CAPÍTULO 1

LA FACULTAD DE CIENCIAS. SUS INICIOS

RAMÓN GAGO BOHÓRQUEZ Y MANUEL FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

En el presente año de 2013 conmemoramos el centenario de la creación de la Licenciatura de Químicas en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada. A este centenario se une otro, el del nacimiento de su primer catedrático de química, Francisco de Paula Montells y Nadal (1813-1893) y primer decano de la Facultad de Ciencias creada en 1857. Estas dos efemérides nos han inducido a mostrar el desarrollo de la enseñanza de la química en Granada desde los primeros intentos de su institucionalización a finales del siglo XVIII, con el fallido Plan de 1776, hasta los primeros años del siglo XX. También nos detendremos con algún pormenor en analizar los textos de química de su principal docente, el ya mencionado Montells y Nadal. La panorámica quedaría incompleta si no se incluyera a la Facultad de Farmacia, por lo que hemos incluido una breve reseña de la labor química realizada en sus cátedras de química orgánica y análisis químico que estuvieron a cargo de los catedráticos Bonifacio Velasco (1838-1878) y Bernabé Dorronsoro (1860-1925).

El plan de estudios de 1776

La química como ciencia experimental no adquirió su aspecto moderno hasta el último tercio del siglo XVIII gracias a los trabajos de los científicos europeos, sobre todo franceses, del siglo de la Ilustración. Destacó entre ellos la gran figura científica de Lavoisier (1743-1793), a quien con sobrada razón se le considera como el padre de la química moderna.

La iniciativa para la incorporación de la enseñanza y cultivo de las ciencias experimentales en España corrió a cargo del Estado, fundamentalmente durante los reinados de Carlos III y Carlos IV (Gago, 1982). En Granada, el primer intento para la introducción de los estudios de química tuvo lugar en 1776 con el nuevo Plan de Estudios para la Universidad (Real provisión, 1776). En la Facultad de Medicina se previó la enseñanza de la química, junto a la botánica, en la cátedra de Materia Médica y la construcción de un laboratorio químico, un jardín botánico y un gabinete de historia natural (Real provisión, 1776: 19-20).

El libro de texto que se seguiría en la enseñanza de la química fue el Curso de Lemery (1645-1715), un texto publicado en 1675, un siglo antes de la elaboración del plan granadino (Lemery, 1675), lo que demuestra el desconocimiento que los redactores del plan tenían sobre el grado de desarrollo alcanzado por la química en el último tercio de la centuria ilustrada. Pese a todo, el contenido del plan era demasiado avanzado para la mentalidad conservadora de los claustrales de la universidad quienes al grito de "nada se innove" impidieron de hecho la implantación de la reforma. En 1806, transcurridos treinta años desde la promulgación de plan, aún no se había construido el laboratorio químico; ni instalado el gabinete, arrendándose a particulares el terreno destinado a jardín botánico (García Ballester, 1976: 21; Carrillo, 2001: 32).

De todas formas, sí hubo enseñanza de la química en Granada a finales del siglo XVIII, en el seno de la Sociedad Económica de Amigos del País (Gago, 1982: 67-68). La iniciativa corrió a cargo del médico José Ponce de León (1753-1819). Natural de Uleila del Campo (Almería), realizó estudios de Filosofía en Granada, de Teología en Salamanca y de nuevo en Granada de Medicina que completó con el doctorado en la Universidad de Montpellier (García Ramos, 2012)1. En 1802 ya aparece en el cuadro de profesores de Facultad de Medicina enseñando Materia Médica. Las clases de química comenzaron en 1799, según lo indicado por el propio Ponce de León en el prólogo de su obra más importante Phisiología Chímica del cuerpo humano (1804):

> "Hace ya cinco años que estoy enseñando esta doctrina públicamente en las lecciones de chímica que he dado en la Academia que está mi cargo, bajo la protección de esta real Sociedad, y aprobada por S. M." (Ponce de León, 1804: I, IV).

La doctrina a la que hace referencia era ni más ni menos que su "descubrimiento" de que la electricidad se componía de "calórico y lumínico" y dado que estos principios formaban parte del gas oxígeno, el fluido eléctrico siempre acompañaba a este elemento. Al mismo tiempo, como estaba demostrada la necesidad del oxígeno para el funcionamiento vital de los animales, Ponce sienta entonces la proposición de que la electricidad era forzosamente el principal agente de las funciones vitales, esto es, el "principio de la vida" (Ponce de León 1804: I, VIII). Pero este aserto no era considerado por nuestro autor como algo hipotético sino como una tesis demostrada:

1. Los datos biográficos de Ponce de León contenidos en el trabajo de J. A. García Ramos deben ser considerados con cierta precaución. Aparte del carácter hagiográfico pronunciado y la falta de rigor histórico, existen errores de bulto garrafales como decir que el gran químico Fourcroy fue colaborador de Ponce y coautor de su Phisiología, Sorprendentemente, la Academia de Medicina de Granada convocó en el pasado mes de junio el Premio José Ponce de León para aquellos trabajos de estudiantes y licenciados procedentes de la provincia de Almería.

"Así la defendería yo por lo persuadido que estoy de esta verdad. No intento persuadirla a nadie, yo estoy convencido de ella, y la propongo tal cual la considero: otros juzgarán su mérito. Algunos reparos podrán hacerse contra ella, pero no serán de mucha fuerza" (Ponce de León 1804: I, V).

Sentado lo anterior, muchísimas funciones fisiológicas se explican fácilmente por la acción del fluido eléctrico según el capricho del propio autor. Pongamos un ejemplo de este uso dogmático que hace Ponce al negar la existencia de los espermatozoides en el semen animal descubiertos por Leeuwenhoek a comienzos del último cuarto del siglo XVII. Para nuestro autor el semen se compone de "una gran porción de fluido eléctrico, agua, y una mezcla muy fina de mucílago y gluten" (Ponce de León, 1804: I, 240) por lo que los espermatozoides no eran más que una ilusión. En efecto:

> "Las partículas en que se divide el mucílago son los gusanillos de éste [Leeuwenhoek]...Las colillas que llevaban aquellos cuerpos pequeñitos son los hilillos viscosos del gluten. El movimiento a un lado, a otro, arriba, abajo, hacia todos lados no es más que el que da el fluido eléctrico al desprenderse y la fermentación de la jalea". (Ponce de León, 1804: I, 241).

No fue sorprendente que al aparecer publicada la Phisiologia sufriera una contundente crítica en la revista Variedades de Ciencia donde se calificó a Ponce de León como ignorante en química y medicina. (G.S., 1805).

El plan de 1807

Al inicio del siglo XIX apareció el Plan Caballero de 1807 (Real Cédula, 1807) que fue obligatorio para todas las universidades de España y que unificaba los estudios en todas ellas. La novedad de este plan en relación con la enseñanza de la química radica en que esta disciplina sería impartida por el catedrático de Física Experimental de la Facultad de Artes y no por un profesor de la Facultad de Medicina. La formación química del futuro médico quedó así reducida a los conocimientos adquiridos en el último año del Bachiller en Artes. El Plan Caballero preconizaba esto último de forma explícita: A esta cátedra concurrirán por la mañana todos los que han de seguir la carrera de Teología y Medicina, y por la tarde los últimos solamente a la enseñanza de la química (Real Cédula, 1807: 7).

Después de terminada la llamada Guerra de la Independencia se hizo cargo de la enseñanza de la física experimental y química un discípulo de Ponce de León en la Facultad de Medicina, el médico Juan de Dios de la Rada Henares (1789-1854). De ideas liberales, fue expedientado y expulsado de la Universidad en 1823, al finalizar el Trienio Liberal (Carrillo, 2001: 36-38). A la muerte de Fernando VII, volvió a incorporarse de nuevo como catedrático de Física Experimental y publicaría los propios textos que utilizaría en su trabajo docente (Rada, 1839; Rada, 1839-1840). Tanto los Elementos de Física (1839) como los Principios elementales de Química (1839, 1840) son textos breves, ninguno llega a las 80 páginas, y muy elementales, con poquísima exposición teórica y básicamente descriptivos. Quizás su mayor interés estribe en la denuncia que hace de la actitud hostil de sectores integristas de la Universidad de Granada hacia los logros de la investigación científica en temas relacionados con el sexo. En efecto, el tomito dedicado a la química animal y después de haber mostrado la composición química del semen, inserta una larga nota a pie de página donde expresa que esos resultados y otros similares los había obtenido de las lecciones de Ponce de León, a quien elogia:

"Al pagar este tributo de gratitud a la buena y respetable memoria de tan digno profesor no podemos menos de lamentar la absurda y pedantesca ignorancia de ciertos hombres, que se creen sabios porque hacen un silogismo en barbara, y que se persuaden no es posible penetrar en la composición de ciertos jugos animales sin atacar la moral. Los resortes y medios de la química son innumerales, y jamás la ciencia puede ser contraria a los principios eternos de la moralidad. El idiotismo es el que llenando al hombre de errores, le precipita en los vicios que destruyen la sociedad. Pasó el tiempo de las ilusiones y la luz que penetra en los arcanos de la naturaleza al tiempo de patentizarlos nos da ideas de gratitud, amor y respeto a su Autor soberano" (Rada, 1840: III, 50-51).

También nos muestra que Rada no era un librepensador ateo y furibundo, sino un católico sincero que defendía la práctica de la ciencia experimental como el más valioso instrumento para arrancarle a la naturaleza sus secretos. Su religiosidad queda patente en su discurso inaugural del curso 1848-49, donde el catolicismo ocupa un lugar preeminente (Rada, 1848).

La cátedra de química del Conservatorio de Artes

El Conservatorio de Artes fue creado en 1824 con el propósito de suministrar una formación científico-técnica básica dirigida a los artesanos. La cátedra de Granada fue ganada en las oposiciones de 1833 por un joven químico catalán formado en las Escuelas de la Junta de Comercio de Barcelona: Francisco de Paula Montells y Nadal². Nació en Barcelona en 1813 y ya en 1824, a los once años, aparece matriculado en las escuelas de la Lonja donde estudió francés, dibujo, matemáticas, física experimental y, sobre todo, química aplicada. Su dedicación sobresaliente a esta disciplina le valió ser nombrado en 1830 ayudante de su profesor, el químico José Roura (1787-1860). Para completar su formación cursó estudios humanísticos con los Hermanos Servitas en los años 1827-30

que le serían posteriormente compensados para obtener el grado de Bachiller en Filosofía. Al cumplir los veinte años, ganó las oposiciones a la Cátedra de Química del Conservatorio de Artes y destinado a Granada por R. O. del 24 de noviembre de 1833. Debido a la epidemia de cólera declarada en la ciudad, no pronunció el discurso inaugural de la enseñanza hasta el 22 de junio de 1834. En ese mismo año publicó un folleto de tema muy relacionado con la calamidad que sufría Granada, sobre la fabricación y propiedades desinfectantes de los cloritos (Montells y Nadal, 1834).

Desafortunadamente, su enseñanza sufrió demasiados contratiempos ajenos a su voluntad como para ser calificada de eficaz. El Estado tuvo que enfrentarse a la rebelión carlista y derivar fondos económicos a esta contienda que mermaron la capacidad de financiación de instituciones como el Conservatorio de Artes. Montells fue víctima de esta situación y no llegaría a cobrar sus salarios atrasados hasta 1851, cuando ya era catedrático de química en la Facultad de Filosofía. Anteriormente hemos comentado el ambiente pacato y conservador de la universidad granadina y sus recelos morales ante los logros de las ciencias experimentales; si esto ocurría entre los miembros de la intelectualidad, no resulta extraño que entre las clases populares se tuviera un concepto de la química como ciencia cultivada por nigromantes. Por esta razón, Montells no consideró como un fracaso su actividad docente en el Conservatorio, le complació observar que con su labor:

"Se consiguió además difundir entre la multitud unas ciencias que se miraron en su principio como diabólicas, creyendo algunos inocentes que sus profesores tenían misteriosos contratos con los espíritus ocultos" (Montells y Nadal, 1857: 25).

La carrera académica de Montells. Su ideología y pensamiento

El futuro incierto del Conservatorio y el fracaso de su intento de volver a Barcelona probablemente influyeron en Montells a iniciar la carrera de medicina. En 1842 convalidó sus estudios de juventud con los Servitas obteniendo el grado de Bachiller y cuatro años más tarde la Licenciatura en Medicina, cuando ya había sido nombrado catedrático de química de la Facultad de Filosofía (28 noviembre 1845) por la desaparición oficial del Conservatorio. En ese año de 1845 se aprobó el Plan Pidal que dividía a la antigua Facultad de Filosofía, en dos secciones, filosofía y ciencias, y que con posterioridad, con el Plan Moyano de 1857, estas dos secciones se transformarían en dos facultades distintas dando nacimiento a la actual Facultad de Ciencias, cuyo primer decano sería el propio Montells por nombramiento oficial del 1 de noviembre de 1857. Posteriormente llegaría a ser Rector, en 1868, al proclamarse la 1.ª República. Se jubiló en 1877 y se retiró a su ciudad natal, donde moriría en 1893.

En el pensamiento de Montells la ciencia ocupaba un lugar central. Al igual que sus predecesores ilustrados, consideraba que tanto el desarrollo económi-

Los datos biográficos sobre Montells están sacados de nuestro trabajo más amplio contenido en Fernández, 1993.

co como el social de una nación dependían fundamentalmente de los avances logrados por la ciencia y sus aplicaciones. El grado de desarrollo científico a la par que el de bienestar alcanzado por naciones como Francia, Inglaterra y Alemania era la demostración más palpable. En contraste, la nación española mostraba el reverso de la moneda a causa del abandono secular de los estudios científicos y el predominio aplastante de los de índole teológica y humanística:

> "España tenía teólogos eminentes, canonistas consumados, sobresalientes iurisconsultos ¿qué le faltaba pues? Le faltaban químicos aplicados, naturalistas laboriosos, matemáticos sublimes que difundiesen la instrucción por la clase media, impulsaran los elementos de la riqueza pública, y al paso que sembraran por todas partes el bienestar de las clases productoras, destruían la crasa ignorancia inoculada en el pueblo, que había permanecido por tantos años sojuzgado por la teocracia y el poder absoluto" (Montells y Nadal, 1870; 424).

Montells fue un celoso defensor de la separación de la Iglesia y el Estado, y preconizaba que solo al segundo le correspondía la promoción y el control de la enseñanza pública. Pero no bastaba solo con eso, sino que era imprescindible que aportara la mayor cantidad posible de sus recursos económicos para ser invertidos en el desarrollo de la educación a todos los niveles. Por esta razón escribía indignado ante los recortes presupuestarios que el nuevo Gobierno proyectaba dedicar en materia de educación y que hoy en día adquiere una rabiosa actualidad:

> "Cuando se habla de la enseñanza oficial, no comprendemos ni admitimos la palabra economía, y toda mezquindad es lamentable para atender a la ilustración de un país. ¿Qué representarán unos cuantos millones, que tal vez no llegarán a diez, para sostener y fomentar la enseñanza pública? ¡Si en ello consistirá la salvación de la Hacienda y el crédito de la Nación!" (Montells y Nadal, 1869: 10).

Desde el punto de vista religioso, Montells fue un católico convencido y se incluía entre aquellos que consideraban que no podía existir contradicción entre ciencia y religión. Estaba persuadido de que todos los espectaculares avances de la astronomía y de las ciencias físico-químicas y naturales realizados en la primera mitad del siglo XIX estaban en perfecta armonía con las verdades del Génesis. Esta creencia le llevó a sostener una concepción creacionista del mundo a cuyo desarrollo dedicó su extensa obra postrera Dios, la naturaleza y la humanidad (Montells y Nadal, 1883-84) donde se incluyen varios capítulos dedicados a negar la teoría darwinista de la evolución que por aquel entonces era motivo de enconadas controversias académicas e ideológicas entre sus partidarios y detractores. Montells se ubicó entre estos últimos dando prioridad a la narración bíblica.

La enseñanza de la química

Además de la labor de divulgación que lleva a cabo en la prensa de la época, vamos a referirnos aquí a varios manuales escritos para ser utilizados como libros de texto (Fernández, 1993). Destaca en primer lugar su enciclopédica obra Curso elemental de Química aplicada a las Artes en dos volúmenes (Montells y Nadal, 1840; Montells y Nadal, 1845). Siguen dos manuales, más escolares, adaptados al programa de estudios de Bachiller en Filosofía: las Nociones elementales de Química (Montells y Nadal, 1846) y el Compendio de Física experimental y algunas nociones de Química (Montells y Nadal, 1849). Hemos creído interesante incluir también el Programa de química general (1847), que muestra el desarrollo de los contenidos del programa oficial a lo largo de un curso.

Curso elemental de química aplicada a las artes

Está distribuido en dos tomos en 8.º. En el primero, de más de 300 páginas, figura una Introducción de unas 100, seguida de la exposición de los "cuerpos simples no metálicos" y sus combinaciones. El segundo, que abarca otras 300 páginas, está dedicado a los "cuerpos simples metálicos" y sus compuestos, en especial, óxidos y sales. En el Prólogo el autor apunta:

> "La Química es en el dia una ciencia positiva, cuyas operaciones están sujetas a un rigoroso cálculo; su injeniosa nomenclatura es la simple espresion de una teoría, cuyos nombres están enlazados con cierta relacion i convenio [...] ha llegado a ser en el siglo diez i nueve una ciencia de fácil comprension [...]" (Montells y Nadal, 1840: XVII).

Montells piensa que como la química es indispensable para engrandecer una nación y, por ello, su estudio ha de ser facilitado por la existencia de obras, lo que no es el caso en ese momento. El autor, que considera su trabajo como "muestra de un ardiente patriotismo" (Montells y Nadal, 1840: VI), persigue con esta obra un doble objetivo. Por una parte, pedagógico, dirigido a iniciar a los estudiantes en la disciplina, y por otra social, encaminado a proporcionar a los artesanos una herramienta para alcanzar la máxima eficacia en su oficio. Pretende pues:

> "[...] presentar un Curso de Química completo, escrito con método i sencillez, i capaz de poderse entregar a los principiantes y artesanos; siendo al mismo tiempo útil a todas las clases de la sociedad. ¡Ojalá que con mis cortos trabajos pueda ser provechoso a mi patria, i algún dia vea recojer el fruto de una asidua aplicacion a la Ouímica!" (Montells y Nadal, 1840: XVII-XVIII).

El Curso es una obra eminentemente descriptiva, como todas las de la época. Sólo al comienzo se tratan algunos conceptos básicos y se expone brevemente (en menos de 8 págs.) la "teoría atomística". La teoría dualista de Berzelius impregna toda la obra. Los compuestos están formados de dos partes de electricidad contraria. La nomenclatura se apoya en ella. Por su parte, las fórmulas adolecen de la imprecisión y vaivenes de la época. Las ecuaciones químicas están ausentes (excepto en algún caso puntual del tomo II) y, en su lugar, las reacciones suelen ser descritas verbalmente.

En concordancia con lo apostillado en el título ("aplicada a las Artes") y con la trayectoria del autor, en ese momento Catedrático de Química del Real Conservatorio de Artes, son de destacar las continuas alusiones a las aplicaciones prácticas de la química. No puede faltar entonces la inclusión de un capítulo ("Del laboratorio químico") donde ofrece una lista de aparatos de laboratorio que se ilustran con figuras. Las referencias a la minería se suceden a lo largo del manual y se intensifican en el tomo II, dedicado a los metales. Conocedor in situ de las principales explotaciones del sur de España y con unos conocimientos de geología fuera de lo común, describe minuciosamente el proceso de extracción de cada una. Así por ejemplo, a la descripción (en primera persona) de las minas de Almadén le dedica nada menos que 13 páginas (Montells y Nadal, 1845: 126-139).

Podríamos, pues, decir que el *Curso* tiene mucho en común con los existentes en la época, esto es, carácter enciclopédico, más propio para consulta, y cuyo aprendizaje y retención exigiría un alto grado de memorismo. Pero el mérito de la obra se hace patente al considerar el contexto en que surge. En una época de agobiante escasez y de penuria intelectual acentuada ya es una hazaña mantenerse al día, y recopilar y dar cuerpo de manera coherente a un volumen tan considerable de materias, recogido de autores destacados y con algún toque personal añadido.

El plan Pidal y la asignatura "Elementos de Física y nociones de Química"

En 1845 se aprueba el Plan Pidal que comienza a poner orden en el desbarajuste que reinaba en la enseñanza de la época. Se unifican los estudios y se perfila la enseñanza secundaria, que se encuentra a cargo de las universidades. La iniciativa ministerial permitió, entre otras cosas, "que la enseñanza secundaria y los estudios de la facultad de filosofía fuesen uniformes en todos los establecimientos" (Montells y Nadal, 1849: VIII).

El plan de estudio (Gazeta de Madrid, 1845) incluye en el 5.º curso (y último) de los estudios para el Bachiller en Filosofía la asignatura "Elementos de Física y nociones de Química". El programa a seguir, publicado el año siguiente (BOIP, 1846), se muestra a continuación (ver cuadro 1), estableciéndose que se le dedique una clase diaria de hora y media.

Cuadro I Programa de la asignatura "Elementos de Física y nociones de Química"

Programa de física (extracto)

Prolegómenos // Propiedades generales de los cuerpos // Estática y dinámica // Gravedad // Hidrostática e hidrodinámica (se incluye aire y atmósfera) // Calórico // Electricidad // Galvanismo // Magnetismo // Electromagnetismo // Acciones moleculares (capilaridad, elasticidad) // Acústica // Óptica // Meteorología.

Programa de química (literal)

- "Cuerpos simples. Cuerpos compuestos. Enumeración y clasificación de los cuerpos simples. Principios en que se funda la nomenclatura química.
- Afinidad química: su diferencia de la cohesión. Análisis y síntesis. Equivalentes químicos
- Diferencia entre metales y metaloides. Propiedades del oxígeno, hidrógeno, carbono, fósforo, azufre, cloro, etc.
- -Composición del aire atmosférico. Acción del aire en la combustión y respiración.
- Del agua: sus elementos, su descomposición y composición. Papel que representa el agua en la naturaleza.
- Caracteres que permiten reconocer los metales más útiles: propiedades de estos. De los óxidos y de los ácidos: caracteres que los distinguen. Propiedades más notables de los óxidos y de los ácidos.
- De las sales. Sales neutras, ácidas, alcalinas. Sus caracteres principales. Propiedades de algunas de las sales más usuales, como la sal marina, el salitre ó nitrato de potasa, el yeso ó sulfato de cal, la alúmina, el carbonato de cal, el fosfate de cal.
- —Elementos de las materias orgánicas. ¿Cómo sucede que un corto número de elementos produce tan gran número de materias orgánicas?"

En el cuadro vemos que las "nociones de química" comienzan con unos apartados dedicados a conceptos básicos como cuerpos simples y compuestos, fuerzas entre partículas (afinidad y cohesión), equivalentes y nomenclatura. Ninguna alusión explícita a la teoría atómica. Se entra enseguida al núcleo esencial del curso: la descriptiva. Se abordan primero los "metaloides", incluyendo un estudio especial del aire y del agua. Se pasa a los metales, y siguen los óxidos, los ácidos y las sales. Normalmente se dan las propiedades generales y se estudian en concreto las sustancias más importantes de cada tipo. El programa se cierra con una breve alusión a la química orgánica.

Así pues, las líneas maestras del programa no se apartan de las de otros de la época, constituidos esencialmente por una introducción teórica minúscula y una parte descriptiva que abarca prácticamente toda la asignatura. Esto se traduce en una ausencia casi total de componentes explicativos y una abrumadora presencia de componentes descriptivos. Consecuencia: una materia de enseñanza que los alumnos verían como ardua y memorística y que sólo podría hacerse más llevadera sin desarrollar en exceso los contenidos.

MANUALES BASADOS EN EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. Nociones elementales de Química (1846)

Es la respuesta rápida al programa propuesto unos meses antes por el Ministerio para la asignatura "Elementos de Física y nociones de Química", aunque quizás por la premura de tiempo sólo se contempla la parte de química. Se trata de una breve introducción a la disciplina (144 págs. en formato de bolsillo, 9,5x15 cm), destinada a "los alumnos del quinto año de filosofía" (Montells y Nadal, 1846).

En el Prólogo se marcan las diferencias con la obra anterior. Especialmente esta va dirigida a otro tipo de alumnos, con necesidades distintas.

"Á últimos de 1840 empecé la publicación de un curso elemental de química. Esta obra, escrita para que sirviese de testo á las clases de química de aplicación, no es á propósito para las de instituciones, donde el alumno no solo debe adquirir una idea general de la ciencia, y aquellos conocimientos preliminares que mas tarde perfeccionará en los estudios de ampliación" (Montells y Nadal, 1846: 5).

Para dar un carácter elemental al opúsculo señala que:

"He prescindido de aquellas cuestiones sublimes que de algun tiempo á esta parte llaman la atencion de los químicos, para describir solamente lo que se halla perfectamente demostrado" (Montells y Nadal, 1846: 6).

Las Nociones constan de una parte de química inorgánica (págs. 7-82) y otra de química orgánica (págs. 83-126). La primera se abre con una introducción (págs. 7-15) donde se definen los conceptos básicos que ya están en el programa oficial. Sigue la descriptiva propiamente dicha, comenzando con los "metaloides" y compuestos como "ácidos oxijenados" y óxidos no metálicos (entre ellos el agua o "protóxido de hidrójeno"), y continuando con los metales, óxidos metálicos, combinaciones de "cuerpos metaloides y metálicos" y "sales de ácido oxijenado", incluidas las sales amoniacales.

Las descripciones que se hacen de los elementos y compuestos son sumamente escuetas. Entre los elementos sólo el carbono (carbones) y el hierro merecen más de 15 líneas. De los compuestos, salvo alguno muy concreto, suele hacerse una descripción muy sucinta de las propiedades generales de cada tipo o de sus métodos de preparación.

La segunda parte se reserva para la química orgánica, aunque en la anterior ya se han tratado los "carburos de hidrójeno". Se mencionan muy diversas sustancias, clasificadas en cuatro grupos, lo que no impide que se intercalen procesos, como la digestión (pág. 98), o la fermentación (págs. 101-102). Aparecen sustancias como los ácidos orgánicos (págs. 107-109), las amidas (pág. 112) o las "sustancias orgánicas de carácter hidrojenado" (alcohol, éteres, págs. 118-119).

En esta segunda parte del manual, la insistencia en dar cabida a un número excesivo de compuestos y grupos termina reduciéndolos a la pura mención. Como bien puede comprenderse, una enseñanza con ausencia casi total de elementos explicativos, está condenada a ser una enseñanza de tipo memorístico. No aparecen en el manual ni fórmulas ni ecuaciones químicas. Sólo al final (ap. "Cuerpos simples", págs. 132-135) se exponen los símbolos de los elementos y varios ejemplos de fórmulas de compuestos.

2. Compendio de Física experimental y algunas nociones de Química (1849)

Unos años más tarde Montells emprende la tarea de redactar un manual que abarque la totalidad del programa de la nueva disciplina (Montells y Nadal, 1849). Justifica su decisión debido a que faltan...

"[...] obras de testo arregladas á estos programas, pero en armonía con los progresos y adelantos de las ciencias; libros, en fin, escritos con claridad, capaces de ser bien comprendidos de los jóvenes á quienes se destinan, y donde el autor no haciendo alarde de pomposas teorías ni de grande sublimidad, presente la ciencia con el atractivo de la naturaleza, haciendo uso solamente de aquellas teorías y cálculos que pueden ser bien comprendidos de los alumnos". (Montells y Nadal, 1849: VIII).

El Compendio tiene una favorable acogida y es calificado positivamente por el Real Consejo de Instrucción Pública, a resultas de lo cual se incluye en las listas de libros de texto avaladas por esta Institución. En 1854 se publica una segunda edición con el nombre algo cambiado, "Curso de Física esperimental y nociones de Química", en el que, según se señala, se han producido modificaciones sustanciosas. Lo más llamativo es una introducción de 80 páginas sobre historia de la Física (Montells y Nadal, 1854).

El manual sigue las guías del programa oficial. A este respecto, el propio autor reconoce que:

"[...] sería altamente pedantesco, pretender entre nosotros pasar en física como autor original. El esqueleto lo dió la Superioridad, y los trabajos de los profesores mas distinguidos me han suministrado materiales para este insignificante libro". (Montells y Nadal, 1854: XIII).

El Compendio muestra una parte de Física de 300 páginas, seguida de otra de Química de 224. Como se advierte, la extensión concedida a esta rebasa ampliamente lo esperado para unas "nociones de química". La química se

Compárese con la obra análoga de González Valledor y J. Chávarri (1848), donde la parte de física ocupa casi el doble de la de química (290 y 154 págs., respectivamente).

expone en tres bloques: "Nociones preliminares" (6 lecciones, unas 50 págs.), "Metaloides y sus principales combinaciones" (15 lecc., 85 págs.) y "Metales y compuestos principales" (11 lecc., 80 págs.). Según el autor, estas nociones de química "estan estractadas de la segunda edicion de mi curso elemental".

En el primer bloque se estudian los contenidos del programa oficial, además de la "teoría de los átomos" y las "leyes de los equivalentes". El segundo se abre con el oxígeno y la combustión, siguen los "metaloides" y de sus combinaciones, aparecen luego los "ácidos oxigenados" [anhídridos] y los "ácidos que tienen por radical el hidrógeno" o hidrácidos. En el tercero se trata de los metales y "aligaciones", y sus combinaciones, especialmente las sales. Es llamativa la ausencia total de la química orgánica (salvo los "carburos de hidrógeno" tratados en el bloque 2.°). Por el contrario, es añadido un capítulo acerca de productos industriales (vidrio, cristal y esmaltes).

LA ORGANIZACIÓN DEL CURSO: PROGRAMA DE QUÍMICA GENERAL (1847)

En septiembre de 1847 aparece este pequeño folleto de 21 páginas (12x16 cm) con el desarrollo del programa de química para el curso que va a comenzar (Montells y Nadal, 1847). El programa está "calcado sobre el que mandó publicar la superioridad en 24 de julio del año próximo pasado" (pág. 3), aunque ha creído oportuno efectuar "algunas leves adiciones". Se dispondrá de tres clases semanales de hora y media de duración y en cada una se desarrollará una lección del programa. El tiempo dedicado a cada clase se distribuirá de la manera siguiente:

"En la primera media hora se preguntará acerca de la leccion anterior y se empleará una hora en esplicar la que corresponde al dia; la cual se habrá anunciado, para que los alumnos consulten el autor de testo, en la leccion anterior". (Montells y Nadal, 1847: 20).

No se olvidan las referencias al trabajo práctico, aunque por la escasez de medios quizás fuera dificil cumplir lo propuesto.

"Ademas habrá en los días que previene el reglamento, ejercicios teóricoprácticos, procurando á los alumnos aquella instruccion de laboratorio, indispensable para el estudio" (Montells y Nadal, 1847: 20).

El programa se presenta desarrollado temporalmente por meses y por lecciones (Montells y Nadal, 1847: 6-20). Comienza en el mes de octubre con

4. No tenemos ninguna noticia de una 2.ª edición del "Curso elemental de Química aplicada a las Artes".

una lección que contiene el "Resumen histórico de la química" y el "Objeto de esta ciencia" (lecc. 1). Siguen los principios básicos de la disciplina (lecc. 2-8) donde al programa oficial añade otros contenidos como utensilios de laboratorio, calor, electricidad, leyes de las proporciones múltiples y de los equivalentes. Se inicia entonces la descriptiva con el estudio de los "metaloides", incluido el aire, (lecc. 9-18) y sus combinaciones recíprocas (lecc. 19-23).

Diciembre comienza con una lección dedicada al agua, siguen los "ácidos" [anhídridos] (lecc. 25-31) y a continuación tres lecciones de "repaso teorico-práctico" (lecc. 32-34). En el mes de enero se estudian los hidrácidos (lecc. 35-36) y comienza el estudio de los metales, insistiendo particularmente en algunos como el hierro, plomo, mercurio y plata (lecc. 37-45) y las "aligaciones" (lecc. 47-49).

En febrero se dedican varias lecciones a óxidos metálicos (lecc. 50-55). En marzo arranca el estudio de las sales, particularizando en alguna de ellas y deteniéndose en sus aplicaciones, en especial, pólvoras, arcillas, lozas, vidrios, mortero, cal y cemento (lecc. 56-72), cerrándose el tema con cuatro lecciones de repaso (lecc. 73-76). La química orgánica se introduce con las nociones generales antes de que acabe el mes de abril (lecc. 77-79). Por fin, en mayo se aborda la descriptiva de orgánica, previa clasificación de estos compuestos (lecc. 80-89). Aquí van incluidas dos lecciones dedicadas a análisis. El curso termina con cinco lecciones dedicadas a repaso (lecc. 90-94).

COMENTARIOS A LOS MANUALES Y A LOS CONCEPTOS OUÍMICOS UTILIZADOS

1. El programa y su desarrollo

Vamos a realizar unos comentarios sobre los conceptos básicos que se presentan en las obras anteriores, escritas siguiendo el programa oficial. A este respecto el propio autor escribe:

"Al redactar el programa que ha servido de guía á las explicaciones de la clase de química general [...] no puedo menos de presentar, como profesor, algunas consideraciones, que tal vez serán convenientes cuando el Gobierno mande reformar aquel trabajo; si bien como catedrático haré la distribucion segun está prevenido" (Montells y Nadal, 1847: 3).

2. Fuentes

Trata de estar al día en sus fuentes bibliográficas y, al parecer, esto se cumple dentro de las limitaciones que la situación impone. El autor apunta en diversas ocasiones a las principales.

"Confieso que he trabajado sobre las huellas de Lavoisier i contemporáneos, i segun las luminosas doctrinas de Berzelius, Dumas, Orfila, Dulog, Petit, Raspail, Yañez i otros sabios distinguidos" (Montells y Nadal, 1840: VIII).

RAMÓN GAGO BOHÓRQUEZ y MANUEL FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

Por otra parte, recomienda como texto para el curso 1837-38 la 5.ª edición del Tratado de Química de Thénard (París, 1827). Señala que, en caso de no encontrarlo, puede sustituirse por el Bouchardat, o el Dumas⁵, "y en último caso pueden adquirir el compendio que estoy publicando, cuyos dos primeros volúmenes se hallan ya impresos" (Montells y Nadal, 1847: 20-21).

3. Atomos, moléculas y equivalentes

Muestra la confusión típica de la época en relación a los términos "átomo" y "molécula". Con frecuencia se emplea "átomo" en el sentido de "átomo compuesto", y trata de distinguir entre "moléculas integrantes y constituyentes". En cambio, al parecer inducido por el programa oficial, en estas últimas obras se inclina más hacia el concepto de equivalente que al de átomo,

> "Acepto de buen grado el equivalente químico en vez del átomo, porque aquel es una cantidad que se pesa y se toca, al paso que éste está basado en una hipótesis" (Montells y Nadal, 1854: XIV).

Es de señalar que Montells no hace referencia ni a Dalton, ni a la teoría atómica de Dalton. Cuando se refiere a la "teoría atomística" adopta el atomismo de Berzelius, inspirado en Dalton, pero impregnado de la teoría de los equivalentes y de la teoría volumétrica de Gay Lussac.

4. Teoría dualista de Berzelius

Montells sigue la teoría dualista de Berzelius tanto como principio explicativo de la formación de los compuestos como fundamento de la formulación y nomenclatura. Según esta teoría, todos los átomos ("simples o compuestos") se unen por atracción eléctrica, siendo (en términos relativos) uno negativo y otro positivo. A la base de todo figura la famosa serie electroquímica dada por el autor, que va desde el oxígeno como más electronegativo, al potasio como más electropositivo. La serie electroquímica se utiliza para ordenar la presentación de las sustancias simples.

"Si en el estado actual de conocimientos químicos se admite que las combinaciones se verifican en virtud del estado electrico, nada mas fácil que comenzar aquel estudio por los simples, que por su tendencia negativa se unen a todos los demas y son la espresion de toda una teoría" (Montells y Nadal, 1847: 4).

Cree que el programa oficial resta importancia al oxígeno porque, tras presentarlo como "primer metaloide", sus combinaciones, esto es, ácidos [anhídridos] y óxidos, figuran después de las combinaciones de los no metales (Montells y Nadal, 1847: 5).

En cuanto a la composición de los ácidos, opina con Berzelius que: en todo ácido debe distinguirse el radical y el principio acidificante (Montells y Nadal, 1846: 12). El oxígeno que es el elemento más electronegativo hace de principio acidificante.

La teoría dualista se aplica también para justificar la formación de compuestos como las sales. En ellas el "átomo" negativo que es el ácido [anhídrido] se neutraliza con el positivo que es el óxido metálico. La neutralización tiene carácter parcial, por lo cual la sal no tiene por qué ser eléctricamente neutra.

> "[...] cuando se combinan dos cuerpos compuestos, en los cuales se neutralizan mas ó menos recíprocamente sus propiedades electro-químicas, se dice que se ha formado una sal (Montells y Nadal, 1846: 14) [...] se toma por tipo la sal neutra, en la cual un átomo de ácido está unido á otro de base" (Montells y Nadal, 1846: 63).

5. Formulación y nomenclatura

La teoría dualista se asienta también en el ámbito de la formulación y nomenclatura.

> "[...] las fórmulas son una exacta traduccion del lenguaje químico hablado al lenguaje algebráico, y con ellas se da una verdadera idea de los elementos que constituyen á los compuestos que reaccionan con su rango eléctrico respectivo". (Montells y Nadal, 1849: XIV).

Muy escasamente aparecen fórmulas en los manuales citados y mucho menos ecuaciones químicas. En algunos como las Nociones elementales no aparece ninguna, salvo varios ejemplos al final (Montells y Nadal, 1846: 132-135). La formulación sigue la notación de Berzelius. Así por ejemplo, para una "molécula de 2.º orden" como el "carbonato de cal" sería "Ca2+"Cl [Ca, carbono; Cl, calcio; cada punto, un oxígeno] (Montells y Nadal, 1846: 134).

En cuanto a la nomenclatura,

^{5.} Por las fechas, los traductores y los lugares de impresión, muy probablemente se trata de los "Elementos de Química" de Bouchardat, 1843 y del "Tratado de Química" de Dumas, 1845-48.

En las sales el elemento negativo, que es el ácido, constituye el jénero y el positivo, que es la base, la especie (Montells y Nadal, 1846: 14). ["elemento" = componente; "ácido" = anhídrido; "base" = óxido metálico].

Puesto que el elemento electronegativo es el responsable de la acidez del compuesto, Montells admite la denominación "oxácidos", pero no "hidrácidos" porque el hidrógeno, al ser positivo, no puede comunicar el carácter ácido, que vendría del otro elemento (Montells y Nadal, 1849: 131).

6. Descriptiva química

En química inorgánica la descripción de elementos y compuestos sigue un mismo esquema: descubrimiento, propiedades, preparación, y usos. Los metales aparecen clasificados según los seis grupos propuestos por Thénard y Regnault, de acuerdo a su reactividad con el agua y con el oxígeno. Además de enseñar los tipos de sustancias de modo general, hay cabida para mostrar las sustancias concretas más importantes como determinados metales, óxidos, ácidos y sales.

En cuanto a la química orgánica, también ha de enseñarse algo más que simples generalidades, por cuyo motivo,

"[...] juzgo indispensable dedicar algunas esplicaciones á la clasificacion general de los cuerpos que abraza, presentándolos por grupos y recorriendo los caracteres que los distinguen entre sí. Considero tambien de mucha importancia dar á conocer los instrumentos y métodos que se siguen para emprender un análisis elemental" (Montells y Nadal, 1847: 5-6).

La clasificación utilizada es la más seguida en la época. Está formada por cuatro grupos: sustancias organizadas, organizadoras, organizantes, y orgánicas, cada uno subdividido en vegetal y animal (Montells y Nadal, 1846: 86-88). Tal clasificación, como puede verse, atiende más a características biológicas que a la composición molecular.

La química en la Facultad de Ciencias durante la 2.ª mitad del siglo XIX

La actividad cotidiana de la Facultad, año tras año, quedaba marcada por los acuerdos tomados en Junta de Profesores y que fueron recogidos en las Actas que se inician el 26 de noviembre de 1859 (A.F.C.G.). Anualmente se convocaban de cuatro a cinco Juntas para acordar los presupuestos del curso, discutir sobre órdenes del rectorado, nombramiento de profesores sustitutos de los cuatro catedráticos de química, física, historia natural y matemáticas, respectivamente, así como la configuración de los tribunales de exámenes en junio y septiembre y el horario de clases. Estas comenzaban a las 8:30 de la mañana

con una duración de hora y media, de lunes a sábado. El libro de texto seguido durante muchos años para la asignatura de química fue el excelente libro de Antonio Casares (1812-1888) (Casares, 1857)⁶. Los tribunales de exámenes se componían siempre de tres profesores que se repartían entre los cuatros titulares de las materias de enseñanza y, en caso de ausencia, por el sustituto nombrado entre licenciados o bachilleres existentes en Granada. Los presupuestos incluían diversas partidas: sueldos de profesores y de subalternos, gastos de prácticas y el "extraordinario" para la adquisición de instrumentos y aparatos, así como los gastos de reposición y reparación. El sueldo de Montells ascendía a 20.000 reales anuales (en 1864 subió por antigüedad a 22.000), mas 3.000 como decano; para las prácticas de química la asignación ascendía a 1.920 y para aparatos y material de vidrio 8.500. Había un mozo de laboratorio compartido con el gabinete de física que cobraba 5.000 reales.

Como ya se indicó anteriormente, al constituirse la 1.ª República, en 1868, Montells fue nombrado Rector y en la junta del 2 de diciembre de ese mismo año se comunicó la gran noticia de que el nuevo gobierno ha concedido los estudios de Licenciatura en Ciencias Físico-Químicas para la Facultad de Ciencias y que debían ser nombrados los profesores para las nuevas asignaturas de Fluidos Imponderables, Química Inorgánica y Química Orgánica. Montells asumiría la docencia de Fluidos y los catedráticos de Farmacia, Pedro Badagaña para la Inorgánica y Antonio Mallo para la Orgánica (este fue sustituido en 1870 por Bonifacio Velasco). La licenciatura fue un fracaso y en la Junta de 5 de septiembre de 1870 se acuerda suspenderla por falta de alumnos matriculados en sus asignaturas.

Una vez jubilado Montells, el nuevo catedrático de química sería José Alonso Fernández (1853-1928), que desempeñó la docencia hasta 1923 sin llevar a cabo ninguna labor investigadora. De todas formas, poca investigación podía hacerse en una institución científica universitaria provinciana cuyo único papel asignado por el Estado se limitaba a la preparación de los dos primeros cursos de las licenciaturas en ciencias que se conseguían en la Universidad Central de Madrid. En la junta del 6 de abril de 1886 se expuso la situación de la Facultad: se impartían ocho asignaturas (cuatro de la sección de exactas, una de química, otra de física y dos de naturales) a cargo de cuatro catedráticos y un solo profesor auxiliar para matemáticas; las demás asignaturas carecían de esta ayuda por falta de presupuesto. Las secciones experimentales (Físico-química y Naturales) solo contaban con un mozo de Gabinete que era insuficiente para dar unas clases prácticas adecuadas. El gabinete de física llevaba cuatro años sin local ni estantería, con muchos aparatos deteriorados e inservibles; el invernadero del jardín estaba en ruinas y debido a obras en la Facultad se había eliminado la campana y la evacuación de humos por lo que no se podía dar prácticas de química que implicaran desprendimiento de gases nocivos o molestos. Se carecía

de biblioteca por falta de local y también de las suficientes obras científicas por especialidades. La rutina continuó en los años sucesivos sin nada digno de resaltar como no fuese la creación en 1913 de la licenciatura de químicas.

RAMÓN GAGO BOHÓRQUEZ y MANUEL FERNÁNDEZ GONZÁLEZ

La química en la Facultad de Farmacia

La Facultad de Farmacia fue creada en 1850⁷ y su implantación corrió a cargo del botánico Mariano del Amo y Mora (1809-1896). La primera de las disciplinas químicas en establecerse fue la química inorgánica en 1852, de cuya docencia se encargaría el farmacéutico Rafael Sáez Palacios (1808-1883) quien había adquirido renombre en la década anterior por la traducción al castellano de Berzelius y Liebig. Pero, como ocurriría tantas veces a lo largo del siglo XIX y gran parte del XX con las plazas docentes de las "universidades provincianas" utilizadas como paso para ocupar las de Madrid, Sáez cesó a los tres años de su llegada.

Afortunadamente para Granada, en 1863 ganó la cátedra de Química Orgánica el farmacéutico Bonifacio Velasco y Pano (1838-1878) quien permanecería en la ciudad hasta su prematura muerte quince años más tarde. Velasco se había doctorado en Madrid en 1862, con una tesis sobre análisis químico espectral, de candente actualidad por entonces haciéndose eco de los descubrimientos de Bunsen y Kirchoff dados a conocer en 1860 (Velasco y Pano, 1862). Antes de su llegada a Granada, ocupaba la cátedra de física y química, en el Instituto de Jerez, ganada en 1861.

Años más tarde, en 1870 le tocó el turno para pronunciar el discurso de apertura del año académico (Velasco, 1870). El tema escogido por Velasco fue "Los diversos sistemas de enseñanza que se han seguido para el estudio de la química". Parte de Lavoisier como el fundador de la química moderna, sigue con la historia de la química cultivada antes de la aparición del químico francés, desarrolla de forma nítida y clara la reciente historia de los obstáculos teóricos y prácticos que se hubo de superar para llegar a constituirse la moderna química orgánica, a la que él llama la "Química nueva", gracias a los trabajos y aportaciones de químicos como Dumas, Liebig, Laurent, Gerhardt, Williamson, Odling, Kekulé, Berthelot, Hoffman y Wurzt, y, finalmente, acaba su disertación con la situación de la enseñanza y cultivo de la química en España. En efecto, después de haber mostrado las bondades de las nuevas teorías pasa a señalar que éstas solo se consiguen con el trabajo arduo en los laboratorios:

> "Si se cree que con que un alumno asista a un laboratorio alguna que otra vez durante el curso y presencie algunos experimentos en clase, aunque sea

todos los días, puede adquirir conocimientos de una ciencia experimental, es un error; se necesita para ser un químico nada más que mediano consagrarse en cuerpo y alma a los más asiduos trabajos de laboratorio, y hoy esto es imposible en nuestras escuelas donde apenas tenemos lo suficiente para las demostraciones más fáciles, sin podernos entregar a investigaciones que dieran algún resultado positivo en la ciencia; así es que, aunque sea triste decirlo, aquí no tenemos ciencia propia, y todos nuestros trabajos, nuestras explicaciones y nuestros escritos, no son más que inspirados por libros franceses, que son en los que hallamos todo lo que en los demás países se trabaja en esta ciencia" (Velasco, 1871: 87).

Velasco continúa su discurso mostrando el desprecio, en su opinión, con que la química ha sido considerada y tratada por los sucesivos gobiernos y por la sociedad española en general, en claro contraste con países como Estados Unidos, Alemania, Francia e Inglaterra, donde se premiaban y agasajaban a sus químicos más preclaros y donde se hacían los esfuerzos económicos necesarios para erigir los laboratorios mejor dotados: "¿Y nuestra España? —se pregunta Velasco-Preciso será que hablemos con franqueza: en el concurso científico es una de las más atrasadas de Europa" (Velasco, 1871: 89).

Si bien nuestro autor era consciente de no poder realizar una labor investigadora digna de tal nombre, sí fue capaz de publicar, en opinión de López-Neyra, la mejor obra de química orgánica de las aparecidas en España en el siglo XIX, juicio que subscribimos (Velasco y Pano, 1872-1873).

También tuvo suerte la Universidad de Granada con la llegada del profesor Bernabé Dorronsoro y Ucelayeta (1860-1928) a ocupar, en 1889, la recientemente creada cátedra de Análisis químico e Instrumentos y. Aparatos de Física de aplicación a la Farmacia. Además de crear uno de los mejores gabinetes de aparatos de física de finales del XIX y principios del XX, que constituyen hoy la joya del patrimonio científico y técnico de la Universidad de Granada, Dorronsoro fue el autor de uno de los mejores tratados de química analítica (1905-1906) publicados en la España del primer cuarto del siglo XX (Dorronsoro, 1905-1906)8. Fue en opinión del historiador farmacéutico Folch Andreu, un texto de obligada presencia en todos los laboratorios del país (Folch,1927).

La Facultad de Farmacia presentaba los mismos problemas de presupuesto, de locales y de personal que los indicados anteriormente para la de Ciencias. Las siguientes palabras de López-Neyra son muy ilustrativas a este respecto: "...si el profesorado ha de cumplir con la doble misión que en los países más cultos desempeña, esto es, enseñar a los alumnos y contribuir al progreso científico" necesitaba contar con instalaciones adecuadas y con "personal

^{7.} Hemos utilizado la reseña de Carlos Rodríguez López-Neyra (1885-1958) de 1914 por su proximidad a los hechos narrados.

^{8.} Para dar una idea de la información que tenía Dorronsoro de la actividad química en Europa, ahí va una muestra de las revistas que tenía en el decanato (López-Neyra, 1914: 12): Journal de Pharmacie et Chimie, Revue Scientifique, Annales de Merck, Liebig's Annalen der Chemie, Chemisches Zentralblatt, Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft, Zeitschrift für Analysche Chemie.

auxiliar y subalterno, medios de trabajo y de información, sin los cuales es completamente imposible efectuar ninguna nueva investigación" (Rodríguez López-Neyra, 1914: 18). Las clases prácticas eran un remedo de lo que debían de ser, a veces coincidían las de dos asignaturas diferentes en el mismo local y, además, adoleciendo de una gran deficiencia por falta de material científico ("¡290 pesetas trimestrales para atender a ocho asignaturas!" exclamará López Neyra). También le tocó contemplar el uso como Facultad de paso para la de Madrid que hicieron de la de Granada afamados profesores de la época. No fue su caso y desde su facultad provinciana, cultivando la parasitología, llegaría ser el científico más importante y de mayor reconocimiento internacional de todos los habidos hasta hoy en la Universidad de Granada.

Bibliografía

- Archivo de la Facultad de Ciencias de Granada (A.F.C.G.), Libro de Actas de Junta de Facultad, 1859-1915.
- Boletín Oficial de Instrucción Pública (BOIP), R.O.de 24-07-1846, 1846, año 6.°, tomo IX, núm. 24, págs. 697-705.
- Bouchardat, A. (1843), Elementos de química, Bofill, P. y Marti, F. (trad.), 2 vol., Imprenta de A. Gaspar, Barcelona.
- Carrillo, J. L. y Olagüe, G. (2001), La enseñanza de la anatomía en las universidades andaluzas (1800-1850), Secretariado de Publicaciones, Universidad de Sevilla, Sevilla.
- Casares Gil, A. (1857), Manual de química general con aplicaciones a la industria y con especialidad a la agricultura, Librerias de D. Angel Calleja, Madrid y Santiago.
- Dorronsoro y Ucelayeta, B. (1905-1906), Tratado de análisis químico general y aplicado a los alimentos y medicamentos y a la investigación de venenos, Librería de Perlado, Páez y Compañía, Madrid, 2 vols.
- Dumas, J. B. (1945-48), Tratado de química aplicada a las artes, Martínez, L. (trad.), 9 vols., Imprenta de Juan Llorente, Madrid.
- Fernández, M., Gago, R. y González, C., "Estudio preliminar", en Montells y Nadal, F. de P., Proyecto para la ejecución de un ferro-carril, Granada, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Granada, Granada, 1993, págs. IX-XXV.
- Folch Andreu, R., "D. Bernabé Dorronsoro Ucelayeta", La Farmacia Española, 59 (1927), págs. 117-120.
- G. S., T., "Examen de la obra intitulada Fisiología química", Variedades de ciencias, literatura y artes, vol. 3, núm. XIII, 1805, págs. 68-77.
- Gago, R. (1982), La introducción e institucionalización de la química moderna en España: 1769-1808, Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- García Ballester, L. y Gago Bohórquez, R., "La presencia de las disciplinas científicas en la Universidad de Granada", en Libro homenaje al Profesor Dr. Fermín Capitán García, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Granada, Granada, 1976, págs. 17-28.
- García Ramos, J. A., Ponce de León y Molina, José (1753-1819). Obtenida el 20 de diciembre de 2013, en: garciaramos medicosalmerienses.blogspot.com.es.
- Gazeta de Madrid, 25 de septiembre de 1845, núm. 4029, págs. 1-5.
- González Valledor, V. y Chávarri, J. (1856), Programa de fisica y nociones de quimica, Imprenta del Colegio de Sordo-Mudos, Madrid.

Lemery, N. (1757), Cours de chymie, Paris.

Montells y Nadal, F. de P. (1834), Discurso que en la apertura de la clase gratuita de química aplicada a las Artes...dijo D..., Imprenta Vda. Moreno Hijos y Cia, Granada.

Montells y Nadal, F.P. (1840), Curso elemental de Química aplicada a las Artes, Vol. I, Imprenta de Miguel de Benavides, Granada.

Montells y Nadal, F.P. (1845), Curso elemental de Química aplicada a las Artes, Vol. II, Imprenta de Miguel de Benavides, Granada.

Montells y Nadal, F.P. (1846), Nociones elementales de Química, Imprenta de Miguel de Benavides, Granada.

Montells y Nadal, F.P. (1847), Programa de Química General según está prevenido por el reglamento vigente, Imprenta de Miguel de Benavides, Granada.

Montells y Nadal, F.P. (1849), Compendio de fisica experimental y algunas nociones de aulmica, Imprenta de Miguel de Benavides, Granada.

Montells y Nadal, F.P. (1854), Curso de Física esperimental y nociones de Química, Imprenta Astudillo y Garrido, Granada.

Montells y Nadal, F. de P. (1883-1884), Dios, la naturaleza y la humanidad, Imprenta y Librería del heredero de D. Pablo Riera, 2 vols.

Ponce de León, J. (1804), *Phisiologia chímica del cuerpo humano*, Imprenta de las herederas de D. Nicolás Moreno, Granada, 2 vols.

Rada Henares, J. de D. de la (1839), Elementos de física general, Imprenta de Benavides. Granada.

Rada Henares, J. de D. de la (1839-1840), Principios elementales de química, Imprenta de Benavides, Granada, 3 vols. Bases de la química, vol. I. Química vegetal, vol. II. Química animal, vol. III.

Rada Henares, J. de D. de la (1848), Oración inaugural que en la solemne apertura de estudiós del curso de 1848 á 1849 pronunció en la Universidad Literaria de Granada D. ..., Imprenta de D. Juan María Puchol, Granada.

Real provisión de S. M. y señores del Consejo, por la que se establece el número de cátedras, y el método de enseñanzas y estudios que ha de haber desde su publicación en la Real Universidad de Granada (1776), Imprenta de Blas Román, Madrid.

Real Cédula de S.M. y Señores del Consejo por la qual se reduce el número de las Universidades literarias del Reyno se agregan las suprimidas a las que quedan según su localidad: y se manda observar en ellas el plan de estudios aprobado para la de Salamanca en la forma que se expresa (1807), Imprenta Real, Madrid.

Rodríguez López-Neyra, C. (1914), Reseña histórica de la Facultad de Farmacia de Granada, Tipografía de José María Paredes, Santiago de Compostela.

Rodríguez López-Neyra, C., Clavera Armenteros, J. M. (1950), Primer siglo de la Facultad de Farmacia de Granada: resumen histórico, Imprenta Urania, Granada.

Velasco y Pano, B. (1862), Análisis química fundada en las observaciones de los espectros luminosos, Discurso leído en la Universidad Central, Imprenta de las Escuelas Pías, Madrid

Velasco y Pano, B. (1871), Los diversos sistemas de enseñanza que se han seguido para el estudio de la Química. Oración inaugural leída por Bonifacio Velasco y Pano en el acto solemne de la apertura del curso de 1870 á 1871 en la Universidad de Granada, Imprenta de D. Indalecio Ventura, Granada.

Velasco y Pano, B. (1872-1873), Tratado de Química Orgánica aplicado a la Farmacia y a la Medicina, Imprenta de Indalecio Ventura, Granada, 2 vols.

