

LECCION DE INGRESO
como Amigo de Número de la
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS INGENIEROS DE BILBAO
PERFILES VASCOS

EN LA CIENCIA Y LA INGENIERIA
JUAN JOSÉ ICAZA ZABALA
DEL PERIODO 1850-1950

Por

Juan José Icaza Zabala

Lección expuesta en Bilbao
el día 13 de Junio de 1994
en el Salón de Actos del
Archivo Foral de Bizkaia

LECCION DE INGRESO
como Amigo de Número de la
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS AMIGOS DEL PAIS

por

JUAN JOSE ICAZA ZABALA

INTRODUCCION

A lo largo de unos cuantos años, buscando aquí y allá, interesado por la forma en cómo las nuevas ideas y realizaciones científicas y técnicas de la segunda mitad del siglo XIX y primera del XX fueron prendiendo y afianzándose en nuestro entorno geográfico inmediato, esto es en el panorama español, he ido encontrando algunos personajes de origen vasco que me han llamado la atención de una manera especial, bien por el papel decisivo que desempeñaron en la implantación y desarrollo de tales ideas, bien porque ejemplificaron las características que definen la búsqueda y la investigación, incluso si éstas fueron descaminadas, o bien, en definitiva, por la influencia que ejercieron sobre generaciones de científicos e ingenieros. Naturalmente, no en todos he podido profundizar cuanto deseaba, porque he tenido que atenerme a las fuentes accesibles en cada caso y al material documental disponible.

No quisiera que el deseo de indagar en este grupo de personajes, vascos de nacimiento o con evidentes raíces en nuestro

País, se interpretara como un exceso de autosatisfacción o de triunfalismo. Más bien, se trata de hacer una cierta justicia, sobre todo en los casos de aquellos peor conocidos, en cuanto al papel ejercido por nuestros científicos e ingenieros en esos cien años de tanto cambio y revolución en los campos de la ciencia y de la técnica.

Debo decir, por una parte, que en ningún caso la relación de personas a que me refiero —corta, por lo demás— ha de considerarse cerrada ni mucho menos, sino que es el resultado de las andanzas, encuentros y pesquisas que yo personalmente he podido hacer, en un tiempo limitado y en unas circunstancias también determinadas. Si hubiera tenido que asegurarme de que fuera completa, no habría podido dar por concluido el trabajo ni llegado, en el límite ya del plazo razonable, al momento de esta agradable ocasión.

No he querido insistir, por otra parte, en personajes suficientemente estudiados, como es el caso de José Echegaray y Eizaguirre, polifacético y eximio ingeniero y científico entre otros aspectos, cuyo papel en el desarrollo de las ciencias físico-matemáticas ha sido objeto de varios trabajos especializados.

En el período considerado se produjeron no muy lejos, en Europa, importantes avances en la ciencia y la ingeniería, que se difundieron y establecieron aquí con desigual retraso. Si en tiempos de la Ilustración, una novedad científica podía tardar décadas en llegar a España, y unos años en el siglo XIX, ese retraso en el siglo XX ha ido disminuyendo de unos días a unas horas, y de éstas a una comunicación prácticamente inmediata y universal. He querido, con esta pequeña historia, mostrar cómo algunos de los protagonistas, de esa otra historia más general de la difusión de las ideas científico-técnicas en España, tuvieron su origen muy próximo, en nuestras ciudades y pueblos vascos. Algunos nacieron lejos, por motivos familiares, y la mayoría vivió su madurez profesional necesariamente fuera de este País, casi siempre en Madrid.

Como no he buscado ningún tipo de compensación territorial ni por especialidades, sino que todo ha sido el resultado de hallazgos no sujetos a un plan predeterminado, con toda seguridad, la relación de personajes a los que me refiero, mostrará desequilibrios y una manifiesta inclinación por ciertos temas, por los que sin querer me intereso más.

De hecho, hay una mezcla difícil de deshacer entre ciencia e ingeniería, pues eran ingenieros algunos de los que aparecen como más científicos: Gumersindo Vicuña y Juan Cortázar. Hay ingenieros netos, como Pablo de Alzola y Carlos Laffitte, humanista el primero y empresario el segundo. Están los naturalistas: el injustamente silenciado Ignacio Bolívar y el clérigo Luis María Unamuno. Un químico-farmacéutico, perteneciente a una familia insigne de la medicina vasca, Antonio Madinaveitia, que como Ignacio Bolívar acabó en el exilio mejicano. Un señor de la ingeniería, de la geología y del lenguaje: Daniel de Cortázar. Hay también un personaje contradictorio, Félix Apraiz, el heterodoxo del grupo, por cuya fidelidad en la defensa de sus propias ideas, no he podido dejar de incluirlo. Finalmente, aunque parezca raro, pero es una de mis debilidades, hay un filósofo-científico: Xavier Zubiri.

Doblemente interesado, por pura circunstancia personal, en las contribuciones de autores vascos a la ciencia y a la ingeniería, he tenido la agradable sensación de encontrar algunas muy relevantes y poco conocidas, al menos en lo que se refiere a la ciencia, de la que siempre se había dicho que en el País Vasco no habíamos hecho gran cosa en su favor, como contrapunto de una actividad más volcada al mundo industrial y empresarial. Bien está, pues, presentar las cosas tales como fueron y situar esta pequeña historia, con ayuda de los diez perfiles elegidos, en sus justos y verdaderos términos.

Además de estos personajes, cuyas circunstancias he reflejado más en detalle sólo como consecuencia de la oportunidad y de haber establecido el contacto adecuado, me gustaría evocar aquí a otros que destacaron en algunos de los campos de la ciencia o de

la ingeniería, de quienes no he podido ocuparme tanto y que es de justicia recordar sus trabajos y aportaciones. Así, entre otros, el ingeniero industrial y científico vitoriano Lucas Echeverría Ugarte (1828-1891), que desempeñó importantes puestos académicos y profesionales en Barcelona; el matemático navarro Atanasio Lasala y Martínez (1847-1904), que realizó una gran parte de su obra escrita, fundamentalmente relacionada con las cantidades imaginarias, durante su estancia en Bilbao; el ingeniero de caminos, canales y puertos guipuzcoano Ramón Iribarren Cavanilles (1900-1967), autoridad indiscutible en todo lo que a puertos se refiere y creador de un laboratorio de puertos —¡en Madrid!— que lleva su nombre; el ingeniero industrial Pedro Miguel de Artiñano y Galdácano (1879-1934), nacido en Barcelona de padres vizcainos, catedrático y publicista, que se distinguió por sus estudios de las ferrerías vascas; el también ingeniero industrial donostiarra Ignacio María Echaide Lizasoain (1884-1962), responsable de la instalación de la red telefónica automática en Guipúzcoa y segundo presidente de Euskaltzaindia; y el ingeniero industrial Manuel Velasco de Pando (1888-1958), sevillano de nacimiento pero por tantos lazos unido a Bilbao, de un saber enciclopédico, que supo estar al corriente de las nuevas ideas científicas —matemáticas sobre todo— y técnicas —en resistencia de materiales— que surgieron en la primera mitad de este siglo.

Debo agradecer a todas aquellas personas que, de una u otra forma, han colaborado y hecho posible la realización de este trabajo, desde la transmisión de datos, recuerdos y precisiones, en entrevistas que amablemente concedieron, hasta la entrega y puesta a mi disposición de documentos, cartas y otros escritos, en una expresión de confianza, que debe ser lealmente correspondida. A riesgo de olvidar alguna persona, quiero mostrar aquí mi gratitud a Manuel Tuñón de Lara, José Llombart Palet, Ana Rallo Grus, Rafael Alvarado, Ignacio Bolívar Izquierdo, Asunción Madinaveitia, Angel Santos Ruiz, Carlos Lado, Jacinto Gómez Tejedor, José Ignacio Laffitte Mesa, Juan Ramón Areitio Irizar, Adela y Elvira Apraiz y Carmen Castro de Zubiri.

Las siguientes instituciones me han facilitado documentos y bibliografía referente a los personajes investigados y al tratamiento general que convenía a la exposición: Biblioteca Nacional, Biblioteca Foral de Bizkaia, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Colegio Oficial y Asociación de Ingenieros Industriales de Bizkaia, Revista Dyna, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid, Museo de Ciencias Naturales, Biblioteca de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense, Asociación de Ingenieros Electricistas del Instituto Montefiore, Biblioteca Central de la Universidad de Lieja y Departamento de Filosofía de la Universidad de Bolonia.

Tengo que expresar mi agradecimiento, en especial, a Francisco Albisu, quien, desde que le comuniqué mi intención de hacer este trabajo, me ha venido animando y está hoy aquí honrándome con su confianza, y a Alberto Abad, que, como fiel guardián de las normas de esta Real Sociedad, me ha recordado seriamente que no debía demorar más este entrañable acto.

Finalmente, debo manifestar mi reconocimiento a la Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea, porque a través del proyecto «Estudios históricos sobre la ciencia» (Código UPV 172.310 - HA010/93), ha contribuido a compensar económicamente parte de los gastos ocasionados por los viajes exigidos para reunir la información contenida en este trabajo.

GUMERSINDO VICUÑA. LA MODERNIZACION DE LA CIENCIA Y LA INTRODUCCION DE LA FISICA MATEMATICA EN ESPAÑA

Gumersindo Vicuña y Lazcano fue el impulsor de la introducción de la física matemática en España en el siglo XIX. Nacido en La Habana el 13 de enero de 1840, a donde habían emigrado sus padres, el guipuzcoano —de Escoriaza— Millán José de Vicuña y Ondategui y la portugaluja Rosa de Lazcano y Echevarría, se trasladó pronto a Portugalete, donde recibió la instrucción pri-

maria en casa, y la secundaria, interno en el Colegio General de Vizcaya, adscrito al Instituto Vizcaino, de Bilbao. Allí se hizo famoso, porque era sonámbulo; circunstancia ésta en la que alguno ha querido ver ya su espíritu imaginativo e inquieto, con gran afición al estudio.

Fue a Madrid a cursar la carrera de ingeniero industrial, que terminó brillantemente. Deseoso de conocer los progresos científicos y técnicos de la época, en 1863 obtuvo una pensión del Gobierno para visitar diversos países europeos: Francia, Bélgica e Inglaterra. A su regreso, publicó en los *Anales de Física y Química Pura y Aplicada*, primera revista española de física y química, una reseña de sus impresiones en la visita a laboratorios de París. Este mismo género de comentarios, sobre eventos o grandes muestras de carácter científico o técnico en distintas ciudades europeas, lo repitió después en varias ocasiones, siendo de la más significativa de ellas el libro que publicó con el título *Impresiones y Juicio de la Exposición Universal de 1878*, fruto de una estancia de un mes en París para recorrer la magna Exposición.

En 1865, a los 25 años, fue profesor supernumerario en la Facultad de Ciencias de Madrid y, doctor en ciencias además de ingeniero industrial, en 1869 ocupó la cátedra de física matemática de esa misma Facultad, única en toda la Universidad española, porque era una asignatura que debían cursar los licenciados que aspiraban al doctorado, y por tanto sólo se impartía en la Universidad Central.

Los vaivenes políticos de la época, en el cambio de modelo del Estado monárquico a la primera República y de nuevo a la monarquía, con la orientación que los sucesivos Gobiernos querían imprimir a una cartera tan influyente como la de Fomento, de la que dependía la Instrucción Pública, tuvieron consecuencias importantes en los planes de estudio de las carreras universitarias y, en particular, en lo que se refería a la actividad científica académica, cuya penuria era sentida de manera angustiosa por aquellos miembros del profesorado que conocían bien las corrientes de investi-

gación y progreso que por aquel entonces había en Europa. Todos los autores que han estudiado este período de la historia de la ciencia y de la técnica en España coinciden en citar el discurso de Gumersindo Vicuña, en la inauguración del curso 1875-76 de la Universidad Central, como la más completa y precisa formulación de las necesidades en materia de investigación científica de la época.

Efectivamente, con el título *Cultivo actual de las ciencias físico-matemáticas en España*, Gumersindo Vicuña planteaba los problemas, aportaba soluciones y alertaba a los políticos y sociedad en general, señalando que «si hemos de comulgar con la Europa sabia en los principios y temas, es preciso dirigir la cultura nacional hacia las ciencias físico-matemáticas y naturales, hasta ponernos al nivel de las otras actividades del pensamiento y de la fantasía, y hasta hacernos dignos de lo que el moderno saber demanda y exige». En dicho discurso, Gumersindo Vicuña hacía una destacada defensa del llamado plan Chao, de 1873, que pretendía modernizar las Facultades de Ciencias durante el período republicano, y que no llegó a entrar en vigor, porque el ministro de Fomento tras la restauración monárquica, Manuel de Orovio, reorganizó dichas Facultades, dejando sin efecto aquel plan. Este es un rasgo significativo de la serenidad de Gumersindo Vicuña en materia política, pues, perteneciendo siempre al partido conservador, no dudó en ensalzar una iniciativa que juzgaba positiva, surgida de un Gobierno republicano.

Así, cuando en Europa ya se habían registrado algunos de los más importantes hallazgos de las teorías físicas, con sus consecuencias científico-técnicas derivadas, Gumersindo Vicuña planteaba sin vacilaciones, y a través de la práctica científica, la modernización de la anticuada ciencia española. Al mismo tiempo, abogaba por la transformación de la enseñanza secundaria, dominada entonces aún por el espíritu escolástico, introduciendo en ella también la modernidad, a la manera en que ya se había hecho en otros países, como por ejemplo en Alemania, «en cuyos gimnasios se profesan ciencias que aquí se reservan para las Universidades». Insistía también en la necesidad de que hubiera Escuelas orientadas

a las profesiones —Escuelas Profesionales— como ya había en Francia y Alemania.

Refiriéndose al estudio de las ciencias físico-matemáticas en la Universidad, se declaraba partidario de que la física empezara inmediatamente por los métodos experimentales, antes de pasar a las teorías e investigaciones clásicas, para terminar con las disquisiciones superiores, como por ejemplo la astronomía, la física matemática y otras.

En el discurso, que ha sido calificado de admirable, Gumersindo Vicuña exponía, con una claridad chocante para una época tan temprana, su concepto de «ciencias compuestas», en las que la matemática se compone con los elementos físicos y en las que se crean los nuevos algoritmos. Acertadísima definición del grupo de disciplinas al que pertenece la física matemática, absolutamente válida hoy en día y que da idea de la claridad con que Gumersindo Vicuña veía las relaciones entre las ciencias exactas, la física y las ciencias aplicadas y técnicas, base de las carreras de ingenieros.

Electo desde abril de 1882 para ocupar una plaza en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, pronunció su discurso de ingreso el 10 de junio de 1883, con el título *Relaciones principales entre las teorías matemáticas de la Física*; intervención que fue contestada por José Echegaray y Eizaguirre (1832-1916) quien, a su vez, en 1905 a la edad de 73 años, y hasta 1918, ocuparía la misma cátedra de física matemática de la Universidad Central. Presidía esta Academia entonces Cipriano Segundo Montesinos, duque de la Victoria, una personalidad muy relacionada con la historia ferroviaria de Bilbao, por haber participado en la creación de la empresa que construyó la línea Tudela-Bilbao. A su vez, el 10 de junio de 1888, Gumersindo Vicuña contestó al discurso de ingreso de Simón Archilla en la Academia sobre los conceptos y principios del cálculo infinitesimal, dando interesantes noticias sobre su introducción en España. En efecto, ésta es otra de sus facetas: la de historiador de las matemáticas. Se conocen, al menos, tres trabajos suyos sobre este tema, dos de ellos publicados en francés el año de su muerte, 1890.

Como tantas otras personalidades de su tiempo, Gumersindo Vicuña compaginó su labor docente universitaria y sus trabajos científicos con otras diversas actividades, como la de político militante en el partido conservador. Durante 14 años, desde 1876 hasta 1890, fue diputado por el distrito vizcaino de Valmaseda. Su iniciación parlamentaria se hizo en una fecha muy significativa para el País Vasco, en que se derogó la tradicional estructura foral del mismo, pese al esfuerzo de personas que, como Gumersindo Vicuña, hicieron lo posible por evitar tal decisión gubernamental, enfrentándose incluso con el presidente de su propio partido. En su carrera política llegó a desempeñar las direcciones generales de Instrucción Pública, Agricultura, Industria y Comercio y Rentas Estancadas. Esta dualidad ciencia-política no era rara en el siglo XIX y está presente también en algunos otros personajes de los que trato.

Por su defensa de la foralidad vizcaina en las Cortes de Madrid, el Señorío de Vizcaya le declaró padre de la provincia, en una de las últimas sesiones que celebraron las Juntas Generales, a cuyo título hizo honor en muchas ocasiones, hasta que su carrera política quedó truncada a los 50 años, el 10 de septiembre de 1890, cuando estaba en Portugalete preparando una nueva campaña electoral. Su repentina muerte, cuando se abría un nuevo período canovista, impidió que se hicieran realidad las expectativas que había de que Gumersindo Vicuña ocupara una cartera técnica.

Autor de más de 70 artículos diversos en publicaciones extranjeras y españolas, algunas de ellas en *La Semana Industrial* que él mismo fundó en 1882, dedicada a las ciencias, artes, agricultura, hacienda y comercio y de la cual fue director, de una decena de libros y de varias traducciones, cultivó todos los géneros de la literatura científico-técnica, desde las obras puramente científicas, hasta escritos de contenido económico y social, pasando por artículos de información sobre novedades técnicas, críticas y comentarios, reseñas, etc. Escribió también una novela, *La carcoma*, ambientada en Bilbao, que llegó a ser reeditada, en la que describía el ambiente, luchas y hostilidades tras la guerra carlista.

En cuanto a sus libros, además de *Teoría y Cálculo de las máquinas de vapor y de gas con arreglo a la Termodinámica*, de 1872, el que mejor refleja las razones por las que de Gumersindo Vicuña se ha dicho que fue el modernizador de la física académica en España, es su *Introducción a la teoría matemática de la electricidad*, publicada en 1883, el año anterior a ser nombrado decano de la Facultad de Ciencias de Madrid, y que es admitida como la obra pionera de la introducción del electromagnetismo de Maxwell en la ciencia oficial española. Con sus libros de termodinámica y electricidad, Gumersindo Vicuña contribuyó a la desaparición de las aulas universitarias de la vieja teoría de los fluidos imponderables y su sustitución por modernas teorías unitarias, con todo el potencial de aplicaciones técnicas que él mismo se preocupó de señalar y difundir, y que iban a marcar el desarrollo industrial posterior.

JUAN Y DANIEL DE CORTAZAR. DE LAS MATEMÁTICAS A LA MINERÍA Y LA GEOLOGÍA EN UNA FAMILIA

A mediados del siglo XIX, el bilbaino Juan Cortázar fue una figura sobresaliente en la tarea de poner al día los conocimientos y la enseñanza de las matemáticas en España, que llevaban medio siglo de retraso con relación a Europa. Su extensa producción de libros y trabajos, inspirados fundamentalmente en el espíritu matemático francés, tuvo una influencia y una difusión poco comunes e ilustró la inteligencia de varias generaciones, haciendo posible que se asimilaran sin esfuerzo muchos conceptos y métodos de cálculo, gracias a la claridad y precisión con que supo exponerlos.

Nacido el 8 de junio de 1809, estudió latín de los 10 a los 13 años en el Colegio de los Franciscanos de Bilbao, y después completó sus estudios en el de Santiago, fundado y sostenido por los cuidados del Señorío de Vizcaya, en donde cursó humanidades, francés e inglés hasta los 18 años. Entre 1827 y 1834 fue profesor de matemáticas en este mismo Colegio.

En abril de este último año ingresó en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, pero no llegó a estudiar en ella, pues tuvo que ser cerrada y suspendidas las clases a causa de la epidemia de cólera que se declaró. Fue pensionado por el Gobierno, sin embargo, para ir a París, en donde obtuvo el título de ingeniero civil —«ingénieur des ponts et chaussées»— después de hacer cuatro cursos en tres años en la Escuela Central de Artes y Manufacturas.

De vuelta tras una corta estancia en Inglaterra, en diciembre de 1837 fue nombrado catedrático de matemáticas elementales de la Facultad de Filosofía, sección de ciencias, de la Universidad Central. A partir de agosto de 1850 pasó a ocupar la cátedra de álgebra superior y geometría analítica de la misma Facultad. Cuando en 1857 entró en vigor la famosa ley Moyano, Juan Cortázar continuó, ahora en la naciente Facultad de Ciencias, separada ya de la de Filosofía, su fructífera enseñanza matemática.

Sus obras tuvieron el raro mérito de servir de texto no sólo en España, sino también en muchos centros extranjeros, siendo su autor en todas partes objeto de las más favorables críticas. Espíritu original y observador, en todos los trabajos se manifiesta su personalidad, introduciendo en ellos muchas reformas, que fueron adoptadas después por otros matemáticos.

Sus libros más populares, que eran tenidos como los más claros para la enseñanza de las matemáticas en Universidades y Escuelas de Ingenieros, fueron los tratados de *Aritmética*, *Algebra Elemental*, *Algebra Superior*, *Geometría Elemental*, *Geometría Analítica*, *Trigonometría rectilínea y esférica* y *Topografía*, *Geometría aplicada a la Industria* y *Memoria sobre el Cálculo del Interés*, siendo quizás el de *Geometría Analítica* el mejor y más celebrado de todos, dentro del cuadro de la ciencia de la época y de las necesidades de la Facultad de Ciencias, para cuyas tres secciones eran obligatorios los dos primeros años de matemáticas superiores. Un rasgo característico, por lo demás, de la transigencia y ausencia de dogmatismo de Juan Cortázar era que, aun siendo

obligatorias, efectivamente, sus clases para los futuros licenciados en ciencias, incluidos los naturalistas, a éstos los juzgaba con extraordinaria benevolencia, convencido de que, como decía, «se puede ser buen naturalista sin saber Algebra Superior».

Dejó, además, como obras inéditas, un tratado de trigonometría en francés y varios apuntes muy completos sobre cálculo infinitesimal, mecánica racional, cosmografía y lógica matemática. De las publicadas se hicieron en total 150 ediciones, que supusieron en medio siglo la cantidad, verdaderamente extraordinaria para la época, de medio millón de ejemplares. Juan Cortázar tuvo una marcada preocupación por actualizar los contenidos de las sucesivas ediciones de sus libros, justificando siempre las razones para suprimir algunas partes y, sobre todo, para incluir nuevos conceptos, desarrollos y métodos, por su interés en determinadas aplicaciones del cálculo, teniendo como referencia los programas que entonces estaban en vigor en centros del prestigio de las Escuelas Politécnica y Normal Superior francesas, que él conocía bien.

Muchas de las materias que enseñó a través de sus libros, no sólo eran nuevas en el panorama universitario español, sino que constituyeron de hecho una innovación para la comunidad de la enseñanza matemática en Europa. Así, por ejemplo, en el tratado de *Trigonometría rectilínea y esférica y Topografía* incluyó diversas novedades, como las analogías de Delambre, que ningún otro autor las había introducido. Años después, en los programas oficiales franceses se exigían dichas analogías, con la misma demostración que Juan Cortázar había remitido a la revista *Nouvelles Annales de Mathématiques*.

Licenciado en Ciencias también en 1847, este sabio ingeniero y matemático fue elegido para la Academia de Ciencias en 1857, aunque en 1862 renunció al cargo sin haber llegado a ingresar en la misma. Seguramente lo hizo, llevado por su natural bondad, por dejar que otra persona ocupara el puesto que él tardaba tanto en ocupar, debido a su frágil salud y a continuos achaques prematuros. Desde 1868 hubo de ser sustituido en sus clases por su ayudante.

Tenía la particularidad de inventar, sobre la marcha, nuevas demostraciones o explicaciones mejoradas, cuando los estudiantes le consultaban sobre cuestiones de sus libros, en cuyas siguientes ediciones iba incorporando tales mejoras. De su amplia obra, que no siempre ha sido valorada con justicia —como por ejemplo en la exagerada afirmación de Julio Rey Pastor, de que las matemáticas del siglo XIX empezaron en España con José Echegaray— puede decirse sin duda que influyó también en los autores de libros de texto, pues el camino de modernización iniciado por Juan Cortázar en sus treinta años de producción, fue seguido después por otros. De este matemático bilbaino y de la limpieza y claridad de su exposición, puede encontrarse el rastro en tratados muy posteriores, ya en este siglo, como el de geometría y trigonometría del jesuíta Luciano de Olabarrieta, en la década de los cuarenta.

De ideas políticas puramente platónicas —tenía temperamento y carácter equilibrados— saludó con esperanza el advenimiento de la República en febrero de 1873, aunque no vivió para ver el fracaso de aquella nueva institución, pues murió el 12 de abril de ese mismo año. De él dijo Gumersindo Vicuña en el mencionado discurso de inauguración del curso 1875-76 de la Universidad Central: «Carácter de oro con corteza de barro, espíritu original, autor metódico y de singular claridad, tal era D. Juan Cortázar».

También fue una figura destacada de la ciencia y de la ingeniería, su hijo Daniel de Cortázar y Larrubia (1845-1927). Efectivamente, nacido en Madrid el 2 de abril de 1845, desde pequeño tuvo una gran facilidad para el estudio de las matemáticas y de las ciencias en general. Se preparó para el ingreso en las Escuelas Especiales de Ingenieros de Minas y de Montes, logrando ingresar en las dos cuando tenía solamente 15 años. Optó por la carrera de minas, que terminó en 1865, con 20 años, y más tarde se licenció también en derecho.

Se dedicó plenamente a la profesión de ingeniero de minas. Fue sucesivamente profesor de la Escuela de Capataces de Minas, de Almadén, y subdirector de las minas de Almadén y Linares.

Prestó sus servicios en las Jefaturas de Minas de Teruel, Palencia, Jaén y Madrid. Especializado en geología, que era su gran afición, fue ingeniero consultor del Ministerio de Hacienda, jurado en las Exposiciones Universales de Filadelfia (1876) y París (1878), comisionado de España en el Congreso de Electricidad de París (1881) y en el de Geología de Bohemia (1882) y vicepresidente de los Congresos Geológicos de Bolonia, Zurich y San Petersburgo. Fue director de la comisión del Mapa Geológico de España, cuyos 7 tomos de *Memorias* preparó. A dicha comisión, creada como consecuencia del decreto de 1873 que ordenaba la elaboración del Mapa Geológico y reservada exclusivamente a ingenieros de minas, perteneció también el vizcaino Ramón Adán de Yarza y Torre de Lequerica (1848-1917), considerado como el verdadero precursor de la geología en el País Vasco, a quien se le encargó la realización de los trabajos referentes a las provincias vascas. Ambos ingenieros de minas de profesión, y geólogos de afición, tuvieron una relación especial, compartiendo la asistencia a eventos internacionales e intercambiando información sobre hallazgos geológicos.

Daniel de Cortázar publicó en colaboración la *Historia descriptiva y crítica de los sistemas empleados en el alumbrado de las excavaciones subterráneas*, obra traducida al alemán y al inglés, que fue elogiada por muchas publicaciones especializadas.

En reconocimiento de su actividad, la Academia de Ciencias le eligió miembro el 9 de abril de 1883. El 1 de junio de 1884 hizo su ingreso en la institución, 22 años después de que su padre renunciara a la misma, con el discurso *Meteorología endógena y estado interior del globo terráqueo, según los últimos adelantos de la Geología*. Llegó a ser vicepresidente de esta Academia y presidente de su sección de ciencias naturales.

Además de la geología, su otra gran pasión fue la lexicografía. Luchó incansablemente por limpiar de extranjerismos el diccionario, especialmente en su parte científica. Antes de 1897 había presentado más de 14.000 papeletas, con enmiendas, supresiones o adiciones a la duodécima edición de aquél. Este trabajo, verdade-

ramente notable pues las papeletas iban siempre acompañadas de la exposición de motivos y múltiples citas de obras y autores que sirvieran como referencias, le abrió las puertas de la Real Academia de la Lengua que, en diciembre de 1897, le nombró académico. Tomó posesión en 1899.

Fue miembro correspondiente extranjero de la Sociedad Geológica de Londres y miembro de honor de muchas instituciones científicas y literarias, entre ellas las Sociedades Geológicas de Francia, Bélgica e Italia, la Paleontológica de Suiza, la de Historia Natural de Chile, la de Artistas de Coimbra y la Academia de Ciencias de Barcelona.

Tuvo también una actividad política. Fue senador del Reino en cuatro legislaturas, por designación de la Academia de Ciencias. Fue consejero de Instrucción Pública y llegó a ser inspector general del cuerpo de ingenieros de minas y presidente del Consejo de Minería. Fue también presidente de la Sociedad Española de Historia Natural. Intervino en la comisión extraparlamentaria que se creó para estudiar los terremotos de 1885 en Andalucía.

Además de las obras ya citadas, publicó numerosos artículos en el *Boletín* de la comisión del Mapa Geológico, en los *Anales de la Construcción y de la Industria*, en el *Diccionario de Arquitectura e Ingeniería*, en las *Memorias de la Academia Española* y en las principales revistas de su especialidad. Con el título genérico de *Descripción física, geológica y agrológica*, estudió diversas provincias de Castilla y Levante. Hizo, además, un preciso bosquejo geológico y minero de la provincia de Teruel. Dedicó uno de sus trabajos a la descripción del pozo artesiano en Vitoria.

PABLO DE ALZOLA Y LA ESTETICA EN LA INGENIERIA

Nacido en San Sebastián el 27 de junio de 1841, este ingeniero de caminos, canales y puertos fue una de las figuras más sobresalientes de su especialidad, en la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX.

Pablo de Alzola y Minondo fue, por su capacidad y visión unánimemente reconocidas, por las obras que proyectó y dirigió, por los cargos de responsabilidad que ocupó y por sus escritos de contenido técnico, económico y social, un influyente personaje que difundió el beneficio de sus obras mucho más allá de Bilbao y Vizcaya, en donde transcurrió una gran parte de su actuación profesional y pública.

Después de ingresar a los 16 años en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid, terminó la carrera en la primavera de 1863, aunque desde 1861 participó ya en trabajos, en calidad de aspirante al cuerpo del que luego llegó a ser máxima autoridad. Efectivamente, de ese año es su estudio sobre las obras que se estaban haciendo para el encauzamiento del Ebro.

Después de pasar por Andalucía, su primer destino, en donde construyó en Málaga el puente sobre el río Guadalhorce que le valió la felicitación de la Dirección General de Obras Públicas, y varias carreteras, en 1869 se trasladó a Bilbao, donde ya transcurriría prácticamente el resto de su vida. Aquí construyó los muelles de Uribitarte, inspeccionó los trabajos que la Diputación Foral de Vizcaya ejecutaba a la sazón en los cargaderos de mineral de Triano y tuvo a su cargo la conservación del puerto y ría, de los que fue ingeniero y capitán. De 1871 data su propuesta de modificar el trazado de la ría en Zorroza, que sin embargo no pasó de ser un proyecto.

En ese mismo año, Pablo de Alzola dejó de prestar sus servicios al Estado, por no poderse adaptar a la rutina, la lentitud de los procedimientos de tramitación y el escaso margen que la Administración daba a los ingenieros, para un temperamento acometedor como el de él, anheloso de emprender sin dilación empeños de provecho para el País.

En el comienzo de su actividad privada, por encargo del Ayuntamiento de Bilbao, realizó dos proyectos importantes: el de la construcción del puente nuevo de San Antón, en unión del también ingeniero de caminos, canales y puertos bilbaino Ernesto

Hoffmeyer, y el del ensanche de Bilbao, con la colaboración de éste y del arquitecto, también bilbaino, Severino de Achúcarro. El proyecto fue aprobado en 1876 y las obras de construcción comenzaron en 1878.

En el período de 1871 a 1878 realizó también el proyecto de los ferrocarriles de La Orconera, el primero de la zona de Triano, y de Bilbao a Portugalete, éste en colaboración con Federico de Solaegui, reputado como uno de los mejores de su tiempo.

Mientras tanto, había sido durante dos años alcalde de Bilbao. En este mandato, contribuyó mucho a la fundación en 1879 de la Escuela de Artes y Oficios, la cual, por estar bajo el patrocinio del Ayuntamiento y la Diputación, fue una excepción entre las de su clase y contribuyó notablemente a elevar el nivel de instrucción profesional de la Villa.

Vuelto a la actividad privada, realizó diversos trabajos de ingeniería, como el del puente de hierro de San Francisco, y cultivó también la arquitectura, debiéndose a él algunos edificios en el ensanche de Albia.

En 1882, Pablo de Alzola recibió, de la sociedad Crédito General de Ferrocarriles, el encargo de hacer dos importantes proyectos: los de los ferrocarriles de Bilbao a San Sebastián y de Bilbao a Santander. Por los informes que envió a la Dirección General de Obras Públicas se le concedió, en octubre de 1888, la gran cruz de Isabel la Católica. También recibió el encargo del estudio del tramo de Lemona a Ceánuri, que no llegó a realizarse por problemas presupuestarios. En 1884, cuando se constituyó la compañía del ferrocarril de Bilbao a Portugalete, asumió los cargos de director gerente y jefe facultativo de las obras.

En 1886 ocupó la presidencia de la Diputación de Vizcaya y en 1900, siendo presidente de la Cámara de Comercio de Bilbao, le nombraron director general de Obras Públicas, en el Ministerio de Agricultura, Obras Públicas, Industria y Comercio. Durante el breve período en que desempeñó el cargo, hizo importantes rea-

lizaciones, entre las que es de destacar que organizó el servicio hidrológico, encargado de estudiar un extenso plan de canales de riego y pantanos, interviniendo en particular en las obras del pantano de Navarredonda y en la elevación de la presa del pantano de Tibi, así como en la reforma de la ley relativa al canal de Aragón y Cataluña.

Una muestra de su afán por agilizar los inertes mecanismos de la Administración, es que ultimó en apenas dos semanas los expedientes de la Junta de Obras del Puerto de Barcelona, que llevaban muchos años rodando por varios ministerios. Consiguió asimismo la resolución rápida de asuntos concernientes a otros puertos, entre ellos los de Bermeo, Bilbao, Lequeitio y San Sebastián.

Pablo de Alzola, con los importantes puestos que ocupó, presidiendo corporaciones locales y estatales, como publicista, conferenciante y político, fue el prototipo del ingeniero, cuyo papel era el de dirigir, orientar y dar directrices a una sociedad en desarrollo. Vinculado al fulgurante crecimiento económico de Bilbao y del País Vasco, hay que encuadrar su figura, en la que la obra teórica ocupa un lugar preferente.

De la opinión de que las obras de ingeniería no sólo tenían que ser útiles, sino que podían a la vez ser bellas, defendió su profesión desde puntos de vista muy novedosos para la época. Convencido del carácter innato, espontáneo, de la belleza que poseen las creaciones en ingeniería, escribió un ensayo titulado *La Estética de las Obras Públicas*, como apéndice del libro *El Arte Industrial en España* que publicó en Bilbao, en 1892. Esta fue una obra comprometida, como la mayoría de los escritos de este ingeniero, tan interesado por la técnica como por las humanidades.

Unir arte e industria puede parecer contradictorio; sin embargo Pablo de Alzola pensaba, al comienzo de la modernización industrial de España, que su relación debía ser estrecha y constante para conseguir productos industriales competitivos. La base, además, estaba para él en todo el sistema educativo, desde la enseñanza

primaria hasta la superior y técnica. Es realmente asombroso cómo hace cien años tuvo la visión de que los productos que proporcionan satisfacción, y al final triunfan, son los que junto a la tecnología llevan incorporado diseño.

La obra del ingeniero, sobre todo en el campo de la construcción que él tan bien conocía, considerada por muchos solamente como útil, por su sentido de la economía de medios, por su triunfo sobre la materia y por la perfecta adecuación de su estructura a múltiples funciones, podía muy bien ser de una especial belleza. Pablo de Alzola era consciente de hallarse ante una nueva relación materia-forma. Frente a la idea común entonces de que la industrialización únicamente producía fealdad y uniformidad, creía que lo que se debía potenciar era la capacidad creadora, con la elección de la solución más bella y perfecta.

Contra el criterio romántico de que la inspiración y el sentimiento del artista se avenían mal con el espíritu matemático, y que a los ingenieros sólo se les concedieran las obras utilitarias, en las que el arte cedía su puesto a la ciencia y a la técnica, Pablo de Alzola reclamaba también el poder de la creación estética. Como más tarde diría Le Corbusier, «los auténticos arquitectos del siglo XIX son los ingenieros», éstos no se debían resignar al papel que en un principio les asignaban los detentadores de las ideas estéticas. Así, Pablo de Alzola, sin llegar todavía a plantearse a fondo el tema de las formas artísticas de lo que más tarde se llamaría «arquitectura técnica», defendía con ardor la búsqueda de soluciones estéticas en las obras de ingeniería.

Del libro mencionado, dijo el publicista y científico vitoriano Ricardo Becerro de Bengoa (1845-1902): «Ha hecho el señor Alzola un libro que es toda una alhaja para la gente de buen gusto; para las inteligencias de alta cultura; para el profesorado entusiasta de los progresos de nuestra enseñanza...»

Autor prolífico, dedicó gran parte de su vida a las publicaciones, no sólo relativas a la ingeniería, sino también a cuestiones económicas, políticas e históricas. De su treintena de obras publicadas,

además de la ya citada, me interesa destacar la *Monografía de los caminos de Vizcaya*, de 1898, y el importante tratado *Historia de las Obras Públicas en España*, de 1899. En este último, y refiriéndose a Ildefonso Cerdá, autor del proyecto del ensanche de Barcelona, dice: «Otros ingenieros seguimos después sus huellas en diversos proyectos de la misma índole, y al autor de este libro correspondió el poder llevarlas a la práctica como Alcalde de Bilbao». En el mismo libro, incluye una obligada referencia al arquitecto Alberto de Palacio Elissague (1856-1939) y su puente Vizcaya, que acaba de cumplir los cien años.

Tuvo Pablo de Alzola también una destacable dedicación a la política. Fue senador y diputado electo a Cortes. Tanto por sus cargos públicos como por sus escritos, Pablo de Alzola fue una de las personalidades que más estimuló el desarrollo que transformó Bilbao, de una pequeña ciudad en una metrópoli comercial e industrial.

Su posición fue claramente europeizante. Se declaraba entusiasta de las grandes obras públicas y admiraba los ambiciosos proyectos que, a finales del siglo, se estaban acometiendo en Francia, Alemania y los países anglosajones, que él visitaba con frecuencia. Sin embargo, a pesar de su reconocido regeneracionismo, era consciente de las limitaciones que la realidad española presentaba.

No es extraño que quien visitaba Exposiciones Universales, viajaba a ciudades extranjeras, que luego describía en libros en los que analizaba su historia, sus monumentos y sus obras de infraestructura, que leía libros de todo tipo y recibía información de todos lados, pensase como pensaba.

Murió el 25 de octubre de 1912, en su casa de Bilbao, muy cerca de donde vivió también su hermano Benito, ingeniero naval que alcanzó cierta notoriedad por sus libros dedicados a la ingeniería y la construcción navales.

IGNACIO BOLIVAR. MAESTRO DE NATURALISTAS Y ENTOMOLOGO DE AUTORIDAD MUNDIAL

Ignacio Bolívar y Urrutia nació en Madrid, el 9 de noviembre de 1850, de padres vizcainos, que por la profesión del padre —militar— se habían trasladado a Madrid. El abuelo paterno —Melchor de Bolívar— era natural de Munguía, y así consta en el testimonio informatorio de nobleza de familia, extendido por la Diputación General, en Bilbao el 13 de mayo de 1758. Estaba emparentado también con el militar bilbaino Julián Manuel Bolívar Zarragoiti, defensor de Gerona en 1808-1809.

Desde muy joven pasaba largas temporadas en el País Vasco francés, en Bayona concretamente, donde residía su tío Javier, que se estableció allí a raíz del convenio de Vergara, no volviendo a pisar España y renunciando al reconocimiento de los grados y empleo que había obtenido en el ejército carlista, por preferir mantenerse fiel a la causa que había defendido.

Por imposición familiar —seguramente de su tío Cirilo Bahía, que cuidó de él al quedarse huérfano— cursó estudios de derecho, al mismo tiempo que los de ciencias naturales, que era lo que a él realmente le gustaba. Parece que su afición por la historia natural empezó siendo aún un niño, pues, sin haber acabado los estudios primarios, ya coleccionaba minerales e insectos y se reunía con jóvenes naturalistas y aficionados. Terminó los estudios de ciencias naturales en 1873, doctorándose al año siguiente.

En 1871, cuando se constituyó la Sociedad Española de Historia Natural, el joven Ignacio Bolívar era alumno ayudante del Museo Nacional de Ciencias Naturales y también de la Universidad. A pesar de sus 21 años, participó entusiasmado en la creación de dicha Sociedad, de la que fue vicesecretario el primer año de su existencia. También fue fundador, ese mismo año, del Ateneo Propagador de las Ciencias Naturales, entidad de vida efímera, dedicada a jóvenes naturalistas. Con el tiempo, Ignacio Bolívar se convertiría en la persona clave de la Sociedad Española de Historia

Natural, en la que ocupó el modesto cargo de tesorero desde 1881 y de la que, durante muchos años, fue su sostenedor y su verdadera alma.

En 1875 obtuvo la plaza de ayudante de la sección de zoología en el Museo, apareciendo por esa época sus primeros trabajos. En 1877 obtuvo la cátedra de entomología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central, comenzando su labor oficial docente que, con el máximo prestigio, desempeñó durante 43 años hasta su jubilación en 1921.

Pronto orientó sus estudios al de los ortópteros, orden de insectos apenas conocido entonces en España y de los que describió, en labor de muchos años, multitud de formas nuevas, hasta hacer de la fauna española la mejor conocida y más rica en especies de toda Europa. Uno de sus trabajos más importantes es la «Sinopsis de los Ortópteros de España y Portugal», aparecido en los *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, en los años 1876 a 1878, en el que enumera 150 especies observadas en la península ibérica, 19 de ellas descritas por él, cuando antes de este trabajo apenas se conocían unas 50 especies. Para llevar a cabo dicho estudio, además de la exploración de las diversas comarcas, hubo de reunir una biblioteca especializada de libros raros y relacionarse con los más famosos ortopterólogos europeos. Uno de ellos, Selys Longchamps, de Bruselas, dijo de este trabajo de Bolívar que era indispensable para cualquier entomólogo especializado en los ortópteros.

Por esa misma época publicó numerosas notas de sistemática y biología entomológicas, dedicando particular interés a la cuestión de la langosta. Precisamente, la exacta determinación de la especie que originaba plagas devastadoras en España y otros países del sur de Europa, así como en el norte de Africa, erróneamente clasificada por el naturalista alemán Karl Lichtenstein, valió a Ignacio Bolívar darse a conocer en las Sociedades Entomológicas de Francia y Bélgica.

La citada «Sinopsis» fue posteriormente ampliada y completada en su «Catálogo sinóptico de los Ortópteros de la fauna Ibé-

rica», publicado en los *Annaes de Sciencias Naturaes*, de Oporto, en los años 1897 a 1899. Más tarde, dejó casi ultimado el original de los tomos de ortópteros y crustáceos de la *Fauna Ibérica*, publicada bajo su dirección por el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

Los estudios ortopterológicos de Ignacio Bolívar no se limitaron, sin embargo, a la fauna ibérica, sino que contribuyeron, valiosamente también, al conocimiento de la mundial. Cooperó al estudio de las colecciones de ortópteros de los Museos de Lisboa, París, Bruselas, Ginebra, Génova, Amsterdam, Coimbra, Oxford y otros, y fueron muy numerosas las consultas que se le hicieron sobre clasificación de ortópteros, procedentes de todo el mundo.

No obstante, también se interesó por otros órdenes de insectos. Así, en su juventud había dedicado buena parte de su tiempo al estudio de los hemípteros de España y Portugal, fruto del cual fue un trabajo publicado en colaboración, en 1879.

Desde 1872 a 1944, año de su muerte, publicó más de 300 trabajos, entre estudios, monografías y notas descriptivas o biológicas. Fue, además, autor de obras generales que representaron un notabilísimo avance sobre las de su tiempo, como por ejemplo el *Manual de Zoología*, de 1885, y los *Elementos de Historia Natural*, en colaboración, de 1890, de los que se hicieron varias ediciones.

Las principales publicaciones de Ignacio Bolívar aparecieron en los *Anales*, *Memorias* y *Boletín* de la Sociedad Española de Historia Natural, en la serie zoológica de los *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales* y en la revista *Eos*, dedicada a la entomología, que él mismo fundó en 1925. Dio a conocer otras en diversas revistas extranjeras, como *Annales de la Société Entomologique de France*, *Anuario del Museo Zoologico della Università di Napoli*, *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, *Revista Chilena de Historia Natural*, etc. y, como especialista eminente, figuró entre los colaboradores del *Genera Insectorum*.

Lo indicado es sólo una parte de la magna obra entomológica de Ignacio Bolívar. En sus trabajos, dejó descritos más de 200 gé-

neros nuevos y más de un millar de especies antes desconocidas, según puede verse en los catálogos del Museo Británico de Historia Natural, de Londres. Sus estudios sobre ortópteros, especialmente, marcaron sin duda una etapa en la historia de la entomología.

En la primavera de 1881, fue delegado por España en el Congreso de la Asociación Francesa para el Progreso de las Ciencias, en Argelia, en compañía de los naturalistas Carlos Mazarredo y Angel Larrinúa. En 1887 consiguió que se creara una comisión permanente para el estudio entomológico de España, y a la que perteneció como vocal. Otro de los proyectos en los que colaboró Ignacio Bolívar fue el de la creación, en 1890, de una estación de biología marina, en Santander.

En general, la influencia de Ignacio Bolívar en el progreso de las ciencias naturales en España fue muy grande. Su capacidad, impulso y entrega hicieron modernas, es decir de primera fila para su época, las tareas investigadoras de los naturalistas españoles. Ellos han sido, directa o indirectamente, discípulos, seguidores o acompañantes del gran sabio entomólogo. De hecho, tienen como referencia a Ignacio Bolívar todos los avances de las ciencias naturales en España, desde 1870 a 1935, en cuyo año alcanzó su cénit la obra bolivariana, al organizar con éxito y presidir el VI Congreso Internacional de Entomología, que concentró en Madrid a los más reputados entomólogos del mundo.

En 1900, era tan grande el prestigio que Ignacio Bolívar había adquirido en el Consejo de Instrucción Pública, del que formaba parte desde 1888, que se le encomendó la reforma de la Facultad de Ciencias. Implantó los derechos de prácticas, que hicieron posible la existencia de laboratorios y gabinetes para la enseñanza práctica. Esta medida se extendió al año siguiente a las demás Facultades.

En julio de 1901 fue nombrado director del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consiguió que se hiciera por el conde de Romanones un real decreto, dictando las disposiciones para el fomento de los estudios de historia natural, en el que, entre otras

cosas, se creaban Museos locales en los diversos centros de enseñanza, para el mejor conocimiento de la gea, flora y fauna. En 1903, a solicitud de Ignacio Bolívar, se separó el Jardín Botánico del Museo, formando una entidad aparte, como era conveniente para que cada uno tuviera un director especializado y para que, separados los intereses de ambos centros, pudieran evolucionar con independencia. En 1904, y durante 5 años, fue decano de la Facultad de Ciencias.

En el verano de 1905 emprendió un viaje al extranjero, más largo de los que solía hacer con frecuencia. Su objeto era visitar los más importantes Museos de Europa para estrechar relaciones con el de Madrid. Así, visitó los de Francia, Bélgica, Suiza, Inglaterra y Alemania.

Participó, desde su fundación en 1907, en la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, organismo oficial creado según la inspiración de la Institución Libre de Enseñanza, de la que fue vocal hasta la muerte de Santiago Ramón y Cajal en 1935 y a quien sucedió como presidente, el segundo y último que tuvo la Junta. Precisamente, la ubicación definitiva del Museo Nacional de Ciencias Naturales en los altos del Hipódromo fue obra de Ignacio Bolívar, principalmente gracias a sus gestiones con la Junta. En el local a que fue trasladado en 1910, fueron instalados también los laboratorios de física y química establecidos por dicha Junta.

El 20 de junio de 1915 ingresó en la Academia de Ciencias, con el discurso *Los Museos de Historia Natural*, al que contestó Daniel de Cortázar. En realidad, había sido elegido para tal puesto en diciembre de 1898, pero, seguramente debido a su resistencia a recibir honores, tardó 16 años en cumplimentar el trámite. En 1928 fue condecorado con la medalla Echegaray de dicha Academia, máxima distinción al mérito científico, sólo otorgada a unos pocos investigadores.

Llamado en 1931 a la Academia de la Lengua, como colaborador inapreciable en el aspecto científico naturalista para la re-

dacción del diccionario, leyó un interesantísimo discurso sobre *El lenguaje de la Historia Natural*, asunto del que ya se había ocupado muchos años antes, con el intento de formar un vocabulario de términos técnicos de ciencias naturales. En efecto, en los años 1905 y 1912 había publicado trabajos en este sentido en el *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*.

También fue miembro electo de la Real Academia de Medicina, miembro honorario del Colegio de Farmacéuticos de Madrid, de la Sociedad Española de Biología, Institución Catalana de Historia Natural, etc., y presidente honorario de la Sociedad Española de Historia Natural, como reconocimiento a su callada y prolongada labor, que mantuvo viva esta Sociedad. En cuanto a instituciones extranjeras, fue miembro honorario de las Sociedades Entomológicas de Bélgica, Francia, Londres, Praga, Estocolmo, Chile y Brasil, así como de la Academia de Ciencias de Toulouse, Real Sociedad Zoológica de Bélgica y Sociedad Portuguesa de Ciencias Naturales. Fue socio correspondiente de la Sociedad Entomológica Americana de Filadelfia, Sociedad de Historia Natural de Boston, Sociedad Entomológica Argentina, Sociedad Científica Argentina, Instituto de Coimbra, Sociedad Zoológico-Botánica de Viena, Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, etc. Ignacio Bolívar fue uno de los 25 miembros extranjeros de la Sociedad Zoológica de Londres, miembro de honor del comité permanente de los Congresos Internacionales de Entomología y doctor honoris causa por varias universidades europeas y americanas.

Además de investigador infatigable y ortopterólogo de autoridad mundial, Ignacio Bolívar fue uno de los más eminentes profesores de la Universidad española, maestro de naturalistas y ardoroso propulsor de la cultura. Durante más de medio siglo, su nombre fue asociado a cuanto significara resurgimiento y progreso de las ciencias naturales, tanto en la Universidad como en el Museo, fruto de toda una vida.

Su jubilación, en 1921, no interrumpió sus trabajos e investigaciones, que prosiguió, con actividad no amortiguada por los

años, en el Museo Nacional de Ciencias Naturales —«su Museo»— al que acudía a diario y del que seguía siendo director. Durante su gestión, se amplió y modernizó, llegando a ser uno de los principales centros e institutos científicos españoles, al hacer del Museo un magnífico centro de cultura y seminario de investigadores.

El auge de los estudios de ciencias naturales en España entre 1870 y 1930 procede, además de una serie de circunstancias favorables que en todos los órdenes de la vida intelectual y cultural originaron una verdadera renovación, del mérito de eminentes científicos y sabios, entre los cuales Ignacio Bolívar ocupa un lugar destacadísimo, por sus trabajos, su magisterio y sus dotes de organizador. Se ha dicho de él, recientemente, que se le podría considerar con toda justicia como uno de los grandes sabios de todos los tiempos. Hoy en día, sigue siendo citado en el *Science Citation Index*. De hecho, durante bastantes años ha sido el autor español más citado.

Cinco géneros y cerca de un centenar de especies de animales y vegetales están dedicados a Ignacio Bolívar, por los naturalistas que los describieron. A pesar de su natural modestia, recibió múltiples homenajes. En el libro que diversas instituciones científicas le dedicaron en su jubilación aparecen, entre otras, las adhesiones de Máximo Abaunza, catedrático del Instituto de Bilbao, del micólogo Luis María Unamuno, del malacólogo Florentino Azpeitia y de su discípulo Antonio de Zulueta. Al cumplir 80 años, la Sociedad Española de Historia Natural le rindió también un homenaje, con la publicación de dos volúmenes, en los que colaboraron los más célebres especialistas del mundo, con un centenar de trabajos de sus discípulos y colaboradores.

Su relación con los medios científicos internacionales fue tal que, en 1911 le consultaban ya los miembros de la comisión internacional de nomenclatura zoológica, aunque de hecho no llegó a formar parte de dicha comisión, como sí lo fue, en cambio, su hijo Cándido Bolívar Pieltain, también renombrado entomólogo,

que pronto abandonó la carrera científica para dedicarse de lleno a la política.

Posiblemente arrastrado por el forzoso exilio del hijo, que llegó a ocupar el cargo de secretario general de la presidencia de la República, Ignacio Bolívar tuvo que exiliarse a Méjico en 1939, con casi 90 años. Aunque no había ocupado cargo político alguno, de hecho, Ignacio Bolívar era un destacado republicano y figuró entre los grandes personajes de la segunda República. A su llegada a aquel país americano, con todo el peso de sus méritos y distinciones, inmediatamente le nombraron doctor honoris causa por la Universidad de Méjico, mientras su hijo Cándido era profesor del Instituto Politécnico.

Allí colaboró hasta su muerte, el 20 de noviembre de 1944, en la revista *Ciencia*, editada prácticamente por exiliados españoles. En 1940, con motivo de su noventa cumpleaños, recibió un homenaje del mundo americano.

Después de la guerra civil española, se creó el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, sobre lo que era la antigua Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Del Museo Nacional de Ciencias Naturales se escindió el Instituto Español de Entomología, único entre los del Consejo que no lleva nombre epónimo. Esa mezquindad fue debida a que sólo podía llevar uno, el de Ignacio Bolívar. Otra amargura que se añadió a sus últimos días fue la publicación en España, en 1944, de las actas del VI Congreso Internacional de Entomología, de 1935, sin apenas ninguna referencia a quien lo organizó y presidió.

El reconocimiento oficial y la reposición de la figura de Ignacio Bolívar en su justa dimensión científica, que no se ha producido, ha tenido en cambio la contrapartida de los honores dispensados a un descendiente directo suyo. En efecto, el premio Príncipe de Asturias de 1991 de investigación científica y tecnológica fue concedido a su biznieto, el bioquímico mejicano Francisco Bolívar Zapata.

ANTONIO MADINAVEITIA. LA QUIMICA APLICADA A LA MEDICINA

Antonio Madinaveitia y Tabuyo, hijo de Juan Madinaveitia y Ortiz de Zárate (1861-1938), famoso médico oñatiarra fundador de la escuela española de gastroenterología y maestro, entre otros, de Gregorio Marañón, nació el 31 de octubre de 1890 en Madrid, donde su padre había comenzado el ejercicio de la medicina general.

Estudió el bachillerato en el Instituto del Cardenal Cisneros, en Madrid, y después la carrera de farmacia en Barcelona, obteniendo la licenciatura el 14 de junio de 1911. Seguidamente se graduó como doctor en farmacia, en la Universidad de Madrid, el 13 de octubre de 1913. También cursó la carrera de ciencias químicas, cuya licenciatura obtuvo también en Madrid, el 3 de mayo de 1922, a los 32 años.

En 1925 obtuvo la cátedra de química orgánica de la Facultad de Farmacia de Madrid, simultaneando la docencia con el trabajo que ya venía realizando, desde 1910, en el laboratorio de química orgánica y biológica de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas.

Desde 1932 hasta la guerra civil fue jefe de la sección de química orgánica del Instituto Nacional de Física y Química, conocido como Instituto Rockefeller por la ayuda económica aportada por la Fundación del mismo nombre, dependiente de la mencionada Junta, del que Blas Cabrera era director.

En los primeros años de la década de los veinte estuvo en Munich trabajando con Richard Willstätter, el judío-alemán que había obtenido el premio Nobel de química en 1915 por sus estudios sobre la estructura de la clorofila y de otros pigmentos vegetales. Antonio Madinaveitia mantuvo una estrecha relación con Willstätter, de quien fue realmente discípulo predilecto. Éste tenía el mejor concepto de él como excelente investigador. Además, cuando Willstätter abandonó Alemania en 1939, Antonio Madinaveitia

gestionó que se le ofreciera una cátedra en Madrid, aunque finalmente aquél decidió establecerse en Suiza, para dedicarse a investigaciones privadas.

Según he podido saber de su sobrina, Antonio Madinaveitia, con poco más de 20 años, estuvo algún tiempo estudiando en el famoso Instituto Politécnico Federal de Zurich. Como Willstätter, antes de pasar por Berlín y Munich, había estado en Zurich desde 1905 a 1912, es muy probable que de ahí datara su conocimiento y que su relación posterior, en las décadas de los veinte y los treinta, no fuera sino una continuación de ese primer contacto. Eran tiempos en los que muchos estudiantes europeos iban al Politécnico, el célebre E.T.H., atraídos por las personalidades que poblaban su claustro de profesores, entre los cuales la figura indiscutible fue Albert Einstein. Así, se podía encontrar allí algunos estudiantes vascos, como el bilbaino Angel Figueroa Borné (1896-1984), de quien pude escuchar curiosos relatos sobre las clases que impartía el creador de la teoría de la relatividad.

Antonio Madinaveitia tenía, pues, una formación eminentemente alemana y sus relaciones científicas fueron fundamentalmente con la escuela de Willstätter, aunque también trabajó en Francia, con el farmacólogo labortano Ernest Fourneau (1872-1949), que dirigía el laboratorio de química terapéutica del Instituto Pasteur, con quien publicó el libro *Síntesis de medicamentos orgánicos* en 1921. Su grupo de investigación en el Instituto Rockefeller, en los altos del Hipódromo, junto a la Residencia de Estudiantes, era muy solicitado y en él trabajó un hijo de José Giral Pereyra, el investigador bioquímico y político republicano.

Aunque el carácter aplicado de sus investigaciones se hizo más manifiesto desde su exilio en Méjico, al término de la guerra civil, ya desde mucho antes puede afirmarse que tenía un sentido utilitario en sus investigaciones, que podrían resumirse principalmente en el estudio de los productos químicos de las plantas, medicinales o no.

Su tesis doctoral, bajo el título *Los fermentos oxidantes*, trataba especialmente de la catalasa, cuyas propiedades y obtención a

partir de la sangre y del tejido hepático explicaba en detalle, extendiéndose en sus aplicaciones y acción fisiológica, y de las peroxidasas, de las que principalmente estudiaba su obtención y acción peroxidante de la hemoglobina y de la hematina. El trabajo incluía la aplicación de los fermentos oxidantes a la farmacia.

Entre los años 1914 a 1936 publicó más de 40 artículos en revistas españolas, principalmente en los *Anales de la Sociedad Española de Física y Química* y en *La Farmacia Moderna*, solo y en colaboración con otros autores. De estos últimos, además de su propio padre, Juan Madinaveitia, y de Jesús Sáenz de Buruaga, me interesa destacar el trabajo que, con el título «Susceptibilidad magnética de las mezclas de acetona y cloroformo y del alcohol triclorobutílico», publicó con Blas Cabrera, el gran físico e investigador, empeñado en importantes estudios sobre magnetismo, en vanguardia de lo que por entonces se estaba haciendo en Europa.

El libro ya mencionado, publicado en colaboración con Ernest Fourneau, constituyó una obra de un valor práctico indudable, pues recogía, de hecho, la comprobación de los procedimientos elaborados en laboratorio. La obra se dividía en dos partes, y en la primera se hacía una descripción de conjunto de los productos farmacéuticos. En la segunda se describía un gran número de medicamentos orgánicos, con toda clase de detalles y datos para poderlos producir fácilmente.

De su participación en congresos y reuniones científicas, se pueden destacar las tres comunicaciones presentadas a los Congresos IV y VIII de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, celebrados en 1913 y 1921, en Madrid y Oporto, respectivamente. Algunas de dichas comunicaciones darían lugar después a artículos, como el dedicado al estudio farmacológico de la salicaria, de 1922, uno de sus temas favoritos. Previamente, en 1921, había aparecido su extenso trabajo, en colaboración con José Rodríguez Carracido, sobre la composición química de esta planta, de gran aplicación medicinal.

Aparte de sus discursos y conferencias ante distintas audiencias, algunos de los cuales fueron publicados, como los pronunciados en la inauguración del curso académico 1927-28 de la Universidad de Madrid y ante la Asociación Profesional de Estudiantes de Medicina en 1928, también ha quedado constancia impresa de su programa de química orgánica aplicada a la farmacia, de 1931.

Además de su fundamental interés por la farmacología aplicada a los productos químicos de las plantas, que centró sus principales investigaciones hasta su exilio en Méjico, en 1939, Antonio Madinaveitia tuvo también una actividad en el campo de la química fisiológica, por influencia —es de suponer— de su padre y del entorno de análisis clínicos creado alrededor de éste, con quien colaboró abundantemente. De hecho, tenía un laboratorio clínico en Madrid, junto con Luis Simarro y otros, financiado por Juan Madinaveitia.

A su llegada a Méjico, fue profesor en la Escuela de Química y en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma Nacional, en donde fundó y dirigió el Instituto de Química de dicha Universidad. En él llevó a cabo estudios e investigaciones de un marcado carácter práctico sobre sustancias orgánicas e inorgánicas, como el aguamiel del pulque, la corteza de quina de Chiapas o las cenizas del volcán Parícutín —surgido en 1943— buscando siempre aplicaciones inmediatas, bien en la identificación de productos para evitar el fraude, o en la caracterización de sus propiedades para diferentes usos industriales.

Precisamente, en su etapa mejicana tuvo una actividad promotora de industrias para el aprovechamiento de materias primas naturales, tanto en Méjico como en otros países centroamericanos. Principalmente, la planta industrial de Sosa Texcoco, en el lago de Texcoco, cerca de la ciudad de Méjico, es una realidad, como consecuencia de la planta piloto construída por Antonio Madinaveitia para obtener carbonato sódico, mediante un proceso de carbonatación de las salmueras concentradas en un evaporador solar.

Murió en Méjico en 1972.

LUIS MARIA UNAMUNO. EL DESARROLLO DE LA MI-COLOGIA Y SU APROVECHAMIENTO PRACTICO

Luis María Unamuno e Irigoyen nació en la localidad vizcaina de Abadiano, el 8 de septiembre de 1873. Hizo su profesión religiosa el 28 de agosto de 1891 en el Real Colegio Seminario de los Agustinos, en Valladolid. En 1896 fue destinado a las misiones en Filipinas y en 1898 a Macao, en China. Regresó a España en 1899 y, después de ordenado sacerdote, cursó el bachillerato y la carrera de ciencias naturales, en la que obtuvo el grado de doctor en 1906.

Durante más de 20 años se dedicó a la docencia, explicando la historia natural y la fisiología e higiene en colegios de enseñanza secundaria de la orden. En uno de ellos, en Asturias, fue durante 12 años sucesivamente subdirector y director.

En 1927 fue llamado por Romualdo González Frago, director del laboratorio de micología del Jardín Botánico, de Madrid, quien lo dirigía desde su creación en 1920. Este conocía bien a Luis María Unamuno, por sus frecuentes visitas durante los veranos para consultar las colecciones del laboratorio, pues el agustino y naturalista vizcaino había desarrollado un gran interés por el estudio de los hongos, y en particular por la flora microscópica, posiblemente favorecido por sus experiencias a lo largo de sus viajes al Extremo Oriente.

El médico y primer director del citado laboratorio conocía la competencia de nuestro personaje y, viéndose delicado de salud, no dudó en proponerle que le sucediera cuando él faltara. En efecto, González Frago murió en 1928, y en 1929 Luis María Unamuno se trasladó definitivamente a Madrid y se hizo cargo del laboratorio de micología del Jardín Botánico, del que fue director hasta su muerte, en 1943, con el paréntesis de la guerra civil, durante la cual estuvo encarcelado.

En su primera etapa, hasta 1936, que fue la más fructífera y de mayor labor, por algún tiempo siguió dedicado a la docencia, simultaneando su atención a la dirección del laboratorio por las

tardes, con las clases que daba por las mañanas en el Colegio del Buen Suceso, en Madrid.

Su dedicación principal fue a los hongos microscópicos, habiendo estudiado en especial los de Asturias, Santander y Vizcaya. Enriqueció a las ciencias naturales con el descubrimiento de más de 20 especies nuevas de hongos microscópicos y, en general, a la micoflora española con el de más de 150 especies.

La relación de sus publicaciones incluye 42 artículos, principalmente en el *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*. Uno de dichos artículos, de 1929, trata de los hongos parásitos y saprófitos de los alrededores de Durango, muy cerca precisamente de su lugar de nacimiento. También publicó trabajos en otras revistas, como los *Anales del Jardín Botánico* y la de la Academia de Ciencias de Madrid.

Hay constancia de una decena de comunicaciones a congresos, fundamentalmente de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Precisamente, en el Congreso de Bilbao, de 1919, de esta entidad, presentó una comunicación sobre la flora micológica de la provincia de Oviedo, que estudió durante su permanencia allí destinado.

No obstante, sus más importantes obras fueron dos extensas memorias, de más de 400 páginas cada una, sobre *Enumeración y distribución geográfica de los Esferopsidales conocidos de la Península Ibérica y de las Islas Baleares. Familia de los Esferioidáceos y Enumeración y distribución geográfica de los Ascomicetos de la Península Ibérica y de las Islas Baleares*, premiadas por la Academia de Ciencias en 1931 y 1935, respectivamente, aun cuando la última fue publicada en 1941, si bien actualizada con todo lo investigado desde octubre de 1935, fecha de su presentación, hasta diciembre de 1939.

En la introducción de la primera, agradece a Ignacio Bolívar, director todavía del Museo Nacional de Ciencias Naturales, a quien dice que se debe la iniciativa de la obra y de quien confiesa

haber recibido fervorosos alientos, que han contribuído eficazmente a la realización de la misma. En dicho trabajo, recoge 1.695 especies de España y Portugal, habiendo sido un gran número de ellas recolectadas y descritas por él mismo, algunas en Vizcaya.

Elegido en abril de 1942 para la Academia de Ciencias, leyó su discurso de ingreso como académico el 24 de marzo de 1943, sobre *Algunas aplicaciones de la Micología a diversos ramos de la Ciencia y de la Industria*, en el que manifestaba su preocupación por los aspectos utilitarios de esta parte de las ciencias naturales.

Su muerte, el 2 de octubre de ese mismo año, acabó con una larga trayectoria de naturalista, aunque su etapa en el Jardín Botánico desde 1927, y sobre todo el período de 1930 a 1936 que fue el de mayor fecundidad y de labor más importante, constituyeron una muy notable aportación al desarrollo de la micología en España, y en particular al conocimiento de los hongos microscópicos. De hecho, su maestro y antecesor, González Fragoso, y él mismo fueron los únicos autores españoles citados en los posteriores trabajos europeos de micología.

Sus contactos internacionales provenían también de su pertenencia a varias sociedades científicas extranjeras y a un fructífero intercambio con micólogos franceses y portugueses, que le facilitaron valiosa información para la realización de algunos de sus trabajos, como lo explica en la introducción de su memoria de 1935, ganadora del concurso de la Academia de Ciencias.

A partir de 1940, poco después de retomar la dirección del laboratorio, una vez acabado el período de la guerra civil, su interés derivó hacia las especies africanas, haciendo tres viajes a Marruecos y publicando también varios artículos como consecuencia de sus trabajos en aquella zona.

Después de una vida dedicada al estudio de los hongos, sin ocupar cargos de influencia, sino la modesta dirección del laboratorio de micología del Jardín Botánico, este naturalista supo contagiar su pasión y su concienzudo trabajo a aquellos que le ro-

dearon. En la actualidad, en ese centro, que forma parte del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, todavía hablan de él con respeto y admiración. Su callada y paciente dedicación a la investigación micológica es un ejemplo, por desgracia bien escaso, de entrega incondicional a la ciencia y al progreso. Luis María Unamuno dejó un grupo de investigadores que, de alguna manera, fueron los continuadores de su labor, como él lo fue de la de González Frago, entre los cuales quiero citar a los vizcainos Emilio Guinea y Florencio Bustinza, botánico el primero y microbiólogo el segundo.

El espíritu utilitario de la micología que ya he citado, como preocupación de Luis María Unamuno expresada en su discurso de ingreso en la Academia de Ciencias y en un artículo dedicado a las ciencias forestales, se puso de manifiesto también en algunos de sus continuadores, aunque derivando a distintos campos de aplicación. Así, el aragonés Jordán de Urrés se dirigió hacia lo agrario, con el estudio, principalmente, de las plagas de los cereales, y el propio Florencio Bustinza, que derivó hacia la microbiología, por las aplicaciones de la micología a temas de aprovechamiento industrial.

CARLOS LAFFITTE. UNA FIGURA DESTACADA DE LOS FERROCARRILES Y LA ELECTRIFICACION

A finales del siglo pasado, la electricidad no estaba establecida aún como asignatura independiente en las Escuelas de Ingenieros españolas, siendo sólo un capítulo de la física general. José María de Madariaga y Casado (1853-1934), en la Escuela de Ingenieros de Minas, de Madrid, fue el primero en introducir un curso de electricidad, basado en las lecciones de Eric Gérard, del Instituto Electrotécnico Montefiore, anejo a la Universidad de Lieja, en Bélgica. A las clases de José María de Madariaga asistían también algunos profesionales de otras ramas, entre ellos José Orbeago y Gorostegui (1870-1939), ingeniero de caminos, canales y puertos donostiarra, pionero, junto con el ingeniero de minas alavés Juan

Urrutia y Zulueta (1866-1925), del aprovechamiento hidroeléctrico de los ríos en España. Otros optaron por seguir directamente los cursos del prestigioso Instituto Montefiore, desplazándose a Lieja, entre ellos un buen número de vascos, principalmente ya ingenieros.

En efecto, en las listas de graduados que aparecen en los volúmenes de los años 1899 a 1913 del Boletín de la Asociación de Ingenieros del Instituto Electrotécnico Montefiore, que he tenido la oportunidad de consultar, así como en la relación completa de miembros de dicha Asociación, aparecen, además del natural grupo mayoritario de belgas, tres colectivos característicos y claramente diferenciados: vascos, militares de marina, especialmente españoles e italianos, y rusos.

Entre los primeros, me interesa señalar la presencia del ingeniero de caminos, canales y puertos donostiarra Miguel Otamendi, que se graduó en 1900, del físico vitoriano Félix Apraiz y del ingeniero industrial bilbaino José Ricardo de Zubiría, que se graduaron en 1903, y del ingeniero industrial donostiarra Carlos Laffitte, que lo hizo en 1905.

Precisamente, entre el primero y el último de los mencionados iba a haber una larga relación profesional, que se inició en 1918, cuando Miguel Otamendi y Machimbarrena (1877-1958) llamó a su paisano Carlos Laffitte Martínez a colaborar en la obra del Metropolitano de Madrid, y que continuó hasta la muerte de aquél en 1958.

Nacido en San Sebastián el 12 de noviembre de 1883, estudió la carrera de ingeniero industrial en Bilbao, obteniendo el título en 1904. De una influyente familia, los Laffitte Obineta estuvieron representados por algunos personajes locales, siendo el más conocido su tío Vicente, que fue presidente de la Diputación de Guipúzcoa.

Además, cuando Carlos Laffitte fue a Madrid, a los 35 años, ya tenía marcada su carrera profesional por los dos temas en los que iba a destacar: los ferrocarriles y la electrotecnia. Efectivamente, en 1907, después de un breve período como ingeniero mu-

nicipal en el Ayuntamiento de San Sebastián encargado del servicio de alumbrado y de la inspección de industrias, había entrado a trabajar en la sociedad El Irati, dedicada al transporte y distribución de electricidad y a la explotación del ferrocarril de Pamplona a Aoiz y Sangüesa.

En el Metropolitano, como subdirector primero y como director adjunto más tarde, se dedicó muy especialmente a resolver los problemas de electrificación de ese ferrocarril, llevando directamente las decisiones en la ejecución de las instalaciones de generación, transformación, almacenamiento y transporte de energía eléctrica, así como de protección, material móvil, señalización, etc. Carlos Laffitte introdujo muchas modificaciones en los sistemas eléctricos del Metro, siendo algunas de ellas, como el llamado «pantógrafo Laffitte», sencillas soluciones perfectamente válidas para ese ferrocarril con alimentación a 600 voltios, como otros Metropolitanos de esa época. Además, incorporó equipos y soluciones de tecnología novedosa, como los convertidores de vapor de mercurio de 800 kilowatios, instalados en 1926 en una de las subestaciones, para la conversión de corriente alterna trifásica en corriente continua, en vez de las clásicas conmutatrices, con los inconvenientes que tenían estas máquinas rotativas. Dichos convertidores eran del tipo mayor de los construídos en aquel momento a esa tensión. Un año después, en 1927, se instalarían los primeros a 1.500 voltios, en el ferrocarril de Bilbao a Las Arenas.

El sistema adoptado para la línea de trabajo, aérea de suspensión ordinaria, la alimentación por secciones no independientes sino unidas mediante interruptores automáticos de seccionamiento, las medidas de protección y señalización incorporadas, etc., de concepción original algunas de ellas, aprovechaban la experiencia de los Metropolitanos semejantes, como el de París, y los resultados más recientes de constructores de locomotoras eléctricas, como la estadounidense General Electric.

El 19 de junio de 1925, Carlos Laffitte pronunció una conferencia en la Asociación de Ingenieros Industriales de Bilbao pre-

cisamente sobre este tema, bajo el título *Electrificación del Metropolitano Alfonso XIII*, en cuya conclusión, después de exponer los detalles técnicos de las instalaciones eléctricas del Metro y los proyectos más inmediatos que estaban en marcha, explicado todo con una gran precisión técnica, acorde con el auditorio al que se dirigía, manifestó su deseo de que los ingenieros y las entidades de Vizcaya siguieran desempeñando un papel preeminente en la obra de electrificación de ferrocarriles. No hay que olvidar que una entidad financiera vizcaina había contribuido a que el Metro de Madrid fuera una realidad.

De sus más de 30 trabajos publicados entre 1906 y 1946 en diversas revistas, dedicados a partir de 1920 casi exclusivamente al ferrocarril como medio de transporte y a los problemas de la tracción eléctrica, con una atención especial a las líneas y tomas de corriente, me interesa destacar los de 1930 y 1931 sobre el sistema Pontecorvo de línea de contacto, adoptado en la electrificación de los Ferrocarriles Vascongados, del que hacía una crítica acertada y bastante benévola, como el mismo ingeniero italiano reconocía en un artículo de contestación a las observaciones de Carlos Laffitte, las cuales revelaban que era un perfecto conocedor de los problemas mecánicos y eléctricos inherentes a la captación de corriente por pantógrafo y que estaba al día de los últimos resultados y tendencias en ese campo.

Por cierto, Lello Pontecorvo, inventor del sistema de la doble catenaria autocompensada, realizó varias visitas a Bilbao en 1924 y estuvo residiendo en San Sebastián durante los trabajos de tendido de la línea aérea de contacto de los Ferrocarriles Vascongados, entre 1926 y 1928. Con el tiempo, sus hijos Guido, Bruno y Gillo se harían famosos. El primero de ellos, bioquímico especialista en genética, que ha llevado a cabo sus trabajos en el Reino Unido. El segundo, físico notable del «grupo de Roma» en la década de los años treinta, que causó el escándalo en todo el mundo occidental cuando, en 1950, desempeñando una de las direcciones técnicas de los laboratorios atómicos ingleses, decidió por sorpresa irse a la URSS, en donde ha dirigido uno de los más importantes grupos

soviéticos de investigación en física nuclear. Ha fallecido en el verano de 1993. El tercero es un bien conocido director de cine.

Aquí, me parece interesante comentar que en Junio de 1923, una vez decidida la electrificación de Ferrocarriles Vascongados, se había encargado el estudio de las ofertas recibidas de las principales firmas europeas y americanas especializadas en electrificaciones de ferrocarriles, a una comisión técnica formada, además de por Lello Pontecorvo, por otros dos personajes ya citados: José Orbegozo y José Ricardo de Zubiría.

Aspectos puramente mecánicos del transporte, como la suspensión de vehículos, y sobre todo específicos del ferrocarril fueron ampliamente tratados por Carlos Laffitte en sus escritos. De entre ellos destaca por su extensión la teoría del descarrilamiento. Efectivamente, a principios de la década de los cuarenta, a este medio de transporte se le empezaban a pedir mayores velocidades y eso implicaba que había que revisar la teoría clásica del descarrilamiento, para que el aumento de velocidad no fuera en perjuicio de la seguridad. Una conferencia que pronunció en Madrid, en abril de 1943, fue el origen de las tres publicaciones de ese mismo año sobre dicho tema.

A lo largo de su dilatada vida profesional, además de una notable actividad como publicista y como conferenciante, hay que destacar de este ingeniero, preocupado por mejorar y modernizar los medios de transporte con la utilización de los avances electrotécnicos de su tiempo, que supo hacer realidad y poner en práctica los sólidos conocimientos en materia ferroviaria y en electricidad que tenía, haciendo que funcionara sin problemas un ferrocarril eléctrico en el subsuelo de la capital, la gran obra en la que tan decisiva participación tuvieron los dos ingenieros donostiarras.

Reconocido como una autoridad en los campos del transporte por ferrocarril y de la electrificación, el prestigio técnico del que gozó Carlos Laffitte, no sólo en el Metro de Madrid sino en el mundo del ferrocarril en general, hizo que sus opiniones fueran

tenidas como referencia por los componentes de las distintas compañías que operaban en España.

Entre los numerosos cargos que ocupó Carlos Laffitte destacan el de presidente de la Asociación de Ingenieros Industriales de Madrid, para el que fue elegido en 1931, el de consejero de Industria en el turno de concurso de méritos contraídos en el servicio de la industria privada, para el que fue nombrado en 1934, el de presidente de la Asociación Electrotécnica Española, ya después de la guerra civil, y el de director general del Metropolitano de Madrid, a la muerte de Miguel Otamendi, hasta su jubilación definitiva en 1966. Estaba en posesión de la medalla de oro al mérito electrotécnico, en reconocimiento a la importancia de su figura, «decisiva para el desarrollo eléctrico español», como así se reconoció en el acto de su imposición.

Falleció en Madrid, el 13 de febrero de 1978, a la edad de 94 años.

FELIX APRAIZ Y LA REDUCCION DE LA ELECTRICIDAD A LA MECANICA. UN EJEMPLO DE PERSEVERANCIA

Félix Apraiz y Arias nació en Vitoria el 8 de marzo de 1880, hijo de Julián Apraiz y Sáenz del Burgo, conocido cervantista. Aprendió a leer correctamente a los tres años y medio y a los cuatro y medio a escribir, terminando a los siete toda la enseñanza primaria. Cursó el bachillerato en el Instituto de Vitoria, obteniendo el título en junio de 1893, con 13 años.

En el curso 1893-94 se matriculó en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona, aunque a partir del siguiente año continuó en Madrid haciendo la carrera de ciencias, sección de físico-matemáticas. Obtuvo el grado de licenciado en octubre de 1898, con 18 años. Semejante precocidad, seguramente explicable por sus indudables y extraordinarias cualidades, debió estar favorecida también por el ambiente de estudio y disciplina impuesto por influencia paterna.

Al acabar la carrera, le planteó a su padre el deseo de hacerse arquitecto, a lo que éste le respondió que con uno en la familia ya era bastante. En efecto, su hermano Julián, cuatro años mayor que él, era ya arquitecto y fue quien, junto con Javier Duque, comenzó los trabajos de construcción de la catedral nueva de Vitoria.

Para compensar su negativa, le ofreció cursar la carrera de ingeniero electricista en Lieja, uno de los destinos preferidos de los que luego fueron llamados «ingenieros belgas». Aceptó y fue allí el 24 de septiembre de 1900. Para entonces, ya había ganado el año de doctorado en ciencias, en Madrid. En noviembre de 1903 se diplomó por el Instituto Electrotécnico Montefiore. Al año siguiente, el 8 de junio de 1904, se doctoró en ciencias físico-matemáticas por la Universidad Central.

El 5 de mayo de 1904 había sido nombrado profesor numerario de electrotecnia de la Escuela de Artes e Industrias de Santiago de Compostela, su primer destino. Inmediatamente después, a primeros de junio viajó a Londres y Le Havre, donde estuvo algún tiempo trabajando en la empresa Westinghouse, que constituyó su única experiencia industrial.

En 1906 obtuvo una beca de un año para hacer estudios en el extranjero, pasando sucesivamente por Londres, Rotterdam, Amsterdam, Bruselas y París, en donde conoció personalmente a Marie Curie.

Después de una primera y corta estancia en Santiago, comenzó un largo recorrido por diferentes Escuelas de la geografía española. Así, entre 1905 y 1936 pasó por las Superiores de Industrias de Vigo y de Valencia, por las Industriales de Gijón, Valladolid, Logroño y Tarrasa, y finalmente por la Superior del Trabajo de Madrid. Mientras permaneció en la Escuela Industrial de Gijón, simultaneó esta actividad con la docencia en el Instituto Jovellanos de esa misma ciudad, y fue también director de la citada Escuela durante 1918.

Aunque sus sucesivos nombramientos corresponden a materias que abarcan hasta la mecánica y la química, sus responsabili-

dades docentes siempre giraron en torno a la electricidad y magnetismo, y sobre todo principalmente a la electrotecnia.

Un episodio que no figura en su hoja de servicios, que he podido consultar, es el período de 1936-37 en la Escuela Industrial de Logroño, el segundo de los tres que pasó en dicho centro de la capital riojana. Efectivamente, según su hija Elvira, esta etapa estuvo condicionada por el hecho de que el comienzo de la guerra civil le sorprendiera de vacaciones en La Rioja. Parece sin embargo que, sin duda rodeada de circunstancias excepcionales, se interrumpió bruscamente, pues antes de finalizar 1937 dejó dicha Escuela de Logroño, disconforme con el uso que se estaba dando a las máquinas de sus talleres: la fabricación de espoletas para bombas.

Dotado de un carácter fuerte desde muy joven y de una probada rigidez en la defensa de sus posiciones, buscaba en cambio el convencimiento por la razón. El anterior episodio muestra claramente su rechazo a toda violencia.

Reincorporado en 1939 a su puesto en Madrid, permaneció en él hasta mayo de 1941, en que a petición propia fue trasladado a la Escuela Superior del Trabajo de Logroño, en su tercera y última estancia en activo en tierras de La Rioja. En octubre de 1943 fue finalmente nombrado para ocupar la plaza de electrotecnia general y especial de Las Palmas de Gran Canaria, cuando ya las antiguas Escuelas Industriales y Superiores del Trabajo, que dependían del Ministerio de Trabajo y Previsión, habían pasado a llamarse Escuelas de Peritos Industriales, dependientes del Ministerio de Educación. En Las Palmas transcurrió la última parte de su vida activa, hasta marzo de 1950, en que, al cumplir 70 años, cesó por jubilación.

Además de su principal dedicación al estudio de la electricidad y sus aplicaciones, Félix Apraiz se interesó también por los métodos algebraicos, vectoriales y tensoriales, y por la teoría de la relatividad, que combatió abiertamente. Su interpretación mecanicista de la electricidad le situaba justamente en la posición en que no podía admitir las consecuencias de los postulados sobre los que

Einstein basó su teoría especial, porque lo que afanosamente buscaba era demostrar la covariancia en la mecánica clásica. Ciertamente, se ofuscó y la claridad con que veía las formas matemáticas—era un brillante manipulador del álgebra vectorial y tensorial—no le facilitó una idéntica claridad en los conceptos físicos.

En la cuestión de la relatividad y, posteriormente, en el análisis dimensional, los dos puntos que tanto interesaron también a su interlocutor durante muchos años, Julio Palacios, Félix Apraiz fue realmente un heterodoxo.

Su primera obra publicada fue un alegato antirrelativista, de reducción de los fenómenos eléctricos a la mecánica, escrita en francés y que vio la luz en París, en 1922.

Con su libro *Electrotecnia General. Tratado de Electricidad y Magnetismo*, de 1927, buscó hacer un tratado didáctico, preocupado como estaba por adaptarlo a las necesidades de la enseñanza en las Facultades y Escuelas Técnicas. Estaba inspirado, cómo no, en una teoría mecánica de los fenómenos electromagnéticos y en él se exponían abundantes opiniones personales, aludiendo constantemente al éter, las cargas que producen el magnetismo, etc., lo cual era ya bastante heterodoxo para aquella época. Insistiendo, como en muchas de sus obras, en la reducción de la electricidad a la mecánica, decía: «Creemos que no está lejano el día en que la Electricidad pueda reducirse a la Mecánica, ésta a la Cinemática, y ésta a la Geometría vectorial: en ese caso, el cálculo vectorial sería la realidad misma».

Con continuas referencias al éter y a los fluidos eléctrico y magnético, conceptos que Gumersindo Vicuña había ayudado a hacer desaparecer casi 50 años antes, dice que la presencia de la materia en un campo produce una condensación del fluido en la región ocupada por ella. Parecidas ideas, expuestas ya en su opúsculo *Une réponse aux interprétations égarées du Principe de Relativité. L'éther existe et les phénomènes électromagnétiques sont purement mécaniques*, se repiten en la mayoría de sus obras, con una fidelidad y una constancia sin desmayo.

El libro *Tratado de Electricidad y de sus aplicaciones*, de 1933, tiene idéntico enfoque. En el prólogo dice, en un tono de prudencia, «El sistema adoptado en ésta (obra) ha sido el de exponer al lado de cada fenómeno electromagnético el fenómeno mecánico que le corresponde, sin deducir de su semejanza ninguna consecuencia. Aunque la semejanza fuera sólo aparente, la confrontación sería por lo menos interesante».

Este mismo asunto fue el objeto de sus comunicaciones a los Congresos de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias de 1921 y 1929, del artículo que publicó en este último año en la *Revista Matemática Hispano-Americana* y de una obrita escrita en francés, publicada en Vitoria en 1930, y titulada *La nature mécanique de l'Electricité*. También participó en los Congresos de 1923, 1932 y 1942 con comunicaciones principalmente dedicadas a aspectos del cálculo vectorial y tensorial.

Aunque en la mayoría de sus escritos manifestó interés por cuestiones más bien teóricas y puede afirmarse que le obsesionó durante toda su vida la reducción de las teorías, no desatendió aspectos prácticos de aplicación de la electricidad. Así, en 1918 registró una patente, sobre un sistema de tracción eléctrica sin carriles, combinando el equipo eléctrico empleado en los tranvías con el mecánico de los automóviles. Eran los llamados filomóviles o filobuses, basados en el mismo principio que los conocidos trolebuses, de cuya introducción en España nunca se ha reivindicado ningún mérito para Félix Apraiz. Unos años más tarde, en 1921, presentó en el Primer Congreso de Ingeniería celebrado en España, una modificación del sistema, consistente en sustituir uno de los hilos conductores por un carril central, sobre el que se hacía soportar la mayor parte del peso del vehículo, mediante un mecanismo apropiado, haciendo más económico su funcionamiento.

Además de unas obritas que publicó en Las Palmas de Gran Canaria en la década de los cuarenta, sobre su visión de la naturaleza de la electricidad y su propuesta desaparición de las unidades eléctricas, también volvió sobre este tema, por esa misma

época, con dos artículos en la revista francesa *L'Électricien* y otro antirrelativista en la *Revista Ibérica*. De ese tiempo datan sus contactos epistolares con Arnold Sommerfeld, ya octogenario y prácticamente retirado en Munich, y con Gustav Mie, en Friburgo de Brisgovia, a quienes comunicó sus ideas sobre las unidades eléctricas. Ambos le contestaron amablemente, aunque distanciándose de sus conclusiones, como era previsible.

Sin tener el censo completo de sus publicaciones, he podido constatar la presencia de artículos suyos en las revistas *Las Ciencias* y *Metalurgia y Electricidad*, así como de detallados apuntes sobre electrotecnia especial, máquinas eléctricas y otras cuestiones relacionadas, para uso docente y cuidadosamente manuscritos.

Entre los papeles de Félix Apraiz, que guardan con encomiable afecto sus hijas en Madrid, encontré notas de trabajos inéditos titulados «Un invariante de los campos newtonianos: su relación con el problema de Dirichlet», «La rotation en 6 dimensions» con una página en castellano dedicada a una «ley única de la rotación en n dimensiones», «Disparition du temps» que vendría a añadirse a la desaparición de las unidades eléctricas que ya había propuesto, y «Gravitation» en inglés, en la línea del conocido intento de reducción de la gravitación al electromagnetismo.

Una característica a destacar en Félix Apraiz es que escribía en francés con tanta facilidad como en castellano. De hecho, publicó bastante en ese idioma y muchas de sus notas manuscritas lo están en francés. Seguramente, esto fue debido a sus estudios en Lieja y a sus estancias posteriores en Le Havre y París. También podía escribir en inglés, como lo demuestran algunas de sus notas.

La relación científica más intensa y prolongada que mantuvo Félix Apraiz fue con Julio Palacios, a quien aquél le tuvo por confidente de sus ideas acerca de la naturaleza de la electricidad, la reducción mecánica de los fenómenos eléctricos y la desaparición de estas unidades, desde 1940 hasta 1954, prácticamente poco antes de su muerte, cuando se encontraba retirado en Cenicero. Hay una anécdota curiosa, que quizás dió origen a esa relación. En efecto,

Julio Palacios no tuvo inconveniente en reconocerle que una deducción contenida en su discurso inaugural del curso 1940-41 en la Real Academia de Ciencias, era idéntica a la que él había incluido en su artículo de 1929 en la *Revista Matemática Hispano-Americana*, y aunque no era estrictamente una novedad, hizo constar la prioridad de Félix Apraiz, en la segunda edición de dicho discurso.

El estudio de las cartas intercambiadas por ambos —he podido ver las que Julio Palacios le escribió a Félix Apraiz durante ese período y los borradores que éste hizo de las que escribió a aquél— permite sacar interesantes conclusiones sobre los caracteres de ambos y sobre cómo cada uno defendía sus puntos de vista.

Julio Palacios tiene muchas expresiones encomiando las cualidades sobresalientes de Félix Apraiz. Así, de su *Tratado de Electricidad y de sus aplicaciones* le dice «El lenguaje, elegante y conciso, destaca con el lamentable desaliño tan frecuente en los escritos científicos y técnicos de nuestros compatriotas». También le da la enhorabuena por un premio obtenido posiblemente por un artículo en *Metalurgia y Electricidad*, del que dice que es «bien merecido por su perseverante labor». En general, Julio Palacios no tiene más que palabras de elogio hacia la disposición general de Félix Apraiz y su incansable deseo de búsqueda y de reducción de teorías. Ahora bien, no comparte la mayoría de las propuestas de éste y se esfuerza pacientemente, carta tras carta, en presentarle ejemplos y contraejemplos para rebatir sus posiciones. En particular, Julio Palacios insiste una y otra vez en que Félix Apraiz no aclara suficientemente lo que quiere decir cuando afirma la equivalencia entre la intensidad de la corriente y la fuerza, llevado sin duda por un afán reduccionista de las magnitudes físicas, que tan novedosas y fructíferas teorías había producido a principios de siglo.

Aunque coincidían en algunos planteamientos, Julio Palacios era menos heterodoxo que Félix Apraiz, pues éste iba más allá de las críticas de aquél a ciertos supuestos de Einstein en la teoría de la relatividad y era, de hecho, un antirrelativista combativo. Ade-

más, en la interpretación de la electricidad, Félix Apraiz se colocó completamente fuera de lo comúnmente admitido, que Julio Palacios aceptaba normalmente.

Equivocado como estaba en no pocas de sus apreciaciones, representó sin embargo un ejemplo valioso de entrega a la búsqueda de la verdad científica y de absoluta honradez y perseverancia en el mantenimiento de sus ideas, que en eso fue insobornable. Sus circunstancias personales propiciaron que estuviera siempre sometido a una cierta marginación. Así, vio impedidos sus intentos de acceder a Escuelas de Ingenieros y a la Universidad y recibió, en general, una acogida más bien hostil de los medios científicos oficiales, responsables de las publicaciones a las que incansablemente remitía trabajos.

Es una característica que hoy en día está más presente que nunca, que se niega la ciencia hecha al margen de las reglas impuestas y se desprecian las actitudes y el estímulo científico de personas que hacen de su vida el ejercicio de un ideal desinteresado.

Félix Apraiz murió el 7 de septiembre de 1955.

XAVIER ZUBIRI. UN FILOSOFO COMPROMETIDO CON LA CIENCIA

Pocos filósofos contemporáneos han tenido una tan grande y sostenida preocupación por la ciencia como el donostiarra Xavier Zubiri Apalategui. Nacido el 4 de diciembre de 1898, cursó el bachillerato en el Colegio de Santa María, de los marianistas, en su ciudad natal.

Forzado, por circunstancias psicológicas y ambientales, a seguir la carrera eclesiástica, que luego abandonó, se licenció en filosofía en la Universidad de Lovaina, en 1920. Ese mismo año se doctoró en teología, en Roma, y al año siguiente lo hizo en filosofía, en Madrid. Por cierto, la lectura de esta tesis doctoral estuvo rodeada de circunstancias excepcionales. Por una parte, hubo que

adelantar la fecha, porque José Ortega y Gasset, que era el ponente, tenía que ausentarse para un viaje, y como Xavier Zubiri no tenía aún el título de licenciado por una Universidad española, hubo de firmarse el acta doctoral el 21 de mayo de 1921, condicionada a que aprobara el examen de licenciatura. En aquella época, por otra parte, nuestro personaje no dominaba el griego, como sí llegó a hacerlo poco después, en que leía en ese idioma por deleite personal, y ésa era disciplina obligada para el citado examen. Por fortuna, aún sabía menos griego alguien que se examinaba también: Antonio Machado. Xavier Zubiri solía decir después, con toda verdad, que por aprobarle a éste, le habían tenido que aprobar a él.

Aunque dirigido desde muy joven a las humanidades y a la teología, sintió siempre un inequívoco interés por las ideas y teorías científicas, convencido de que de la ciencia podría tomar elementos significativos para una explicación plausible de la relación entre el hombre y el mundo. Ese interés fue además activo, porque se preocupó por informarse, hasta donde podía, del alcance y trascendencia de las más novedosas construcciones en los campos de las matemáticas, la física, la biología, la psicología, etc. Así, no sólo frecuentó una relación amistosa con científicos, buscando para sí y dando al mismo tiempo una rica aportación de ideas, sino que adoptó la modesta condición de alumno, en cuantas oportunidades se le presentaron, incluso siendo ya catedrático, para beneficiarse con las explicaciones de grandes científicos.

Las matemáticas y la física fueron, de todas las ciencias, las que más atrajeron la atención de Xavier Zubiri; tanto que, por dos veces, estuvo a punto de cursar de forma oficial dichos estudios. La primera fue en 1923, en que llegó a matricularse en la Facultad de Ciencias, sección de matemáticas, de la Universidad Central. La repentina preparación de la cátedra de historia de la filosofía de dicha Universidad, a la que le empujó su paisano Juan Zaragüeta y que obtuvo en 1926, le impidió continuar esos estudios. La segunda ocurrió década y media más tarde, estando en París en 1939, en que meditó muy seriamente la posibilidad de hacerse ingeniero

en el Politécnico de Zurich, pues en aquel momento no estaba claro qué le iba a pasar a su vuelta a España, después de la guerra civil.

Si bien es una exageración decir, como se ha hecho a menudo, que Xavier Zubiri estudió con prominentes científicos europeos, sí es cierto, en cambio, que asistió a sus aulas y seminarios. Así, siguió cursos de matemáticas y física, con La Vallée-Poussin en Lovaina, con Julio Rey Pastor y Julio Palacios en Madrid, con Ernst Zermelo en Friburgo, con Erwin Schrödinger en Berlín y con Louis de Broglie en París. También hay una larga nómina de profesores de biología y psicología, en Bélgica y Alemania, a cuyas clases asistió el siempre ávido de ciencia Xavier Zubiri.

Si su contacto con Edmund Husserl y Martin Heidegger, entre 1928 y 1930, le iba a condicionar su visión fenomenológica, primer estadio de la metafísica zubiriana, su paso por la Universidad de Berlín, en el período 1930-31, le proporcionaría la ocasión de conocer en persona a algunos de los creadores de las más importantes realizaciones, en el campo de las ciencias físicas, del primer cuarto de siglo. Durante su estancia en la capital alemana, que era el principal centro científico europeo de la época, Xavier Zubiri estuvo viviendo en la Harnack Haus, residencia para profesores de la Universidad. Allí, este vasco universal protagonizó una curiosa situación, un día que Albert Einstein se presentó por ver si le podían dar de comer, ya que se había quedado momentáneamente sin dinero, a causa del cierre de los bancos que arrastró la gran crisis económica que se produjo en la primavera de 1931, como consecuencia de los enormes pagos que Alemania tenía que hacer, en aplicación del Tratado de Versalles. Rápido de reflejos, Xavier Zubiri invitó a su mesa al gran científico, al que había conocido en Madrid en 1923 y con quien pronto entabló animada conversación. Hay constancia de que durante varios días se repitió esta situación y de que continuaron hablando en casa de Albert Einstein, pues éste se tomó con gran interés la explicación de algunos puntos que le planteó nuestro filósofo, concretamente relacionados con el campo electromagnético y las ecuaciones que lo gobiernan.

Sorprendente fue también su relación con Erwin Schrödinger, que había sucedido a Max Planck, padre de las teorías cuánticas. Lo fue, por la agudeza con que supo captar las palabras de aquél, tratando de situar la recientemente construida mecánica cuántica en su relación con la antigua teoría de Bohr, en una memorable cita agustiniana, con la que el insigne creador de la mecánica ondulatoria comenzó sus clases en la Universidad de Berlín, y que muchos años después, Xavier Zubiri gustaba aún de recordar. Y lo fue también, por la amistad que se estableció entre ambos, que tuvo como resultado la visita que aquél realizó a Guipúzcoa en 1934, recién galardonado con el premio Nobel, antes de su participación en la Universidad Internacional de Verano de Santander, junto con Julio Palacios y Xavier Zubiri, entre otros. Este mismo tradujo las lecciones del físico austríaco, que aparecieron al año siguiente con el título de *La Nueva Mecánica Ondulatoria*.

El año 1934 fue, en mi opinión, de una importancia singular para el posicionamiento de Xavier Zubiri con respecto a la ciencia, en especial a las ciencias físico-matemáticas, no por su participación en el curso de verano dedicado a discutir las implicaciones filosóficas de las nuevas teorías físicas, ni por su traducción del libro de Arthur March *La física del átomo. Iniciación en las nuevas teorías*, sino por la publicación del artículo «La Nueva Física: un problema de Filosofía» en la revista *Cruz y Raya*. En efecto, con este trabajo, más conocido por su inclusión con el título ligeramente cambiado en su primer libro *Naturaleza, Historia, Dios*, de 1944, Xavier Zubiri inicia los escritos sobre las dos grandes revoluciones científicas del primer tercio del siglo XX: la relatividad y la mecánica cuántica. Además, este artículo constituye un caso realmente extraordinario, porque, tratando fundamentalmente de la nueva teoría cuántica, desarrollada en la segunda mitad de la década de los veinte, es decir apenas seis u ocho años antes de su publicación, cuando sólo unos pocos físicos y matemáticos españoles estaban al tanto de los nuevos métodos mecánico-cuánticos y de la problemática abierta en su interpretación, fue obra de un filósofo en busca de la realidad física. Por lo que yo sé, este trabajo,

bastante extenso —87 páginas— es la primera exposición en castellano, bien que no técnica y en lenguaje no matemático, de la moderna teoría cuántica y del problema general del conocimiento que conlleva.

En él, de sus experiencias con los grandes creadores de las teorías físicas que discute, destaca su admiración por Werner Heisenberg, joven genio entonces en la Universidad de Leipzig, cuya amistad y confianza le honrarían para el resto de su vida.

Muchos científicos, y de muy variada forma, intervinieron activamente en la construcción de la filosofía zubiriana. A aquellos que, como Blas Cabrera, Esteban Terradas, Julio Palacios, Julio Rey Pastor, Erwin Schrödinger y Werner Heisenberg, influyeron en la manera en cómo Xavier Zubiri fue armando su concepción filosófica y metafísica, a través de un contacto personal próximo y amistoso, y cuya huella puede encontrarse analizando sus obras, hay que añadir también aquellos otros a quienes conoció sólo circunstancialmente o de modo pasajero, como Albert Einstein, Max Planck y Louis de Broglie, o no conoció personalmente, como Kurt Gödel, pero cuyas ideas físicas o matemáticas tuvieron una influencia decisiva en la forma en cómo construyó las relaciones entre el mundo real y el hombre.

Hay pasajes de contenido físico-matemático en las obras de Xavier Zubiri, en los que, sin referirse en particular a ninguno de ellos, se adivina a su través a uno u otro de los citados, con sólo conocer su estilo creador y sus inclinaciones. De todos ellos, me gustaría destacar todo lo que Albert Einstein contribuyó a la formación de la filosofía zubiriana, desde el primer encuentro en la madrileña Residencia de Estudiantes, en el curso de su visita a España en Febrero-Marzo de 1923 que originó un espectacular desdencuerdo por el anunciado y luego desmentido viaje a Bilbao, sus posteriores conversaciones en Berlín en 1930-31, y en general por las ideas y teorías que fue incorporando en su esquema de relaciones entre filosofía y ciencia. A todo eso quizá pudo haber correspondido Xavier Zubiri de la única forma que convenía hacerlo:

exponiendo en 1946 en la Universidad de Princeton, en los Estados Unidos, tan cerca de donde se encontraba Albert Einstein, sus propias ideas en la conferencia que pronunció en francés sobre *Lo real y las matemáticas: un problema de filosofía*, a la que se sabe que asistieron filósofos, matemáticos y físicos famosos.

En la lectura de las obras de Xavier Zubiri llama la atención la profusión con que emplea términos científicos, y en particular físico-matemáticos, tales como campo, espacio-tiempo, ortogonalidad, etc, las más de las veces integrados en su discurso filosófico con bastante propiedad y rigor, y otras inventándolos o aplicándolos con originalidad, fuera del estricto contexto técnico para el que fueron creados.

Es tan grande la importancia, en definitiva, que la ciencia tuvo en la formación del sistema filosófico de Xavier Zubiri que, con el sentido del humor que siempre le caracterizó, en ocasiones se preguntaba cómo es que, habiendo una carrera de filosofía y letras, no hay lo que con mucha más razón debería haber: la de filosofía y ciencias, pues que la filosofía tiene mucho más que ver con éstas que con las letras.

Que la comprensión del esquema zubiriano, fenomenología → logos → razón científica, debe hacerse a la luz de la ciencia moderna, o más bien según las vías de aproximación que han abierto las teorías científicas desarrolladas en este siglo, creo que resulta innegable. Como también lo es que, muchas de las páginas que recogen la particular visión del mundo de este gran metafísico, tomaron forma en su refugio estival de Fuenterrabía, en el que, a la vista del mar Cantábrico, le embargaba la inspiración.

Xavier Zubiri murió en Madrid el 21 de septiembre de 1983, justamente un año después de que se le concediera, junto con Severo Ochoa, el premio Ramón y Cajal a la investigación.

BIBLIOGRAFIA

- Antonio MORENO GONZALEZ, *Una ciencia en cuarentena. La física académica en España (1750-1900)*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1988.
- J.A. IRUESTE, «D. Juan Cortázar», *Revista de la Sociedad Matemática Española*, Sección biográfica, n.º 8, págs. 285 a 290, 1912.
- Jacinto GOMEZ TEJEDOR, *Estudios de Geología Regional en Vizcaya anteriores al siglo XX*, Tesis doctoral, Editorial de la Universidad Complutense, Madrid, 1983.
- Antonio BONET CORREA, Estudio preliminar de Pablo Alzola y Minondo, en *Historia de las Obras Públicas en España*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Editorial Turner, Madrid, 1979.
- Manuel CAZURRO, *Ignacio Bolívar y las Ciencias Naturales en España*, Imprenta Clásica Española, Madrid, 1922.
- Enrique DE EGUREN, «A propósito de la estirpe vasca de D. Ignacio Bolívar y Urrutia», *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, t. XV, págs. 503 a 513, 1929.
- SCI - Science Citation Index (Annual), ISI - Institute for Scientific Information, Inc., Filadelfia.
- José Antonio GUERRICABEITIA, *100 años de la Cía de los Ferrocarriles Vascongados, S.A.*, La Editorial Vizcaina, Bilbao, 1982.
- Carmen CASTRO DE ZUBIRI, *Xavier Zubiri: Breve recorrido de una vida*, Amigos de la Cultura Científica, Santander, 1986.
- Anuario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, RACEFN, Madrid, 1977.
- Manuel DE FORONDA Y GOMEZ, *Ensayo de una bibliografía de los ingenieros industriales (1847-1948)*, Madrid, 1948.
- Juan José ALZUGARAY, *Ingenieros y arquitectos vascos del siglo XX en Madrid*, Dossat, Madrid, 1986.
- Jean DHOMBRES, ed., *La Bretagne des savants et des ingénieurs (1750-1825)*, Editions Ouest-France, Rennes, 1991.
- G. OLDRINI y W. TEGA, eds., *Filosofía e scienza a Bologna tra il 1860 e il 1920*, Cappelli editore, Bolonia, 1990.

PALABRAS DE RECEPCION Y PRESENTACION

pronunciadas por

FRANCISCO ALBISU CARRERA

Creo que las reuniones de la Bascongada de carácter científico en el sentido más amplio del término, como ésta de hoy y como tantas otras recientes y pretéritas, deben significarse por su carácter sosegado, de forma que los participantes a uno y otro lado de la mesa que nos separa obtengan el mejor fruto, y a la vez el mejor gusto, de las mismas.

Como tal deseable sosiego no parecía compatible con el mantenimiento del suspense sobre si nuestro *amicando* Juan José Icaza va a ser aceptado como Amigo de nuestra Sociedad, deseo mitigar esa tensión tan bien conocida de doctorandos y sus familiares y amistades. Por eso quiero adelantarme al epílogo habitual de estas disertaciones y expresar, en nombre de la Comisión de Bizkaia de la R.S.B.A.P. que Juan José es recibido en la misma como Amigo de Número, con lo que la Sociedad se siente enriquecida en calidad sobre todo, y por supuesto también en cantidad. Con ello la Sociedad se felicita y felicita al nuevo Amigo.

Conozco a Juan José Icaza desde hace casi treinta años, cuando en la segunda mitad de los 60 se solaparon su primera época de trabajo en Labein y mis últimos años de pertenencia a la plantilla de ese Centro. Después nuestras vidas se han cruzado repetidamente; diríamos con lenguaje proto- o quizá pseudo-relativista que nuestras líneas de universo se han cortado en varios puntos-

instante. He tenido ocasión de seguir sus actividades en la Universidad, en el Comité Vasco de Tecnología, en el Colegio y Asociación de Ingenieros Industriales, en su segunda (y actual) etapa en Labein, etc. Y siempre he admirado su talante curioso, con curiosidad muy activa, en ese área tan apropiada para realizaciones brillantes como es la frontera, afortunadamente borrosa, entre la Ciencia y la Tecnología; frontera totalmente permeable desde luego para Juan José, titulado a uno y otro lado de la misma.

Doctorado en Ingeniería Industrial y en Ciencias Físicas, ese amplio abanico académico corresponde a una vocación consciente que le llevó por pasos sucesivos, desde su primera graduación, a una industria de bienes de equipo, después a un centro de I + D como Labein y luego a la Universidad del País Vasco. Parece así haber recorrido río arriba, hacia las fuentes, el camino inverso al que sigue un producto o proceso que, desde la mente de su creador, discurre a través de las fases de desarrollo, ensayo, fabricación y finalmente comercialización. Y en ese recorrido desde la industria hasta la ciencia ha encontrado uno de los polos de su vocación: la historia de la Ciencia y de la Técnica, de lo que hoy nos ha expuesto uno de sus frutos.

Por interés propio me han atraído siempre los temas a caballo entre la ciencia y la tecnología; en particular, y como profesor de la Escuela de Ingenieros, siempre he echado de menos la existencia en nuestros planes de estudio de una materia como la historia de la técnica, y he envidiado la existencia por ejemplo de cátedras de Historia de la Medicina en las facultades correspondientes, por cierto con notables protagonistas en España y en el País Vasco. No me consta que haya materias semejantes en la Facultad de Ciencias y, como he dicho antes, no las hay en la Escuela de Ingenieros.

¿Qué pasa con esto? Pues que los alumnos aprenden los nombres de Gauss, Euler, Newton, Bernoulli, etc., porque se les mete en la cabeza que tienen que estudiar un teorema, una fórmula, una ley, etc., que lleva uno de esos nombres. Y no saben absolutamente nada sobre Gauss, Euler, Newton o Bernoulli, ni lo que hicieron;

y así, yendo hacia atrás, pasamos de Einstein a Newton, a Leonardo, a Ptolomeo y podemos llegar con esa ignorancia hasta Eratóstenes y su famosa criba (de moda recientemente en un examen para chóferes de la Administración vasca).

Todo ello con un desconocimiento total sobre esos y muchos otros prohombres de la ciencia y de la técnica, que han marcado el desarrollo de la Humanidad desde su inicio con un grado de influencia al menos similar al de los pensadores, filósofos, poetas, etc.

Ese conocimiento y esa difusión de la historia de la ciencia y de la técnica es lo que Juan José ha desarrollado como parte no despreciable de su actividad en los últimos años, sin descuidar por supuesto sus responsabilidades docentes en la Universidad y profesionales en Labein. Y ha enfocado su atención, su *zoom* diríamos, hacia diez personajes de nuestro mundo vasco, y nos ha anunciado su propósito de añadir otros a esta primera serie, lo cual confío enriquezca en algún momento el inventario documental de la Bascongada.

De los diez nombres que ha presentado, yo conocía por supuesto el de Zubiri y algún otro (¿quién no conoce a algún Apráiz?), pero reconozco mi ignorancia supina sobre casi todos.

Quiero destacar algunas características comunes a esos personajes:

— Son vascos, la mayoría vascos inmediatos y algunos vascos de primera generación nacidos fuera del País.

— Se han asomado tanto a la vertiente científica como a la tecnológica de sus respectivos campos.

— Han tenido proyección muy importante al exterior del País y al exterior de España, en un nivel que resulta sorprendente para quien como yo, lo conoce por primera vez.

— Y son de nuestro pasado inmediato; todos ellos inician su actividad a partir de la segunda mitad del siglo XIX.

Otra cosa que quiero señalar sobre y en torno al trabajo que hoy hemos escuchado a Juan José Icaza es que frecuentemente, en nuestra Sociedad Bascongada y debido a la historia bicentenaria que pesa sobre nosotros, hemos tenido una excusable tendencia a enfocar nuestra atención a personajes del siglo XVIII y, en el campo científico, todo parece acabar o empezar en los hermanos Elhuyar. Pero ahora y aquí no estamos hablando de personajes de peluca y casaca, sino de señores con sombrero, abrigo y paraguas, que viajan en metro, que han construido metros o ferrocarriles, que aparecen fotografiados, que discuten sobre la teoría de la relatividad; en fin, que tienen hijos y familia directa que hoy día nos cuenta su historia. Todo esto les hace muy inmediatos a nosotros y, desde luego, un ejemplo muy eficaz a la hora de enarbolar el pasado científico-técnico vasco ante alumnos y profesores.

Casualmente, dos o tres de los personajes que ha presentado Juan José están relacionados con grandes obras de infraestructura del tipo de las que van a conformar el Bilbao de mañana y en las que suenan por cierto una pléyade de protagonistas extranjeros. Ahora mismo hace cien años obras como esas salían del cerebro y de la mano de algunos de los ilustres vascos hoy estudiados.

Quiero terminar reiterando la felicitación y la satisfacción de la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País por la incorporación hoy del nuevo Amigo de Número Juan José Icaza. Y, creyendo interpretar el sentir de la Sociedad, quiero decir que nos hubiera gustado a lo largo de los últimos 150 años conocer a fondo la vida y la actuación de los vascos que aquí se han citado, desde la A de Alzola hasta la Z de Zubiri para, de alguna forma, haberlos incorporado en su momento a la Sociedad, aunque ciertamente en una gran parte de ese período la vida de ésta fue larvada y a veces casi clandestina.

Esperamos que el nuevo Amigo nos ayude a detectar, apreciar e incorporar a la Sociedad a valores similares en el mundo vasco de hoy. Muchas gracias.