Entre 1799 e 1801, Eusebio Bueno asumiu a cátedra de Botánica e tamén se encargou da docencia, pola ausencia do profesorado correspondente, da Química, Física Xeral, Botánica e Mineraloxía, relacionadas coa medicina. Cómpre subliñar, pois, que Bueno foi introdutor da docencia desas disciplinas científicas, en concreto da Historia Natural e da Química, no ensino superior galego.

A química apareceu nos currícula universitarios co Plan Caballero de 1807, limitada á marxinalidade na cátedra de «Física experimental e nocións de química». O seu titular foi José de la Vega, pero no complexo proceso da invasión napoleónica adoptou unha postura conciliadora coas autoridades francesas e debeu fuxir, polo que ocupará o seu lugar Juan Camiña. Nesa situación chegou a Santiago en 1811 Gabriel Fernández Taboada, quen realizara estudos farmacéuticos en Madrid e pasara despois á Escuela Práctica de Química, dirixida por Louis Proust; en 1804, o Rei nomeouno profesor de Química de Santiago e acudiu a París para rematar a súa formación.

Cando chegou a Santiago, tras un período en Santander, Taboada, confiado polo seu nomeamento real, sólida formación e as especiais circunstancias do momento, ofreceuse á Junta Superior de Galicia, máxima autoridade civil nese tempo de guerra, para impartir Química na Universidade. A Junta e o comandante do 6º Exército, o mariscal Francisco Xavier Abadía, autoridade militar de Galicia, apoiaron a solicitude. A USC negouse a aceptar o ofrecemento pero, fronte á presión de Abadía, admitiu a Taboada como profesor de Química no claustro do 10 de novembro de 1811. Mais en novembro de 1812 a USC solíciatlle que deixe o posto por incompatibilidade co plan de estudos. O ourensán cumpriu co requirimento, pero de novo as presións das autoridades civís e militares conseguiron a súa readmisión docente o 7 de outubro de 1813.

Na volta ás aulas, Taboada redactou un texto, dirixido ao público interesado, no que eloxiaba a capacidade docente de Proust, de quen salienta a elocuencia e sabedoría, e gaba o método, precisión e claridade. Así mesmo, expón o seu xeito práctico de concibir o ensino da química:

No se enseña, ni se enseñará jamás de sola conversación [...]. El profesor que desea cumplir con su obligación, al tiempo de hablar a sus discípulos de la atracción molecular de dos o más cuerpos, debe explicarles los fenómenos que van a ver, hacérselos notar en el tiempo en que se efectúan, presentarles el resultado, y por último manifestarles sus propiedades y aplicaciones a las necesidades de la vida. Este es el verdadero objeto de la química. Para desempeñarlo debidamente es necesario acopiar una multitud de procederes o resultados analíticos. (*Gaceta Marcial y Política de Santiago*, 130, 25 de novembro de 1813)

E acaba referíndose, con ironía, aos atrancos que a USC lle estaba poñendo para poder dispoñer dun local digno: «En eso me emplearé luego que lleguen los instrumentos que ya están encargados, y el ilustre claustro de esta Universidad, tan amante de las ciencias exactas (sic), me proporcione lugar a propósito» (*Gaceta Marcial y Política de Santiago*, 130, 25 de novembro de 1813).

A volta do absolutismo supuxo a desaparición das autoridades que constituían o principal apoio de Taboada e nas universidades españolas restáurase o plan de 1807; a de Santiago aproveita a conxuntura política para queixarse das presións recibidas e despedir a Taboada. Como consecuencia do longo enfrontamento, a prometedora carreira docente e, sobre todo, investigadora de Taboada viuse limitada (Fraga, 1995a), co conseguinte prexuízo para a sociedade.

Como vemos, coa excepción circunstancial das experiencias de Eusebio Bueno (1799-1801) e de Taboada (1811-1814), a academia compostelá non acolleu a química de xeito pleno ata a creación da cátedra en 1845, como consecuencia do Plan Pidal, da que se faría cargo Antonio Casares. Mentres, a química só foi ensinada en Santiago fóra das aulas universitarias, no Colexio de Cirurxía, no Colexio de Farmacia e na Sociedad Económica de Amigos del País (Sisto / Fraga, 1996).

O contencioso con Taboada permítenos tamén coñecer a forma en que desde o estamento universitario eran consideradas as novas ciencias, despois de décadas de intentos modernizadores. A USC afirmaba sobre a química «que si es necesaria para la Farmacia, para las artes, la guerra, etc., no lo es para los cursantes de la Universidad»<sup>3</sup>. Ou sexa, esa nova ciencia valía para fabricar medicamentos, para a actividade industrial e comercial e para cuestións relacionadas coa guerra (explosivos, etc.), un mundo que, polo que se ve, estaba fóra das preocupacións da universidade, máis interesada nunha formación limitada ao terreo teórico e con contidos anacrónicos, pois «[s]e consideran a sí mismas como recintos protectores del antiguo saber teórico, que intentan mantener su prestigio» (Peset / Peset, 1974: 275).

---

<sup>3</sup> AHUS, *Expedientes Personales*, atado 419, doc. s. d., 1813.

## A ALTERNATIVA MODERNIZADORA NAS INSTITUCIÓN EXTRAUNIVERSITARIAS

As necesidades do sistema e da sociedade e os atrancos atopados cos proxectos reformistas no ámbito universitario favoreceron que a modernización da docencia científica discorrese por outra vía. No caso de Galicia falamos de experiencias no terreo médico, da Academia de Gardas Mariñas de Ferrol, dos colexios prácticos, da Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago e do Consulado coruñés.

No ámbito médico debemos lembrar dúas iniciativas modernizadoras, modestas aparentemente, pero que cómpre valorar tendo en conta o que acontecía na USC. A primeira corresponde á creación, en 1751, do Hospital Militar de Ferrol, dotado posteriormente dun anfiteatro anatómico. A segunda experiencia foi a Escola de Anatomía, establecida en 1767 no Hospital Militar da Coruña, por iniciativa de Mauricio Echandi.

A Compañía e Academia de Gardas Mariñas, creadas en Cádiz en 1717, foron unha peza básica para formar unha oficialidade instruída en consonancia coas novas esixencias da navegación e da guerra; mais a Academia non só fornecaría de oficiais a Armada, senón que constituiría un complexo científico (Sellés, 1988b). Estableceuse unha dobre estrutura, militar —Compañía— e docente —Academia. A Academia, elemento docente, tiña un director, que era o primeiro mestre, ao que acompañaban un segundo e terceiro mestres, que ensinaban Matemáticas.

En 1776 dividiuse a Academia en tres: Cádiz, Ferrol e Cartaxena. Os libros de texto utilizados recollían as principais novidades científicas do momento e os exames eran públicos. Entre o profesorado salientaron dous personaxes: Vimercati e Alonso López. Cipriano Vimercati Benítez (1730-1808) foi «primer profesor» da Academia de Artillería de Segovia, outro importante centro de formación militar. En decembro de 1776 foi nomeado para a nova Academia de Ferrol. Por Real orde do 14 de outubro de 1790 pasou a ser director das tres academias de Gardas Mariñas.

Bernardo José Alonso López (Ferrol, 1763-1824) estudou na Academia de Gardas Mariñas e xa nas primeiras actividades salientou polos seus cálculos e observacións; acadou a categoría de segundo piloto o 15 de febreiro de 1792. Foi agregado ao Observatorio Astronómico da Compañía de Gardas Mariñas e, polos seus méritos, destinado como definitivo a ese observatorio. A súa incorpora-

ción definitiva á Academia tivo lugar en 1797, cando acadou o posto de terceiro mestre o 15 de novembro dese ano.

O arcebispo de Santiago conseguiu que, por Real orde do 14 de febreiro de 1800, Alonso fose asignado para levantar o plano do arcebispado. En relación co encargo do arcebispo, escribiu e presentou en xaneiro de 1801 a «Descripción física y geográfica del Arzobispado de Santiago». Este traballo debeu mover a que o nomeasen en marzo de 1803 «Comisario de la Inspección General de Caminos, concediéndoselle la categoría de Comisario de Guerra honorario» (Moya y Jiménez / Rey Joly, 1912), polo que cesou na Armada.

Unha iniciativa interesante para o espallamento da ciencia e a docencia científica foi a do Real Consulado da Coruña, o Consulado Marítimo y Terrestre. Esta institución naceu en 1785 e a súa actividade perdurou ata 1833. Sánchez Rodríguez de Castro (1992) explícanos a atención prestada no Consulado á agricultura práctica, comercio, náutica e debuxo. No ámbito científico o Consulado creou as escolas técnicas especializadas en náutica e debuxo.

A lista de profesores da Escola inclúe a Garrido Moreno, Yebra, Paz, Fernández Villamil e Zuluaga. No remate do período incorporouse o matemático, discípulo de Fontán, Benito Sotelo. O plan de estudos inicial abranguíña Aritmética Inferior, Cosmografía, Astronomía, Xeografía, Arte de Navegar, Trigonometría Plana e Esférica e Levantamento de Planos. En 1806 incorporáronse as disciplinas de Xeografía e Álgebra. En 1812 houbo un novo plan de estudos, que ampliou os contidos matemáticos e físicos; incrementábase a Álgebra, introdúcese unha Sección de Cónicas, Cálculo Infinitesimal, Diferencial e Integral, Estática e Dinámica, Hidrostática, Hidráulica e Óptica. Os estudos completábanse cun curso de Prácticas de Navegación.

O Consulado recollía as novidades presentes no resto das iniciativas ilustradas extrauniversitarias. Referímonos á instauración de exames públicos, asistencia a clase, obriga de libros de texto, que estaban escritos en castelán e actualizados cientificamente, e o carácter práctico do ensino.

Outra institución de interese foi a Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago. Creada en 1784, semella que permaneceu sen actividade desde 1790, segundo Fernández Casanova (1981). Esta autora fálanos de dous intentos de reactivación, en 1813 e 1820, e un restablecemento definitivo en 1834. Nos anos trinta sabemos da existencia dunha cátedra de Química, impartida por Antonio Casares.

## OS COLEXIOS PRÁCTICOS DE SANTIAGO

Os colexios prácticos foron institucións que apostaban pola formación nas ciencias que, por contraste coa impartida polas universidades, eran denominadas ciencias «útiles».

Foron institucións á marxe da Universidade de Santiago, se ben houbo unha conexión institucional e temporal cando no Goberno salientaba a presenza de partidarios do desenvolvemento das novas ciencias, 1799-1801 e 1820-23. Diversos alumnos e profesores universitarios e colexiais compartiron a docencia e algunhas instalacións, así como uns foros e iniciativas cidadás, como a salientable Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago.

Na introdución das novas ciencias e no apoio ao labor dos colexios prácticos en Galicia coincidiron unha serie de científicos que, ademais, tiñan en común unha similar ideoloxía liberal e que eran conscientes do poder dos inimigos dos cambios.

O catedrático da USC Xosé Rodríguez González desempeñou un papel fundamental nese grupo. Desde os centros científicos de Europa, ou mesmo desde Madrid, sempre estivo traballando a prol da modernización científica e, fronte aos partidarios de que o modelo educativo non mudase, realizou múltiples xestións que foron decisivas para o avance do proceso. O seu principal interlocutor en Santiago foi o boticario Julián Suárez Freire, quen asumiría a dirección do Colexio de Farmacia.

Con eles coincidían no ámbito científico, como mínimo, o químico Gabriel Fernández Taboada (Colexio Militar e de Cirurxía), José Francisco Vendrell de Pedralbes e Eusebio Bueno (do Colexio de Cirurxía), Domingo Fontán (na USC e no Colexio Militar) e José Alonso López (na Academia de Garda Mariñas de Ferrol e en diversos traballos en Santiago). Tamén mantiñan conexións con outros amigos e correligionarios que marcharan cara a outros lugares, como era o caso de Ramón de la Sagra, Casiano de Prado ou Jacobo María de Parga.

Ese grupo, que constituíu unha das xeracións de científicos de maior proxección que operaron en Galicia, compartía a súa crítica ao ensino universitario. Quen mellor o expresou foi Rodríguez nunha carta a Suárez Freire comentando sobre o Colexio de Farmacia de Santiago: «[...] creo que los discípulos de estos colegios [os de Farmacia] deberán aventajarse y sobresalir más que los estudiantes de pío pío de nuestras mezquinas Universidades. Aquellos [os dos colexios] esparcirán insensiblemente en la Nación una masa de luces y conocimientos sobre las

ciencias naturais e as súas utilísimas aplicacións, de que non son capaces estes últimos [os universitarios]»<sup>4</sup>. Nesa carta anima ao avance do labor do colexio compostelán, en cuxo caso, «a nras Universidades deberá tocársele a gaita e tamboril»<sup>5</sup>.

Rodríguez era ben consciente das resistencias que estes proxectos innovadores atoparían. Por iso explicaba na mesma carta que «estes sermóns deben facerse con precaución, por non chocar con tantas gentes amigas de las lúgubres tinieblas; falando e ponderando solamente as vantajas inmediatas de estos Colegios, cuales son el que haya Boticarios hábiles, que non den una droga e una bebida por outra, la cual envíe Frailes e Clérigos al valle de Josafat a componer calendarios».

O Colexio Militar de Santiago foi un establecemento con actividade entre 1811 e 1823. Unha institución xurdida ao abeiro da Guerra da Independencia pola necesidade imperiosa do momento de formar persoal militar cualificado para a contenda (Muro, 1990). Entre as materias cursadas figuraban Fortificacións, Álgebra, Instrución Táctica, Debuxo Militar, Aritmética, Xeometría, Trigonometría, Xeografía, etc.

Ao longo da súa existencia hai novas da participación dalgunhas personalidades salientables, como o matemático Domingo Fontán, profesor do centro. Pedralbes foi médico da institución desde abril de 1812 a xullo de 1815. O químico Fernández Taboada tivo algunha relación co colexio, pois puxo en marcha un laboratorio castrense, coa axuda de Suárez Freire, no período da contenda contra os franceses.

## EUSEBIO BUENO, A QUÍMICA NO REAL COLEXIO DE CIRURXÍA (MÉDICA) DE SANTIAGO

A formación dos colexios de cirurxía está vencellada coa renovación científica emprendida e, de xeito máis directo, coa reorganización militar levada a cabo polos Borbóns. Fronte á escasa formación que as tradicionais facultades de medicina fornecían ao seu alumnado, a necesidade de dispor, para o Exército e a Armada, de profesionais «hábeles» levou a constituír os colexios de cirurxía, «sin duda la institución médica docente máis importante del siglo XVIII» (Albarracín

<sup>4</sup> AHUS, Cartas de Rodríguez. Correspondencia particular. Fondo universitario, Gobierno. Carta nº 41 (datada o 12 de outubro sen indicación do ano).

<sup>5</sup> Unha expresión moi utilizada por Rodríguez, en referencia pexorativa ás procesións.



Teulón, 1988: 144). Foron institucións «utilitarias», afastadas das especulacións; o ensino recibido era innovador, coa utilización de libros estranxeiros modernos, xuntas de colegas para debater, ensino práctico, exames periódicos, explicacións e probas en español, etc.

O colexio de Santiago naceu en 1799. O ministro Urquijo suprimiu o ensino de medicina nas facultades e confiouno aos colexios de cirurxía médica. A Real orde do 13 de marzo de 1801, ratificada pola Real cédula do 28 de setembro dese ano, puxo fin á experiencia da Facultade Reunida e afastou os estudos de medicina e cirurxía. Os colexios pasaron a chamarse só «de cirurxía». O colexio de Santiago tivo unha longa vida, ata 1833 (Danón, 1993). No Trienio Liberal, entre 1821 e 1823, formou parte da Escuela especial de la Ciencia de Curar, na que tamén se integraron os estudos médicos e farmacéuticos.

O primeiro curso inaugurouse o 9 de decembro de 1799 e preside o acto Pedro San Martín, que sería vicedirector. En correspondencia co programa de Cádiz, Madrid e Barcelona, propóñense dez materias, que incluían Anatomía, Fisioloxía, Hixiene, Terapéutica, Patoloxía, Medicina Legal, Anatomía Cirúrxica, etc., se ben non todas as cátedras estaban ocupadas, pero o que máis salientaba era o enfoque «práctico» do ensino impartido.

Os principais protagonistas na posta en marcha do colexio foron José Francisco Vendrell e Eusebio Bueno. José Francisco Vendrell de Pedralbes y Estaper del Mas (1776-1850), o doutor Pedralbes, era doutor na Universidade de Cervera en 1799, licenciado en Cirurxía en Barcelona en 1800. Chegou ao colexio de Santiago en 1800, no segundo curso, como catedrático substituto e bibliotecario. Exerceu docencia de Fisioloxía e Hixiene, de Medicina Legal e Forense. Home de conviccións liberais e grande actividade, foi concelleiro en Santiago e deputado nas Cortes no Trienio. Cando en 1833 a Academia de Medicina de Galicia se trasladou á Coruña, Pedralbes ocupou a vicepresidencia.

Eusebio Bueno Martínez (1774-1814) estudou en Madrid Medicina e Cirurxía. Acadada a licenciatura en Medicina, obtivo o doutoramento en 1798. A tese titulábase: *Dissertatio de carbonate potasae*. Nela afirmaba que «o prexuízo é o maior de todos os males, non só nas ciencias abstractas senón tamén nas físicas» e parece defender as teorías pneumáticas e a nova química de Lavoisier.

Bueno salientou pola súa moderna aposta pola incorporación das ciencias naturais á medicina. Así, no discurso que pronunciou co gallo da inauguración

do segundo curso do colexio, en outubro de 1800<sup>6</sup>, afirmaba que: «[...] probar que el estudio de la Historia Natural es tan necesario al Médico que sin el no se puede llamar tal el Profesor que está encargado de la salud de los hombres...» (Bueno, 1800: 1).

Trátase dunha posición que Bueno defenderá de xeito continuado e coherente ao longo da toda a súa presenza no colexio santiagués. Así, noutro discurso, en 1804, declarou que «sin el estudio de la historia natural no se puede dar un paso científico en la Medicina» (Bueno, 1804: 2).

Á vista da súa perspectiva científica, non nos pode sorprender que Bueno afonde na relación ser humano-natureza. Faino no discurso inaugural que le en outubro de 1804 co título *La relación íntima y recíproca de la Naturaleza entera y con el hombre sano y enfermo* (Bueno, 1804). Cómpre salientar a aparición no texto dun amplo número dos máis importantes científicos do momento, entre eles químicos como Van Helmont, Priestly, Ingenhousz, Fourcroy, Vanquelin, etc.

Tomou posesión da cátedra de Botánica de Santiago o 9 de decembro de 1799; pero tamén atendeu ao ensino da Química, Física Xeral e Mineraloxía, relacionadas coa medicina. Como dixemos, Eusebio Bueno foi introdutor da docencia desas disciplinas científicas no ensino superior galego. Cirurxián titular do Hospital e difusor da vacina en Galicia, morreu o 18 de marzo de 1814.

## COLEXIO DE FARMACIA DE SAN CARLOS

Na fin do século XVIII e primeiros anos do XIX tivo lugar a emancipación dos estudos de Farmacia. Por Real orde do 18 de xaneiro de 1804, ratificada pola Real cédula do 5 de febreiro, foron aprobadas as Ordenanzas para o réxime e goberno da «Facultade de Farmacia» e os establecementos para a docencia da Farmacia denomináronse «Colegios de Farmacia». O 6 de novembro dese ano, foi aprobado o seu Regulamento, «Reglamento que se ha de observar en los Reales Colegios de la Facultad de Farmacia» (Calleja, 1988).

Segundo as escasas fontes existentes, o Colexio de Farmacia de Santiago, denominado «de San Carlos», iniciou a súa actividade en 1815, se ben semella que

---

<sup>6</sup> *Discurso inaugural que en la avertura (sic) de cátedra de Historia natural y química dixe en el Real Colegio de la Facultad reunida de Santiago el día 6 del mes de Octubre del año de 1800* (Bueno, 1800).

xa en 1806 se nomeara a Julián Suárez Freire primeiro catedrático do Colexio, o que equivalía á dirección deste.

Existiu como tal colexio ata 1821; nese ano, o goberno liberal solicitou a creación da Escuela especial de la Ciencia de Curar, na que se integraron os estudos médicos, cirúrxicos e farmacéuticos, o que permitiu a continuidade destes dous anos máis. Ao remate do período liberal, en 1823, coa restauración de Fernando VII finalizou a experiencia das «Escuelas de Curar» e pecháronse os colexios de farmacia de Sevilla e Santiago. Os fondos do colexio compostelán foron parar ao colexio de Madrid, incluíndo o importante herbario de Pourret.

A escasa información sobre esta institución converte as cartas de Rodríguez a Suárez Freire nun material especialmente valioso para coñecer detalles da súa vida. Lamentablemente, esas cartas son de difícil lectura, non están publicadas na súa totalidade e as coñecidas non sempre foron reproducidas de forma completa. Entre elas salienta aquela que alude ao Colexio, que debe ser do 12 de outubro de 1819, reproducida en Aller Ulloa (1929: 60-62).

Rodríguez fai referencia a un personaxe ao que alude repetidas veces na correspondencia, «D. Joaquín». Trátase de Joaquín Fondevila Vaamonde, político liberal (foi deputado no Trienio, «oficial mayor da Gobernación de la Península»), sobriño de Varela Fondevila<sup>7</sup>. Correlixionario de Rodríguez e Sánchez Freire, ocupou diversos cargos e dispuña de influencia en Madrid.

O matemático explica as súas boas relacións coa Junta de Protección del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, institución da que formaba parte Jacobo María de Parga (Abegondo 1774-Madrid 1850), oficial da Secretaría de Facenda<sup>8</sup>. En 1821 formaba parte o propio Rodríguez, na súa condición de profesor de Astronomía, con Mariano Lagasca, Andrés Alcón, Juan Mieg, Donato García e Tomas Vilanova<sup>9</sup>.

Rodríguez afonda noutro contacto ben importante e significativo, o que mantiña co «amigo» Agustín José Mestre, «boticario mayor de Su Majestad» e dos

---

<sup>7</sup> Juan Varela Fondevila e Vereá, natural de Melide, que foi cóengo e bispo auxiliar de Santiago de Compostela, familiar do cóengo Pedro Antonio Sánchez Vaamonde.

<sup>8</sup> Estudou na Universidade de Santiago, onde obtivo o grao de bacharel en Leis (1793) e Canons (1795), e o de doutor en Canons (1798). Desta época de estudos universitarios data o expediente que lle incoou a Inquisición por lectura de libros de Montesquieu, Rousseau, Voltaire e outros, e que despois de varios anos de investigación só lle serviron ao tribunal para cualificalo como de «sospeitoso leve».

<sup>9</sup> Anónimo (1821): *Guía de forasteros en Madrid para el año de 1821*, Madrid, Imprenta Nacional.

«Reales Ejércitos», e, sobre todo, presidente da Junta Superior de Farmacia entre 1817 e 1834. Esa Junta dirixía os diversos colexios de farmacia e foi a que en xaneiro de 1815 lle solicitou ao Rei a creación dos de Barcelona, Santiago e Sevilla. Mestre era, pois, un interlocutor decisivo no tema do colexio compostelán.

O trato e a complicidade que parece manter con Mestre resultan ben interesantes. Di:

[...] estuvo a verme días pasados; y en una conversación de más de dos horas me habló largamente de sus Colegios y de varias particularidades relativas a ellos.

En el día trabaja en enviar a Santiago un excelente mozo; pero es preciso antes dar algunos pasos delicados con el Rey.

Sus miras son de que estos Colegios sean semilleros de buenos e instruidos Boticarios en toda la Nación y de que sus discípulos puedan desempeñar igualmente con honor otros destinos de importancia. Por lo que desea dar a estos establecimientos toda la perfección posible en nuestra situación, y ponerlos en el mismo estado de importancia, y consideración, que los demás establecimientos científicos de la nación.

E, cando explica que hai que andar con coidado con «tantas gentes amigas de las lúgubres tinieblas», argumenta que:

[...] por esta razón, Mestre desea que estos establecimientos sigan, sin hacer ruido, ni alarmar los celos de los otros y encarga mucho a los Profesores no se permitan la menor expresión que pueda ofender las ideas religiosas, y políticas, sino ceñirse meramente a la enseñanza de los diversos ramos de ciencias farmacéuticas y naturales.

Así pues, Mestre desea igualmente, y espera que Vd puesto al frente del Colegio Compostelano, siga y adopte le mismo sistema de manejarse con maña y reserva, ganando terreno insensiblemente y velando mucho sobre la conducta y expresiones de los Profesores.

Nesa carta Rodríguez anima a Suárez Freire a que «traten de adquirir, o de aforar una casa, capaz para la enseñanza, laboratorio y gabinetes de física, química, mineralogía, botánica y de los productos que sirven en la Farmacia, juntamente con agua, y un Jardincito, y nadie mejor que Vd podrá contribuir a esta adquisición, que será la basa, y fundamento más seguro de la permanencia del

Colegio de Santiago». E insiste, «[o]tra de las razones poderosas para motivar la adquisición de una casa para el Colegio, es que en este caso nunca se pensará removerlo de Santiago y llevarlo a otro parage menos cómodo, y central, según hubo algunos asomos de hacerlo».

A misiva amosa o salientable papel de Rodríguez nas xestións que conduciron á creación do Colexio de Farmacia compostelán, incidindo sobre persoas que tiñan especial relevancia no tema. Posteriormente, noutra carta de 1820, xa fala o matemático da decisión de utilizar a antiga casa da Inquisición de Santiago como sede do Colexio. O Trienio Liberal suprimira a odiosa institución, símbolo do fanatismo relixioso. Toda unha metáfora do cambio político e científico, cambiar represión dogmática por coñecemento práctico para a mellora social.

O primeiro curso iniciouse en outubro de 1815 e o catedrático José Martín León y Mesa pronunciou o discurso inaugural do novo centro. O plan de estudos, estruturado en tres cursos, centraba a súa atención na Historia Natural, Química e Operacións Farmacéuticas. O alumnado, que debía pasar exames ao remate de curso, estaba obrigado á asistencia ás clases. Nestas, os profesores explicaban a materia e preguntaban sobre ela aos alumnos, que debían acudir a exercicios prácticos. O carácter aplicado do ensino era básico, con abundantes exercicios. En 1820, ao colexio asistían 26 alumnos, e dispuña de biblioteca, xardín botánico, herbario e colección de historia natural.

Segundo o Regulamento do Colexio, o director («Jefe Local») era o catedrático máis antigo (de Farmacia Experimental) e o cargo levaba inherente o título de Boticario de Cámara Real. En Santiago, este posto foi cuberto polo devandito Julián Suárez Freire. Freire estudou Farmacia en Madrid e obtivo o título de doutor nesa especialidade en 1784. Tiña unha botica famosa en Santiago; era liberal e amigo de Rodríguez, do cóengo Sánchez e de importantes personalidades da época (Camiña, Acuña Malvar, Fandiño, o impresor Rey, Varela Fondevila...). En 1806, por Real orde, foi nomeado primeiro catedrático do Colexio de Farmacia de Santiago, cargo que implicaba a distinción de Boticario de Cámara, pero que, como consecuencia da Guerra da Independencia, na que Freire se implicou preparando medicamentos para o Exército, demorou a posta en marcha ata 1815. No Colexio de San Carlos ocupouse da cátedra de Farmacia Práctica ao mesmo tempo que, como director, realizaba numerosas xestións en colaboración con Xosé Rodríguez para dotar o Colexio dunha localización estable.

A bibliografía repite que o resto do profesorado do Colexio ao longo da súa actividade foron Fernández Taboada (de Química), Sebastián Antonio Pérez (de Materia Farmacéutica) e José Martín León y Mesa (de Historia Natural), con Ángel Gigirey de axudante de prácticas. José Martín León y Mesa deixou a cátedra de Historia Natural en 1817 e pasou ao colexio de Madrid. Ese posto estivo vacante e en 1818 Sebastián Antonio Pérez, que actuaba tamén como secretario (Taboada era o bibliotecario), impartía a docencia de xeito temporal<sup>10</sup>.

José Martín León y Mesa naceu en Córdoba en 1788, realizou estudos no Instituto de San Isidro de Madrid e acudiu a clases de Botánica no Xardín Botánico e de Química con Proust. Cursou estudos de Farmacia no colexio madrileño e pasou ao Exército como responsable do Almacén xeral de medicinas e do Laboratorio químico. Ao remate da guerra, en 1814, coñeceu a Mestre, en agosto licenciouse no Colexio de Farmacia de Madrid e en 1815 acadou o doutoramento. Acudiu a oposicións para prazas de colexios creados recentemente e, por Real decreto do 18 de agosto de 1815, foi nomeado segundo catedrático no colexio de Santiago. No centro compostelán tivo como alumno a Ramón de la Sagra. Catedrático en Madrid, o absolutismo destituíuno por Real orde do 10 marzo de 1824. Volveu á docencia en 1835.

O que puidemos pescudar é que o substituto de León y Mesa foi Gumersindo Fernández Moratín (1790-1860)<sup>11</sup>. Foi nomeado o 6 de novembro de 1819 catedrático do Colexio<sup>12</sup>, ocupándose tamén da biblioteca<sup>13</sup>. Este profesor era curmán do escritor liberal Leandro Fernández de Moratín. Coa volta do absolutismo, en 1823 Gumersindo perdeu o seu posto de traballo (desde 1822 era profesor de Física en Cáceres). En 1841, aparece como catedrático e decano do Conservatorio de Artes de Madrid, institución que tiña como obxectivo aplicar a ciencia á industria. Xubilouse en 1845 e foi deputado por Canarias no Congreso dos Deputados.

Na súa estadía como profesor do colexio compostelán, Sebastián Antonio Pérez foi o primeiro redactor dun libro publicado en Santiago en 1820 na Imprenta de Manuel Antonio Rey: *Exposición y súplica al augusto Congreso español, que hacen a nombre de los profesores de Farmacia de las Provincias de la Península*

<sup>10</sup> *Calendario manual y guía de forasteros en Madrid, para el año de 1818*, Madrid, Imprenta Real.

<sup>11</sup> Pode ser a quen se refire Mestre nos seus comentarios a Rodríguez.

<sup>12</sup> Gil Novales, A. (1991): *Diccionario biográfico del trienio liberal*, Madrid, Ediciones El Museo Universal.

<sup>13</sup> Anónimo (1821): *Guía de forasteros en Madrid para el año de 1821*, Madrid, Imprenta Nacional.

*los Ds. D. Sebastián Antonio Pérez, D. Pedro Romero y el Bachiller D. Pedro Sánchez Sáenz de Lobera.* Trátase dunha defensa da profesión farmacéutica e do labor dos colexios.

Fernández Taboada, que ademais de profesor do colexio exercerá de secretario deste, completara a súa formación en París cos mellores químicos da época (Fourcroy, Vauquelin, Deyeux e Thenard), aqueles que estaban a desenvolver a revolución científica promovida por Lavoisier, impulsor da química moderna. E nese ambiente de excelencia deu á luz, en francés, o seu primeiro artigo científico, «Recherches sur quelques combinaisons du mercure» (1805), nunha salientable publicación, o *Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts*.

O químico galego formou parte da primeira promoción da Real Escuela Práctica de Química de Madrid e ao finalizar os seus estudos foi nomeado, en agosto de 1804, por El-Rei, logo de propoñelo Proust, profesor de Química de Santiago. O 18 de setembro de 1804, o ministro Pedro Ceballos comunicoulle a Proust a concesión da axuda precisa para a viaxe de estudos do ourensán a París. Con el foron os seus compañeiros Demetrio Brunete e Benito Téllez, nomeados profesores de Química en Zaragoza e Valladolid. Como profesor foille asignado un salario anual de 12 000 reais de vellón, que tamén cobrou no ano que permaneceu en París e que procedía do «fondo de Mostrencos».

Taboada publicara en 1807 catro traballos. No primeiro, «Sobre el análisis de la pólvora» (Fernández Taboada, 1807a), expoñía a maneira de separar nas pólvoras o xofre do carbón, problema só resolto ata daquela por Baumé e de forma inexacta. Tamén deu á luz «Sobre una combinación particular de azogue» (Fernández Taboada, 1807b) e «Sobre la oxidación de la plata y su combinación con el ácido muriático» (Fernández Taboada, 1807c). Neste último artigo fai unha revisión dos procedementos existentes na época para a determinación cuantitativa da prata mediante os últimos adiantos da analítica. A estes textos cómpre engadir «Sobre el solimán, mercurio dulce, y precipitado blanco de mercurio» (Fernández Taboada, 1807d), no que tentou dar a composición exacta destes produtos de uso común, e revisou e contrastou experimentalmente as proporcións ofrecidas por outros autores.

Fernández Taboada iniciou o que máis adiante será unha liña de investigación sobranceira do profesor Antonio Casares: as análises das augas mineromedicinais. No ano 1818 publicou unha comunicación titulada *Avisos a los que están*

*encargados del análisis de las aguas minerales de Galicia*, na que, entre outras contribucións, sinala a presenza nas augas dun novo hidrosulfato, a magnesia, que completa os xa coñecidos: a potasa e o cal (Meijide, 1988). Ademais de traballar no laboratorio do Colexio de Farmacia, dispuña doutro particular na súa vivenda da Rúa do Vilar, 36, o que orixinou algunha denuncia dos veciños, preocupados polos mestos fumes que de alí saían.

Simpatizou co liberalismo. En 1822, en pleno Trienio Liberal, foi membro do Concello de Santiago, no que se encargou da instrución pública. Nun momento de persecución absolutista, en 1824, apoiou dous estudantes liberais. Morto Fernando VII, formou parte, en 1835, da Junta de Seguridade de Santiago.

## 1824, UN PANORAMA DESOLADOR

En abril de 1823, o Exército francés invadiu España por segunda vez en poucos anos. Rematou co Trienio Liberal e provocou a segunda restauración do absolutismo, que deu lugar á Década Ominosa.

Desde o punto de vista das ciencias, ese período supuxo un enorme retroceso no seu desenvolvemento. A case totalidade das institucións científicas creadas en décadas de esforzo modernizador ilustrado e liberal foron desmanteladas e os poucos adiantos realizados no ámbito universitario postos en cuestión coa volta a un anacrónico plan de estudos, o do ministro Calomarde.

O resultado desa intervención foi que España e Galicia, que estiveran ausentes da revolución científica do século XVII, volvían á marxinação fronte ao progreso científico internacional. Os seus efectos foron moi negativos tanto no eido do propio coñecemento como no desenvolvemento económico da sociedade, sen esquecer que o retroceso na formación médica e cirúrxica implicaba efectos concretos moi negativos na atención sanitaria da poboación.

Mais se un visitante destas terras chegase aquí polo 1824 e vise o barbeito en que ficaban os estudos científicos, habería que explicarlle que a desfeita agachaba o continuado e valioso esforzo de moitas persoas, que durante bastantes anos ofreceran o mellor de si mesmas para que o resultado fose outro.

Certo que a nosa universidade, a de Santiago de Compostela, estivo, como institución, enfrontada ás reformas e estas avanzaron moi lentamente. Porén,



numerosas institucións traballaron durante anos a prol da modernización. Establecementos libres do gremialismo posibilitaron un notable avance na docencia e institucionalización científicas modernas, con claros fins prácticos. Nesas instalacións desenvolveuse unha nova docencia científica (clases obrigatorias, exames públicos, libros de texto [ademais en castelán e actualizados científicamente], actividades prácticas, etc.), a incorporación das novas disciplinas como a historia natural, a química, a cirurxía, etc., e a detección da recepción das matemáticas e da física actualizadas e as prácticas médicas.

Toda esa armazón científica foi sufrindo diversas vicisitudes e oposicións, derivadas dos diferentes apoios de que gozou e das circunstancias políticas. A desaparición das institucións deixou o desenvolvemento científico paralizado ata a chegada do liberalismo moderado ao poder e a promulgación do Plan Pidal en 1845, retornando os estudos de farmacia e química.

Décadas perdidas para as ciencias no século en que o seu progreso era o sinal de identidade dos tempos, unha desconexión con efectos moi perniciosos, entre eles a perda dunha valiosa xeración de científicos liberais comprometidos co cambio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBARRACÍN TEULÓN, Agustín (1988): «Las ciencias biomédicas en España, de 1800 a 1936», en José Manuel Sánchez Ron (ed.), *Ciencia y sociedad en España*, Madrid, Ediciones El Arquero / CSIC, 143-155.
- ALLER ULLOA, Ramón María (1929): «D. José Rodríguez González, o matemático do Bermés», *Arquivos do Seminario de Estudos Galegos*, III, 27-95.
- ANÓNIMO (1821): *Guía de forasteros en Madrid para el año de 1821*, Madrid, Imprenta Nacional.
- BERMEJO PATIÑO, M. R. / R. SISTO EDREIRA / X. R. FANDIÑO VEIGA: «Julían Francisco Suárez Freire», en *Álbum da Ciencia. Culturagalega.gal*, Consello da Cultura Galega (<http://www.culturagalega.gal/albumdaciencia/detalle.php?id=301>) [última consulta: 15-10-2015].
- BUENO MARTÍNEZ, Eusebio (1800): *Discurso inaugural que en la avertura de cátedra de Historia natural y química dixen en el Real Colegio de la Facultad reunida de Santiago el día 6 del mes de Octubre del año de 1800. Eusebio Bueno Martínez. Introducción a la cátedra de Historia natural y Química que en el Real Colegio de la Facultad de Medicina y Cirugía reunidas lei en 6 de Octubre de 1800*, Archivo de la Real Academia de Medicina de Catalunya, Papeles del Dr. Pedralbes, Caixa XXIV (V), 8.
- BUENO MARTÍNEZ, Eusebio (1804): *Discurso inaugural que a la abertura del Curso sexto del R. Colegio de Cirugía-médica de Santiago, dixo el Dr. D. Eusebio Bueno Martínez el día 1º de Octubre de 1804. La relación íntima y recíproca de la Naturaleza entera y con el hombre sano y enfermo*, Archivo de la Real Academia de Medicina de Catalunya, Papeles del Dr. Pedralbes, Caixa XXIII (IV), 26.
- CALLEJA FOLGUERA, M.<sup>a</sup> C. (1988): *La Reforma Sanitaria en la España Ilustrada*, Madrid, Universidad Complutense, Facultade de Farmacia, tese de doutoramento.
- DANÓN BRETOS, J. (1993): «El Real Colegio de Cirugía Médica de Santiago», *Medicina & Historia*, 46, 16 pp.
- DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, Francisco (1971): «Comenzos da ciencia moderna na Universidade compostelana», *Compostellanum*, XVI:1-4, 397-423.
- FERNÁNDEZ CASANOVA, Carmen (1981): *La Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago en el siglo XIX. Un estudio de la organización interna y de su actuación a favor de Galicia*, Sada (A Coruña), Edición do Castro.
- FERNÁNDEZ TABOADA, G. (1807a): «Sobre el análisis de la pólvora», *Gazeta de Madrid*, 11, 125-126.
- FERNÁNDEZ TABOADA, G. (1807b): «Sobre una combinación particular de azogue», *Gazeta de Madrid*, 12, 137-139.
- FERNÁNDEZ TABOADA, G. (1807c): «Sobre la oxidación de la plata y su combinación con el ácido muriático», *Gazeta de Madrid*, 24, 288-290; 27, 325-327.
- FERNÁNDEZ TABOADA, G. (1807d): «Sobre el solimán, mercurio dulce, y precipitado blanco de mercurio», *Gazeta de Madrid*, 44, 526-528; 45, 538-540; 46, 550-552.
- FERNÁNDEZ TABOADA, G. (1818): «Avisos a los que están encargados del análisis de las aguas minerales de Galicia», *Crónica científica y literaria*, 156.
- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé A. (1995a): «El Plan de la Real Escuela Práctica de Química de Madrid (1803), una alternativa institucional para la incorporación de la Química en el Estado español», *Llull*, 18, 35-65.
- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé A. (1995b): «A incorporación da ciencia experimental na Universidade de Santiago no inicio do século XIX e os Colexios prácticos», en *Gallaecia Fulget (1495-1995). Cinco séculos de historia universitaria*, Santiago de Compostela, Universidade, 300-304.
- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé A. (1997): «Efectos en Galicia da renovación científica promovida por Sarmiento e outros ilustrados. A constitución da Academia de Gardas Mariñas e dos Colexios prácticos», en *O Padre Sarmiento e o seu tempo. Actas do Congreso Internacional do Tricentenario de Fr. Martín Sarmiento (1695-1995)*, Santiago de Compostela, Consello da Cultura Galega / Universidade de Santiago de Compostela, II, 405-425.

- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé A. (1999): «A innovación da medicina impulsada desde o Colexio de Cirurxía de Santiago (1799-1820) nunhas intervencións de Eusebio Bueno e Francisco Pedralbes», *Ingenium*, 6, 45-63.
- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé A. (2012a): «Eusebio Bueno Martínez», en *Álbum da Ciencia. Culturagalega.gal*, Consello da Cultura Galega (<http://www.culturagalega.gal/albumdaciencia/detalle.php?id=288>) [última consulta: 19/10/2015].
- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé A. (2012b): «Gabriel Fernández Taboada», en *Álbum da Ciencia. Culturagalega.gal*, Consello da Cultura Galega (<http://www.culturagalega.gal/albumdaciencia/detalle.php?id=249>) [última consulta: 19/10/2015].
- GIL VOVALES, A. (1991): *Diccionario biográfico del trienio liberal*, Madrid, Ediciones El Museo Universal.
- MARTÍN DE ARGENTA, V. (1871): *Elogio histórico del doctor en Farmacia José Martín de León y Mesa leído en la Junta del aniversario 134 de la instalación del Colegio de farmacéuticos de Madrid por el Doctor en la misma Facultad...*, Madrid, Imprenta a cargo de Gregorio Juste.
- MEJIDE PARDO, Antonio (1988): *Mentalidades gallegas de antaño, el científico Fernández Taboada (1776-1841)*, Sada (A Coruña), Edicións do Castro. (Publicacións do Seminario de Estudos Galegos).
- MORENO GONZÁLEZ, A. (1988): *Una ciencia en cuarentena. Sobre la física en la universidad y otras instituciones académicas desde la Ilustración hasta la crisis finisecular del XIX*, Madrid, CSIC.
- MOYA Y JIMÉNEZ, F. J. de / C. REY JOLY (1912): *El Ejército y la Marina en las Cortes de Cádiz*, Cádiz, Centro del Ejército y la Armada.
- MURO MORALES, José Ignacio (1992): *El pensamiento militar sobre el territorio en la España contemporánea*, Barcelona, Universitat de Barcelona.
- PÉREZ COSTANTI, Pablo (1925-27): *Notas viejas galicianas*, Vigo, Imprenta de los Sindicatos Católicos, 3 vols.
- PESET, José Luis (1988): «Educación y ciencia en el fin del Antiguo Régimen», en José Manuel Sánchez Ron (ed.): *Ciencia y sociedad en España: de la Ilustración a la Guerra Civil*, Madrid, Ediciones El Arquero / CSIC.
- PESET, Mariano / José Luis PESET (1974): *La Universidad española (siglos XVIII y XIX)*, Madrid, Taurus.
- PESET, Mariano / José Luis PESET (1988): «La renovación universitaria», en Sellés, Manuel / José Luis Peset / Antonio Lafuente (comps.): *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 143-155.
- SALVÁ, Jaime (1948): *La Compañía de Guardias Marinas de El Ferrol y su Cuartel*, Madrid, Editorial Naval, 66 pp. (Biblioteca de camarote de la Revista General de Marina; 19).
- SELLÉS, Manuel (1988a): «Astronomía y navegación», en Sellés, Manuel / José Luis Peset / Antonio Lafuente (comps.): *Carlos III y la Ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 81-98.
- SELLÉS, Manuel (1988b): «La Academia y Observatorio de Marina», en Sellés, Manuel / José Luis Peset / Antonio Lafuente (comps.): *Carlos III y la Ciencia de la Ilustración*, Madrid, Alianza Editorial, 173-186.
- SISTO EDREIRA, Rafael / Xosé A. FRAGA VÁZQUEZ (1996): «A recepción da Ciencia moderna na Universidade de Santiago, 1772-1845. A incorporación da Física e da Química e o labor dos Colexios prácticos», *Ingenium*, 5, 23-58.
- SÁNCHEZ RODRÍGUEZ DE CASTRO, M.<sup>a</sup> C. (1992): *El Real Consulado de La Coruña, impulsor de la Ilustración (1785-1833)*, Sada (A Coruña), Edicións do Castro.
- TÉN, A. E. (1983): «La Física experimental en la Universidades españolas de fines del siglo XVIII y principios del XIX. La Universidad de Valencia y su aula de Mecánica y Física experimental», *Llull*, 6:10-11, 165-189.
- TÉN, A. E. (1990): «Ciencia y Filosofía. El debate ilustrado», en J. Fernández Pérez / I. González Tascón (eds.), *Ciencia, Técnica y Estado en la España ilustrada*, Zaragoza, MEC-SEHCYT.
- VARELA VARELA, María Ángela (1999): «El matemático José Rodríguez y la Universidad», IES Sanxillao (Lugo) (<http://www.igaciencia.eu/drupal7/sites/default/files/files/rodrigu.PDF>) [última consulta: 19-10-2015].

# **A QUÍMICA FARMACÉUTICA**

**José M.<sup>a</sup> S. Sanmartín Miguez**



Os anos que estivo operativo o Colexio de Farmacia de San Carlos de Santiago (1815-1821) correspóndense cun período de extensa aceptación da teoría dualista nas combinacións químicas. Teoría que, non obstante, deixaba flocos soltos e certas frustracións, ás que poñían sordina os seus adheridos e bucina os seus detractores. Estes anos tamén foron unha toma de contacto entre a vella farmacia, a de base galénica, e a nova, a farmacia química. Todo isto acontecía en plena carreira de illamento de alcaloides, a grande achega á terapéutica iniciada nos anos previos. O propio termo alcaloide foi acuñado en 1817 polo boticario Carlos F. G. Meissner (1792-1853). Coincidindo con isto, Berzelius perfeccionaba entre 1815 e 1817 a hipótese dos radicaís compostos, xunto con Lavoisier, e elaboraba a súa teoría electrolítica.

Teoría dualista, farmacia galénica, illamento de alcaloides, radicaís compostos... que significaban? Pois en realidade son moitas novidades e non poucas tensións na comunidade científica do XIX. Nada estraño vendo na química unha disciplina adolescente, aínda en busca de si mesma, e cerca dela outra máis madura, a farmacia, coa necesidade de se renovar para poder subsistir. Moitos sabios, químicos e farmacéuticos —máis dos segundos, sen dúbida— investigando, opinando e enfrontados defendendo teorías que levaban ata o extremo. Mais ocréenos que, postos a contar, talvez sería recomendable retroceder un pouco e comezar dende o principio. Dende o principio da química non, por suposto; ocuparía demasiadas páxinas e ademais non é obxecto deste traballo. Pero podemos distanciarnos un pouco para entender algo mellor en que punto se encontraban a química e a farmacia cando iniciaron a súa relación, en que condicións chegaron ao período de funcionamento do Colexio de San Carlos e como foi o camiño que percorreron xuntas, antes e despois. Postos a clarificar, fagámolo dende o propio enunciado do capítulo.

## O PRIMEIRO, OS CONCEPTOS

Que é a química farmacéutica? Que idea encerra esta expresión? Poderíamos dicir que a química farmacéutica é aquela versión desta disciplina que ten aplicación terapéutica. Isto é verdade, pero non é suficiente; non acouta debidamente a idea que queremos definir. Vexamos: con bastante frecuencia oímos dicir que este ou aquel remedio terapéutico *é natural, non é químico*. En ocasións incluso se emprega o vexetal ou as plantas para expresar un concepto contrario ao químico, e isto non é verdade. Poñamos un exemplo e entenderémolo mellor. Se facemos a pregunta de se a casca da *Cinchona officinalis* (vulgo Quina) é unha substancia química farmacéutica, a resposta podería ser non... ou podería ser si, porque o certo é que aínda que a quina é unha planta que presenta propiedades terapéuticas reais, exerceas porque hai unha ou varias substancias químicas contidas na súa casca que llas proporcionan. A máis importante, neste caso, sería a *quinina*, un alcaloide responsable das propiedades farmacolóxicas da planta.

A seguinte pregunta xorde de forma case automática: dentro de toda planta hai sempre unha substancia química que avala o seu poder terapéutico? A resposta é si, e para aclarar —ou confundir— máis diremos que a química non está só na base do poder medicinal das substancias naturais, senón que todo nas substancias naturais —plantas, animais ou minerais— é química. A auga que bebemos é química (combinación de osíxeno, hidróxeno, sales disoltas...); o aire que respiramos tamén o é na súa totalidade (osíxeno, nitróxeno, dióxido de carbono...); a saliva; as bágoas... Todo, absolutamente todo o que conforma a materia é química.

O que aquí máis nos interesa —porque este é un libro de historia— é coñecer dende cando se ten coñecemento desta realidade que estamos comentando, a través de que feitos experimentais se chegou a tal convencemento e quen foron os principais actores desta historia tan fundamental para o desenvolvemento da terapéutica.

## AS ORIXES E OS PAUS DE CEGO

Antes do desenvolvemento da química (albores do XVIII), a farmacia era —así se denominaba— galénica. Este nome provén do famoso médico romano do século II da nosa era, que foi quen, dun modo ou doutro, protocolizou os modos de

elaboración e conservación de fármacos que estarían vixentes durante os seguintes 500 anos. Non é que neste dilatado período a farmacia non evolucionase; si, fíxoo, pero dun modo tan tímido, lento e accesorio que a historia non apreciou tantas diferenzas como para cambiarlle o nome. Como era a farmacia galénica? A base eran determinadas substancias naturais, ao principio case todas vexetais con algún engadido animal e, máis tarde —sobre todo a partir do XVI—, tamén minerais, como veremos deseguido. A estas substancias chamábaselles *simples* e incluían dende raíz de xenciana ata limaduras de ferro, pasando por raspas de corno de cervo ou pedras preciosas. Con estes simples, sós ou frecuentemente en animada compañía, compúñanse diversas formas farmacéuticas: augas, aceites, pílulas, trociscos, etc. Algún destes compostos chegou a conter máis de 100 substancias simples de toda condición, como a famosísima «tríaca magna», que aínda no século XVIII era considerada unha xoia da terapéutica. Cando nos preguntamos pola eficacia real destas fórmulas, loxicamente supoñemos que, contendo tal número de ingredientes, algún tiña que ser eficaz, se ben a contrapartida dos efectos adversos ou a toxicidade doutros tampouco eran desprezables.

## A ALQUIMIA, UNHA AXUDA INESTIMABLE

Mencionouse o século XVI e convén que se explique o que nel aconteceu, porque tivo unha importancia capital no devir da química. Un nome que destaca sobre todos os outros neste momento, Theophrastus Phillipus von Hohenheim, máis coñecido como Paracelso (1493-1541) —médico, astrólogo, astrónomo, químico, tolo?, xenio! suízo, formado en Ferrara e Basilea—, foi o artífice dunha espectacular aceleración no desenvolvemento da disciplina, non tanto no logro dos seus obxectivos científicos como no desenvolvemento da ciencia auxiliar que precisou poñer en marcha para levalos a cabo. O seu propósito, como o da maioría dos alquimistas da época (e aínda posteriores), era transmutar metais de baixa estimación noutros de maior valor; o paradigma, aínda que non único, foi converter o chumbo en ouro. Aínda que o esteamos expresando dun modo tan simple, a intencionalidade de Paracelso e a súa materialización foron, en realidade, un proceso bastante profundo e complexo. Naturalmente os alquimistas non lograron acadar o principal dos seus obxectivos, converter o chumbo en ouro,



aínda que si conseguiron éxitos parciais de menor relevo. Pero, sobre todo, víronse obrigados a incorporar ás súas experiencias enxeñosas innovacións —tanto tecnolóxicas como metodolóxicas— que propiciaron un gran desenvolvemento da práctica química. A destilación e a sublimación —e o complexo e diverso aparelhamento que as possibilitaban— serían as operacións paradigmáticas nos obradoiros destes personaxes.

Ademais, como médico, Paracelso incorporou ao arsenal terapéutico da época —non sempre con fortuna— o medicamento de orixe mineral, ata entón apenas empregado pola súa consideración de tóxico. Isto ocorreu case ao mesmo tempo que a terapéutica sufría a gran decepción de comprobar que os medicamentos exóticos procedentes das expedicións colonizadoras a Asia e, sobre todo, a América non cumprían as ilusionantes expectativas que xeraran.

## NOVA, ATRACTIVA E FANTASIOSA

O caso é que a química foi progresando por unha parte e a terapéutica por outra, sen asociarse máis que de vez en cando e de maneira tanxencial. A primeira —todo hai que dicilo— avanzou con bastante máis dilixencia que a segunda. Máis tarde que pronto, e como consecuencia do seu estancamento —fracaso, en suma—, a medicina recorreu á química na busca de auxilio, e atopouno. Ao principio con pudorosa timidez, e, pouco despois, con paixón desbordada. O cortexo comezou nos primeiros anos do século XVIII e pronto se converteu nunha historia de amor e dependencia que hoxe en día aínda non concluíu.

O percorrido foi arduo, trabaloso, doloroso e mesmo grotesco, e nel a vontade, a imaxinación, a impotencia e a impaciencia superaron con frecuencia a realidade. A carencia de explicacións que satisfixesen as observacións do laboratorio levou á formulación de hipóteses do máis variado, algunhas das cales xulgamos como peregrinas dende o noso nivel actual de coñecementos. A que tivo maior vixencia e ocupou —con variantes diversas— a maior parte do século XVIII foi a do floxisto, que tivo como maior valedor o médico e químico alemán Georg Ernst Stahl (1659-1734). Esta teoría supoñía que todas as substancias conteñen unha especie de forza vital ou forza curatoria carente de masa e peso (floxisto) que as abandonan cando son sometidas a procesos de calcinación, ao igual que a

alma abandona ao corpo tras a morte. Curiosamente, para recuperar o tal floxisto só era preciso quentar a mesma substancia xunto con outra que a contivese, desta forma acontecería a transferencia do incorpóreo elemento dende a segunda á primeira. Á falta de mellores explicacións, a teoría do floxisto foi a xeralmente aceptada durante case 100 anos, e ata químicos tan notables e famosos como Cavendish (1731-1810), Priestsley (1733-1804) ou Schelle (1742-1786) —que ademais era farmacéutico— permaneceron fieis a ela.

Xurdiron máis teorías, unhas orixinais e outras variantes das xa coñecidas. A máis encamiñada foi, sen dúbida, a pneumática de Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), que rebateu a do floxisto no seu *Traité élémentaire de chimie*, publicado en 1789 (ano da Revolución Francesa) e que resumiremos dun modo sucinto dicindo que transfería o protagonismo do ignoto floxisto ao xa ben coñecido osíxeno, responsable verdadeiro e último dos procesos de combustión.

Retomamos neste punto a liña argumental que relacionaba a química e a farmacia. Nos primeiros anos do XVIII, a química non mostraba ningún interese pola farmacia. Interesábase —e moito— polos farmacéuticos, porque durante moito tempo estes foron os únicos capaces de facela progresar.

A farmacia sentiu algo máis de paixón pola química. Esta intuía, aínda que un pouco a cegas, que só coa súa axuda lograría saír do pantano no que estaba enlameada dende había 200 anos. En realidade, o único que lle importaba eran os seus procedementos e pouco máis.

En España, as primeiras décadas do XVIII asistiron a unha silenciosa revolución no campo da materia médica, non tanto pola práctica terapéutica en si, que continuou sendo en boa medida debedora do galenismo máis tradicional, como polas bases conceptuais que paulatinamente ían sendo asumidas nos sectores máis significativos da sanidade. En definitiva, a insatisfacción (frustración) que producía o secular —e en ocasións nocivo— galenismo deu lugar a movementos desesperados de busca de alternativas. O resultado foi, por unha parte, o tímido retorno a unha formulación máis sinxela, chegarase en contadas ocasións ao monofármaco fronte ás complexas formulacións ás que se chegara anteriormente (recordemos a paradigmática «trica magna»). Pero se isto foi importante e conveniente, non o foi menos a aposta que con crecente determinación se fixo polo remedio químico. Niso tivo moito que ver a divulgación da obra *Cours de Chymie*, do farmacéutico francés Nicolás Lemery (1645-1715), publicada en 1675 e traducida ao español

polo tamén boticario —este madrileño— Félix Palacios en 1701, e o seu corolario nacional, a *Palestra farmacéutica*, tamén de Palacios, convertida na auténtica —aínda que tácita— farmacopea oficial a falta doutra.

Unha vez aquí, hai algo importante que precisar. Pasado o primeiro terzo do século XVIII, os profesionais das farmacias tiñan xa plenamente asumidos os postulados e métodos do medicamento químico e os coñecementos técnicos necesarios para a súa elaboración. Os numerosos inventarios conservados das boticas españolas, incluíndo as galegas, corrobóranos. Por poñer algún exemplo, citaremos os efectuados na botica do Hospital Real de Santiago en 1700 e 1731, cuxo cotexo nos permite visualizar moi ben o ritmo de incorporación dos innovadores fármacos de base química. Se no primeiro a presenza de medicamentos influídos polo canon proposto por Lemery era francamente escasa, no segundo podemos afirmar que, entre todas as farmacéuticas da «nova farmacia» contempladas no *Curso Químico*, non se bota en falta ningunha preparación na botica compostelá. Están todos: espíritos, licores, maxisterios, sales, extractos... Non son moi diferentes os datos achados nun inventario de similares características efectuado nunha data próxima (1728) na botica do Hospital de Gracia de Zaragoza<sup>1</sup> e o levado a cabo 22 anos despois na do mosteiro compostelán de San Martiño Pinario.

Que o boticario estivese en disposición de elaborar medicamentos *químicos* non significaba que os médicos fosen partidarios de receitalos. Non. Houbo moitas reticencias, moito conservadorismo, moita teimosía e moito medo. En definitiva, o que había era un escaso coñecemento e, en consecuencia, pouca seguridade. A publicación de *Palestra farmacéutica* de Palacios orixinou un intenso debate elevado a libro en 1711 polo catedrático de cirurxía en Alcalá. O seu título, *Hipócrates defendido de las imposturas y calumnias que algunos médicos poco cautos le imputan*, ilústranos de forma xeral sobre o seu contido. En 1713 Palacios replicaría coa súa *Farmacopea Triunfante de las calumnias e imposturas que en el Hipócrates defendido ha publicado el Dr. D. Miguel Boix* e, tres anos máis tarde, Boix contraatacaría co seu *Hipócrates aclarado*. En 1721 a aceda polémica e o refractario conservadorismo achaba eco no *Mesué defendido*, do recoñecido boticario murciano Jorge Basilio Flores. Cada unha destas publicacións exhibía no seu prólogo ou introdución unha exposición de motivos, un bo número de descualificacións e mesmo descarados insultos contra os seus oponentes.

---

<sup>1</sup> Andrés Arribas 1992: 216 e ss.

Esta polémica fainos ver que a incorporación do medicamento químico puxera en marcha unha indubidable e imparable evolución na terapéutica, mais non unha revolución. Durante moitos anos a farmacia tradicional de base galénica conviviu co medicamento químico acabado de chegar. Iso si, gañando terreo este último de forma contundente, aínda que non veloz. Teñamos en conta que non foi ata 1794 cando a *Farmacopea Hispana* incorporou por primeira vez nun texto normativo a terminoloxía química proposta por Guyton de Morveau en colaboración con Lavoisier, Berthollet e Fourcroy en 1787.

## UN PASO Á FRONTE, FIRME E SERIO, DA QUÍMICA

Volvemos á química pura para aclarar interioridades de noticias xa apuntadas. A química moderna, a que empeza a adquirir o aspecto que agora mesmo contemplamos, foi a formulada na Francia de finais do século XVIII. Xurdiu da chamada *teoría dualista*, enunciada máis ou menos simultaneamente por unha serie de investigadores cuxos nomes ocupan un lugar de honor na historia da disciplina. Repetimos os de Lavoisier, Fourcroy, Guyton de Morveau, Berthollet e algún máis. En esencia, o que promulgaron foi a idea de que toda reacción química é a combinación de dous factores de parello número de elementos. É dicir, afirmábase que era imposible a unión dun elemento simple con outro combinado, ou sexa, cun composto; como tamén a asociación dun composto formado por dous elementos con outro conformado por tres, catro... Apenas 20 anos máis tarde, en 1806, Humphry Davy (1778-1829) expuxo o que andaba barruntando dende había algún tempo, que a electricidade tiña algo que ver no proceso de unión entre substancias e, máis concretamente, que a forza electromotriz destas estaría en relación directa coa intensidade daquelas unións.

Con estes dous interesantes ingredientes, o sueco Jöns Jacob Berzelius (1779-1848) elaborou, na segunda década do século XIX, a súa teoría electroquímica, cuxa finalidade resultou ser a predición, ou no seu caso explicación, da natureza das forzas de cohesión das substancias, que radicaba no potencial electrolítico dos corpos reaccionantes, ou sexa, na súa polaridade. Ata ese momento pensábase que a forza de afinidade era de natureza parecida á da atracción xeral dos corpos, é dicir, de tipo gravitatorio. Pero tan importante como esta achega foi

a promulgación da súa tese sobre os radicais compostos —fundamentalmente en substancias orgánicas—, aos que asignou un comportamento similar ao dos corpos elementais. Este modelo permitiu conxugar a realidade observada en determinadas reaccións coa súa teoría dualista.

O dualismo contemplaba dous tipos fundamentais de substancias: as simples ou elementais e as compostas. As primeiras estarían constituídas por un só elemento, por exemplo, o ferro, o cobre, o chumbo, a prata ou outros; mentres que, pola súa vez, as compostas poderían clasificarse en binarias, ternarias ou cuaternarias. Serían binarias as resultantes da unión de dous elementos e poderían presentar carácter ácido, básico ou neutro. As ternarias estarían conformadas por dúas substancias binarias (paradigma deste grupo son os sales) e as cuaternarias resultarían da unión de dúas ternarias (sales dobres).

Galicia, e en concreto a Universidade de Santiago, tivo a súa representación na acepción do modelo dualista da química na persoa do profesor Antonio Brunet y Talleda (1827-1876). Brunet, catalán de nacemento, licenciouse en Farmacia en Barcelona, no ano 1850, e doutorouse na Universidad Central dez anos máis tarde. En 1862 obtivo, mediante oposición, a cátedra de Química Orgánica da Facultade de Farmacia de Santiago. En 1872 pasou a ocupar, por petición reitoral, a de Análise Química correspondente aos estudos de doutoramento. Xa ao ano seguinte, e a petición propia, púxose á fronte da cátedra de Materia Farmacéutica Animal e Mineral, tarefa que desempeñou ata 1876. Dende marzo de 1871 fíxose cargo, ademais, da dirección do Xardín Botánico da Universidade. Foi decano da Facultade de Farmacia entre 1866 e 1875. En marzo de 1876, tras catorce anos, deixou Galicia para continuar o seu labor como docente na Universidad de Madrid.

A chegada de Brunet á nova Facultade —fora fundada en 1857— supuxo pouco menos que a posta en marcha da materia de Orgánica, e non tanto na súa vertente de docencia —que tamén—, senón na que se refire ao desenvolvemento dunha sobresaínte actividade investigadora apenas antes vista nos laboratorios da institución. Precisamente, a maior parte da súa produción científica realizaríaa en Santiago. De entre os seus traballos publicados cómpre destacar dous por riba do resto.

O primeiro corresponde ao seu discurso de apertura do curso 1864-1865. O tema foi a investigación da procedencia da materia orgánica que conforma a estrutura corporal dos animais e das plantas e que acontecía con ela cando tales

corpos desaparecen da terra tras a morte. Explicaba que ao descompoñerse se transformaba en substancias máis simples ata quedar convertidas en compostos ou elementos inorgánicos. Na súa presentación fixo unha alusión ao avance que realizaran tales coñecementos dende que se fundamentaron na experimentación, servíndose de materiais e métodos científicos e non de elucubracións baseadas no empirismo e en escritos de autores anteriores. Magnificaba tamén a repercusión que os diferentes descubrimentos lle estaban proporcionando á industria. Mencionaba como básicos para este avance a consideración de determinados factores antes ignorados, como eran as condicións de temperatura, presión, densidade... nas que se realizaban as medicións.

O seu libro *Curso de farmacia químico-orgánica* (Santiago, 1867) —sen dúbida a súa maior obra— é un voluminoso e interesantísimo traballo aparecido pouco despois, no que vai máis alá da mera exposición de coñecementos, lanzándose a emitir hipóteses razoadas con respecto ás cuestións candentes naquel momento, como eran a fermentación, as clasificacións e a nomenclatura dos compostos orgánicos así como os procedementos idóneos para a obtención dos principios farmacolóxicos máis innovadores, entre os que destacan a morfina, a codeína, a quinina e outros alcaloides illados nas últimas décadas.

Respecto á fermentación, hai que recordar que a mediados do XIX se establecera unha acendida controversia entre os grandes químicos orgánicos a propósito desta cuestión. Liebig, Wolher Berzelius e outros consideraban que o crecemento do fermento era un fenómeno colateral ou secundario, fronte aos vitalistas, que entendían a fermentación como unha actividade química ligada á vida. Foi Pasteur quen, en 1857, asociou a fermentación á actividade microbiana, definíndoa como unha forma de vida anaerobia cuxo requirimento enerxético procede da degradación parcial da materia orgánica. Brunet entrou en liza na discusión e chegou a lanzar a súa propia hipótese. Para iso analizou as tres teorías de maior vigor en 1867: as de Liebig, Berzelius e Pasteur. Tras unha exposición detallada dos fundamentos químicos e suposicións —máis ou menos experimentadas— expostas por cada un dos tres científicos antes citados, Brunet acabou emitindo un xuízo crítico razoado co seguinte veredicto: «sobre las teorías que acabamos de examinar, se deduce que ninguna de ellas explica satisfactoriamente los fenómenos de la fermentación»<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Brunet y Talleda 1867: 50.

Brunet cría, con todo, que a teoría de Liebig era a que máis se aproximaba á realidade e que, introducindo nela algunha modificación, podía chegar a explicar satisfactoriamente os fenómenos da fermentación. O defecto capital que lle atribuíu á teoría de Liebig era supor que as substancias albuminosas se convertían en fermento en virtude dunha acción mecánica do osíxeno atmosférico, proposición de cuxa inexactitude deran fe os experimentos de Schwann, Schultze, Shroeder, Dushch e Pasteur. Cambiando, pois, esta hipótese por outra da súa creación, cría poder soste a teoría do químico alemán:

Admitiendo [...] que el aire atmosférico contiene constantemente una porción de oxígeno electrizado, ó sea ozono [capaz de] producir la descomposición de las materias albuminosas, podemos decir con todo fundamento que la acción que sobre estas ejerce el aire, promoviendo su descomposición y convirtiéndolas en fermento, es una acción química, debida a la afinidad del ozono para con los elementos de las mismas. Admitido este principio [...] el movimiento de descomposición [...] se comunica a las restantes moléculas [proteicas] de la misma, y aún a las demás sustancias orgánicas, con quienes aquellas están en contacto<sup>3</sup>.

Tamén ao tratar a obtención por illamento de alcaloides, medicamentos estrelares da centuria, vai máis alá das prescricións sinaladas na farmacopea oficial para emitir criterios propios respecto á idoneidade dos seus procedementos.

Igualmente, o químico catalán realizaba un xuízo crítico sobre as clasificacións e nomenclaturas químico-farmacéuticas propostas por Charau, Henry e Guibourt, e Beral e Fors, analizando as vantaxes e desvantaxes nas súas formulacións e propoñendo o seu correspondente perfeccionamento.

Sendo citadas —sobre todo a segunda— as obras capitais de Brunet, hai, porén, outras que non deixan de ter interese. A nivel didáctico publicou unha breve *Sinopsis de la clasificación y principales características de los ácidos y de las bases...* (1874), na que segue a clasificación de Fresenius, aínda que discrepando dela puntualmente con probas experimentais. En 1872 apareceron *Estudios sobre algunas preparaciones químicas y farmacéuticas* e entre os anos 1871 e 1874, unha serie de 17 artigos para a prestixiosa revista profesional *El Restaurador Farmacéutico*,

---

<sup>3</sup> Brunet y Talleda 1867: 50.

nos que realizou valiosas achegas á preparación de produtos químicos como ácido clorhídrico, amoníaco, ácido benzoico, piroxilina...; métodos de purificación de substancias (sulfato cúprico, antimonio, sulfato de cinc...) e outros apuntamentos innovadores.

## O GRAN PROUST E A SÚA LEI DAS PROPORCIÓNS DEFINIDAS

Non foi a dualista a única teoría contemplada entre a comunidade científica nos albores do século XIX. Louis Proust (1754-1826) comprobou no seu laboratorio que a proporción en masa das substancias reaccionantes non variaba no produto da reacción, ou sexa, no composto resultante. Isto levouno a enunciarse, entre 1794 e 1804, a súa lei das proporcións definidas ou proporcións constantes, tamén coñecida como lei de Proust, que viña a dicir que dous compostos diferían entre si en función das proporcións de elementos básicos, sen apreciar as composicións intermedias ou mixtas, por exemplo, o  $\text{Cu}_2\text{CO}_3$ , carbonato de cobre (I) e o  $\text{CuCO}_3$ , carbonato de cobre (II).

Non obstante, a lei de Proust contradicía as conclusións do químico francés Louis Berthollet, que defendía que as proporcións en que se combinaban elementos nun composto dependían das condicións da súa síntese. Proust logrou desacreditar esta convicción cando demostrou en 1799, no seu laboratorio de Segovia, que moitas das substancias que Berthollet consideraba óxidos puros eran compostos hidratados, é dicir, con moléculas de auga adicionais unidas quimicamente. En 1811, o prestixioso químico sueco Jöns Jacob Berzelius apoiou a proposta de Proust, que foi finalmente aceptada cun amplo consenso.

En realidade Berthollet non ía mal encamiñado, posto que hai numerosas excepcións á lei das proporcións definidas que afectan a determinados compostos non estequiométricos (denominados tamén bertólidos), nos que as proporcións entre os distintos elementos varían cando menos lixeiramente. Como contrapartida, os compostos que cumpren a lei das proporcións definidas teñen tamén o seu cualificativo: daltónidos, en honor a John Dalton (1766-1844). Este anunciara en 1803 a lei das proporcións múltiples, que encaixaba perfectamente nas concepcións atomistas da materia. Admitía que en toda combinación desaparecían moitas das propiedades dos corpos constituíntes, pero quedaba



invariable o seu peso, polo que o do composto resultante era exactamente igual á suma dos seus compoñentes constitutivos.

Unha vez aceptada a lei de Proust pola xeneralidade dos químicos, e bosquexada a súa conxugación coa da conservación da masa de Lavoisier e coa das proporcións múltiples de Dalton, a armazón da química cuantitativa —a chamada estequiometría química— parecía aceptablemente constituída, abríndose camiño ao concepto de «composto químico» e ao establecemento da teoría atómica, tamén de Dalton.

E con todo isto chegamos, dando un deliberado rodeo, ao lugar cronolóxico que anima este libro. Entramos xa no período de actividade do Colexio de Farmacia de San Carlos, e ben poderíamos agora dar a coñecer cales foron os modos e criterios que a institución seguiu para a ensinanza da Química, en concreto da Química Farmacéutica; non en van, o seu profesor titular foi un destacado discípulo de Proust e do dualismo, como adiantabamos ao principio do capítulo, a teoría maioritariamente aceptada<sup>4</sup>.

Entre 1802 e 1804, unha bolsa da Xunta Superior de Farmacia permitiulle a Gabriel Fernández Taboada (1766-1841) —futuro catedrático da Física Química no Colexio de San Carlos— cursar estudos como alumno interno da Real Escuela Práctica de Química de Madrid, dirixida naquel momento polo famoso farmacéutico e químico francés Louis Proust (1754-1826), quen dotou as instalacións dos máis avanzados e custosos aparatos precisos para a súa tarefa, algúns deles fabricados en París. Taboada, como dixemos, converteríase nun avantaxado discípulo de Proust e, se facemos caso ao primeiro, incluso discípulo predilecto no que o francés pensou para sucedelo no cargo «con tal de que se me protegiese y proporcionasen medios para trabajar en la Ciencia»<sup>5</sup>.

Proust foi un elemento de suma importancia no avance da teoría química. Recordemos que na súa época madrileña se daba por incuestionable entre os máis recoñecidos químicos que os elementos se unían en proporcións indefinidas e variables. Pero as súas experiencias no laboratorio ofreceron datos que non lle cadraban; ata que deu co erro, que non era outro que o de considerar como verdadeiras combinacións que, en realidade, eran mesturas, e lanzou a súa teoría, a xa descrita lei das proporcións definidas ou lei de Proust, que faría variar

---

<sup>4</sup> A pesar de que, en 1817, aínda a preocupación dos químicos era estar ao tanto na nacente química pneumática, que se explicaba extensamente nos colexios de farmacia.

<sup>5</sup> Citado por Fraga Vázquez 2005: 82.

os cimentos da combinación química: «Debemos reconocer una mano invisible que maneja la balanza en la formación de los compuestos. Un compuesto es una sustancia que asigna relaciones fijas, o sea, es un ser que la naturaleza crea siempre con una balanza en la mano, pondera et mesura».

Esta teoría foi inmediatamente atacada, como non podía ser doutra forma, por Berthollet, e á longa e complicada disputa sumáronse as primeiras figuras da disciplina. Entre os discípulos máis destacados de Proust en España hai que citar, ademais de a Taboada, a Juan Manuel Munáriz —tradutor do *Tratado de Química* de Lavoisier—, a Juan Buenaventura Orfila, a Francisco Carbonell, a Andrés Alcón, a Téllez Luceno e a Antonio de la Cruz, algúns deles catedráticos de Química nos diferentes colexios de farmacia.

Fose ou non certa a magnitude da predilección de Proust por Taboada, o caso é que este, por proposta do mestre, foi nomeado en 1804 profesor de Química de Santiago, probablemente no ámbito das tarefas docentes da Sociedad Económica de Amigos del País da citada cidade, o que implicaba obter unha bolsa para ampliar estudos en París, a onde marchou ese mesmo ano para enriquecer a súa formación con leccións e prácticas durante dous anos con químicos da importancia de Fourcroy, Vauquelin, Deyeux ou Thénard. En 1811 encontrámolo de novo en Santiago dando clases de Química na Universidade, tarefa que realizou simultaneamente, en colaboración co tamén farmacéutico Julián Suárez Freire, á elaboración de medicamentos para o exército.

En 1813, dous anos antes de ensinar no Colexio de Farmacia de San Carlos, fixo unha prousista declaración de principios, ou de intencións, respecto ao modo de acometer a ensinanza da química:

No se enseña ni se enseñará jamás de sola conversación, ni tampoco la geometría, la física y los demás ramos de la filosofía natural [...]. El profesor que desea cumplir con su obligación, al tiempo de hablar a sus discípulos de la atracción molecular de dos o más cuerpos, debe explicarles los fenómenos que van a ver, hacérselos notar en el tiempo en que se efectúan, presentarles el resultado, y por último manifestarles sus propiedades y aplicaciones a las necesidades de la vida<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Fraga Vázquez 2005: 81.

E acabou asegurando que ese sería o seu proceder tan pronto como a Universidade lle proporcionase o instrumental e as instalacións que requiriu para iso. Axiña tivo ocasión de demostralo de modo relativamente continuado cando se fixo cargo da ensinanza da Química no Colexio de San Carlos porque, aínda que a materia se denominou Física Química, a realidade é que, non só no de Compostela, senón nos catro colexios de farmacia que eses anos impartiron docencia en España, o maior peso curricular correspondía á segunda das materias. O de San Victoriano de Barcelona, pioneiro xunto co de San Fernando de Madrid, sinaloulles en boa medida o camiño aos demais, tanto na esencia das súas ensinanzas como nos métodos, todo iso auspiciado e ordenado dende a Corte pola Real Junta Superior Gubernativa de Farmacia, fundada en 1804. A ensinanza da química non foi allea a estas directrices e tanto o seu programa como as súas fontes bibliográficas cimentáronse nas consideracións e memorandos que chegaban dende a capital. Ademais, o profesor Balcells, titular da materia de Física Química en Barcelona, foi profesor no Colegio de San Fernando de Madrid cara a 1822, para volver a San Victoriano, polo que o transvasamento de criterios e coñecementos entre os diversos centros foi unha práctica común. Estas circunstancias, unidas a datos específicos do Colexio de San Carlos, habilitan unha aproximación máis que estimable ás características do establecemento compostelán.

Consecuencia do maior peso que soportaba a química no desenvolvemento da materia, era moito máis cuantioso o aparelamento de que se dispoñía para a práctica desta que para a física, que se trataba de forma anecdótica ou doméstica. En xeral, os gabinetes de física existentes en España na época eran moi rudimentarios, nada aptos para unha ensinanza práctica seria da materia.

Un informe municipal de 1821 dános información superficial pero ilustrativa respecto ao patrimonio material utilizado no Colexio para as tarefas docentes. Polo que concirne á ensinanza da química, destaca «su pequeña biblioteca, compuesta de las mejores obras respectivas a sus asignaturas [...]. Tiene asimismo los útiles precisos para las cátedras de Materia farmacéutica y Física química, en el estudio de una escuela naciente...»<sup>7</sup>. Non é difícil adiviñar que o funcionario municipal que elaborou o informe o fixo guiado por un ou máis dos profesores do

---

<sup>7</sup> Arquivo Municipal de Santiago, Estatísticas especiais, 1821-1842, fol. 7 (doc. 31 mar. 1821), citado por Antonio Meijide Pardo (1988): *Mentalidades gallegas de antaño. El científico Fernández Taboada (1776-1841)*, Sada (A Coruña), Edicións do Castro, 110.

centro, que serían os que fixeron a valoración de idoneidade dos útiles alí presentes. Este dato non é en absoluto fútil, porque ¿podemos supoñer que lle ían dicir ao funcionario que a institución estaba ben dotada se en realidade non o estaba? Máis ben ao contrario. Se estivesen descontentos, manifestarían, para que as administracións os axudasen, e nese caso o funcionario talvez non escribise que aquilo era un desastre e, pola contra, se decantase por un ton máis neutro ou nada concreto na descrición do equipamento docente. A proba da veracidade témola na apostila do informe, cando aclara que hai cousas mellorables pero que, en xeral, está todo o ben que se pode esperar dunha institución que se atopa nos seus comezos.

Unha vez dada por boa a descrición do Concello, non nos resulta difícil pormenorizala nós mesmos, xa que será moi semellante á que se dispoñía nos outros colexios de farmacia do mesmo rango e da mesma época. Aínda que o número de colexiais en Santiago era, de certo, bastante inferior ao dos que cursaban en Madrid ou Barcelona, a realidade é que as instalacións de San Victoriano, na capital catalá, non dispoñían dun espazo moito maior para as prácticas. En 1822 construíuse alí un pequeno laboratorio no cuarto principal para as cátedras de Física Química e Farmacia Experimental, cuxos materiais nos describen nun inventario<sup>8</sup>.

Una máquina neumática completa con su mesa de nogal hecha en Madrid por Lorenzo.

Una campana de cristal para formar el vacío.

Peroles de plata. Crisol de plata.

Lámpara de espíritu de vino para encorvar tubos.

Una fuente o condensador eléctrico.

Un prisma montado para descomponer la luz.

Una rielera de hierro con diez agujeros.

Un termómetro con gradaciones centígradas y Reamur.

Un aparato para congelar agua en el vacío compuesto de un vaso de vidrio y otro de latón, sostenido por un arco de latón.

Un electrómetro de cabello.

Un eudiómetro de Fontana.

---

<sup>8</sup> Gómez Caamaño 1958: 106.

Un higrómetro de Sansuré.  
Retortas de barro zamorano y de vidro.  
Un barómetro grande hecho por Rostriage en Madrid.  
Una pila galvánica de 50 pares de discos.  
Dos morteros de piedra de dos tamaños.  
Un perol de cobre estañado y otros de hierro.  
Una hornilla portátil cuadrilonga para caldear tubos.  
Unas pinzas grandes para sacar crisoles del fuego.  
Dos coladores de balleta y dos de lienzo.  
Y otros muchos materiales que no ponemos.

A actividade investigadora de Fernández Taboada, á marxe da súa actividade docente e dende que saíu do Real Laboratorio da Corte —nos anos de cambio de centuria—, foi incesante. Fíxoo nos obradoiros de todas as institucións en que traballou, como a que se acaba de citar ou a do Colexio de Farmacia de Santiago, pero na súa etapa compostelá dispuxo tamén dun laboratorio particular situado na súa propia casa, no número 36 da céntrica rúa do Vilar. O laboratorio suscitou non poucos receos entre a veciñanza polo potencial perigo que podía ter. O seu campo de investigación foi variado, pero quizais a liña de maior proxección fose a investigación da análise de augas mineromedicinais, que terá brillante continuación no químico e boticario compostelán Antonio Casares. En 1818 presentou unha comunicación titulada «Avisos a los que están encargados del análisis de las aguas». A principal achega deste traballo é a constatación da existencia da magnesia, hidrosulfato non detectado con anterioridade que se engadía á potasa e ao cal como compoñente das augas.

Ademais da marca que o prousismo puidese deixar no Colexio de San Carlos a través do maxisterio directo de Fernández Taboada, houbo outro aspecto que non foi en absoluto nimio. Trátase da elección que a Xunta de Farmacia realizou sobre os textos que debían terse como canónicos na ensinanza da materia —recordemos que quedaba aínda moi lonxe a aprobación da liberdade de cátedra (1868). En 1817 a citada Xunta esixía que nos colexios se explicase a química segundo a obra de Orfila, ampliándose coas doutrinas de Thénard e outros autores da mesma escola. En setembro de 1818 enviaba aos colexios unha orde ou recomendación en que se lía:

Para generalizar el lenguaje químico en la enseñanza de los Rs. Cols. de dha. Facultad ha acordado, teniendo presentes las mejores traducciones que hay en nuestro idioma de las obras de Química que las terminaciones de los compuestos acabados en as en lengua latina como sulphas, hydras, nitras, etc, se traduzcan el ato como sulfato, hidrato, nitrato: Que los acabados en is [...] se traduzcan en ito [...]: y que los acabados en atum como boruetum, carboretum, etc., se traduzcan en eto como borueto, clorureto, carboreto, etc.<sup>9</sup>.

Mateo Buenaventura Orfila (1787-1853), maonés de nacemento, foi discípulo de Proust e desenvolveu boa parte da súa carreira en París, de cuxa Facultade de Medicina —á que accedeu como profesor en 1819— chegou a ser decano. Na capital francesa iniciou un imparable ascenso que o conduciría a ocupar os máis altos cargos da medicina do país galo nos anos da monarquía orleanista, entre 1830 e 1848. A toxicoloxía foi, sen dúbida, a especialidade que lle deu maior renome, pero non só esta. A súa sólida preparación química permitiulle escribir un bo número de artigos e manuais. Entre 1814 e 1817 apareceron os dous máis celebrados: *Traité des Poisons* e *Éléments de chimie médicale*, este último empregado como manual de referencia en numerosas escolas e colexios, como os de farmacia en España.

Pola súa parte, Louis Jacques Thénard (1777-1857) foi un químico e farmacéutico francés, que como Orfila desenvolveu a súa carreira en París. Foi colaborador de Gay-Lussac (1778-1850) e pupilo de Vauquelin, a quen sucedeu en 1804 na cátedra de Química da Facultade de Ciencias, e un ano despois tomou o relevo de Antoine de Fourcroy na École Polytechnique. Thénard descubriu a auga osixenada en 1818. A súa publicación máis notable, que foi a adoptada como texto normativo nos colexios de farmacia españois, foi o *Traité de chimie élémentaire, théorique et pratique*.

Algúns libros e revistas presentes na biblioteca do Colegio de San Victoriano en 1822 eran precisamente os *Elementos de química* de Orfila e o *Traité de chimie* de Thénard, ademais doutras obras algo anteriores como o *Sistema de química* de Thompson, *Estática química* de Berthollet, *Filosofía e Química* de Davy ou o *Diccionario de química* de Klesproth<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> Citado por Gómez Caamaño 1958: 149.

<sup>10</sup> Gómez Caamaño 1958: 149-150.

## OCASO DO DUALISMO: TEORÍA UNITARIA

Despois desta longa parada nas entrañas dos colexios de farmacia, regresamos aos avatares do desenvolvemento da química e a súa repercusión no devir da terapéutica asociada a ela. Vimos que, segundo o modelo dualista, as forzas eléctricas serían, en definitiva, as únicas responsables da unión entre moléculas. Unha delas tería carga positiva e a outra negativa. Esta teoría obrigaba a atribuír cargas opostas a radicais orgánicos como o carbono e o hidróxeno. O primeiro tiña que ser negativo e o segundo positivo, non cabía outra posibilidade. Ou iso lle pareceu a Berzelius. Non obstante, esta concepción da unión molecular presentaba algunhas debilidades. A primeira xurdía da imposibilidade de substituír elementos de carga distinta sen que a substancia sufrise un xiro de tal calado que a fixese irrecoñecible. Alguén empezou a propor que as relacións que se daban entre os elementos químicos non eran desa natureza, polo menos non de todo. As cargas eléctricas podían ter o seu papel, pero había algo máis. O dualismo era, por así dicilo, unha teoría inflexible en exceso que non satisfacía determinadas evidencias que mostraban as experiencias no laboratorio. Auguste Laurent (1807-1853) conseguiu substituír átomos de hidróxeno por átomos de cloro no alcol etílico, contradicindo a Berzelius, que consideraba negativo o cloro e positivo o hidróxeno. Laurent e Dumas (1800-1884) postularon o unitarismo para dar satisfacción, nun principio, aos requirimentos teóricos dos enlaces entre compostos orgánicos. Esta teoría concibía as combinacións químicas como agrupacións de átomos unidas entre si mediante un único tipo de afinidade. Insatisfeito coa incoherencia que representaba a dobre explicación de enlace para a química orgánica e a inorgánica, Carl Gerhardt (1833-1902) integrou as reaccións de adición de John Dalton (1766-1844), as de substitución de Dumas e Laurent e as de copulación e dobre composición, e considerou catro tipos esenciais de substancias; todas as demais derivarían delas. Estes tipos primarios eran o hidróxeno ( $H_2$ ), a auga ( $H_2O$ ), o ácido clorhídrico (HCl) e o amoníaco ( $NH_3$ ). Xurdiu aquí a denominación de radical, que podería ser simple (formado por un só átomo) ou composto (molécula poliatómica), e que se caracterizaba por migrar dun composto a outro durante os procesos reactivos. A partir de Gerhardt admitiuse que moitas reaccións químicas se realizaban por dobre composición e comezou a denominarse radical todo átomo con capacidade de trasladarse dun composto a outro no antedito proceso reactivo. Radical

simple era o constituído por un só átomo e o composto, o formado por varios. Precisamente a citada capacidade de cada un destes radicais para combinarse co hidróxeno recibiu o nome de «valencia», concepto que no unitarismo substituíu ao dualista de «afinidade».

Xosé Antón Rodríguez Bustillo (1819-1879) foi un farmacéutico de Tui, subdelegado de Farmacia nesta cidade, que publicou un catálogo de plantas da súa contorna e deixou varios escritos de química e historia natural, algúns deles inéditos. A súa obra fundamental foi o *Tratado de Química Analítica* (Vigo, 1858), un volume de 317 páxinas no que fai unha descrición das teorías fundamentais da química e no que se declara defensor do atomismo de Dalton e, no relativo á dinámica e descrición dos diferentes elementos e compostos, das teorías dualistas de Berzelius con algunhas matizacións do farmacéutico francés Thénard. A parte máis ampla do libro está dedicada á descrición dos compostos inorgánicos e orgánicos, deténdose nos métodos de formulación e procesos reactivos destes. Incorpora numerosas táboas coas fórmulas dos compostos coa nova nomenclatura química así como cos valores dos pesos atómicos e equivalentes. Remata o libro cunha serie de casos prácticos de análises forenses das que foi protagonista.

Este unitarismo atopou representante en Galicia e veu da man do asturiano José Ramón Fernández de Luanco y del Riego<sup>11</sup> (1825-1905), case galego pola proximidade da súa localidade de nacemento: Castropol. Tivo unha presenza destacada dentro do novo modelo químico, ata o punto de que Fernández de Luanco pode considerarse o primeiro representante do unitarismo en España. Formado academicamente en Madrid, licenciouse en Ciencias na súa universidade. Impartiu docencia nas universidades de Oviedo, Madrid, Santiago (durante dous períodos diferentes, 1860-62 e 1865-68, na Facultade de Ciencias) e finalmente na de Barcelona, onde foi reitor e onde levou a cabo a súa máis fecunda actividade científica.

Durante a súa estancia en Santiago, Fernández de Luanco foi numerario da Sociedad Económica de Amigos del País e colaborador da *Revista Económica*, en cuxas páxinas publicou diversos traballos, entre os que sobresaie a análise e o informe que realizou sobre o guano na illa de Cuba en colaboración con Planellas e Casares.

---

<sup>11</sup> Cfr. Díaz-Fierros Viqueira 2013.



Xa en Barcelona, traballou na análise de meteoritos, as augas de manancial e a fermentación da sidra, entre outros temas. Apostou pola teoría do atomismo moderno e pola dos tipos químicos, hoxe xa rexeitada, pero no seu día absolutamente vangardista ao supoñer, entre outras características, unha metodoloxía e sistemática común para a química orgánica e a inorgánica. O seu *Compendio de lecciones de Química general* (1878) foi adoptado como libro de texto na maioría das universidades españolas.

A partir de aquí —estamos xa nos anos finais do XIX—, os pasos seguintes sustentáronse no desenvolvemento da síntese química e da química-física, que acharía, nos albores do século XX, o seu pleno desenvolvemento con novas achegas da termoquímica e a disociación electrolítica.

Na Facultade de Farmacia de Santiago, o catedrático vasco de Operacións Farmacéuticas, Fausto Garagarza (1867-1877), foi, moi cedo, un crítico declarado da teoría dualista, ademais dun defensor do atomismo cando este estaba aínda dando os seus primeiros pasos en España. No seu discurso inaugural do curso 1873-74 declaraba solemnemente: «La teoría de las sustituciones y las ideas atomísticas, desarrolladas por Gerhart, son la base de la doctrina que hoy se levanta en frente del dualismo. Su tendencia principal es establecer la verdadera unión, bajo un principio general, de la química orgánica e inorgánica... Rigen indudablemente las mismas leyes en la dinámica de los átomos en todos los cuerpos»<sup>12</sup>.

A estas alturas, a farmacia foi camiñando da man da química ata a fin da centuria. Progresaba unha e progresaba a outra, aínda que menos; nunca todo o desexable. Pero chegou un momento —foi no ano 1804— no que se deu coa verdadeira clave da terapéutica. Ata entón sabíase que certas plantas —follas, talos, raíces ou flores— exercían unha acción curativa determinada, pero ignorábase con precisión, onde e en que compoñentes do vexetal radicaba tal poder. En 1804 o farmacéutico parisiense Carlos Derosne (1708-1846) illou o alcaloide morfina da planta do opio. Tres anos despois, Serturmer (1783-1852) describía os seus sales. Bastaba con iso, dar coa substancia específica; o resto da planta sobra. Dérase co principio activo! A partir de aquí os obxectivos simplificáronse. Había que buscar o principio activo das medicinas, de todas as medicinas. E puxéronse mans á obra. Os primeiros principios activos que se illaron foron

---

<sup>12</sup> Garagarza, F.: *Discurso inaugural curso 1873-74*, Universidade de Santiago de Compostela.

os alcaloides. Conconina (1810), estricnina, colquicina, quinina e cafeína (entre 1818 e 1820), atropina (1831), codeína (1832), cocaína (1875), pilocarpina (1875)... Aos alcaloides acompañáronos os glicósidos. O primeiro deles foi a dafnina, illada en 1817 por Nicolas Louis Vauquelin (1763-1829).

Agora, quizais conveña volver a unha das interrogacións que nos preguntabamos ao iniciar este documento e aclarar xa dunha vez a diferenza entre o denominado remedio «natural» do medicamento químico ou, para ser máis precisos —posto que esa diferenza xa vimos que non existe—, o que a maioría da xente entende por este e por aquel. Por que agora? Porque xustamente neste momento do relato histórico se inicia a síntese de produtos químicos. Non xa a súa extracción da natureza, senón a súa obtención a partir de substancias máis sinxelas (segundo a acertada acepción do DRAE). Observemos que se trata do proceso inverso ao que acabamos de ver para o illamento, que en realidade non deixa de ser deconstrución da substancia. Agora trátase da súa construción, acontecemento que tivo lugar por primeira vez e con éxito en 1828, cando Friedrich Wöhler (1800-1882) sintetizou no seu laboratorio a urea, primeiro composto químico —e orgánico— que se obtivo artificialmente, por maior abastanza a partir de dúas substancias inorgánicas (cianato de chumbo e amoníaco). A realidade é que o propio Wöhler, a pesar da indubidable alegría que lle deu a súa experiencia, nun primeiro momento non foi de todo consciente da transcendencia do logro e, máis en concreto, das vías e posibilidades que abría no campo da bioquímica, da terapéutica, da demografía da economía e de..., en fin, da vida mesma en case todas as súas facetas.

A partir de aquí iniciouse, nunha serie aínda non interrompida, a síntese de substancias que conforman o que na actualidade tende a coñecerse como farmacia química, ou sexa, a que se obtén no laboratorio sen necesidade de ir procurala polo mundo adiante. Ademais —como non!—, necesitábase dispoñer de fármacos de maior eficacia que os que proporcionaba a natureza, e os obxectivos que acaparaban a atención dos investigadores —ou sexa, a demanda da poboación enferma— eran aqueles que afectaban, sobre todo, os estados de dor. Hipnóticos, analxésicos e anestésicos locais convertéronse nas medicinas máis buscadas da segunda metade do XIX e inicios da seguinte; sen desbotar outros, por suposto.

En 1832 obtívose o hidrato de cloral, co que a anestesia iniciaba un camiño que habería de ser capital no tratamento da dor e na práctica cirúrxica, e que atoparía,

deste xeito, a súa principal vía de desenvolvemento tras a aplicación de cloroformo en 1847, a pesar de que a substancia en si xa fora sintetizada 13 anos antes.

Se neste momento un se pon a mirar que era o que acontecía nas farmacias de Galicia, encontrará evidencias tan dispares que poden levar a interpretacións erróneas. Porén, se profundamos e analizamos inventarios de xéneros e receitairos desa mesma época, comprenderemos o paradoxo en que se achaba a terapéutica do XIX. Un par de exemplos axudarán a clarificar o que dicimos. Unha factura de compra que a compostelá botica de Antonio Casares emitiu con cargo ao Hospital Real de Santiago no mes de maio de 1867<sup>13</sup> faínos ver que, dos 19 produtos subministrados, só dous procedían directamente da natureza: o licopodio e o aceite de rícino. Outros tres produtos precisaron algún tipo de operación química para a súa obtención, como pode ser a esencia de trementina, o extracto de beladona e o extracto de valeriana. O resto eran produtos químicos obtidos mediante operacións complexas ou por síntese. Vexamos: subnitrito de bismuto, nitrato de prata, percloruro de ferro, ácido nítrico, mercurio doce, bicarbonato sódico, tartarato férrico, citrato férrico, nitro doce, carbonato potásico, ácido cítrico, ácido tartárico, glicerina e ioduro potásico.

Con estes datos —non moi distintos dos que nos ofrecen os inventarios doutras boticas— poderíamos interpretar que o medicamento de base química estaba de tal modo incorporado que ben parecía que se abrazaba a súa virtude coa fe do converso. Pero a realidade non era esa, ou non o era de todo. Talvez os boticarios, na súa maior parte, si se converteran á doutrina química ou, cando menos, adoptaran os seus contidos con total cordialidade. Máis dubidoso é que os médicos prescritesores estivesen convencidos da súa eficacia e seguridade e se mostrasen decididos a receitalos. O caso é que no século XIX persistiu en Galicia —e en España enteira— o conservadorismo farmacolóxico tradicional. A polifarmacia estivo moi presente nas receitas estendidas. Continuouse abusando das purgas drásticas e a sangría continuou sendo un recurso de primeira elección. Os alcaloides —a grande achega do período— incorporáronse con lentitude ás prescricións en Galicia, aínda que en franco atraso respecto aos centros sanitarios máis vangardistas do país. Situación paradoxal, en fin, e quen sabe se non expoñente, tamén, da eterna frustración da medicina ante a ausencia de rotundas solucións nun bo número de situacións patolóxicas.

---

<sup>13</sup> Sanmartín Miguez 2002: 368.

Por eses mesmos anos, e seguindo a inercia do avance xeral da ciencia farmacéutica, foise desenvolvendo tamén a bioquímica. Tres dos momentos estelares desta disciplina e deste período foron o descubrimento do ácido desoxirribonucleico en 1869, a cristalización da hemoglobina en 1877 e a comprobación da especificidade enzima-substrato en 1894.

Xa se dixo que a dor —o malestar, en xeral—, case máis que ningunha outra percepción, foi a que moveu con maior forza a maquinaria investigadora en materia terapéutica. O éter, o cloroformo e a morfina, illados xa na primeira metade do século XIX, permitían anular ou minimizar a dor en casos extremos, pero sempre a cambio doutro tipo de malestar ou estados de confusión case sempre indesexables. Había que afinar máis e conseguir fármacos de utilización reiterada, eficaces e non incapacitantes contra febres e dores menores. Sabíase, por puro empirismo, que da codia do salgueiro se obtiñan preparacións que conseguían atenuar os estados febrífugos. Coa bagaxe de coñecementos xa adquiridos, trátase entón de entrar na intimidade da dita codia para descubrir onde radicaba a capacidade antipirética. Nun primeiro momento extraeron a salicina (glucósido) e a salixenina (alcol) e, máis adiante, a salipirina e o salicilato de fenilo. Ben, todos estes produtos parecían conter a desexada forza antifebrífuga, pero determinada intuición ou tal vez algunha esperanza insatisfeita deu en ir máis alá, e houbo sorte! En 1899, Heinrich Dreser (1860-1924) comezou a aplicar con multiplicados resultados o ácido acetil salicílico, que anos antes sintetizara Charles F. Gerhardt, aínda que nunha forma moi inestable e impura. Ese mesmo ano saíu ao mercado o produto máis famosos da Bayer e un dos medicamentos máis famosos da historia: a aspirina.

Paralelamente, apareceu a posibilidade da prevención de enfermidades infecciosas mediante o desenvolvemento das vacinas, que tantas mortes temperás e malformacións evitaron. A primeira foi a da varíola, e a primeira inoculación practicouse en 1796. Os inicios do XIX asistiron a unha escalada investigadora neste campo que aínda hoxe é un dos máis activos e con maiores retos fronte a enfermidades devastadoras como a malaria, os diversos tipos de cancros e outras moitas. Un momento importante desta carreira foi o descubrimento, en 1890, da antitoxina do tétano. O seu autor foi Emil A. von Behring (1854-1917), que pouco despois desenvolveu o soro contra a difteria, polo que acadou o primeiro Premio Nobel de Fisioloxía e Medicina, en 1901.

No outro lado da enfermidade situouse o combate con ela no preciso lugar e modo de orixe, é dicir, a quimioterapia etiolóxica. Tras 606 complexas e traballosas tentativas, o xermano Paul Ehrlich (1854-1915) deu en 1910 coa arma precisa para desfacerse do *Treponema pallidum*, causante da sífilis. Descubriu os receptores activos neste microorganismo e o elemento preciso para eliminalo: o valsartán. Este descubrimento tivo lugar en 1910 e, dous anos despois, o seu descubridor recibiu o Nobel ao conseguir a pulcra especificidade do tratamento tras a inxección do medicamento. Foron denominadas como «balas máxicas» porque, ademais da súa eficacia no tratamento, minimizaban de modo clamoroso os efectos indesexados. Unha vez coñecida a existencia dos receptores, tññase xa unha diana precisa á que apuntar.

Non é cuestión de seguir mencionando a totalidade dos fitos que conforman a recente historia terapéutica, xa que non é este o obxectivo do capítulo. Si o é sinalar que a química farmacéutica dera, coa consecución da síntese de substancias e das «balas máxicas», coa prezada tecla que posibilitaría o seu descomunal desenvolvemento. A quimioterapia moderna dera o disparo de saída. A partir de aí a consecución de medicamentos foi espectacular, nun proceso que, coas súas sucesivas —ás veces só aparentes— paradas e aceleracións, continuou xa no século XX coa antibioterapia e a terapia hormonal, e que se proxectou nos inicios do XXI coa prometedora terapia xénica, froito da irrenunciable busca do ser humano tras da súa lonxevidade e benestar.

## O NACEMENTO DA INDUSTRIA FARMACÉUTICA EN GALICIA

Se a investigación química en España —xa o vimos— foi cousa dos farmacéuticos ata os últimos anos do XIX, o nacemento da industria farmacéutica non tivo distinta autoría. En España e en Galicia seguiuuse a mesma pauta e xerminou nos laboratorios anexos ás boticas. Este proceso iniciouse nos primeiros anos da centuria e non cesou ata mediados da seguinte, cando, tras o período de illamento e autarquía que seguiu á guerra civil española, se comezaron a abrir as fronteiras do noso país e se concederon as primeiras licenzas de importación. Un exemplo temperán de elaboración industrial de preparados químicos-farmacéuticos atopámolo na farmacia Couceiro de Betanzos, situada na antiga rúa Sombreirairos (hoxe Praiteiros). Nos últimos anos da segunda metade do XIX, o conqunense Cosme Antolín

Serrano tomaba as rendas da botica betanceira despois de contraer matrimonio coa herdeira do establecemento. Home emprendedor, pronto comprendeu que para facer prosperar o negocio era preciso abrir o abanico de posibilidades que non parecía albiscar na pequena poboación coruñesa, de modo que, en 1831, puxo en marcha unha fábrica de cremor espremendo todas as posibilidades que os novos tempos lle brindaban. Estabamos nos inicios da incorporación peninsular tardía á revolución industrial iniciada unhas décadas antes en Gran Bretaña e xa desenvolvida noutros países de Europa occidental. Eran pequenos negocios, de xestión totalmente familiar, que, en boa medida e alí onde se implantaban, transformaron a fisionomía económica das nosas cidades e vilas. O cremor (bitartrato potásico) tivo un gran predicamento terapéutico durante toda a centuria. Utilizábase como diurético en pequenas doses e como laxante en doses maiores. Para iniciar a súa fabricación, Cosme Antolín Serrano realizou un notable investimento en ferramentas industriais: caldeiras, fornos herméticos, campás colectoras... Foi unha industria inicialmente modesta e de curta difusión coa que se abastecían as farmacias da rexión: Santiago, A Coruña...; pero unha vez realizado o conveniente despregamento comercial, a demanda de cremor brigantino incrementouse coa apertura de mercados en Palencia, Salamanca, Valladolid, Madrid e mesmo A Habana.

Na mesma liña, aínda que uns anos máis tarde, foi Fermín Bescansa quen, asesorado polo seu amigo e catedrático de Química na Universidade de Santiago Antonio Casares, acometeu a fabricación de produtos químico-farmacéuticos, comezando tamén polo cremor tártaro. O proceso descríbennolo dun modo mellorable o profesor Enrique Raviña:

Estudió la riqueza de sales de potasio y de sodio de los vinos gallegos, en especial de los del Ribeiro, e instaló en una finca de su propiedad, en Santa Cruz de Mera, una fábrica para la producción de crémor tártaro, un remedio casero muy usado en aquella época [...], que incluso llegó a exportar a Inglaterra y monopolizar aquel mercado con el nombre de *Cremor Tártaro Gallego*. El bitartrato potásico, sal potásica ácida del ácido tartárico se encuentra en el zumo de las uvas. Esta sal es poco soluble en agua y menos aún en el alcohol; al enriquecerse el zumo de uva en alcohol por fermentación de la glucosa, el bitartrato potásico se separa cristalizado en forma de costras sobre las paredes y fondo de los toneles del vino, formando lo que se llama *tártaro de vino, crémor tártaro o heces del vino*<sup>14</sup>.

---

<sup>14</sup> Raviña Rubira 2002: 88.

Nós imos deternos vendo afastarse —avanzar— esa nobre parella que forman a farmacia e a química, parella coñecida ás veces como química farmacéutica e outras como farmacia química. Xuntas represéntanse como un matrimonio —ou parella de feito— maduro e lonxevo, que se necesita mutuamente. Ambas exhibense con frecuencia, xunto con outras ciencias, na preservación da saúde dos humanos, na busca do seu benestar, na provisión das súas esperanzas e non temos dúbidas de que continuarán camiñando e traballando inseparablemente unha ao lado da outra.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRÉS ARRIBAS, Ignacio (1992): *La Botica del Hospital Real y General de Nuestra Señora de Gracia de Zaragoza (1425-1808)*, Madrid, Universidad Complutense.
- BRUNET Y TALLEDA, Antonio (1864): *Averiguación de donde procede la materia de que constan los animales y las plantas y qué se hace de ella cuando estos seres después de su muerte desaparecen de la superficie de la tierra*. Discurso lido na Universidade de Santiago na solemne apertura do curso académico 1864/1865.
- BRUNET Y TALLEDA (1864): *De donde proceden las materias de los vegetales y animales*, Santiago, Tipografía Manuel Mirás.
- BRUNET Y TALLEDA (1867): *Curso de Farmacia Químico-Orgánica*, Santiago, Tipografía de José M. Paredes.
- BRUNET Y TALLEDA (1874): *Sinopsis de la clasificación y principales características de los ácidos y de las bases...*, Madrid, Tipografía del Hospicio.
- DÍAZ-FIERROS VIQUEIRA, Francisco (2013): «José Ramón Fernández de Luanco y del Riego», en *Álbum da Ciencia. Culturagalega.gal*, Consello da Cultura Galega (<http://culturagalega.gal/albumdaciencia/detalle.php?id=425>) [última consulta: xuño 2015].
- FRAGA VÁZQUEZ, Xosé A. (2005): *Dicionario Histórico das Ciencias e das Técnicas de Galicia. Autores, II*, Sada (A Coruña), Edición do Castro.
- GÓMEZ CAAMAÑO, José Luis (1958): *Historia del Real Colegio de Farmacia de San Victoriano*, Xirona, Universitat Central de Barcelona / Col.legi de Farmacèutics.
- MEIJIDE PARDO, Antonio (1988): *Mentalidades gallegas de antaño. El científico Fernández Taboada (1776-1841)*, Sada (A Coruña), Edición do Castro.
- RAVIÑA RUBIRA, Enrique (2002): «La industria farmacéutica en la provincia de La Coruña», en J. Santiago Sanmartín Míguez (coord.), *Un Centenario, una Profesión (1902-2002)*, A Coruña, Colexio Oficial de Farmacéuticos da Coruña, 87-92.
- SANMARTÍN MIGUEZ, J. Santiago (2002): *La botica del Hospital Real de Santiago de Compostela (1499-1880)*, A Coruña, Fundación Pedro Barrié de la Maza.





# **A QUÍMICA AGRÍCOLA**

**Francisco Díaz-Fierros Viqueira**



Tense ao químico e físico inglés Elmer Humphry Davy (1778-1829) como o fundador da química agrícola porque foi o primeiro que sistematizou dun xeito comprensivo un amplo conxunto de análises para o estudo da composición dos solos, das plantas e dos seus derivados. Publicou en 1813 *Elements of Agricultural Chemistry*, que foi traducido ao alemán no ano seguinte e ao francés en 1819. Nel, despois dunha introdución no primeiro capítulo sobre a composición dos principios activos, así como das plantas e dos alimentos, presenta nos dous seguintes un resumo dos coñecementos sobre fisioloxía vexetal a partir dos factores que inflúen na vexetación (gravidade, atracción, calor e electricidade) e da constitución e composición das plantas. No capítulo IV fala da composición do solo e, no V, da constitución da atmosfera ademais da respiración, asimilación do carbono, circulación do zume e as fontes de nitróxeno. Nos VI e VII trata dos fertilizantes orgánicos e minerais e, finalmente, no último capítulo, das técnicas de mellora da produción vexetal.

Como Davy aceptaba a teoría da alimentación das plantas a partir do humus do solo, dedicoulle unha boa parte do libro ás análises orgánicas así como á fertilización orgánica con todo tipo de materiais. O sueco J. Berzelius (1779-1848), outro influente químico da época, defensor tamén da teoría do humus, completou e sistematizou a obra de Davy no recoñecemento dos produtos agrícolas orgánicos. A teoría da fertilización, en cambio, adiantara practicamente moi pouco pola fixación dos principais químicos agrícolas da época na trabucada teoría da alimentación exclusiva das plantas, a partir do humus do solo.

Foi o farmacéutico alemán Justus Freiherr von Liebig (1803-1873) quen sentou as bases da teoría correcta da fertilización mineral das plantas coa publicación *Organic Chemistry in its Application to Agriculture and Physiology* (1840) a pedido da British Association for the Advancement of Science. Nela demostraba que eran os elementos minerais do solo, maiormente o potasio e o fósforo, os responsables da nutrición das plantas. O papel do nitróxeno, en cambio, non

acertou a entendela pois estimaba que, ao igual que o dióxido de carbono, este era tomado exclusivamente do aire. Este erro debíase ao descubrimento que acababa de facer había pouco o francés Jean-Baptiste Joseph Dieudonné Boussingault (1802-1887) da absorción polas leguminosas do nitróxeno atmosférico e que Liebig ampliaba a todas as plantas. Foi o autor francés quen definitivamente asentou a orixe do nitróxeno no solo, agás o caso das leguminosas. O éxito das numerosas experiencias de fertilización mineral que seguiron a estes descubrimentos e os diferentes avances realizados na análise de produtos orgánicos<sup>1</sup> serviron para asentar definitivamente no que restaba de século as bases teóricas da química agrícola<sup>2</sup>.

Esta interpretación da química agrícola centrada fundamentalmente na alimentación das plantas e dun xeito particular na fertilidade do solo seguía vixente aínda nos comezos da segunda metade do XIX, como ben amosa un artigo que José Ramón Fernández de Luanco y del Riego (catedrático da USC) publicou na *Revista Económica* en 1860 sobre «Química Agrícola», no que glosa unha conferencia do químico francés Jorge Ville sobre esta materia e no que destaca «La importancia relativa de los agentes de la producción vegetal, fijándose primero en las dos sustancias fertilizadoras mas interesantes, que son, las azoadas ó nitrogenadas y las fosfatadas». Finaliza o artigo sinalando que o gran problema da agricultura é «volver á la tierra lo que una cosecha anterior hubiese tomado de ella y suministrar á los frutos sembrados todos aquellos principios que son necesarios para su mas completo desarrollo».

De todas as maneiras, coas dúas enfermidades da vide que aconteceron no século: a do *oidio* pola metade do século e a da *filoxera* no último terzo, así como outras de menor entidade que afectaron outras producións vexetais, xerouse un interese especial polos tratamentos químicos que podían contribuír a prever ou controlar os efectos destas doenzas das plantas. Así mesmo, os métodos de elaboración de produtos derivados de plantas e animais así como as técnicas para a súa conservación foron tamén tema de preocupación dos químicos, agrónomos e farmacéuticos da segunda metade do século.

---

<sup>1</sup> Bermejo Martínez, Francisco (1967): *La Química Analítica. Lección inaugural del Curso Académico 1967 a 1968*, Santiago de Compostela, Universidade.

<sup>2</sup> Boulaire, Jean (1989): *Histoire des pédologues et de la science des sols*, París, Institut National de la Recherche Agronomique.

É importante sinalar que, no conxunto das publicacións do século XIX dedicadas á química agrícola, hai un número moi destacado que son realmente traballos de divulgación que ou ben resumen informacións doutras publicacións ou simplemente reproducen *ad litteram* amplos fragmentos delas. As que responden a informacións obtidas por experiencias ou reflexións orixinais son bastante escasas, sobre todo no período anterior á creación das granxas agronómicas. Estas institucións, seguindo modelos estranxeiros, comezaron dun xeito sistemático a realizar «ensayos» de fertilización, aclimatación, mecanización, etc., que pouco a pouco, nos últimos anos do século, principiaron a encher o baleiro experimental que existía no relativo aos coñecementos en química agrícola e outras especialidades agronómicas.

Cando se fala da química agrícola galega do XIX, o nome de Antonio Casares Rodríguez (1812-1888), farmacéutico e catedrático de Historia Natural e Química Xeral da Universidade de Santiago, é a referencia fundamental xa que practicamente todo o que se fixo nesta especialidade nos dous primeiros terzos do século tivo que ver directa ou indirectamente cos seus traballos e maxisterio. As relacións de Casares coa agricultura galega comezaron en 1836, cando gaña a praza de profesor de Química Aplicada ás Artes da Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago. Esta ensinanza iníciase no mes de abril do ano 1833, xunto coa de Xeometría. Dependían do Goberno, que achegaba os fondos para o seu profesorado, correspondéndolle á Sociedad o papel de inspección e dirección. De calquera xeito, estas provisións económicas eran bastante irregulares e podía suceder, como acontecía na de Santiago, que algunhas cátedras ante a falta de fondos eran impartidas gratuitamente por outros profesores, como ocorría coa de Química, antes da chegada de Casares, que foi dada polo profesor de Mecánica. Mesmo, despois da provisión en efectivo dunha cátedra, o soldo podía non cobrarse, como lle sucedeu a Casares, quen, en 1837, ameazaba coa renuncia do seu cargo se non lle pagaban as 21 mensualidades que se lle debían desde o seu nomeamento. A Sociedad tivo que adiantarlle dúas mensualidades e facer as xestións pertinentes para solucionar o problema<sup>3</sup>.

Entre as actividades que promovían as sociedades económicas desde a súa fundación estaba a de convocar premios para realizar determinados estudos ou

---

<sup>3</sup> Fernández Casanova, Carmen (1981): *La Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago en el siglo XIX. Un estudio de la organización interna y de su actuación a favor de Galicia*, Sada (A Coruña), Edicións do Castro. (Col. Cadernos do Seminario de Sargadelos; 36).

actividades que se estimaban necesarias para a promoción dos diferentes sectores económicos. A de Santiago, posiblemente a comezos dos corenta, promoveu un para premiar a mellor memoria sobre *Ventajas ó perjuicios que pueden seguirse á Galicia de la mayor ó menor extensión del cultivo de la Vid*, coa que tentaba achegar solucións á crise dos viticultores galegos que desde finais do XVIII estaban a perder os seus mercados tradicionais. De feito, practicamente non existían xa as clásicas exportacións e, mesmo, se importaban cantidades significativas de uva de Portugal, Castela e Francia para o consumo interno<sup>4</sup>. O premio non suscitou o interese agardado, polo que Casares (posiblemente un dos seus promotores) decidiu realizar o traballo, aínda que el «no disponia de la calma precisa para ocuparse de este asunto». De todos os modos, o programa de estudo que pretendeu era amplo e ambicioso:

Ecsaminar los terrenos ocupados por la vid en Galicia; describir sus variedades más comunes; comparar el método de cultivo de las diferentes comarcas en que forma el vino el principal ó único ramo de riqueza; examinar la calidad, i analizar la composición de los vinos; i deducir de todo esto algunas modificaciones que convendría adoptar para mejorarlas i proporcionar mas utilidades á los cosecheros<sup>5</sup>.

Para a realización desta memoria efectuou un demorado traballo de campo polas zonas vitícolas galegas. Nelas recolleu mostras de terras para a súa análise, describindo viños e vides con detalle e sobre o terreo, e, cando isto non era posible, sobre ramos e acios que lle enviaba algún *inteligente*. Realizou, tamén, moitas enquisas de palabra e por escrito cos propietarios. O resultado foi un pequeno folleto de 30 páxinas cheo de interesantes informacións, a maioría delas pódense considerar novidades para Galicia, sobre todo polo xeito concreto e descritivo de como están feitas, e algunhas delas, como as análises dos solos de videira, son novidades para España.

As análises dos solos de videira, que son as primeiras que se coñecen feitas con solos galegos, corresponden ás zonas de Amandi (8 mostras), Lemos (20), Cambados (60), O Ribeiro (22) e A Ulla (44), e foron realizadas seguindo os

---

<sup>4</sup> Huetz de Lemps, Alain (1967): *Vignobles et vins du Nord-Ouest de l'Espagne*, Bordeaux, Féret & Fils.

<sup>5</sup> Casares, Antonio (1843): *Observaciones sobre el cultivo de la vid en Galicia*, Santiago de Compostela, Imprenta de la Vda. e hijos de Compañel.

métodos de Davy, Thouin e Sandalio de Arias. Dan uns resultados bastante semellantes entre si. Disto Casares concluíu que as diferenzas que se aprecian entre os diferentes tipos de viños galegos son, fundamentalmente, de base climática. Discirne, con acerto, o conxunto das zonas de viños das Mariñas, A Ulla e O Salnés, de clima máis temperado e húmido, das de Valdeorras, Amandi e O Ribeiro, máis quentes e secas e, polo tanto, de maior grao alcohólico e calidade. Por outra parte, e a nivel de microclimatoloxía, distingue os viños das encostas e ribeiras dos ríos, de máis calidade, que os correspondentes aos vales.

En relación coa descritiva das principais castes de vides galegas, segue a metodoloxía que Rojas Clemente empregara para as vides de Andalucía<sup>6</sup> e Boutelou<sup>7</sup> para as de Ocaña, sen dúbida os textos máis reputados naquela época para esta materia. Describe para as uvas brancas as de *comprao*, *verdexo*, *treixadura*, *terrantés*, *albariño* e *oubiña*, e para as tintas as castes de *albarelo*, *ullao*, *mouratón*, *brencellau*, *caíño*, *carnas*, *dozal*, *cachiño*, *nobal*, *tinta femia* e *espadeiro*.

A continuación fala dos sistemas de cultivo das principais comarcas vitivinícolas, aínda que sinala que non existen diferenzas importantes entre elas, agás no caso da topografía, onde as plantadas en pendente seguen un sistema totalmente diferentes ás dos vales. De todas as maneiras, distingue as cepas rasas de Lemos, Valdeorras, Monterrei e Quiroga das que utilizan o emparrado, como no Salnés. Fala dos labores que se dan: a *caba* en maio ou xuño e a *vima* ou *renda* en xuño e xullo. Nas Mariñas e no Salnés danse, ademais, un terceiro labor e, ás veces, catro. Finalmente, a vendima realízase en setembro ou outubro. A preparación do viño segue métodos tradicionais e descoñécense os métodos máis modernos.

Coas diferentes mostras de viño achegadas desde as comarcas vinícolas fai unhas análises do grao alcohólico do viño, así como do seu contido en tártaro. Os de maior graduación (13°) son os de Vilachá e Salvaterra e os de menos os da Ulla (8,5°) e O Salnés (10°). O contido en tártaro semella seguir un comportamento inverso.

<sup>6</sup> Rojas Clemente y Rubio, Simón (1807): *Ensayo sobre las variedades de vid común que vegetan en Andalucía, con un índice etimológico y tres listas de plantas en que se caracterizan varias especies vineras*, Madrid, Imprenta de Villalpando.

<sup>7</sup> Boutelou, Esteban (1805): «Descripcion y nombres de las diferentes especies de uva que se cultivan en los viñedos de Ocaña», *Semanario de Agricultura y Artes*, XVIII:462 (7 de novembro), 298-300.



Por último, efectúa unha serie de consideracións sobre a mellora dos viños galegos, sinalando que un dos seus principais problemas é a perda do sentido da calidade dos viticultores como consecuencia da desaparición dos mercados de fóra, que, á maneira de ver de Casares, educaban o gusto. En cambio, a deriva da produción cara a tintos de pouca calidade, que era a demanda local, fixo que se procurasen videiras moi produtivas pero de moi baixa calidade ao se plantar en solos pouco apropiados, como podían ser as antigas terras de cereal. Así mesmo, a enoloxía orientábase cara a viños de moita color e textura, fronte aos máis aromáticos e gorentosos. En relación coas variedades, considera que «el mas adecuado para el clima i el terreno gallego es el Albarello: no deben sin embargo abandonarse los demas».

A crise do oídio espallouse por Galicia a partir do ano 1853, procedente posiblemente de Portugal, e xerou unha desfeita xeneralizada das videiras, que non comezou a ceder ata a década dos sesenta, cando a técnica do axofrado comezou a utilizarse con xeito e continuidade. De todas as formas, a situación non foi a mesma despois da praga, as videiras setentrionais e das mariñas arrincáronse e as castes brancas, como o albarello, máis sensibles ao fungo, foron substituídas polas tintas máis resistentes, como a garnacha<sup>8</sup>, co que a calidade dos viños dexenerou aínda máis.

É posible que Casares, como home inqueda e sensible a estes problemas, non permanecese impasible ante os danos do oídio pero, certamente, non se lle coñecen manifestacións sobre eles ata o conxunto de artigos que publicou sobre as vides galegas no xornal de Vigo *El Miño*. E, así mesmo, estes traballos, polas dificultades de atopar exemplares dese xornal, son practicamente descoñecidos e só temos noticia deles por referencias posteriores do autor<sup>9</sup>.

Unha das consecuencias da praga nos viticultores galegos foi unha perda de interese polo cultivo das vides e a procura da súa substitución por outros cultivos máis seguros. Baralláronse, entre outros, os da moreira e o sorgo. Deste último suscitouse moito interese pola variedade azucrada, así como as posibilidades, xa aplicadas noutros países, da súa transformación nunha bebida alcohólica.

---

<sup>8</sup> Piqueras Haba, Juan (2010): «El oidium en España: La primera gran plaga americana del viñedo. Difusión y consecuencias (1850-1870)», *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XIV:32, Barcelona, Universitat.

<sup>9</sup> Casares, A. (1860): «Industria vinícola», *Revista Económica*, I:29 (20 de agosto), 449-452.

Casares dedicoulle dous artigos na *Revista Económica*<sup>10</sup> analizando as súas particularidades. Destaca o interese diante dunha planta que non levaba máis de dez anos de cultivo en Europa e as esperanzas que levantou:

[...] en una época en que la vid, terriblemente acometida del oidium, apenas daba muestra de su fruto y parece que se hallaba amenazada de muerte, y natural era que los agrónomos acogiesen con entusiasmo a un vegetal, que según algunos no solo podía reemplazarla con ventaja respecto a la producción de vino, sino aun ofrecer otros muchos productos de gran consumo y aplicación.

De calquera maneira, Casares foi bastante crítico con esta alternativa pois, por unha parte, a extracción do azucre sería *una locura* pola falla de aparatos para esta industria e, pola outra, a extracción do zume para a elaboración do viño presentaba bastantes máis dificultades que no caso da vide. Así mesmo, o viño de sorgo era unha bebida «agradable» pero carente do aroma propio do viño, así como da súa graduación, que non pasaba de 8°. Considera tamén as posibilidades da súa utilización para a elaboración de augardentes así como para a fabricación do pan. En resumo, estima que, «sin que uno se ilusione con las pomposas ofertas de los que han formado empeño» sobre o cultivo e aproveitamento do sorgo azucrado, podería ser unha alternativa para certas localidades se fose beneficiada con «inteligencia». Porén, como resultado dunhas experiencias de cultivo de sorgo realizadas en Santiago no Xardín Botánico da Universidade por Planellas, Cousillas e o propio Casares a partir do ano 1858<sup>11</sup>, conclúese que os rendementos son máis baixos dos previstos e, sobre todo, atopábase que o zume non era «decididamente azucarado» polo que «como alcohólica [a planta] es muy inferior a la vid; como cereal y forrajera está muy por debajo del maiz». E xustifican que as expectativas sobre esta planta eran só debidas ás imperiosas necesidades de novos cultivos alcohólicos que promoveu a enfermidade da vide.

No tocante á utilización de novos cultivos, Casares contéstalle a un subscritor da *Revista Económica* acerca da pertinencia do cultivo da moreira. Respóndelle negativamente pola falla de posibilidades de que nun futuro inmediato se

<sup>10</sup> Casares, A. (1859): «Sobre el sorgo azucarado», *Revista Económica*, I:2 (20 de novembro), 26-29; I:5 (20 de decembro), 70-72.

<sup>11</sup> Planellas, J. (1860): «Sobre el cultivo del sorgo», *Revista Económica*, I:9 (30 de xaneiro).

xeneralizase a industria da seda en Galicia, recomendando, a cambio, que se as vides arrincadas están en terreos bos e se dispón de fertilizantes que os cultivos utilizados sexan os tradicionais do país: patacas, cereais ou legumes. Máis interesante é a contestación que lle dá a unha pregunta do mesmo suscriptor sobre a enfermidade da vide que padece a provincia de Ourense desde hai sete anos<sup>12</sup>. Nela atópase unha descrición e diagnose verbo do problema do oídio en Galicia. Fala de que comeza no ano 54 (estudos históricos amosan que foi un ano antes) e se descoñece a súa causa, e que algúns dubidan que fose unha enfermidade propia da vide senón máis ben derivada dunha «influencia particular da atmosfera»<sup>13</sup>. Insiste, certeiraamente, na importancia do axofrado como medida profiláctica e critica os receos de moitos agricultores galegos como consecuencia, estima Casares, da aplicación de prácticas deficientes do axofrado. Sobre esta práctica e a súa pertinencia volve insistir nun novo artigo, onde repite máis ou menos as mesmas consideracións<sup>14</sup>.

No ano 1860 escribe un amplo artigo, publicado en varios números da *Revista Económica*<sup>15</sup>, no que trata, por extenso, os diferentes tratamentos da uva para obter o viño: épocas e coidados da vendima, prensado e almacenamento no lagar, toneis ou tallas, coidados da fermentación, trasfegado, conservación e finalizado do viño. Remata o traballo con novas análises do produto final coas que tenta establecer as diferenzas químicas que definen a súa calidade. Neste caso, as análises son bastante máis completas que no folleto saído á luz en 1843 pois aparecen datos, ademais do grao alcohólico, de acedume libre, extractos colorantes, materia orgánica e sales. Conclúe que as diferentes zonas vinícolas galegas se distinguen non só pola riqueza alcohólica, senón tamén pola cantidade de extracto e acedume libre, que, en xeral, están en razón inversa á primeira.

A súa dedicación aos problemas dos viticultores galegos non remata con estes traballos, pois tratou tamén dalgúns temas complementarios, como podían ser a fabricación de augardentes, para as que propón a substitución das alquitaras tra-

<sup>12</sup> Casares, A. (1860): [«Un suscriptor á la Revista, dirije á la redaccion»], *Revista Económica*, I:7 (10 de xaneiro), 101-104.

<sup>13</sup> N. A. Nestas alturas estaba xa bastante claro que era unha enfermidade de orixe fúnxica.

<sup>14</sup> A. C. (1863): «Observaciones [sic] sobre los efectos del azufrado de las viñas», *Revista Económica*, IV:72 (30 de outubro), 515-517.

<sup>15</sup> Casares, A. (1860): «Industria vinícola», *Revista Económica*, I:29 (20 de agosto); I:30 (30 de ag.); I:31 (10 de setembro); I:33 (30 de set.); I:36 (30 de outubro).

dicionais por outras máis sofisticadas<sup>16</sup>, así como o aproveitamento das diferentes partes da vide para fornecerse de fertilizantes e, mesmo, de aceites vexetais<sup>17</sup>. Finalmente, e posiblemente pola influencia de J. Ramón Luanco, xa daquela catedrático en Santiago, tratou tamén nun traballo os problemas da fabricación da sidra<sup>18</sup>.

O viño non foi o único cultivo ao que Casares lle dedicou o seu interese. No ano 1862, o reitor da Universidade remitiulle á Sociedad Económica unha Memoria de D. Román Torres, profesor de Agricultura da Escola Normal de Santiago, sobre o cultivo da pataca en Galicia, para que fose avaliada e informada. A Memoria tiña moito interese porque fora suscitada polo feito de que o profesor de Agricultura se decatara da existencia dunha enfermidade da pataca, que denominaba «penetración morena» ou «rabia» e que tiña como consecuencia unha dexeneración acusada dos tubérculos. Desde o ano seguinte da chegada a Santiago, en 1858, montou un conxunto de experiencias de diferentes variedades deste cultivo (do país, castelás denominadas «gallegas» e manchegas) con diferentes tratamentos de fertilización (esterco, cinzas e guano), que deron respostas moi diferentes en relación coa produción e coas características morfolóxicas da planta e dos tubérculos.

Pola Sociedad foron designados Casares e Villamarín para emitir o ditame. Despois de visitar, na compañía do profesor de Agricultura, as experiencias, destacan o interese delas<sup>19</sup> e conclúese que o efecto da fertilización máis favorable é o do guano, seguido das cinzas e, por último, do esterco. Así mesmo, e aínda que non sobresaen con suficiente rotundidade (como parece deducirse da Memoria), os mellores resultados das patacas que viñeron de Castela, fronte ás do país, e a súa recomendación de que a Sociedad «procurase adquirir semilla de Castilla de las patatas blancas, y finas manchegas» para a súa difusión en Galicia así o semella concluír<sup>20</sup>.

<sup>16</sup> Casares, A. (1862): «Destilación de las aguardientes», *Revista Económica*, III:30 (30 de xaneiro).

<sup>17</sup> Casares, A. (1862): «Aprovechamiento de varias partes de la vid», *Revista Económica*, III:31 (15 de febreiro).

<sup>18</sup> Casares, A. (1861): «Sobre la fabricación de la sidra», *Revista Económica*, II:22 (30 de setembro).

<sup>19</sup> N. A. De feito, é a primeira noticia que se ten en Galicia dunha experiencia agronómica realizada con criterios científicos, e aínda que non se realizaron (ou, non hai constancia diso) as necesarias repeticións estatísticas que hoxe se lle demandarían, o feito de realizala en «cuarterones separados» aos que se lles atribuíu un tratamento cruzado de dúas variables (variedade de pataca e fertilizado) supón xa un grande avance sobre experiencias de cultivo anteriores.

<sup>20</sup> «El cultivo de las patatas», *Revista Económica*, III:41 (15 de xullo de 1862), 349-356.

Este ditame serviulle a Casares para continuar, pola súa conta, coas análises sobre o valor alimenticio dos tubérculos obtidos nas experiencias de Torres. Analizou o contido en auga, por desecamento, e o de fécula, por un procedemento aproximado semellante ao utilizado na industria. Conclúe que as que presentan máis auga son as do país e as de Castela, denominadas «gallegas», fronte ás manchegas. O contido en fécula maior preséntano as patacas do país. De todas as maneiras, indica que os valores da produción da colleita deben ser tamén tidos en conta e, así, as manchegas, que serían aconsellables polo seu maior valor nutritivo e mellor sabor, ocuparían «un lugar muy inferior respecto a la producción». Neste traballo reflexiona, así mesmo, sobre a necesidade das granxas-modelo que deben ter como finalidade o ensaio das diferentes variedades de plantas en condicións variables de solos, fertilizantes e clima, observacións que existen «además de los conocimientos indispensables, constancia y capital disponible».

O outro gran tema agronómico do que se ocupou Casares foi o dos produtos correctores e fertilizantes do solo. Deles deixou constancia nas páxinas da *Revista Económica* entre os anos 1860 e 62 pero, sobre todo, onde quedou reflectido dun xeito máis elaborado foi nas *Actas do Congreso Agrícola Gallego de 1864*, organizado pola Sociedad Económica<sup>21</sup>. A razón estaba en que unha das preguntas importantes ás que se tiña que dar resposta era:

Si la generalidad de las tierras gallegas carecen de algún elemento favorable á la vegetación; si es posible el auxiliarlas por medio de las correcciones y abonos; si el arte de la fabricación de estos se entiende y practica con la extensión y perfectibilidad que consienten las condiciones del país y los progresos de la ciencia, y en la negativa, que clases de substancias correctivas y fertilizantes serán las mas convenientes y que procedimientos los rendirían con mayor facilidad, economía y abundancia.

No relativo ao tema dos correctores do solo e a súa diferenza con relación aos fertilizantes, é moi interesante a recensión que se fai de *La Tutelar* sobre o emprego do cal en agricultura na *Revista Económica*<sup>22</sup>. Polo tema tratado e porque era o editor literario da revista, é moi probable que a recesión a fixese Casares.

---

<sup>21</sup> *Congreso Agrícola Gallego de 1864*, Sada (A Coruña), Edición do Castro, 1994. (Col. Publicacións do Seminario de Estudos Galegos, Cadernos da Área de Ciencias Agrarias, ed. facsimilar).

<sup>22</sup> «Empelo de la cal en la agricultura», *Revista Económica*, III:28 (30 de decembro de 1861).

En calquera caso, é a primeira vez que se trata un problema de tanto interese para Galicia como era o do encalado. Tendo en conta, sobre todo, como se sinalaba no Congreso Agrícola que en Galicia naquelas alturas era unha práctica descoñecida fronte ao que acontecía, había xa anos, en Asturias e Biscaia, onde «añaden cal á las tierras cada dos o tres años, y es bien extraño que en Galicia no se haya imitado esta práctica, que allí produce tan buenos resultados»<sup>23</sup>. Nese mesmo Congreso, Rodríguez Seoane sinalaba que na provincia de Pontevedra a práctica de achegarllles ás terras cunchas mariñas producía moi bos resultados, como consecuencia probable do carbonato cálcico que tiñan, polo que propoñía que no resto do país se imitase este costume para contrarrestar a falla de cal que tiñan as terras galegas.

No seu discurso no Congreso Agrícola, Casares pon en evidencia a necesidade do cal polas análises de solos de Lugo, Ourense e A Coruña feitas por el no seu traballo sobre o viño do ano 1843 e, de Pontevedra, polas feitas por Antonio Valenzuela na súa *Memoria geognóstico-agrícola* (1855)<sup>24</sup>. De todas elas conclúese que o contido en cal se sitúa sobre o un por cento, polo que a súa escaseza semella máis que evidente. Describe as vantaxes sobre os cultivos das achegas do cal, advertindo, de todas as formas, que para recomendar o seu uso polos labregos galegos conviña antes facer un conxunto de experiencias «por los ricos propietarios» para deducir si es «conveniente y económico añadir cal á las tierras. Y estos ensayos repetidos en diferentes terrenos, en varios años y con diferentes plantas, permitirán formar un cuerpo de doctrina seguro y basado en hechos prácticos».

Outro dos temas tratados por Casares en relación, agora, coa fertilidade do solo foi o dos estercos. En primeiro lugar, pola mala xestión que se facía en Galicia deles («no hay en Galicia una sola cuadra que reúna las condiciones que aconseja la ciencia»<sup>25</sup>), con prácticas que supoñían a perda da maioría das dexecións líquidas, que eran os elementos máis activos como fertilizante. Propoñía un novo deseño das cortes, con chans inclinados que permitirían a recollida dos líquidos nun depósito recheo de restos vexetais. Tamén insistiu moito<sup>26, 27</sup> sobre

<sup>23</sup> Vid. nota 21.

<sup>24</sup> Díaz-Fierros, Francisco (2003): «Antecedentes y primeros pasos de la Edafología en Galicia», en *50 Aniversario de la Edafología en Galicia*, Santiago de Compostela, Universidade.

<sup>25</sup> Casares, A. (1860): «Abonos», *Revista Económica*, I:13 (10 de marzo).

<sup>26</sup> Casares, A. (1860): «Abonos», *Revista Económica*, I:14 (20 de marzo), 214-217.

<sup>27</sup> Vid. nota 21.

a conveniencia de utilizar para a fabricación do esterco outros restos orgánicos, como era o sangue e os animais mortos, coa vantaxe engadida de poder mellorar as condicións sanitarias do medio rural pola retirada destes refugallo. Así mesmo, recomendou o emprego dos restos de peixe, moi ricos en «fosfatos terrosos», e, por suposto, o aproveitamento das oucas e outras «plantas marinas» pois é algo moi ben coñecido polos labregos que non están moi lonxe do mar e que procuran normalmente achegar aos seus cultivos. Mesmo resultaba moi conveniente, como facían nalgúns lugares, a súa mestura co esterco de orixe gandeira.

Un último tema concernente aos fertilizantes foi o da utilización do guano. Había poucos anos que comezara a utilizarse en Europa, sobre todo como fertilizante que achegaba o fósforo que as experiencias de Liebig viñan de demostrar como un nutriente esencial para as plantas. Casares falou das súas virtudes<sup>28</sup> e, sobre todo, realizou, en colaboración con Luanco, unhas análises dun guano de procedencia cubana que demostraban as cantidades importantes de fosfato de cal e carbonato de cal que tiña este produto<sup>29</sup>. O ditame de Planellas insiste na pobreza das terras de Galicia en fósforo e cal e, polo tanto, na pertinencia do guano de Cuba como un fertilizante axeitado para o país.

O conxunto dos traballos de Casares acerca da fertilización amosan que os seus coñecementos eran actuais e ben asentados na teoría e na práctica. Máis achegado a Boussingault que a Liebig, entendía correctamente o papel do nitróxeno na fertilización situando no solo e non na atmosfera a problemática deste elemento nutritivo. De todos os xeitos, como bo farmacéutico<sup>30</sup> seguiu ao colega alemán no concernente ao papel do potasio e do fósforo no solo como elementos fertilizantes, recomendando o uso das cinzas no primeiro caso e, no segundo, o do guano. Igualmente, diferenciou axeitadamente o papel dos elementos correctores das propiedades do solo, como era o caso do cal, dos relativos aos elementos fertilizantes, como sucedía co nitróxeno, potasio e fósforo.

Desde o punto de vista metodolóxico, foi un decidido defensor da experimentación agronómica, que considerou sempre necesaria para avaliar as teorías. Mesmo, desde os seus primeiros estudos sobre o viño, foi consciente da varia-

---

<sup>28</sup> Casares, Antonio (1860): «Sobre el guano», *Revista Económica*, I:28 (10 de agosto).

<sup>29</sup> *Revista Económica*, II:23 (15 de outubro de 1861).

<sup>30</sup> N. A. Os farmacéuticos españois foron, en xeral, seguidores incondicionais das teorías do tamén farmacéutico Liebig.

bilidade que introducen na resposta agronómica as diferenzas de solos, climas e vexetación, polo que a experimentación en condicións reais seguía a ser a proba definitiva para demostrar a validez dos conceptos científicos. E, así mesmo, entendeu con claridade que para que os experimentos agronómicos puidesen ser transformados en consellos para os agricultores debían antes demostrar tamén a súa viabilidade económica.

Casares dedicou unha parte substancial do seu coñecemento e interese aos problemas da agricultura galega. Sobre todo a partir do momento en que entrou en contacto coa Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago en 1836, da que foi un importante colaborador e na que chegou a desempeñar postos de responsabilidade. Alí puido levar á práctica as posibilidades que tiña a nova química poslavoisieriana para resolver os problemas aplicados. O contacto con compañeiros científicos universitarios, como Planellas ou Luanco, ou de instituto, como Valenzuela, contaxiados todos polo mesmo pensamento liberal, leváboas a pensar que o imparable devir do progreso, nun exercicio de incontido optimismo, ficaría por chegar a todas as capas da sociedade. Casares quizais foi algo máis cauto, pois case sempre tentaba coñecer as repercusións económicas, dos adiantos científicos, antes de recomentalas<sup>31</sup>. De todas as maneiras, seguía a pensar que o referendo práctico das teorías agronómicas podía ser abondo para que a súa evidencia servise como estímulo de emulación para os agricultores galegos e con iso de canle axeitada para a recuperación económica deste sector.

Outro dos nomes que habería que considerar en Galicia no relativo a un certo labor experimental en química agrícola sería o de Antonio Valenzuela Ozores (1819-1866), catedrático de Física e Química dos institutos de ensino medio de Santiago e Pontevedra e un dos colaboradores na organización do Congreso Agrícola Regional de 1864. En 1855 publicou unha *Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Pontevedra*<sup>32</sup>, premiada pola Academia Nacional de Ciencias, na que realiza un estudo sobre oito tipos de solos típicos das diferentes zonas en que divide a provincia. Achega as análises químicas destes oito solos, que, xunto

<sup>31</sup> Díaz-Fierros Viqueira, Francisco (2008): «O pensamento científico», en Andrés Torres Queiruga / Manuel Rivas García (coords.), *Diccionario enciclopedia do pensamento galego*, Vigo / Santiago de Compostela, Xerais / Consello da Cultura Galega, 351-371.

<sup>32</sup> Valenzuela y Ozores, Antonio (1856): *Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Pontevedra, premiada por la Real Academia de Ciencias en Concurso público con arreglo al programa presentado por la misma para el año de 1855*, Madrid, Memoria Real Academia de Ciencias.



ás xa citadas, feitas por Casares para os solos de videira, son das primeiras realizadas en Galicia. As determinacións de ácidos silícicos, óxidos metálicos (de ferro, aluminio e manganeso), cloruros alcalinos, carbonato cálcico e materia orgánica manifestan xa un bo dominio dos métodos de análises total de solos. Por outra parte, as consideracións que achega sobre a formación e a fertilidade dos solos nesta memoria e outra posterior que publicou (*Memoria agronómica de la provincia de Pontevedra*)<sup>33</sup> amósannolo como un bo coñecedor das teorías agronómicas do momento.

A preocupación que orixinaron as dúas epidemias da vide (oídio e filoxera) estimulou a utilización de procedementos químicos para o seu control. No caso do oídio, o emprego do xofre en po foi a técnica que acadou mellores resultados e dedicáronselle algúns traballos como os xa comentados de Casares ou, sobre todo, o folleto de Padín Robles, propietario de Tui, sobre *Manual del viñador. Preservativo contra los efectos del oidium*<sup>34</sup> (Tui, 1861), onde recomenda, a partir da súa propia experiencia, os aparatos e as condicións máis axeitadas para a aplicación dese remedio. Así mesmo, tamén inclúe no libríño diferentes métodos para a clarificación do viño a partir da xelatina, a albumina ou o sangue.

Tentouse controlar a filoxera tamén con produtos químicos, como as inxeccións no terreo con sulfuro de carbono ou ácido sulfuroso, pero os resultados foron pouco satisfactorios, polo que, finalmente, se decidiu arrincar as vides afectadas e substituílas por plantóns de orixe americana resistentes á doenza. En Galicia, o catedrático de Historia Natural do Instituto da Coruña Rico Jimeno publicou un opúsculo onde fai un resumo dos problemas xerados polo insecto, a súa identificación e remedios para combatelo, a partir da bibliografía coñecida (*La Filoxera, A Coruña, 1879*)<sup>35</sup>, e, en Monforte, o agrónomo Darío Fernández Crespo (director da Estación Ampelográfica de Monforte) dá a coñecer en 1897 unha Memoria<sup>36</sup> sobre a incidencia da praga e os posibles remedios a esta.

<sup>33</sup> Valenzuela y Ozores, Antonio (1865): *Memoria agronómica o consideraciones sobre el mejoramiento forestal, prático y pecuario de la provincia de Pontevedra*, Pontevedra, Impr. José A. Antúnez & Compañía.

<sup>34</sup> Padín y Robles, Hipólito (1861): *Manual del viñador. Preservativo contra los efectos del oidium*, Tui, Impr. de Cruz.

<sup>35</sup> Rico Jimeno, Tomás (1879): *La Filoxera. Su descripción, vida, costumbres, propagación, daños y medios de combatirla*, A Coruña, Est. tip. V. Abad.

<sup>36</sup> Fernández Crespo, Darío (1897): *La invasión filoxérica en la provincia de Lugo. Cartilla vitícola. Cultivo de cepas americanas y euro-americanas*, Lugo, Tip. de Antonio Villamarín.

Finalmente, habería que considerar os traballos de divulgación que apareceron cunha certa frecuencia nas revistas da época. Na maioría dos casos son determinados xornalistas cunha especial sensibilidade cara aos problemas da ciencia ou a química agrícola. Este foi o caso de José María Gil Rey, médico compostelán e colaborador de varias revistas como *Revista de Galicia*, na que redactou a sección de ciencias naturais e difundiu traballos de agricultura, terra en xeral e terreos xeolóxicos, ou na *Aurora de Galicia*, na que publicou textos de divulgación química. Noutras revistas como o *Diario de Santiago* ou *El Eco de Galicia* aparecían artigos e recensións sobre temática relacionada coa química agrícola, como neste último, que publicaba o 7.01.1952, e seguintes, unha recensión da *Revista Semanal de Intereses Agrícolas del País* sobre a «naturaleza de las tierras de labor», na que informa sobre os diferentes tipos de terreos agrícolas e, sobre todo, dos métodos de análises de terras («El análisis de tierras es una de las operaciones más delicadas de la química»). En *Galicia*, no ano 1861, Francisco M.<sup>a</sup> de la Iglesia, o seu director, divulga tamén un «Calendario Agrícola» para Galicia, no que aparece na introdución unha descrición das terras e as súas modificacións polo cultivo con recomendacións específicas para os fertilizantes vexetais, animais e minerais. Coa mesma temática sobre as análises das terras de labor aparece na *Revista Compostelana* do ano 1876 unha ampla recensión dunha conferencia impartida por Antonio Casares dentro dun ciclo de «Conferencias agrícolas dominicales», promovidas polo Goberno español.

Pero serán, nomeadamente, as dúas revistas promovidas pola Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago as que recollan dun xeito sistemático o maior número de traballos dedicados a problemas vinculados coa química agrícola. Xa foron citados todos os artigos que Casares publicou nela, da que chegou a ser nunha determinada época o seu director. Tamén habería que recoller os traballos de divulgación agrícola de Domingo Erosa e Fontán, mestre nas Escolas Públicas de Padrón, verbo da mellora dos terreos (*Revista Económica*, 1859) e fertilizantes (*Revista Económica*, 1860), así como os de José S. Villamarín Pereira sobre fertilizantes (*Revista Económica*, 1959), a mellora do esterco e a elaboración de viños (*Revista de la Sociedad Económica de Amigos del País*, Santiago, 1882).

En conclusión, semella que as aplicacións agrarias da química (a «química agrícola») no século XIX tiveron en Galicia unha certa incidencia, sobre todo a partir da obra do farmacéutico Antonio Casares, que ficou recollida nos nume-

rosos traballos e conferencias que impartiu. Tamén nos seus recoñecidos libros sobre a química aplicada ás artes<sup>37</sup> aparecen amplas e actualizadas referencias das aplicacións da química ás producións agrarias. De todas as maneiras, aínda que o campo de aplicación da química agrícola era bastante amplo, sobre todo a partir da segunda metade do século, semella que os que tiveron unha especial incidencia en Galicia foron os traballos dedicados ao coñecemento químico dos solos e a súa mellora coa fertilización. Aspecto que non só foi tratado por Casares, senón que outros estudosos como Luanco, Planellas ou Valenzuela ou divulgadores como Gil Rey, Erosa ou Villamarín amosaron o seu interese por el.

A calidade dos viños e, sobre todo, os tratamentos químicos que foron ensaiados cando aconteceron as pragas do oídio e da filoxera foron outros dos temas de química agrícola considerados, e xa en menor medida a calidade doutros cultivos ou derivados deles, como foi o caso da pataca e o sorgo, así como da sidra e as augardentes.

---

<sup>37</sup> Casares Rodríguez, Antonio (1857): *Manual de química general, con aplicaciónes á la industria, y con especialidad á la agricultura*, Madrid, Impr. Cipriano López (2ª ed., Madrid, 1866; 3ª ed., Madrid, Impr. E. Cuesta, 1875; 4ª ed., Madrid, 1880).

**A QUÍMICA NOS INSTITUTOS  
E OUTRAS INSTITUCIÓN DE  
ENSINO NON UNIVERSITARIO**

**Ramón Cid**



## INTRODUCCIÓN

Hoxe en día, a separación do ensino regrado entre a universidade, a educación secundaria e outras institucións de carácter educativo está perfectamente delimitada, pero non foi así durante o século XIX. Semella daquela oportuno comezar cunha descrición xeral de como ao longo dese século se foron establecendo as bases da súa cambiante situación educativa. Indicaremos despois como o ensino da química se foi facendo presente naqueles centros educativos que poden ser contemplados, desde a óptica actual, como de ensino medio ou secundario.

Nese tempo, prodúcese na química a aparición da hipótese atómica e da hipótese de Avogadro, así como os estudos sobre os metais que explican as súas propiedades e, polo tanto, a súa aplicación industrial. Iníciáanse as teorías acerca do enlace químico, o que permite introducirse nunha nova interpretación sobre o comportamento dos elementos e substancias químicas. Todo este conxunto de avances conceptuais unido aos novos medios experimentais fixeron cambiar progresivamente as vellas ideas empíricas dos primeiros químicos. Achegarémonos á presenza destes contidos no ensino secundario a través dos libros de texto de química que eran utilizados nas aulas, e poderemos formar unha idea da situación no seu ensino, na faceta experimental, a partir dalgúns datos verbo do material utilizado no laboratorio.

Como non pode ser doutro xeito, ao longo do relato cobrará protagonismo o químico galego Antonio Casares Rodríguez, pois é a figura máis senlleira no ensino da química en Galicia nese século e unha das máis importantes en España, e non se pode entender esta ciencia do XIX no noso país sen a súa presenza<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Ver información resumida a este respecto en Cid, Ramón (2013): «Contribución de Antonio Casares Rodríguez al desarrollo de la química en España en el siglo XIX», *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 1, 27-30, e tamén en Bermejo, Manuel R. (2012): «Antonio Casares es científico de honra», *Revista Real Academia Galega de Ciencias*, XXXI, 213-240.

## O MARCO EDUCATIVO AO LONGO DO S. XIX

O século XIX é un tempo extraordinariamente convulso, tanto desde o punto de vista político e social como económico, e, daquela, deu lugar no eido educativo a un inacabable rosario de proxectos, reformas e plans lexislativos. Non imos aquí referir un por un todos eles e só sinalaremos algúns de moita importancia. Con todo, ao final deste apartado ilustramos cun esquema o complexo e enleado desa situación desde a perspectiva do ensino, en xeral, e da química, en particular.

Durante o s. XVIII, o espírito ilustrado fai que as escolas primarias, que estaban vencelladas basicamente aos núcleos urbanos, comecen a aparecer tamén no medio rural. Algúns casos foron excepcionais, como o de Monforte, xa que desde 1593 había un centro escolar para os estudos de gramática creado nese ano polos xesuítas, no chamado «Colexio do Cardeal». Será neste centro educativo, precisamente, onde Casares comece a súa andaina escolar.

As iniciativas, tamén ilustradas, que deron lugar á creación das Sociedades Económicas de Amigos del País e doutras institucións de carácter educativo nas cidades galegas, permitiron o establecemento de estudos medios neses lugares, cunha clara orientación cara á ciencia aplicada. É precisamente neles onde comeza o ensino da química a agromar entre outras disciplinas xa máis consolidadas.

Témonos que referir tamén á Universidade de Santiago, pois, como veremos, ocúpase en boa parte do século XIX do que consideramos como ensino secundario superior. No ano 1807, esta universidade é independente e autónoma xa que se financia cos seus propios ingresos procedentes das súa rendas e das taxas académicas. Houbo certas reformas de carácter legal despois de 1812 e durante o Bienio Liberal, pero, basicamente, a autonomía económica seguiu a ser a norma ata practicamente 1837. Esta situación, con todo, comezaría a mudar co Plan Colomarde de 1824, pois por primeira vez o Goberno fixaba as dotacións das cátedras e os soldos dos empregados da universidade. Prodúcese, ademais, unha regularización sobre as taxas académicas, que eran, ata daquela, algo particular de cada universidade española.

En termos de alumnado, a universidade compostelá chegou a superar os mil estudantes en 1820, logo de se refacer do desastre da Guerra da Independencia. No eido científico, sobre todo, mantívose ancorada no pasado debido ás depuracións do réxime absolutista de Fernando VII e á prevalencia académica dos

escolásticos. Será, en boa parte, en institucións fóra da universidade, como as sociedades económicas e os colexios de farmacia, onde o ensino da química do primeiro terzo do século se leva a cabo dun xeito experimental e aplicado, o que marcará unha clara diferenza co impartido na universidade.

En 1842 xa desapareceran en Santiago os estudos de Canons, e o Plan Pidal de 1845 suprime as facultades de Teoloxía e Filosofía; quedan unicamente a de Medicina e Leis. Coa aparición dos Institutos de Ensino Medio en Lugo-Monforte, Ourense, Pontevedra e Santiago, a caída do alumnado é significativa; apenas superaba os catrocentos alumnos en 1856. É así como o ensino da química se fai presente no ensino secundario, e coa vontade de persoeiros como Antonio Casares comezan a se dotar de medios experimentais estes centros educativos.

A Lei Moyano de 1857 creou a Facultade de Farmacia en Santiago, trouxo de novo a Facultade de Teoloxía e implantou os primeiros estudos introdutorios da de Filosofía e Ciencias. Trátase da primeira vez que se crea unha facultade de ciencias separada da de filosofía. Consta de tres anos comúns de bacharel; posteriormente apareceron as tres seccións ou especialidades na licenciatura e mais o doutoramento: Ciencias Físico-Matemáticas, Ciencias Químicas e Ciencias Naturais. Na etapa de bacharel estudábanse todas as materias: a Álgebra, a Xeometría e a Trigonometría; Física, Química e Historia Natural. Despois podíase ampliar a materia respectiva, insistíndose moito, na sección de Química, nos exercicios prácticos e de análise.

En 1866, coa chegada de Orovio<sup>2</sup> a Fomento, volvéronse perder estas tres facultades no campus compostelán e quedaron só a de Medicina, Farmacia e Leis. Mantéñense dependentes do decano de Medicina os catedráticos que deben impartir as materias de Ampliación da Física, Química Xeral e Historia Natural e Nocións de Xeoloxía, para os cursos de primeiro e segundo ano de Medicina.

No Sexenio, despois da Revolución de 1868, e co apoio de varias institucións políticas galegas, reintroducíronse os estudos de filosofía e ciencias, e os cursos

---

<sup>2</sup> Manuel Orovio Echagüe foi ministro de Fomento en dous gobernos de Narváez, na segunda metade da década dos sesenta do s. XIX, e destaca o seu enfrontamento co estamento académico máis progresista. Esta situación alcanzaría o momento máis álxido coa emisión dun decreto que prohibía calquera ensino contrario á fe católica, á monarquía ou ao sistema político vixente. Isto daría lugar a persecucións e expulsións de profesorado da universidade, no que se coñece como «Cuestión Orovio». Habería un segundo episodio de características semellantes cando volveu ser ministro, a mediados da década dos setenta, na época da Restauración.



de doutoramento foron, tamén, restablecidos en Compostela. A Restauración e a volta de Orovio trouxeron de novo o centralismo universitario e Santiago regresou ás tres facultades de 1866.

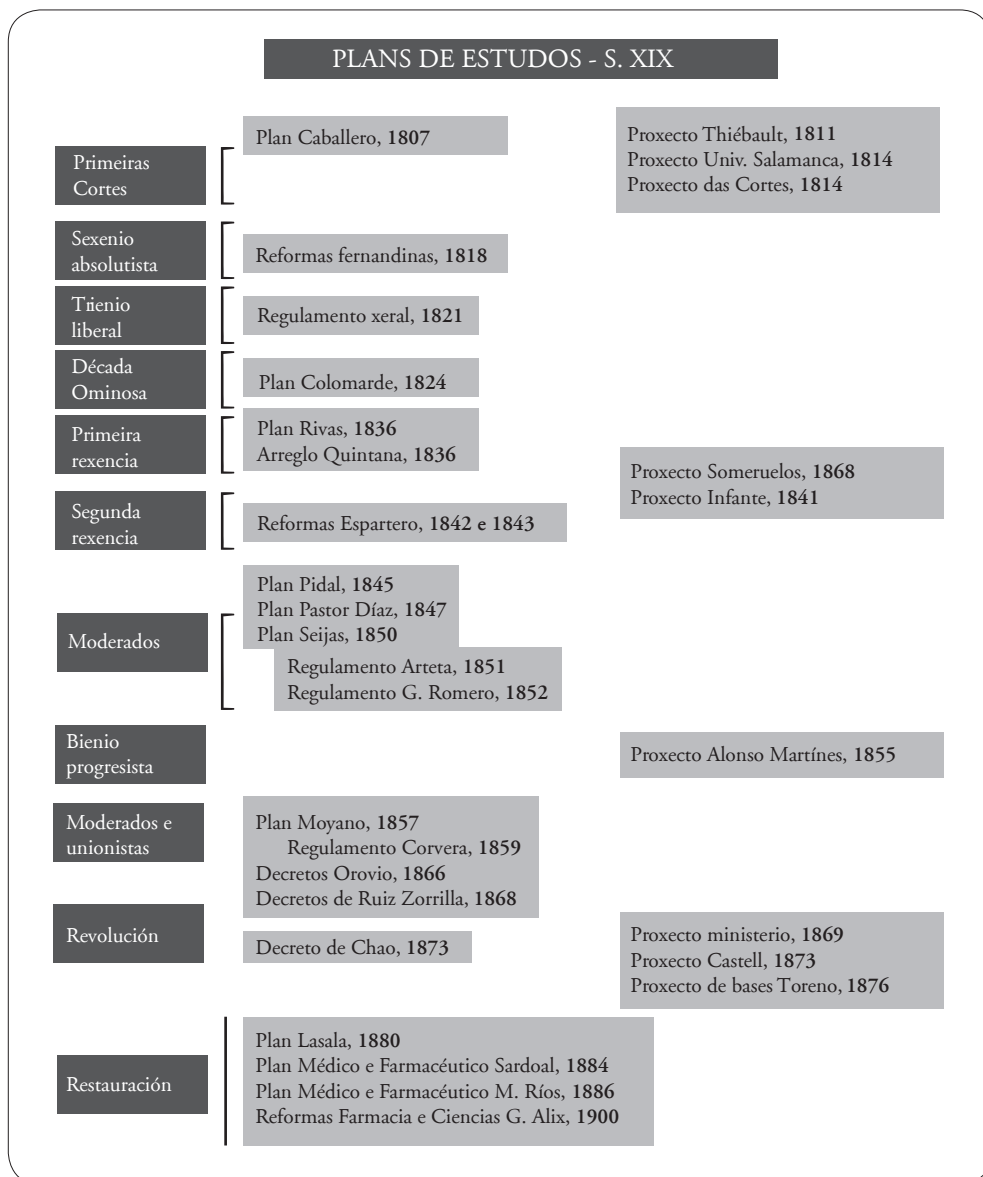


Fig. 1. Plans de estudos no s. XIX.

## A QUÍMICA NO ENSINO SECUNDARIO

Iniciamos este apartado facendo un breve apuntamento acerca do ensino da química na Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago, pois podemos vencello aos actuais estudos secundarios de formación profesional. Unha aproximación máis extensa a esta institución aparece noutras páxinas deste libro.

As cátedras aplicadas establécense en Santiago formalmente a finais de 1833, o 1 de decembro, e son nomeados Domingo Fontán para a praza de Xeometría e Mecánica e Luís Pose para a de Química<sup>3</sup>. É o Concello o encargado da planificación destas mentres non se produza a restauración plena desta institución. Estas cátedras dependen organizativamente do Goberno central, e a Sociedad Económica exerce o papel de inspección e dirección<sup>4</sup>.

A cátedra de Química Aplicada ás Artes e, tamén, a de Xeometría e Mecánica e Debuxo comezan a súa actividade o 18 de abril de 1834. Primeiro, impartíanse as clases nun pequeno local do mosteiro de San Martiño Pinario; temporalmente pasaron á casa de Bermúdez de Castro para ter máis espazo, e, por último, retornaron ao mosteiro a finais do ano seguinte. Será en 1836 cando pasan ao edificio de Fonseca, daquela xa Casares era catedrático da materia de Química Aplicada ás Artes, e aí permanecerán ata a súa desaparición en 1846<sup>5</sup>.

Pouco sabemos dos textos empregados e das dotacións de material para o ensino práctico, tanto en Mecánica como en Química. Respecto á química, probablemente fose *Elementos de química aplicada á las artes* de Francisco Álvarez, pois consta que un exemplar desta obra se lles regalaba aos alumnos máis sobresalientes dos matriculados. No tocante ao instrumental de laboratorio, dedúcese dos documentos da época que tivo que ser moi escaso naqueles primeiros anos;

<sup>3</sup> Luis Pose Verla (1790-1856) foi profesor substituto da cátedra de Física Experimental na Universidade de Santiago entre 1824 e 1831, ano en que obtivo a praza, que desempeñou ata 1836. Entre os anos 1839 e 1843 foi reitor da Universidade e tamén exerceu o cargo de deputado nas Cortes españolas en varias lexislaturas.

<sup>4</sup> Para máis información sobre o desenvolvemento do ensino da química nos comezos do século XIX, consúltase Gago, Ramón (1988): «Cultivo y enseñanza de la química en la España de principios del siglo XIX», en José Manuel Sánchez Ron (ed.), *Ciencia y sociedad en España*, Madrid, Ediciones El Arquero / CSIC, 129-142.

<sup>5</sup> Unha ampla información sobre este asunto pode ser consultada en Sisto Edreira, Rafael (2001): «As cátedras de Química e Mecánica aplicadas ás artes. Santiago, 1834-46», *Sarmiento-Anuario Galego de Historia da Educación*, Vigo, 5, 205-224.

chegou a utilizarse para os casos imprescindibles instrumental cedido pola universidade ou, mesmo, de propiedade dos propios profesores ou de amigos destes.

A pesar desta carencia de información pormenorizada, podemos formarnos unha idea aproximada da presenza da química no ensino secundario, e da parte experimental, a través dos textos e traballos de quen foi paradigma do seu ensino durante a maior parte do século XIX.

O 5 de marzo de 1836, Antonio Casares, que se acababa de licenciar en Farmacia no Colegio de San Fernando de Madrid, oposita no Conservatorio de Artes de Madrid e gaña a praza de catedrático de Química aplicada ás Artes en Santiago. Permanecería nese posto case dez anos, compatibilizándoa nese tempo co comezo da súa docencia na universidade compostelá. En 1840 foi nomeado profesor interino para a praza recentemente creada de Historia Natural, e en 1845 accedeu á cátedra de Química Xeral, polo que tivo que renunciar meses despois á praza da Sociedad Económica que o trouxo a Santiago.

O número de alumnos que a materia de Química Aplicada ás Artes tivo no tempo da docencia de Casares foi incrementándose ano a ano, a causa, sen dúbida, do interese que espertaba socialmente polo seu carácter aplicado e tamén pola calidade didáctica do químico galego, que, como veremos máis adiante, será destacada polos seu alumnado no período xa universitario. Había tamén un número importante de alumnos que asistían a clase como oíntes e, mesmo, figuraban matriculados estudantes que despois terían unha importante relevancia científica, como é o caso de José M.<sup>a</sup> Lastres. Como exemplo, diremos que, en 1842, en palabras do propio Casares, había 72 alumnos matriculados na súa materia.

Da esixencia da oposición para impartir docencia na cátedra e do feito de que houbese alumnos con boa preparación como oíntes, podemos concluír que durante eses dez anos de docencia as clases de Química tiveron que ter un nivel que superaba un curso moi elemental da materia. Tanto a nivel teórico como práctico, é seguro que en moitos aspectos superaba o que se impartía nas aulas universitarias compostelás antes de 1845.

En relación co instrumental científico e material de laboratorio, que como se dixo foi escaso ao comezo, hai que dicir que a chegada de Casares deu lugar a un aumento significativo deste, que permitiu ese ensino práctico que era demandado polo alumnado e que, polo incremento do número de alumnos matriculados antes referido, debeu ser en efecto de marcado carácter aplicado.

Podemos ter unha moi boa idea de como era o laboratorio de química e do material dispoñible a través da solicitude que o propio Casares fai á xunta directiva da Sociedad Económica, e que esta acorda autorizar ao día seguinte da petición, a finais de outubro de 1836.

Siendo indispensable para la enseñanza de la química que en la pieza donde se dan las lecciones haya una chimenea para dar salida a los gases y vapores que se desprenden del carbón encendido y de varias operaciones y experiencias, es necesario que la sociedad comisione algún socio para que este dé las disposiciones que crea convenientes para la construcción de dicha chimenea con un pozo y los hornillos que en el puedan acomodarse.

Es asimismo necesario comprar las sustancias y utensilios que expresa la adjunta nota que por de pronto son necesarias para la demostración de las lecciones sin perjuicio de avisar en adelante a la sociedad cuando se necesiten más objetos para la más completa enseñanza de la química.

En canto aos reactivos químicos, estes son os que figuran nesa solicitude:

Ácido benzoico, una onza	Ácido sulfúrico, media arroba
Ácido nítrico, cuatro libras	Fósforo, una onza
Hierro en alambre y limaduras, dos libras	Plomo, dos libras
Mercurio, cuatro libras	Plata, dos onzas
Peróxido de manganeso, dos libras	Citargivio(?), una libra
Arsénico amarillo, dos onzas	Cinabrio, dos onzas
Carbonato de potasa, una libra	Sal amoniaco, dos libras
Alumbre, una libra	Nitrato de barita, dos onzas
Sulfato de hierro (caparrosa), una libra	Acetato de plomo, una libra
Cristales de venus, una libra	Nitrato de plata, media onza
Fosfato de amoniaco, una onza	Nitro, dos libras
Vitriolo blanco, dos onzas	Cremor tártaro, una libra
Nitrato de estronciana, una onza	Espato pesado, tres onzas
Pasta de tornasol, una onza	Raíz de cubia (?), dos onzas
Azul de prusia, cuatro onzas	Azul esmalte, una onza
Amarillo de cromo, media onza	Éter sulfúrico, cuatro onzas
Cuatro vejigas	Dos balanzas, una común y otra de ensayo

Varios utensilios de hierro como tenazas, rejillas...	Un baño hidroneumático
Algunas botellas negras	Dos poncheras de loza
Cuatro baras de lienzo	Ácido oxálico, dos onzas
Ácido hidroc্লórico, cuatro libras	Yodo, dos onzas
Azufre (flores de... y canutillo), dos libras	Zinc, una libra
Cobre, una libra	Bismuto, cuatro onzas
Oro, cuatro adames (?)	Óxido rojo de plomo (minio), una libra
Arsénico blanco, cuatro onzas	Antimonio crudo, una libra
Sublimado corrosivo, dos onzas	Barrilla, dos libras
Hidrodato de potasa, media onza	Carbonato de amoniaco, una onza
Sulfato de magnesia, media libra	Clorato de potasa, una onza
Cardenillo, media libra	Tártaro crudo, dos libras
Fosfato de sosa, una onza	Borras, dos onzas
Sal común, dos libras	Sulfato de cobre, dos onzas
Cromato de potasa, media onza	Bicarbonato de potasa, una onza
Jabón, una libra	Raíz de Cúenva (?), una onza
Flor de malvas, dos onzas	Añil, dos onzas
Cochinilla, media onza	Alcohol de vino, dos libras
Papel blanco y de filtro	Dos llaves y un surtidor para estas
Un crisolito de plata	Dos laboratorios portátiles
Cuatro docenas de crisoles	Una jarra de loza
Una tinaja para agua	

O escrito<sup>6</sup> está firmado por Casares o 27 de outubro de 1836.

Un suceso histórico de gran transcendencia, a Revolución de 1846, serve tamén para determinar con bastante exactitude a verdadeira dimensión que tiña o laboratorio creado, fundamentalmente, na época de Casares. Cando o xeneral Concha esmaga ese levantamento vencendo na batalla de Cacheiras, as súas tropas saquean a cidade compostelá. Casares e Pose en senllos escritos fan un extenso inventario do material desaparecido e dos restos que quedaron.

Ambos os dous documentos mostran unha cantidade de material e instrumental<sup>7</sup> que nos confirma a altísima calidade das clases prácticas nesa cátedra.

<sup>6</sup> ARSES, Caixa 3, 1834, Papeis varios, Cartafol 21. Tomado de Sisto Edreira (2001): *op. cit.*, 213-214.

<sup>7</sup> Ver detalles en Sisto Edreira (2001): *op. cit.*, 215-219.

Outro problema, podíamos dicir que endémico no ensino, era de tipo financeiro. Os gastos anuais das cátedras e os soldos debían ser pagados polos intendentos provinciais ás sociedades económicas ou ás xuntas de comercio por orde do Ministerio de Facenda. Non obstante, durante anos o Goberno desatendeu os pagos en varias ocasións e algúns socios prestáronse a dar as clases sen ningún tipo de retribución.

O propio Casares foi protagonista desta situación, e xa en setembro do ano 1837 presenta a súa renuncia a seguir impartindo clases no curso que ía comezar porque se lle debían 21 mensualidades. A renuncia non sería efectiva por provisións de fondos desde a propia entidade<sup>8</sup>.

A situación non mudou moito nos anos seguintes e, en 1842, outra vez Casares se ve obrigado a anunciar a súa renuncia polo atraso de 44 mensualidades, aínda que tampouco se produciu a súa marcha.

Esta gran precariedade económica que acabamos de relatar, unida aos estragos causados polas tropas do xeneral Concha e ás dificultades da compatibilidade con outras prazas supuxeron a fin das cátedras<sup>9</sup>. Con toda probabilidade, o curso 1845-46 foi o derradeiro ano de funcionamento da cátedra de Química Aplicada ás Artes, doce anos despois da súa creación. Os restos do instrumental e material de laboratorio pasarían a principios de 1847 á universidade, formando parte do material propio da cátedra de Química Xeral ocupada por Casares.

As ensinanzas vencelladas ao que hoxe coñecemos como institutos de secundaria concréntanse na década de 1840. Foi o Plan Pidal de 1845, xa referenciado nunha epígrafe anterior, o que determinou a creación dos institutos provinciais como nivel preparatorio obrigatorio para acceder ao ensino universitario. Nas sucesivas ordes que dan contido a este plan establécese a creación e tipificación dos gabinetes científicos<sup>10</sup>.

<sup>8</sup> Fernández Casanova, C. (2001): «La actividad docente de la Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago de Compostela en el siglo XIX», en Xesús Balboa López / Herminia Pernas Oroza (eds.), *Entre Nós. Estudios de arte, xeografía e historia en homenaxe ó profesor Xosé Manuel Pose Antelo*, Santiago de Compostela, Universidade, 574.

<sup>9</sup> Este non foi un caso único en Santiago, e todas as cátedras vencelladas a estas institucións foron ao longo da segunda metade sufrindo diversas modificacións académicas e mesmo a extinción, en paralelo coas sucesivas normativas legais que ían aparecendo. Finalmente, todas elas acabarían por desaparecer e a súa función sería responsabilidade das escolas de artes e oficios, creadas no último cuarto de século.

<sup>10</sup> Sánchez Tallón, Jesús (2011): *Los instrumentos de física en los manuales y en los gabinetes del siglo XIX en España. Estudio de caso: el gabinete del I.E.S. «Padre Suárez» de Granada*, Granada, Universidad, (tese de doutoramento).

No ano 1847 funcionaban xa, regularmente, os institutos de Monforte-Lugo, Ourense, Pontevedra e Santiago. O instituto de Santiago foi creado como instituto universitario<sup>11</sup>, vinculado intimamente á universidade, e funcionou como provincial ata a creación, anos máis tarde, do instituto da Coruña<sup>12</sup>.

Centrándonos no Instituto de Santiago, os estudos estaban divididos en dous ciclos: un primeiro elemental de cinco cursos, chamado Estudos Xerais, e un segundo denominado Ampliación de dous cursos. Era no 5º curso onde se impartía «Elementos de Física con algunhas nocións de Química», con hora e media diaria de luns a sábado, o que facía, en total, nove horas semanais.

Unha vez rematados os cinco cursos de ensino elemental, os alumnos debían superar un exame de carácter público para obter o grao de bacharel. Ese exercicio consistía en contestar, durante dúas horas, as preguntas feitas por unha comisión de censura sobre as materias cursadas. A comisión estaba formada por cinco catedráticos de facultade ou instituto, presididos polo máis antigo.

Para licenciarse en Ciencias, debían cursar en dous anos outras materias que constituían o que se coñece como estudos de ampliación. Estas materias eran:

- Matemáticas Sublimes
- Química Xeral
- Mineraloxía
- Zooloxía
- Botánica
- Astronomía Física

Todos estes centros estaban obrigados, polo Plan Pidal, a realizar un ensino experimental das ciencias; e, xa que logo, debían ter, e tiñan, cadanseu gabinete científico<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> Estes institutos chamados de 1ª clase estaban en cidades universitarias e eran institutos agregados á universidade. Dependendo da situación legal de cada momento, foron tamén coñecidos como facultades de filosofía e case todos os profesores pertencían á universidade; o director tiña a categoría de decano. Os alumnos destes institutos podían optar á licenciatura universitaria de Filosofía, nas seccións de Ciencias e de Letras. Os outros institutos eran de 2ª clase, onde se cursaba todo o ciclo elemental, e tamén había os de 3ª clase, nos que se impartía parte deste ciclo.

<sup>12</sup> Apareceron, ademais, outros centros de secundaria vencellados ao clero diocesano (como os Seminarios de Santiago, Mondoñedo, Lugo, etc.), ao clero regular (franciscanos en Herbón, xesuítas en Camposancos, etc.) ou creados por fundacións, como a Fundación Blanco de Lema, en Cee, ou a Fundación García Hermanos, en Betanzos.

<sup>13</sup> Sobre esta cuestión en xeral pódese consultar Costa Rico, Antón (2004): *Historia da educación e da cultura en Galicia (Séculos IV-XX)*, Vigo, Edicións Xerais de Galicia, 766-780. Máis especificamente relacionado coa física e química, pódese atopar unha moi ampla información en Sisto Edreira, Rafael (2007):

En efecto, respecto ás materias de química establecíase por lei que os institutos e facultades de filosofía deberían ter:

- Un laboratorio de química cos aparellos e reactivos necesarios.
- Un patio onde se poidan facer as operacións químicas que esixen o aire libre.

Durante o período que vai de 1845 a 1857 (do Plan Pidal á Lei Moyano), o gabinete do Instituto de Santiago non ten dotación experimental e o seu gabinete non é outro que o gabinete da Universidade de Santiago, e incluso o catedrático do Instituto colabora co centro universitario.

En 1857, a Lei Moyano deulle ao Instituto de Santiago o mesmo nivel que aos restantes institutos provinciais, pero os créditos orzamentarios conseguidos con este fin foron dirixidos á compra de material para os laboratorios de física e química.

Distinto foi o asunto para o Gabinete de Historia Natural. En 1863 saen dos locais universitarios camiño do Instituto case douscentos minerais e rochas así como unha pequena colección de «animais tipo» (4 mamíferos, 42 aves, 1 réptil e 3 peixes). A práctica totalidade da colección zoolóxica estaba composta por exemplares propios de Galicia, seguramente pola maior facilidade para repoñelos no gabinete universitario. A esta achega engadíuselle a doazón de mostras por parte de relevantes profesores das cátedras de ciencias e de cidadáns ansiosos de impulsaren os estudos científicos.

Para coñecer máis de preto os contidos de química impartidos imos deseguido considerar os libros de texto sobre esta materia.

## OS MANUAIS PARA O ENSINO DA QUÍMICA

Tal como se estaba a desenvolver a química no último cuarto do século XVIII en España, todo parecía indicar que a modernidade tamén podía chegar nesa disciplina do mesmo xeito que estaba ocorrendo no resto de Europa. Nos comezos do século seguinte, químicos como Carbonell Bravo, Gutiérrez Bueno, Aréjula ou Martí Franqués, fortemente vencellados á química francesa, e autores das principais traducións de libros de química de texto e de aplicacións, así como de

---

*A disciplina de Física e química na Educación Secundaria do século XIX. Modelos, recursos e produción do coñecemento. O modelo español á luz das ideas viventes en Europa e da súa concreción en Galicia, Santiago de Compostela, Universidade, (tese de doutoramento).*



diversas publicacións, son os protagonistas da química que van atopar os estudantes desa disciplina.

Os libros de texto de química comezan a converter nunha categoría propia á hora de comunicar e explicar os conceptos e feitos químicos durante o século XIX. Ao longo del estas obras adquiriron unhas características propias que permiten diferenciarlas claramente doutro tipo de obras como as teses, as monografías, os dicionarios ou os grandes tratados, tanto desde o punto de vista dos seus contidos e da súa estrutura como do público ao que se dirixen e dos seus autores e editores.

No último decenio do século XVIII comezan a aparecer en España numerosos libros de texto de química, entre os que figuran varias traducións destinadas aos estudantes de Medicina e Cirurxía. Entre os primeiros autores hai que destacar a Pedro Gutiérrez Bueno e Juan Manuel de Aréjula<sup>14</sup>.

Durante o reinado de Fernando VII, España está mergullada en graves desacordos sociais e políticos, e isto tivo como resultado unha deterioración no desenvolvemento da química. En efecto, os conflitos internos, a crise colonial, a ruína económica e a situación das estruturas sociopolíticas creaban un ambiente pouco propicio para o desenvolvemento científico e técnico. O incipiente grupo de químicos españois que acadaran certo prestixio non puideron superar a situación, e o exilio, a persecución e o ostracismo remataron co labor das figuras destacadas do período anterior. De novo, a comunicación con Europa quedaba cortada e o nivel de información ficou reducido a practicamente nada. Despois da morte do monarca absolutista, comeza un lento despertar, créanse a mediados dos anos trinta as facultades de filosofía primeiro e a de ciencias despois. Como xa indicamos, aparece o Plan Pidal de 1845, que condena a liberdade de textos, que deberían ser aprobados cada tres anos polo Consejo Real de Instrucción Pública. Este control e a dependencia administrativa das autoridades académicas aseguraban o dominio estatal na instrución pública.

Houbo que esperar a 1852 para que o ensino da química elemental quedase implantado no grao de bacharel, e coa Lei Xeral de Ensinanza de 1857 —Lei Moyano— estableceuse definitivamente o ensino da química na universidade.

---

<sup>14</sup> Para un estudo amplo sobre esta cuestión ver Bertomeu, José Ramón / Antonio García Belmar (2000): «Los libros de texto de química destinados a estudiantes de medicina y cirugía en *España (1788-1845)*», *DYNAMIS. Acta Hispanica ad Medicinæ Scientiarumque Historiam Illustrandam*, 20, 457-489.

A formación do profesorado de secundaria transformouse nunha das principais funcións das novas facultades de ciencias. Esta opción permitiu que moitos profesores tivesen unha formación avanzada en ciencias e que publicasen manuais actualizados, a pesar de que a súa creatividade fose fortemente limitada por condicionamentos legais e por intereses comerciais<sup>15</sup>.

O control governamental establecía na práctica un manual único ou unha lista de manuais oficiais, entre os que os profesores podían elixir para levar adiante as súas clases. Os libros recomendados cambiaban de ano en ano, aínda que algúns mantiveron a súa presenza durante décadas. Inicialmente, a lista presentaba gran cantidade de traducións de libros franceses, pero durante a segunda metade do século XIX comezaron a consolidarse textos de profesores españois.

É importante sinalar que moitas destas obras declaradas de texto, debido a que eran escritas non só para o alumnado dos institutos<sup>16</sup>, senón que tamén estaban dirixidas aos estudantes dos primeiros cursos universitarios, presentaban, en xeral, falta de claridade e dificilmente podían ser comprendidas polo alumnado ao que ían destinadas.

Podemos citar como exemplos as seguintes. Por reais ordes do 15 de setembro de 1852, de outubro de 1855 e do 15 de setembro de 1856, os libros de texto fixados polo Real Consejo de Instrucción Pública no período de 1850-1857, de vixencia do plan de estudos de 1850 e a reforma de 1852, correspondentes á Sección de Ciencias Físico-Matemáticas e Químicas foron, no que se refire ás materias de química:

*Química General:*

- *Tratado elemental de química general, por D. Antonio Casares;*
- *Curso elemental de química, de Regnault, traducido por D. Gregorio Verdú;*
- *Curso de química arreglado a las explicaciones de D. Vicente Santiago de Masarnau, por D. José María Pérez y D. Benito Tamayo.*

<sup>15</sup> Bertomeu, José Ramón (2009): «Llibres de text i pràctiques d'ensenyament de la química (1700-1900)», *Educació Química EduQ*, 4, 4-12.

<sup>16</sup> Un extenso estudo sobre os libros de texto de Física e Química nos institutos pode ser consultado en López Martínez, José Damián (1999): *La enseñanza de la Física y Química en la educación secundaria en el primer tercio del siglo XX en España*, Murcia, Universidad, 106-121.

*Ampliación de la química:*

- *Curso de química general, por Pelouze y Fremy;*
- *Tratado completo de química, de Lassaigne, traducido por D. Francisco Álvarez Alcalá;*
- *Tratado de química orgánica, por Liebig;*
- *Guía de química práctica o compendio de análisis químico por D. Ramón Torres Muñoz de Luna;*
- *Arte de ensayar con el soplete de Plattner, traducido por el Conde de Moriana.*

Por reais ordes do 25 de setembro de 1858, do 12 de outubro de 1859, do 15 de outubro de 1861 e do 31 de agosto de 1864, apróbanse as obras de texto para as facultades de filosofía e letras, ciencias, farmacia, medicina, dereito e teoloxía. Os concernentes á licenciatura en Ciencias, no que atinxe ás materias de Química Xeral, foron:

*Química General.*

- *Manual de química general por D. Antonio Casares.*
- *Tratado de química general por Cahours, traducido por D. Ramón Ruiz.*
- *Lecciones elementales de Química general por D. Ramón Torres Muñoz de Luna.*
- *Curso de Química general arreglado a las explicaciones de D. Santiago Vicente Masarnau, por D. José Pérez Morales y D. Benito Tamayo.*

Xa en 1868 se deixaba plena liberdade aos profesores para usar no seu ensino aqueles textos que mellor se acomodasen á súa doutrina e método, pero coa restauración da monarquía en 1875, de novo será o Consejo de Instrucción Pública o que terá que aprobar o catálogo de obras de texto e os programas oficiais das materias.

## O *MANUAL DE QUÍMICA GENERAL*: A PRIMEIRA EDICIÓN

Como foi indicado no apartado anterior, imos coñecer a química que se impartía nas clases desta materia a través dun libro de texto que foi durante a segunda

metade do século o principal recurso escrito para o ensino desta ciencia nos primeiros cursos onde se impartía.

Antes queremos mencionar o *Tratado elemental de química general*, que é o primeiro libro de texto de Casares e o predecesor do seu *Manual de química general*. Está publicado en 1848 en Madrid, na Imprenta de Hilario Martínez, e nos títulos de portada constan como editores a Librería de Ángel Calleja na rúa de Carretas de Madrid, e en Lima a Casa de los Srs. Calleja, Ojea y Compañía. No momento da aparición deste texto, o químico galego é catedrático de Química Xeral e decano da Facultade de Filosofía da Universidade de Santiago, como así reza debaixo do nome do autor na portada deste libro.

É importante sinalar que os contidos deste *Tratado* están baseados nos que aparecen noutros libros de texto de química, fundamentalmente franceses, que foron os manuais de ensino durante a primeira metade do século. Polo tanto, sérvenos este breve achegamento a este libro como información directa de como se impartía esta ciencia nos centros de ensino durante a primeira metade do século.

O libro está dividido en dous tomos: o primeiro, dedicado á química de forma xenérica, aínda que se trata fundamentalmente de química inorgánica; o segundo xa está explicitamente dedicado á química orgánica.

En total, consta de 470 páxinas, das que 245 están dedicadas ao primeiro tomo e as 215 seguintes ao segundo.

A estrutura temática aínda non está conformada estritamente en capítulos, o que se reflicte nun índice que non é máis que unha secuencia de contidos no que é mesmo difícil advertir a separación das diferentes entidades conceptuais<sup>17</sup>. Deseguido, e seguindo o relato, presentamos nun formato actual e de xeito esquemático as divisións temáticas que conforman o *Tratado*.

## TOMO I

- Advertencia.
- Introducción de conceptos.
  - Afinidade. Catálise. Combinación. Leis da composición dos corpos.
  - Táboa de equivalentes. Usos e vantaxes do uso dos equivalentes.

---

<sup>17</sup> Hai, mesmo, algunha errata grave de edición non advertida, pois no tomo II aparecen dúas «Segunda Sección»; o erro está na primeira, que se sitúa na páxina 63 dese tomo, pois onde comeza realmente esta sección é na páxina 139.

- Notación química. Fórmulas químicas.
- Táboa dos símbolos dos elementos. Nomenclatura química.
- Elementos químicos.
- Metaloides.
  - Osíxeno. Aire atmosférico. Combustión.
  - Hidróxeno. Auga. Auga osixenada.
  - Cloro, Bromo, Iodo, Flúor.
  - Xofre, Selenio, Teluro.
  - Carbono, Boro, Silicio.
  - Fósforo, Arsénico, Nitróxeno.
- Metais.
  - Óxidos metálicos.
  - Sales binarios dos metais.
  - Oxisales.
  - Metais da Primeira Sección: litio, sodio, potasio, calcio, estroncio, bario.
  - Metais da Segunda Sección: magnesio, glicinio (berilio), itrio, aluminio, torio, circonio, erbio, terbio, norio.
  - Metais da Terceira Sección: manganeso, zinc, ferro, estaño, cadmio, cobalto e níquel.
  - Metais da Cuarta Sección: molibdeno, vanadio, cromo, tungsteno, colombio (tántalo), antimonio, uranio, cerio, lantano, didimio, titanio, bismuto, cobre, chumbo (pelopio, niobio e ilmenio).
  - Metais da Quinta Sección: osmio, mercurio e prata.
  - Metais da Sexta Sección: rodio, iridio, rutenio, ouro, platino e paladio.
- Apéndice.
  - Vidro, cristal e esmaltes. Vidrados.
  - Explicación dalgúns instrumentos usados en química.
  - Táboas dos graos dos aerómetros de Baumé e densidade dos líquidos.
  - Táboa de relación que hai entre os graos Baumé, graos do alcoholómetro de Gay-Lussac e densidade.

## TOMO II

- Introducción de conceptos.
  - Definicións e cuestións iniciais.
  - Análise elemental das substancias orgánicas.
  - Determinación do número de equivalentes.
  - Acción dos axentes químicos sobre as substancias orgánicas.
  - Clasificación dos compostos orgánicos. Seccións.
- Sección Primeira.
  - Substancias ácidas:

- ácidos volátiles: acético, oxálico, fórmico, benzoico, cinnámico, sucínico, subérico, láctico, valeriánico.
- ácidos non volátiles: tartárico, cítrico, málico, tánico, gálico, mecónico, múcico.
- ácidos graxos: oleico, margárico, esteárico, butírico.
- Substancias básicas:
  - álcalis extraídos do opio: morfina, narcotina, narceína, meconina, tebaína e piendo-morfina.
  - álcalis extraídos das quinas: quinina, cinconina, aricina, quinoidina, pitoxina e quinoleína.
  - álcalis das solanáceas: daturina, hiosciamina, atropina, solanina, nicotina.
  - álcalis das estricneas: estricnina, brucina.
  - álcalis das colchicáceas. veratrina, sabadillina.
  - álcalis diversos contidos en varios vexetais.
- Substancias neutras.
  - Azucres.
    - Primeira especie. Azucre de caña.
    - Segunda especie. Glicosa. Azucre de uva.
    - Terceira especie. Carpomel. Azucre de froitos. Azucre incristalizable.
    - Azucre de fungos.
    - Lactina, azucre de leite. Manita. Glicirricina. Salicina. Produtos derivados da salicina. Floricina. Populina. Santonina. Picrotoxina. Saponina. Gencianino.
  - Alcohois.
    - Alcohol vínico.
    - Alcohol metílico.
    - Alcohol amílico.
    - Alcohol etílico.
  - Substancias Graxas.
    - Glicerina. Acroleína. Estearina. Margarina. Oleína.
    - Corpos graxos líquidos. Aceites. Manteigas, graxas e sebos.
    - Ceras.
    - Aceites volátiles ou esencias.
    - Caoutchouc ou goma elástica.
    - Gutta percha.
    - Resinas. Vernices.
    - Materias colorantes.
- Sección Segunda.
  - Principios Orgánicos particulares non nitroxenados.
    - Féculas. Dextrina. Inulina. Gomas. Mucílagos. Pectina, ácido péctico. Celulosa, leñoso, medulina, funxina, liquenina.

- Principios Orgánicos nitroxenados.
  - Proteína. Albumina. Diastasa. Fibrina. Glute. Caseína ou cáseo. Legumina. Emulsina. Sinaptasa, mirosina.
  - Substancias que proceden do tecido celular dos animais. Xelatina. Condrina. Curtido das peles. Produtos derivados da xelatina. Leucino. Azucre de xelatina.
- Sección Terceira.
  - Descomposición das substancias orgánicas.
    - Fermentacións. Fermentación alcohólica. Líquidos fermentados máis usuais. Augardentes.
    - Fermentación acética ou ácida. Fermentacións sacárica e destrínica. Fermentacións láctica e butírica.
    - Fermentación viscosa. Fermentacións benzoica e sinápica.
    - Descomposición pútrida das substancias orgánicas. Medios de evitar a descomposición das substancias orgánicas.
    - Descomposición das substancias orgánicas polo lume e produtos que dela resultan. Creosota. Naftalina. Parafina.
    - Produtos da destilación das substancias animais.
  - Exame dalgunhas partes líquidas dos animais.
    - Sangue. Ouriños. Cálculos urinarios. Bile. Leite.
  - Exame dalgunhas substancias sólidas dos animais.
    - Músculos. Materia cerebral. Ósos.
  - Fenómenos químicos que se observan na nutrición dos seres orgánicos.
    - Nutrición das plantas. Nutrición dos animais.

Pasamos agora ao *Manual de química general*, que sinala como é a química que se imparte en Galicia (e tamén noutros moitos lugares do Estado) nos cursos iniciais en que está presente esta disciplina.

Estamos ante o gran libro de texto de Casares, tanto pola súa calidade como porque durante trinta anos foi o manual de consulta para os estudos de química xeral en moitas universidades españolas. Atopamos información<sup>18</sup> de que algunha das edicións do *Manual* foi traducida ao francés, pero non puidemos corroborar noutras fontes este extremo.

O título completo da obra é *Manual de química general con aplicaciónes a la industria y con especialidad a la agricultura*. Veremos máis adiante a xustificación do propio Casares a esta explicitación das aplicacións.

---

<sup>18</sup> Benítez Trujillo, M. L. (1983): *Estudio bibliográfico de Antonio Casares Rodríguez y José Casares Gil*, Madrid, Universidad Complutense, p. 11, (memoria de licenciatura).

Está publicada esta primeira edición do *Manual* en 1857, en Madrid, na Imprenta de Cipriano López (na rúa Cava Baja, 19-baixo) e como editores aparecen as Librerías de Ángel Calleja en Madrid e Santiago, e en Valparaíso e Lima, a Casa de los Srs. Calleja y Compañía. No momento da publicación, o químico galego acadara a categoría de «catedrático de término»<sup>19</sup> e era decano da Facultade de Filosofía da Universidade de Santiago, como así reza debaixo do nome do autor na portada da obra.

O libro está dividido, como o *Tratado* de 1848, en dous tomos, pero hai unha explicación aquí que no *Tratado* se intuía de forma implícita: a separación entre química inorgánica e orgánica. En efecto, desde a primeira edición do *Manual* indícanse as dúas partes. Na páxina 37 desa edición aparece en letras capitais de gran tamaño o título «Química Inorgánica». O encabezamento «Química Orgánica» faise na portada do segundo tomo, como xa ocorría no *Tratado*.

A primeira edición do *Manual* consta, en total, de 672 páxinas<sup>20</sup>, das que 439 están dedicadas ao primeiro tomo e as 233 seguintes ao segundo. Hai, xa que logo, unha importantísima ampliación en termos de contidos respecto ao *Tratado*, que tiña en total 445 páxinas.

A obra tería tres edicións máis (1867, 1873 e 1880), nas que foi engadindo as novidades que se ían producindo tanto a nivel teórico como práctico<sup>21</sup>.

Sinalamos deseguido a estrutura temática dun xeito esquemático.

## TOMO I

### QUÍMICA INORGÁNICA

*Capítulo I a Capítulo V. Primeira parte.* Definicións e aspectos conceptuais de carácter xeral. Inclúe entre outras cuestións: Nomenclatura química, Afinidade, Equivalentes, Teoría atómica e Teoría electroquímica.

*Capítulo VI a Capítulo XIX. Metaloides.* Estudo de todos os non metais, cos seus métodos de extracción, propiedades, preparación de compostos e usos. Contén un capítulo específico para o estudo da auga, con orientación especial ás augas naturais, a súa

<sup>19</sup> O Plan Pidal de 1845 establecía, no seu artigo 117, que para chegar a «catedrático de término» era preciso levar, como mínimo, tres anos de catedrático de ascenso, cargo ao que se podía tentar acceder despois de tres anos de servizo como catedrático de entrada.

<sup>20</sup> Só consideramos aquí as páxinas realmente dedicadas aos contidos de química, e non portada, prólogo, índice ou páxina de erratas.

<sup>21</sup> Para máis información ver Cid Manzano, Ramón (2012): «O Manual de Química: a labor pedagóxica de Antonio Casares», *Boletín das Ciencias*, Santiago de Compostela, ENCIGA, 75, 101-117.



purificación, e a influencia na agricultura. Tamén presenta un capítulo dedicado ao aire atmosférico.

*Capítulo XX a Capítulo XXIII. Metais.* Propiedades xerais dos metais, minaría, clasificación. Sales binarios e oxisales máis importantes dos metais. Xéneros salinos.

A partir de aquí preséntanse os metais, desde o capítulo XXIV ao XL, agrupados en grandes apartados que non se corresponden estritamente coas seis seccións dos metais nas que os clasifica. Pero a correspondencia entre as seccións e eses apartados é: Metais da Primeira Sección (Alcalinos), Metais da Primeira Sección (Alcalinos terrosos), Metais da Segunda Sección (Terrosos), Metais da Terceira Sección (Metais propiamente tales), Metais da Cuarta Sección, Metais da Quinta Sección e Metais da Sexta Sección.

*Capítulo XXIV a Capítulo XXVII. Metais da Primeira Sección (Alcalinos):* Potasio, Sodio, Litio. Estúdase no último capítulo o ión amonio e os seus sales máis importantes.

*Capítulo XXVIII e Capítulo XXIX: Metais da Primeira Sección (Alcalinos terrosos):* Bario, Estroncio e Calcio.

*Capítulo XXX a Capítulo XXXII. Segunda Sección (Metais terrosos):* Magnesio e Aluminio. Inclúese un capítulo dedicado aos vidros, pedras falsas, esmalte, porcelana e louza. O último capítulo está dedicado ás terras de labranza.

*Capítulo XXXIII a Capítulo XXXV. Metais propiamente tales (Terceira Sección):* Manganeso<sup>22</sup>, Ferro, Níquel, Cobalto, Zinc, Cadmio, Cromo, Uranio e Vanadio.

*Capítulo XXXVI. Metais da Cuarta Sección:* Tunsteno, Molibdeno, Osmio, Titanio, Tántalo, Pelopio, Niobio, Ilmenio, Antimonio e Estaño.

*Capítulo XXXVII e Capítulo XXXVIII. Metais da Quinta Sección:* Bismuto, Chumbo, Cobre.

*Capítulo XXXIX e Capítulo XL. Metais da Sexta Sección:* Mercurio, Prata, Ouro, Platino, Iridio, Paladio, Rodio e Rutenio.

## TOMO II

### QUÍMICA ORGÁNICA

*Capítulo I a Capítulo IV.* Definicións e aspectos conceptuais de carácter xeral sobre a química orgánica. Explicación sobre a orixe dos principios orgánicos nas plantas e nos animais, e tamén sobre a combustión do carbono e do hidróxeno na respiración. Aplicacións á agricultura dos compostos químicos tanto orgánicos como inorgánicos.

---

<sup>22</sup> Inclúese neste apartado o manganeso porque Casares indica que está a medio camiño entre a segunda e a terceira sección.

Descomposición das substancias orgánicas: tipos de fermentación. Conservación das substancias orgánicas por diferentes métodos.

*Capítulo V.* Análise orgánica: análise inmediata e análise mediata. Procedementos de valoración dos elementos químicos presentes. Medios de determinar os equivalentes das substancias orgánicas e de establecer as súas fórmulas.

*Capítulo VI e Capítulo VII.* Clasificación das substancias orgánicas. Estudo dos ácidos orgánicos máis importantes e dos seus derivados.

*Capítulo VIII a Capítulo X.* Corpos neutros: Celulosa, Fécula, Azucre. Inclúe explicacións sobre aplicacións industriais diversas.

*Capítulo XI a Capítulo XII.* Alcohois e bebidas alcohólicas: viño, cervexa e sidra. Importante parte dedicada á vinificación.

*Capítulo XIII a Capítulo XV.* Alcohol metílico. Alcohol amílico. Corpos graxos: ácidos graxos, aceites, esenciais, ceras, vernices, gomas. Explicación de moitos procesos de interese que inclúen a estas substancias: saponificación, purificación, vulcanización, etc.

*Capítulo XVI e Capítulo XVII.* Materias colorantes e Principios da arte da tinturaría. Principais procesos empregados.

*Capítulo XVIII.* Álcalis orgánicos: Quinina, Cinconina, Morfina, Codeína, Narcotina, Estricnina, Nicotina, etc. Obtención, propiedades e usos.

*Capítulo XIX.* Materias proteicas ou albuminosas: Albumina, Fibrina, Caseína, Xelatina. Procedencia, obtención e aplicacións.

*Capítulo XX.* Líquidos procedentes dos animais: sangue, leite, manteiga, bile, urea, ouriños. Procesos de interese que se realizan con estas substancias.

A partir desta relación de contidos, cremos que o lector ou lectora pode formar unha idea de cales eran as intencións educativas no ensino da química, tanto desde o punto de vista conceptual como experimental.

Ademais do obxectivo inicial de achegar os conceptos fundamentais desta ciencia aos estudantes, temos que destacar a outra grande orientación: a química aplicada. En efecto, o subtítulo do *Manual (Con aplicaciónes a la industria y con especialidad a la agricultura)* reflicte a preocupación da época por levar a química ás actividades de produción como forma de progreso do país. Vexamos o que di no prólogo desta primeira edición:

Muchas é importantísimas son las aplicaciones que se han hecho de la Química á las artes y á la agricultura, y a ellas se debe el estado de perfección á que han llegado en este siglo; por eso he creído que no debía omitir en esta obra la descripción de los procedimientos

que se siguen en las fábricas para obtener los productos de más uso y conseguir los resultados maravillosos de algunas industrias cuyas manipulaciones son puramente químicas. Y como la agricultura es la base principal de nuestra riqueza, dedico algunos capítulos al conocimiento y análisis de las diferentes especies de tierras de labor; a los medios que deben emplearse para remediar los inconvenientes que en muchos casos presenta su composición; y a la explicación de los diversos abonos conocidos, de su modo de obrar sobre las plantas, y de su valor relativo.

Así mesmo, cando indica as obras consultadas para redactar o *Manual*, engade ás mencionadas no *Tratado* as seguintes: a *Economía rural*, de Boussingault<sup>23</sup>, os tratados de agricultura de Gasparin<sup>24</sup>, Du Breuil<sup>25</sup> e Sacc<sup>26</sup>, e «otros varios nacionales y extranjeros, procurando reunir en pocas páginas lo más interesante de la ciencia y de sus aplicaciones». Non é, en todo caso, esta intención cara á química aplicada algo novo para Casares, pois non esquezamos que iso foi o que o trouxo a Santiago como profesor de química. Xa que logo, era lóxico que estivese ao tanto dos textos que trataban esas cuestións.

Remata o prólogo facendo mención aos problemas de atraso que presenta o país na agricultura e na industria:

Muy satisfactorio me sería que este trabajo mereciese tan buena acogida: como otros que he publicado, y que contribuyese a propagar entre nosotros los conocimientos de la ciencia, de que mas aplicaciones se han hecho en este siglo; y que tanto ha contribuido al progreso de la agricultura y de la industria, en las que por desgracia estamos aun bastante atrasados.

O feito de que os libros de texto proporcionen non só os coñecementos teóricos sobre a química, senón a súa aplicación, aparece como consecuencia da transformación desta ciencia ao longo do século XVIII. Os químicos desenvolve-

---

<sup>23</sup> Boussingault, Jean Baptiste (1844): *Économie rurale considérée dans ses rapports avec la chimie, la physique et la météorologie*, París, Mallet-Bachelier, 1<sup>re</sup> éd.

<sup>24</sup> Gasparin, Adrien-Etienne-Pierre (1843-1848): *Cours d'agriculture*, París, Librairie Agricole de la Maison Rustique, 1<sup>re</sup> éd., 6 vols.

<sup>25</sup> Du Breuil, Alphonse / Jean Girardin (1850-1852): *Cours élémentaire d'agriculture*. [Éditeur: Victor Masson]. París, Langlois et Leclercq, 2 vols.

<sup>26</sup> Sacc, Frédéric (1848): *Précis Élémentaire de Chimie Agricole...*, París, Librairie Agricole de la Maison Rustique.

ron toda unha serie de estratexias para conseguir recoñecemento social, apoio institucional e os recursos necesarios para levar a acabo as súas investigacións<sup>27</sup>. Ademais dos cursos oficiais de química, popularizáronse aqueles dirixidos a un público diverso e amplo. Moitos destes cursos remarcaban as potenciais aplicacións da química no campo da medicina, da industria ou da agricultura, o que permitía ofrecer unha imaxe positiva da química como coñecemento útil, ao servizo do progreso e do ben común.

Esta química aplicada resultaba tamén atractiva para os programas que pretendían desenvolver as Sociedades Económicas de Amigos del País, polo que moitas destas institucións trataron de impulsar o ensino da química, que xa foi comentado con anterioridade. Da importancia que ten o *Manual* en relación con estas cuestións, pode servir como confirmación que é citado uns poucos anos despois da primeira edición no *Diccionario de bibliografía agronómica y de toda clase de escritos relacionados con la agricultura*<sup>28</sup>, de Braulio Antón Ramírez.

Non se pode rematar este texto sen volver reiterar a capital importancia da figura de Antonio Casares Rodríguez no que se vén de tratar neste capítulo. Noutras partes deste libro aparecen ben expostas moitas das súas achegas, pero é aquí lugar para indicar que, sendo pioneiro en tantos campos na ciencia galega do século XIX —análise de augas, espectroscopia, meteoroloxía, mineraloxía, cristalografía, xeración luminosa por arco voltaico...—, a formación do profesorado que se foi incorporando aos institutos e outras institucións de ensino non universitario está inequivocamente ligada á figura do químico monfortino.

---

<sup>27</sup> Bertomeu Sánchez, José Ramón / Antonio García Belmar (2010): «La química aplicada a las artes y la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (1788-1845)», en Nicolás Bas Martín / Manuel Portolés Sanz (coords.), *Ilustración y Progreso: La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (1776-2009)*, Valencia, Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, 321-356.

<sup>28</sup> Antón Ramírez, Braulio (1865): *Diccionario de bibliografía agronómica y de toda clase de escritos relacionados con la agricultura*, Madrid, Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra, 28 vols.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTÓN RAMÍREZ, Braulio (1865): *Diccionario de bibliografía agronómica y de toda clase de escritos relacionados con la agricultura*, Madrid, Imprenta y Estereotipia de M. Rivadeneyra, 28 vols.
- BELMAR, Antonio / José Ramón BERTOMEU SÁNCHEZ (2003): «El Curso de química general aplicada a las artes (1804-1805) de José María San Cristóbal y Josep Garriga i Buach», en Josep Lluís Barona / Javier Moscos / Juan Pimentel (eds.), *La Ilustración y las ciencias. Para una historia de la objetividad*, Valencia, Universitat, 179-237.
- BENÍTEZ TRUJILLO, M. L. (1983). *Estudio bibliográfico de Antonio Casares Rodríguez y José Casares Gil*, Madrid, Universidad Complutense, (memoria de licenciatura).
- BERMEJO, Manuel R. (2012): «Antonio Casares científico de honra», *Revista Real Academia Galega de Ciencias*, vol. XXXI, 213-240.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón / Antonio GARCÍA BELMAR (2010): «La química aplicada a las artes y la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (1788-1845)», en Nicolás Bas Martín / Manuel Portolés Sanz (coords.), *Ilustración y Progreso: La Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia (1776-2009)*, Valencia, Real Sociedad Económica de Amigos del País de Valencia, 321-356.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón (2009): «Llibres de text i pràctiques d'ensenyament de la química (1700-1900)», *Educació Química EduQ*, 4, 4-12.
- BERTOMEU SÁNCHEZ, José Ramón / Antonio GARCÍA BELMAR (2000): «Los libros de texto de química destinados a estudiantes de medicina y cirugía en España (1788-1845)», *DYNAMIS. Acta Hispanica ad Medicinæ Scientiarumque Historiam Illustrandam*, 20, 457-489.
- BOUSSINGAULT, Jean Baptiste (1844): *Économie rurale considérée dans ses rapports avec la chimie, la physique et la météorologie*, París, Mallet-Bachelier, 1<sup>ère</sup> éd.
- CID MANZANO, Ramón (2012): «O Manual de Química: a labor pedagógica de Antonio Casares», *Boletín das Ciencias*, Santiago de Compostela, ENCIGA, 75, 101-117.
- CID MANZANO, Ramón (2013): «Contribución de Antonio Casares Rodríguez al desarrollo de la química en España en el siglo XIX», *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 1, 27-30.
- COSTA RICO, Antón (2004): *Historia da educación e da cultura en Galicia (Séculos IV-XX)*, Vigo, Edicións Xerais de Galicia.
- DU BREUIL, Alphonse / Jean GIRARDIN (1850-1852): *Cours élémentaire d'agriculture*. [Éditeur: Victor Masson]. París, Langlois et Leclercq, 2 vols.
- FERNÁNDEZ CASANOVA, Carmen (2001): «La actividad docente de la Sociedad Económica de Amigos del País de Santiago de Compostela en el siglo XIX», en Xesús Balboa López / Herminia Pernas Oroza (eds.), *Entre Nós. Estudios de arte, xeografía e historia en homenaxe ó profesor Xosé Manuel Pose Antelo*, Santiago de Compostela, Universidade, 571-588.
- GAGO, Ramón (1988): «Cultivo y enseñanza de la química en la España de principios del siglo XIX», en José Manuel Sánchez Ron (ed.), *Ciencia y sociedad en España*, Madrid, Ediciones el Arquero / CSIC, 129-142.
- GASPARIN, Adrien-Etienne-Pierre (1843-1848): *Cours d'agriculture*, París, Librairie Agricole de la Maison Rustique, 1<sup>ère</sup> éd., 6 vols.
- IZQUIERDO, Mercè (2000): «Three Rhetorical Constructions of the Chemistry of Water», en Anders Lundgren / Bernadette Bansaude-Vincent (eds.), *Communicating Chemistry. Textbooks and their audiences, 1789-1939*, USA, Watson Publishing International, 255-272.

- LINARES LÓPEZ-LAGE, Rita María (2004): *Elemento, átomo y sustancia simple. Una reflexión a partir de la enseñanza de la Tabla Periódica en los cursos generales de Química*, Barcelona, Universitat Autònoma, (tese de doutoramento).
- LÓPEZ MARTÍNEZ, J. D. (1999): *La enseñanza de la Física y Química en la educación secundaria en el primer tercio del siglo XX en España*, Murcia, Universidad, (tese de doutoramento).
- SACC, Frédéric (1848): *Précis Élémentaire de Chimie Agricole...*, París, Librairie Agricole de la Maison Rustique.
- SÁNCHEZ TALLÓN, J. (2011): *Los instrumentos de física en los manuales y en los gabinetes del siglo XIX en España. Estudio de caso: el gabinete del I.E.S. «Padre Suárez» de Granada*, Granada, Universidad, (tese de doutoramento).
- SISTO EDREIRA, R. (2001): «As cátedras de Química e Mecánica aplicadas ás artes. Santiago, 1834-46», *Sarmiento-Anuario Galego de Historia da Educación*, Vigo, 5, 205-224.
- SISTO EDREIRA, R. (2007): *A disciplina de Física e química na Educación Secundaria do século XIX. Modelos, recursos e produción do coñecemento. O modelo español á luz das ideas vixentes en Europa e da súa concreción en Galicia*, Santiago de Compostela, Universidade, (tese de doutoramento).



# **OS PRIMEIROS LABORATORIOS MUNICIPAIS DE GALICIA**

**Rafael Sisto Edreira**





## INTRODUCCIÓN

A preocupación pola sanidade e a hixiene pública vén de lonxe; de feito, xa nas «Ordenanzas de la villa de Vigo de 1560» se mostra o interese por controlar a calidade das augas e doutros alimentos e bebidas, en particular do leite e das fariñas<sup>1</sup>. Pero no que se refire á súa regulamentación e xeneralización, ata mediados do século XIX respondeu sempre a situacións de crise motivada por vagas de enfermidades epidémicas que orixinaban alta mortalidade.

Como consecuencia das primeiras epidemias de cólera do XIX ditouse a Lei de sanidade do 28 de novembro de 1855, modificada despois en 1866, que proporcionaba unha estrutura legal suficiente para que os concellos puidesen desenvolver iniciativas hixiénico-sanitarias. Na segunda metade do XIX prodúcese un importante desenvolvemento normativo e lexislativo fundamentalmente dirixido a evitar a fraude nos produtos de consumo, en especial nos alcohois (viños, vinagres, augardentes e licores) e alimentos (carne, gando e embutidos).

Entre a lexislación máis relevante de carácter xeral podemos destacar unha Real orde, de xaneiro de 1887, que establecía que os gobernadores «excitarán el celo de los Ayuntamientos para que establezcan laboratorios químicos municipales donde puedan analizarse todos los artículos dedicados al consumo y comprobar su bondad o las alteraciones que contengan»<sup>2</sup>, de xeito que a súa instalación tiña carácter voluntario.

Así, o concello de Barcelona xa instalara un laboratorio químico para recoñecer substancias alimentarias en 1867, reformado e aberto ao público en 1882. Complementando este centro, a Comisión de Goberno municipal acordou, en 1886, a creación dun instituto dedicado ao estudo e á prevención da rabia por iniciativa do Dr. Jaume Ferran i Clua, só un ano despois da primeira vacinación en humanos contra esta doenza polo procedemento de Pasteur.

---

<sup>1</sup> Álvarez Seoane, Generoso (2003): «El laboratorio municipal de Vigo. Cien años de historia: 1902-2002», *Boletín do Instituto de Estudios Vigueses*, 9, 115-151.

<sup>2</sup> *Gaceta de Madrid*, 4 de xaneiro de 1887.

No caso de Madrid existían dende 1847 unhas ordenanzas municipais que regulaban aspectos como a hixiene cidadá, a limpeza das rúas, a traída de auga ou o control alimentario<sup>3</sup>. Con todo, non será ata decembro de 1877 cando se aprobe a creación do laboratorio municipal, do que foi nomeado Justo Villanueva (enxeñeiro industrial) director e Vicente Vera, axudante ao ano seguinte. Posteriormente, dotaríanse dos postos de porteiro e ordenanza. O sucesor de Justo Villanueva, que morreu en 1880, será o farmacéutico Fausto Garagarza<sup>4</sup>, director ata 1896.

Estes laboratorios municipais seguen o modelo dos que, dende 1789, estableceran os municipios franceses cunha dobre función: a represión da fraude alimentaria e a inspección dos produtos e establecementos fabrís<sup>5</sup>. Nas décadas finais do século XIX cobran gran relevancia os servizos de desinfección, fundamentalmente en relación con cemiterios, sumidoiros e urinarios durante as vagas de cólera.

En Galicia semella que a primeira concreción deste obxectivo governamental é a creación dun Laboratorio Químico Municipal na cidade de Santiago, acordada na sesión plenaria do 26 de outubro de 1891, «para a análise de todas as substancias destinadas á alimentación pública», segundo informaba o bando do alcalde D. Cleto Troncoso. Neste contexto encádrase tamén a creación do Laboratorio Municipal de Vigo, que naceu pouco antes do ano 1895 por iniciativa do Colexio Médico-Farmacéutico da cidade.

## A ACTIVIDADE DOS LABORATORIOS MUNICIPAIS

Os laboratorios municipais que se crean en Galicia na última década do século XIX nacen como laboratorios de análise química, destinados esencialmente ao servizo

---

<sup>3</sup> Puerto Sarmiento, F. Javier / Josefa Cobo Cobo (1983): «El laboratorio municipal de Madrid en el último tercio del siglo XIX», *Dynamis. Acta Hispanica ad Medicinae Scientiarumque Historiam Illustrandam*, vol. 3, 149-172. Neste artigo atópase unha pormenorizada relación das disposicións lexislativas do século XIX para evitar a fraude nos produtos de consumo.

<sup>4</sup> Fausto Garagarza y Dugiols fora catedrático de Práctica de Operacións Farmacéuticas de Santiago dende 1867 a 1877. Cunha certa relevancia na análise de augas, non realizou ningún estudo sobre as galegas durante a súa longa estadía. Leu o discurso inaugural da Universidade no curso 1873-74, titulado «Influencia de las doctrinas en el desarrollo de la química», texto con certos aspectos críticos e no que xa asume a vitoria das teorías atomistas fronte ás dualistas, aspecto que outros relevantes químicos galegos como Antonio Casares tardarían aínda anos en aceptar.

<sup>5</sup> Puerto Sarmiento, F. Javier / Josefa Cobo Cobo, *op. cit.*, 152.

da hixiene pública e a comprobar a bondade do gas empregado na iluminación, se ben podían completar a súa actividade coa atención ás demandas dos particulares, no ámbito da hixiene privada, ou como garantía da pureza de alimentos, condimentos ou bebidas. Actúan tamén como corpo pericial na resolución de problemas relacionados coa traída e canalización das augas, a edificación de cemiterios, a construción de sumidoiros, matadoiros, etc. As actuacións a demanda de particulares regulábanse por unha tarifa de recoñecementos e análises aprobada polo concello respectivo, se ben inicialmente se acusa pouco coñecemento público destes e unha «censurable apatía que se observa na xeneralidade da veciñanza»<sup>6</sup>.

Os traballos dos laboratorios divídense, pois, en oficiais e particulares. Os oficiais responden ás demandas do concello e son sempre preferentes e gratuítos. As análises particulares poden ser cualitativas e cuantitativas, clasificando todo artigo sometido a investigación en «bo» ou «malo», e dentro destes como «nocivo» ou «non nocivo» para a saúde. Como «malo» clasifícase todo produto en que a análise evidencie unha alteración profunda nalgún dos seus compoñentes ou a presenza en cantidade de substancias alleas á súa composición, engadidas con ánimo ou non de obtención de lucro<sup>7</sup>.

Se un produto resultaba «malo» na analítica púñase en coñecemento do alcalde para obter novas mostras e ser sometidas a unha segunda análise que, de resultar positiva, inicia a vía para a reclamación de responsabilidades.

As análises cualitativas incluían o recoñecemento de carnes, touciño, xamóns, embutidos e peixe fresco, cun custo que roldaba os 50 céntimos.

Entre as análises cuantitativas salientan a determinación de auga e sales estrañas no sal de cociña, a presenza de metais tóxicos nas substancias alimentarias e bebidas, nos xoguetes, louza, tecidos e papeis, a determinación da cantidade de alcohol e a presenza de alcohois estraños nas bebidas, a determinación de ácidos estraños nos vinagres, a determinación da mestura de azucres e meles, da mestura de aceites, graxas, sebos, manteigas e queixos, o ensaio hidrotimétrico e de residuo das augas, a determinación do petróleo, e a determinación de mesturas e falsificacións en cafés, té e especias. Estas análises tiñan un custo superior, arredor das 5 ptas.

<sup>6</sup> Talegón, Eduardo (1893): *Resumen de los trabajos practicados durante el año económico de 1892 a 1893, presentado al Excmo. Ayuntamiento por el Jefe del Laboratorio...*, Santiago, Tip. del Hospicio, 3.

<sup>7</sup> *Reglamento para el servicio del Laboratorio Químico Municipal de Santiago*, 1891, 10-11.

Por outra banda, realizábase a determinación de alcohol, extracto, cinzas, bisulfato de potasa, alúmina, acidez, glicosas, alcohois estraños e materia colorante en viños, cervexas, sidras e licores; a determinación de substancias estrañas no leite; a determinación de mesturas, alteracións ou metais tóxicos no pan e nas fariñas; o recoñecemento de colorantes e materias estrañas no chocolate, de mesturas nas pastas, de colorantes e materias estrañas nos produtos de confeitaría, e das substancias en descomposición en carnes e conservas.

En xeral, os nacentes laboratorios reclamaban que se ampliases as súas facultades e se lles dese intervención directa na inspección do mercado e peixería (inutilizando, sen contemplacións, os produtos en mal estado), e, en colaboración coas respectivas comisións municipais, realizar visitas a fondas, hospederías, cafés, casas de comidas, tabernas e establecementos semellantes, co obxecto de comprobar se cumpren as prescricións da policía sanitaria<sup>8</sup>.

A creación destes laboratorios intégrase moi ben no proceso de preocupación pola saúde pública e de modernización da medicina vivido en Galicia a finais do século XIX, baseado fundamentalmente no desenvolvemento da microbioloxía e na difusión das vacinas. Neste contexto podemos salientar o labor de profesionais como Ángel Pedreira, fundador do Instituto Microbiolóxico y de Vacunación de Santiago; de Ángel Cobián, creador do Instituto Antirrábico Cobián Areal, en Pontevedra; de Santiago de la Iglesia, director do Laboratorio Municipal de Ferrol e autor de diversos traballos bacteriolóxicos, e de tantos outros<sup>9</sup>.

Co nacemento do novo século afrontouse en España a modernización da Administración pública e, consecuentemente, da administración sanitaria. A reforma dos servizos sanitarios, que se inicia formalmente en 1904 coa *Instrucción General de Sanidad Pública*, levou aparelado o control das enfermidades transmisibles e doutros problemas como a mortalidade materna, infantil, as enfermidades carenciais e as situacións endémicas.

Esta disposición legislativa establecía que todas as capitais de provincia debían contar cun «Laboratorio de Higiene y un Instituto de Vacunación», do mesmo

---

<sup>8</sup> Así o reclamaba o xefe do laboratorio municipal de Santiago, Eduardo Talegón, en 1893, ao ano seguinte da posta en marcha do laboratorio.

<sup>9</sup> A actividade dos profesionais da medicina máis destacados no desenvolvemento e difusión da bacterioloxía e da microbioloxía en Galicia pode consultarse en Xosé A. Fraga Vázquez / Alfonso Domínguez (coords.) (1993): *Diccionario histórico das ciencias e das técnicas de Galicia. Autores, 1868-1936*, Sada (A Coruña), Edición do Castro. (Col. Seminario de Estudos Galegos).

xeito que todos os concellos de máis de 15 000 habitantes tiñan que «facilitar y subvencionar el sostenimiento de laboratorios municipales para responder, cuando menos, al servicio de desinfección y a las necesidades del reconocimiento de aguas, sustancias alimenticias adulteradas y análisis de productos patológicos y de medios de desinfección».

O Real decreto do 22 de decembro de 1908 establecía para os laboratorios municipais xa non só un labor analítico, senón unha misión inspectora das condicións nas que os alimentos son elaborados, almacenados e vendidos. Os laboratorios municipais teñen, a partir deste momento, a función de realizar «toda clase de reconocimientos y análisis químicos, físicos, micrográficos y bacteriológicos de sustancias, productos y objetos que se relacionen directa o indirectamente con la alimentación»<sup>10</sup>. O laboratorio municipal atendía tamén o parque de desinfección, desenvolvendo tarefas de desinfección, desinsectación e desratización.

Unha das seccións máis importantes dos laboratorios era a de microscopía ou *micrografía*, que respondía ao gran desenvolvemento que nestas primeiras décadas do século XX tiveron especialidades como a histoloxía e a microbioloxía en xeral, despois de se converter a finais do XIX o microscopio no instrumento paradigmático e simbólico da investigación biolóxica.

Algún dos microscopios estaba destinado á disección, outros permitían o debuxo das mostras e outros tiñan complicados accesorios nas platinas que posibilitaban facer recontos de mostras. Entre as preparacións de bacilos que figuraban inventariadas nos distintos laboratorios destacan a do diftérico, do tétano, do carbuncho e da lepra, así como estafilococos branco e dourado, estreptococos, micrococos e gonococos. Dispuñan tamén de preparacións para identificar o ácido úrico nos ouriños dos diabéticos e no reumatismo, de células epiteliais da uretra, vexiga e vaxina, e de numerosos uratos.

## O LABORATORIO MUNICIPAL DE SANTIAGO

O Laboratorio Químico Municipal de Santiago créase por acordo plenario en outubro de 1891. Un mes despois, publícase o seu regulamento e comeza a súa

---

<sup>10</sup> *Gaceta de Madrid*, 23 de decembro de 1908.

actividade cun orzamento de 1000 pesetas trimestrais destinadas á biblioteca —provisionalmente instalada na cátedra número sete da Facultade de Farmacia, con apertura diaria ao público— e á compra de aparellos, instrumentos e produtos químicos. Nos anos seguintes, o seu director reclamará o traslado a un punto céntrico e a un local de planta baixa.

O persoal co que se dotaba inicialmente o laboratorio estaba constituído polo director-xefe, un axudante e un mozo de laboratorio, se ben semella que inicialmente non se cubriu a de axudante. A praza de director-xefe convocouse por oposición entre titulados doutores en Farmacia, os de ciencias físico-químicas e os de Medicina, e era mérito preferente acreditar práctica en laboratorio oficial ou particular. O director escollido, Eduardo Talegón de las Heras<sup>11</sup> —que tiña obriga de presentar un informe anual das actividades realizadas no laboratorio—, tiña atribucións para a escolla dos procedementos e métodos empregados nas investigacións analíticas, asumindo a responsabilidade legal dos seus informes e traballos profesionais.

O axudante deberíase seleccionar por concurso entre persoas de probada práctica en laboratorio oficial ou particular, dándose preferencia tamén aos profesores de farmacia, ciencias físico-químicas e medicina, sempre que tivesen aprobado o período de doutoramento na facultade.

A dotación inicial do laboratorio non foi escasa, xa que no ano 1893 contaba xa con 3 axitadores, 2 alongadeiras, un alcohómetro centesimal de Gay-Lussac, 4 morteiros de vidro, un de cobre, un de mármore e un de pasta inglesa, 2 cápsulas de porcelana, un pesa ácidos de Baumé, un pesa éteres, 12 copas de ensaio sen graduar e 3 graduadas, 2 funís de vidro, unha estufa de Gay-Lussac, un oleómetro térmico de Pinchón, un estoxo de pesas, unha pipeta graduada de 100 cm<sup>3</sup>, dúas campás de 100 e 500 cm<sup>3</sup>, dúas grandes sen graduar, 4 vasos de precipitados, 6 pinzas de presión, un alambique de Salleron, un lactómetro de Dony, un lactobutirómetro de Marchand, un lactinómetro de Reveil, un cremómetro e un lactómetro de Cadet, un sulfhidómetro e neceser de Dupasquier e un oenobarómetro de Hondart<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Eduardo Talegón de las Heras foi catedrático de Farmacia Químico-Orgánica na Universidade de Santiago entre 1880 e 1894, polo que compatibilizou a dirección do laboratorio co seu labor docente. Encargouse do discurso inaugural da Universidade no ano 1889, que desenvolveu baixo o título «Paralelo entre la Alquimia y la Química moderna», texto de vellos modos, nada comprometido, que se concreta nun repaso acrítico da historia da química.

<sup>12</sup> Talegón, Eduardo (1893): *Resumen de los trabajos practicados durante el año económico de 1892 a 1893, presentado al Excmo. Ayuntamiento por el Jefe del Laboratorio...*, Santiago de Compostela, Tip. del Hospicio, 5-6.

No aspecto bibliográfico dispuña de varios tratados sobre adulteracións e falsificacións de autores como Burcker, Baudrimont ou Girard; de varios libros sobre a análise de viños, e dos tratados de Fresenius e Rolley sobre análise química.

No primeiro ano de traballo realizáronse 142 análises de viños, 22 de augardentes, 8 de licores, 3 de sidras, 9 de chocolates e 9 de azucres, 7 de aceites, 4 de fariñas, 1 de pan, 4 de leites, 4 de vinagres e 4 de petróleos. Destas 217 analíticas, só 33 foran solicitadas por particulares.

Unha das actividades básicas do laboratorio era o control do matadoiro, xa que só durante o primeiro ano foron rexeitados 21 bois, 112 vacas e 218 tenreiras (aproximadamente un 5 % das valoradas). Tamén destaca a cantidade de xénero rexeitado na praza de abastos: 2647 kg de pescada, 40 de sardiña, 17 de raia, 64 de mariscos e 459 kg de desfeitas de reses.

Dende o laboratorio efectuouse tamén un importante labor de desinfeccións con motivo da vaga de febres tifoideas, para o que se utilizou hipoclorito de cal, cloruro de zinc, creolina fenol, ácido sulfuroso, vapores nitrosos e sulfatos de cobre e ferro. A comprobación do poder luminoso do gas da iluminación mediante cámara fotométrica e a investigación da súa pureza completaba a ampla gama de actividades do laboratorio.

## O LABORATORIO MUNICIPAL DE VIGO

O Laboratorio Químico Municipal de Vigo naceu pouco antes do ano 1895 por iniciativa do Colexio Médico-Farmacéutico da cidade e foi ofertado en xaneiro de 1895 ao Concello, que aceptou o seu arrendamento e aprobou as bases de contratación, así como as normas para o recoñecemento de augas, alimentos e bebidas. Formalmente non se inaugurou ata o ano 1902.

Unha completa relación das disposicións lexislativas e administrativas así como unha detallada historia do laboratorio e dos seus profesionais pode consultarse no artigo «El Laboratorio Municipal de Vigo. Cien años de historia: 1902-2002»<sup>13</sup>, elaborado polo que fora o seu director entre 1971 e 1988, Generoso Álvarez Seoane, no que se examinan con meticulosidade as distintas etapas do

---

<sup>13</sup> Álvarez Seoane, G., *op. cit.*



laboratorio, a súa actividade, os profesionais a el vinculados e as vantaxes técnicas introducidas co paso dos anos.

A misión inspectora das condicións en que os alimentos son elaborados, almacenados e vendidos, desenvolvida polo Real decreto do 22 de decembro de 1908, provocou a necesidade de dotar o laboratorio do persoal e do instrumental necesario, e de redactar un regulamento para o xa denominado «Laboratorio Municipal de Higiene de Vigo», que foi publicado no ano 1910. Nesta época, o laboratorio contaba cun director en propiedade —o farmacéutico Manuel Fernández Casas—, un capataz, un mozo de limpeza, un maquinista, un fogoneiro, catro mozos e un carreteiro, e nos anos seguintes incorporáranse un bacteriólogo, catro inspectores veterinarios e catro desinfectores.

A relación de determinacións que se podían facer no laboratorio e que se detallan no regulamento son:

Augas. Xeo. Augas e bebidas gasosas. Viños, cervexas e sidras. Alcohois. Augardentes e licores. Fariña, pan, pastas para sopa e pastalaría. Leites. Manteiga de vaca e graxa de porco. Aceites de olivas. Azucres e mel. Xaropes e produtos de confeitaría. Café verde e tostado. Té. Infusións de café e té. Chocolates e cacao en po. Azafrán, pementa, pemento, e demais condimentos e especias. Sal de cociña. Vinagres. Conservas alimenticias de todas as clases. Leite de amas de cría. Queixos e requeixos. Metais tóxicos. Papeis, xoguetes e teas. Petróleos. Xabóns. Produtos de perfumaría. Carnes de toda clase, aves, peixes, crustáceos e mariscos frescos. Embutidos. Hortalizas, verduras, froitas, sementes alimenticias, garavanzos, etc.

Produtos patolóxicos: Materiais fecais. Ouriños. Cálculos. Esputos. Xugo gástrico. Sangue. Outros produtos patolóxicos.

O laboratorio estivo situado naqueles primeiros anos no edificio que hoxe ocupa na zona vella a biblioteca da cidade, anos despois ocupou un lugar na Escola de Artes e Oficios da rúa García Barbón e despois na estación marítima.

O *Inventario general del Laboratorio Municipal de Higiene*, datado 1 de xaneiro de 1910 e cunha estrutura ríxida, divídese en seccións materiais tipolóxicas, pero non está ordenado en departamentos funcionais. Así, podemos atopar encabezamentos de material fixo e mobiliario, aparatos, microfotografía, óptica e accesorios, balanzas e accesorios, termometría e barometría, densimetría, polimetría,

soportes, vidrería fina, vidrería corrente, porcelana, terra e gres, platino, outros metais, produtos químicos para análise, etc.

A parte máis importante e numerosa correspondía a materiais de uso común, ordinarios pero imprescindibles para o bo funcionamento do laboratorio. Neste grupo atopábanse unha gran variedade de chisqueiros, lámpadas, baños-maría, fornos, soportes, etc. Por outra banda, o material de vidro tiña unha enorme variedade: probetas e copas graduadas, campás para a recollida de gases, pipetas, tubos de ensaio, funís, refrixerantes ou frascos de Woulff, vasillas moi empregadas na purificación dos gases obtidos no laboratorio, que se facían pasar por distintos líquidos contidos nestes frascos colocados en serie.

A investigación e o traballo científico requirían un instrumental que permitise realizar medidas e pesadas con precisión e rapidez; salientan as dúas balanzas Becker's Sons, unha delas sensible á décima de miligramo e con coitelas de ágata, e a outra sensible ao medio miligramo. Especial relevancia tiña tamén unha ampla colección de densímetros e alcoholómetros, mercada aos fabricantes franceses de maior renome do momento, xunto con lactodensímetros e ureómetros.

Outras pezas instrumentais básicas nestes primeiros anos foron o polarímetro-sacarímetro de Pellin, coas dúas escalas, un espectroscopio, un glicosímetro e un refractómetro de Amagat e Jean. O paso dos anos provocou que esta sección se ampliase baixo o nome de Óptica Xeral, para acoller novos instrumentos como os colorímetros, que permitían determinar a presenza no sangue ou na auga de certos compoñentes de relevancia nas análises máis comúns que se facían no laboratorio, e mesmo a determinación do pH.

A sección de hixiene mantivo unha grande importancia ao longo dos anos. Entre as pezas máis destacables podemos citar os variados e curiosos aparellos de desinfección, como os pulverizadores de levar ás costas ou móbiles sobre carriños, que permitían actuar directamente nos focos de infección, esterilizando materiais potencialmente perigosos para o contaxio de enfermidades. En 1919 temos constancia de que o pavillón de desinfección pasou a quedar adscrito ao laboratorio.

Nos anos corenta ten relevancia no laboratorio a sección de «Bacterioloxía. Seroloxía e Histoloxía», que dispón de aparellos como os autoclaves de esterilización sistema Chamberland e as estufas de cultivo, algunha do modelo do Instituto Real de Berlín. A dotación do laboratorio completábase cunha interesante biblioteca con máis de cen volumes e numerosas revistas, entre os que sobresaían

os dedicados á análise química alimentaria, industrial e toxicolóxica, e os destinados á microbioloxía e bacterioloxía.

A colección de instrumental científico do Laboratorio Municipal de Vigo conforma, aínda hoxe en día, un conxunto que reflicte de forma fiel a evolución do laboratorio e da súa actividade ao longo do século XX<sup>14</sup>.

## O LABORATORIO MUNICIPAL DE OURENSE

Se ben no ano 1887 o Concello xa lles encargara a análise dos viños ao boticario Carlos Valencia e ao profesor de instituto Antonio Gaité Lloves, non existe constancia de que esta colaboración se mantivese no tempo. De feito, nada se concreta ata a sesión municipal do 5 de novembro de 1892, na que se acorda que as análises se realicen no laboratorio da Escola de Artes e Oficios, a cal se ofrecía gratuitamente, pagando o Concello os reactivos. Aínda así, é necesario recorrer a outros laboratorios municipais xa establecidos, como o de Santiago, para a análise de aceites en marzo de 1899.

Con todo, dende 1885 viña funcionando en Ourense o Instituto de Vacunación del Colegio Médico-Farmacéutico, dirixido por D. Ramón Quesada Borrajo e que ofrecía vacinación diaria contra a varíola. No ano 1888 pecha e toma o relevo o Instituto de Vacunación Directa Quesada-Rivera (posteriormente só Instituto de Vacunación).

Durante os primeiros anos do século XX hai varios intentos para a creación do laboratorio municipal, como a conminación da Xunta Provincial de Sanidade ao Concello en 1903 para que adquira instrumentos e material co fin de recoñecer a pureza de viños, aceites e leites. Semella que nestes anos Antonio Gaité volve encargarse das análises a petición do Goberno Civil, e estas foron realizadas no Instituto General y Técnico, onde traballa. Por fin, en novembro de 1909, a comisión de Beneficencia envía un informe á Alcaldía no que se detalla o equipamento necesario e o orzamento para a instalación do laboratorio municipal, e o 1 de marzo de 1910 noméase o persoal para realizar os traballos preliminares: un mozo xornaleiro e o director técnico do laboratorio, o farmacéutico José Fer-

---

<sup>14</sup> Sisto, Rafael (2007): «A colección instrumental do Laboratorio Municipal de Vigo», *Castrelos*, 13, 154-161.

nández Martínez. O regulamento do laboratorio é aprobado polo Concello en maio do ano seguinte<sup>15</sup>.

O chamado Laboratorio Químico Micrográfico Municipal de Ourense, posteriormente Laboratorio Municipal de Higiene, funcionou autonomamente entre 1910 e 1930. A súa actividade centrouse na análise de augas, alimentos e bebidas, na vacinación e revacunación tipoparafítica, xenneriana, antirrábica, e no servizo de desinfección, de gran relevancia durante a vaga de gripe de 1918.

Os laboratorios municipais estendéronse ao conxunto de cidades galegas ao longo do século XX. A súa historia e o labor dos científicos que neles traballaron aínda está pendente de desenvolver; os aquí citados son os máis amplamente documentados e os que teñen, por distintos motivos, un papel histórico máis destacado.

---

<sup>15</sup> Simón Lorda, David / M.<sup>a</sup> Luisa Rúa Domínguez (2007): «El laboratorio municipal de Ourense (1910-1930): antecedentes y breves apuntes históricos», en Ricardo Campos / Luis Montiel / Rafael Huertas (coords.), *Medicina, ideología e historia en España (siglos XVI-XXI)*, Madrid, CSIC, 569-578.

