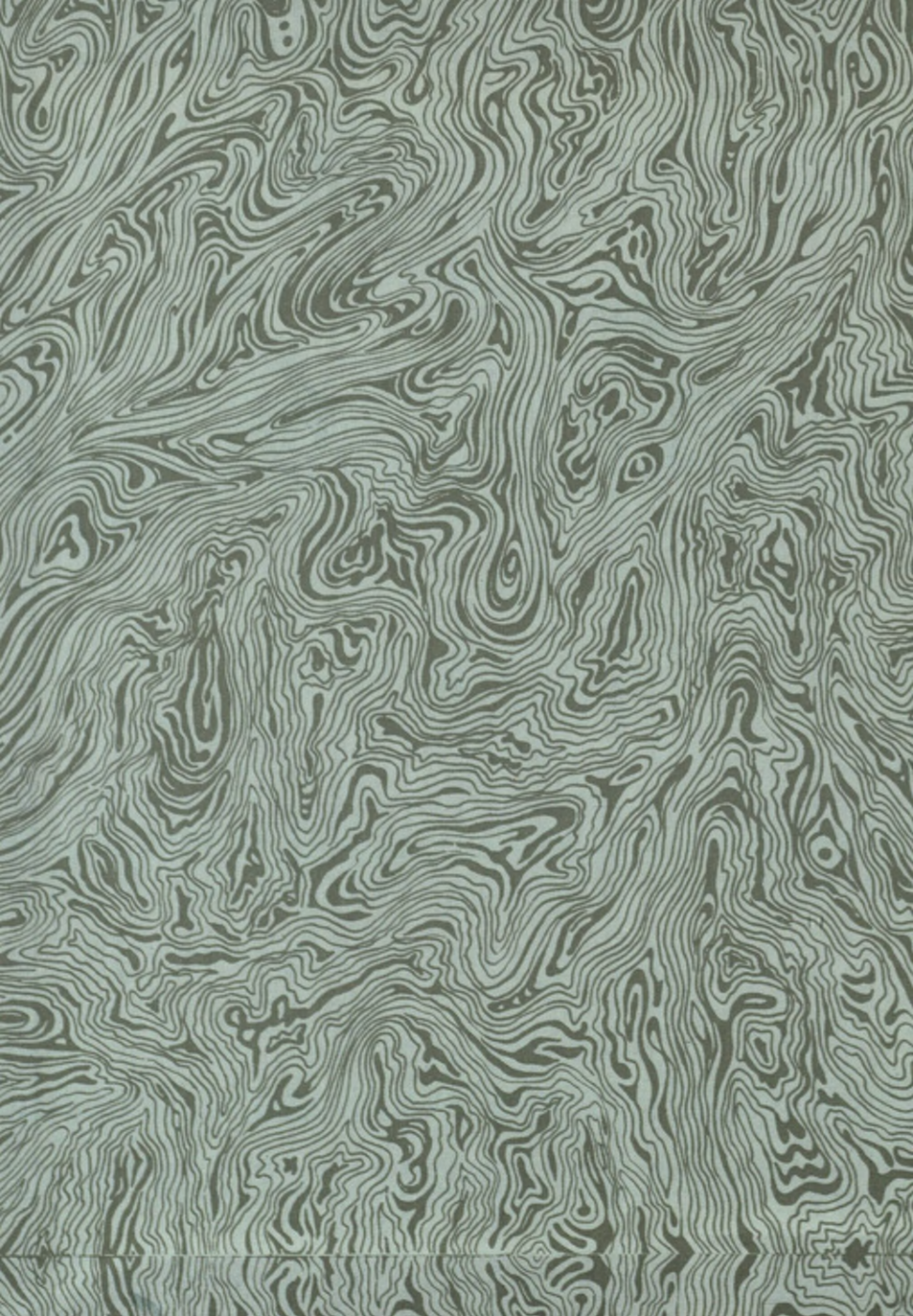


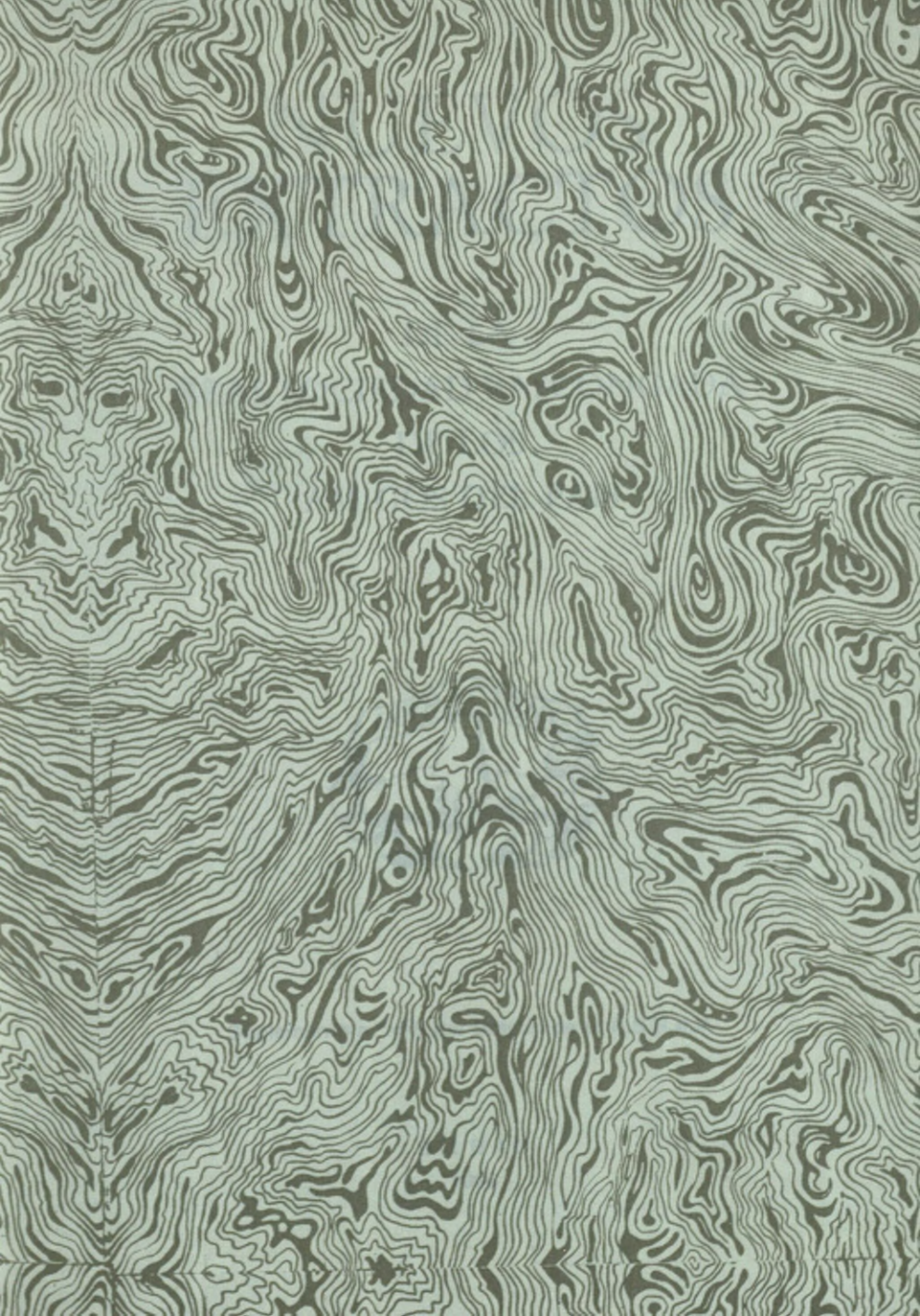
S

TOS

S

A





NUEVOS EXTRACTOS

DE LA
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS
AMIGOS DEL PAIS



Suplemento n.º 4-B del Boletín de la R.S.B.A.P.

BILBAO

1996

NUEVOS EXTRACTOS

DE LA
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS
AMIGOS DEL PAIS



Suplemento n.º 4-B del Boletín de la R.S.B.A.P.

BILBAO

1996

EXTRACTOS NUEVOS

DE LA
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS
AMIGOS DEL PAÍS



© Comisión de Bizkaia, R.S.B.A.P.

Edita: Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País
(Comisión de Bizkaia)

María Díaz de Haro, 11-1.º E-48013 Bilbao

Fotocomposición: Rali, S.A.

Particular de Costa, 8-10 E-48010 Bilbao

Imprime: Itxaropena, S.A.

Araba kalea, 45 E-20800 Zarautz

I.S.B.N.: 84-89689-00-8

D.L.: BI-507-1996

NUEVOS EXTRACTOS

LECCIONES DE INGRESO

como Amigos de Número

en la

REAL SOCIEDAD BASCONGADA DE LOS

AMIGOS DEL PAIS

(Comisión de Bizkaia)

La Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País
agradece
al Gobierno Vasco y a la Diputación Foral de Bizkaia
la colaboración prestada
y que ha hecho posible la publicación de este Boletín



GOBIERNO VASCO
EUSKO JAURLARITZA



DIPUTACION FORAL DE BIZKAIA
BIZKAIKO FORU ALDUNDIA

Euskalerrriaren Adiskideen Elkarteak
Eusko Jaurlaritza eta Bizkaiko Foru Aldundiari
Boletin hau argitaratzeko emandako laguntza
ezkertzen die

INDICE

Pág.

LOS ELEMENTOS QUIMICOS, SU DESCUBRIMIENTO Y LA BASCONGADA

Lección de ingreso: Pascual Román Polo	11
1. Introducción	11
2. Definición de elemento químico	12
3. Descubrimiento y clasificación	14
4. La Bascongada y el descubrimiento del wolframio	36
5. Bibliografía	48
Palabras de presentación y recepción: Francisco Albisu Carrera	51

EN EL ECUADOR DEL CONCIERTO ECONOMICO DE 1980

Lección de ingreso: Pedro Larrea Angulo	61
Palabras de presentación y recepción: Gaizka Uriarte Uriarte	77
1. Los conciertos económicos vascos	77
2. El nuevo Amigo de Número	81
3. Su lección de ingreso	82
4. Bienvenida a la RSBAP	83

PERFILES VASCOS EN LA CIENCIA Y LA INGENIERIA DEL PERIODO 1850-1950

Lección de ingreso: Juan José Icaza Zabala	87
Introducción	87
Gumersindo Vicuña. La modernización de la ciencia y la introducción de la física matemática en España	91

Juan y Daniel de Cortázar. De las matemáticas a la minería y la geología en una familia	96
Pablo de Alzola y la estética en la ingeniería	101
Ignacio Bólvár. Maestro de naturalistas y entomólogo de autoridad	107
Antonio Madinaveitia. La química aplicada a la medicina	115
Luis María Unamuno. El desarrollo de la micología y su aprovechamiento práctico	119
Carlos Laffitte. Una figura destacada de los ferrocarriles y la electrificación	122
Félix Apraiz y la reducción de la electricidad a la mecánica. Un ejemplo de perseverancia	127
Xabier Zubiri. Un filósofo comprometido con la ciencia	134
Bibliografía	140
Palabras de presentación y recepción: Francisco Albisu Carrera	141

LA MEDICINA DEL ULTIMO SIGLO. HOMENAJE
A LA ACADEMIA DE CIENCIAS MEDICAS DE BILBAO
EN SU I CENTENARIO 1895-1995

Lección de ingreso: Antonio Villanueva Edo	147
La medicina en el período final del positivismo decimonónico	148
La medicina en el período de entreguerras	153
La medicina de la salud	157
La medicina del siglo XXI	161
Palabras de presentación y recepción: Adrián Celaya Ibarra	167

LOS ELEMENTOS QUIMICOS,
SU DESCUBRIMIENTO
Y LA BASCONGADA

Por

Pascual Román Polo

Lección expuesta en Bilbao
el día 8 de Abril de 1992
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

PASCUAL ROMAN POLO

1. INTRODUCCION

Señor Presidente de la Comisión de Vizcaya de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, Amigos, Señoras y Señores:

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a los Amigos que han hecho posible el que pueda presentar hoy ante Uds. este trabajo de ingreso como Socio de Número de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País / Euskalherriaren Adiskideen Elkarte. En particular, al Amigo Francisco Albisu Carrera, ingeniero industrial, profesor y maestro de ingenieros, que ha tenido a bien recibirme en la Bascongada y al Amigo Rafael Ossa Echaburu, periodista, ensayista, escritor y cronista del País Vasco y la Bascongada, que me sugirió el tema objeto del presente discurso.

Tras haber sido invitado en repetidas ocasiones a presentar el trabajo de ingreso como Amigo de Número de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País y al no creer que concurrían en mí méritos suficientes para alcanzar tan alta distinción, he de-

clinado hasta ahora las invitaciones que se me brindaron. Sin embargo, a mediados del pasado año, el Amigo Rafael Ossa Echaburu de nuevo insistió y no pude negarme en esta ocasión porque me propuso un tema para el trabajo de ingreso estrechamente ligado a mi quehacer científico, que me ha reportado grandes satisfacciones no materiales y en el que nuestra querida Sociedad había tomado un destacado papel como protagonista. Este tema está relacionado con los elementos químicos, su descubrimiento y la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País.

A lo largo de mi exposición estableceré brevemente el concepto de elemento químico y su evolución, su descubrimiento—resaltando algunos hitos históricos— y clasificación; finalmente, concluiré con las aportaciones de la Real Sociedad Bascongada.

2. DEFINICION DE ELEMENTO QUIMICO

El concepto de elemento químico ha ido evolucionando a lo largo de la Historia de la Ciencia. Las primeras definiciones, establecidas por los griegos, perduraron con pequeñas modificaciones hasta entrado el siglo XIX. De ellas, destacaré la definición de Aristóteles de Estagira (384-322 antes de J.C.[a C]), uno de los más grandes pensadores griegos y un infatigable escritor, cuya autoridad hizo que su definición perdurase durante unos dos mil años. En ella resaltaba que la materia está constituida por cuatro elementos: tierra, agua, aire y fuego, que explicaban la forma y origen de todas las cosas. Aristóteles aceptó los elementos de sus antecesores: de Tales de Mileto (624-565 a C) —el agua—, de Anaxímedes (585-524 a C) —el aire—, de Heráclito de Efeso (540-475 a C) —el fuego— y de Empédocles de Agrigento (500-430 a C) —la tierra—; además de aceptar los elementos de sus predecesores, sustituyó el principio único de la escuela naturalista jónica por el de los cuatro elementos. Aristóteles propuso un quinto elemento, del cual creía que estaba compuesto todo el Universo exterior a la tierra, al que llamó *éter*, y que más tarde, los filósofos denominaron *quintaesencia*. Todavía seguimos empleando en castellano la

palabra quintaesencia para referirnos a la forma más pura de cualquier cosa.

Por la misma época, Leucipo y su discípulo Demócrito de Abdera (460-370 a C), en oposición a Zenón de Elea, enseñaron la discontinuidad de la materia, formada por átomos de la misma naturaleza, eternos e indivisibles. El atomismo de Demócrito está constituido totalmente por conceptos filosóficos, y no es hasta el año 1677 en que Robert Boyle lo establece y John Dalton en 1803 lo desarrolla como resultado de observaciones científicas.

Antes de la teoría atómica de Dalton se definía un elemento como «una sustancia pura que no podía subdividirse en dos o más sustancias más simples». El átomo era la parte más pequeña de la materia que no podía subdividirse; de ahí el nombre de átomo —del griego, *a*, sin, y *tomos*, partes— para designar a la porción de la materia más pequeña no divisible. Epicuro de Samos (342-270 a C) creó la palabra átomo y le asignó un peso esencial. Después de la teoría de Dalton, enunciada en el año 1803 y publicada en 1808, se admitía que un elemento constaba de átomos idénticos e indivisibles que permitían explicar las propiedades macroscópicas de la materia.

El descubrimiento en el año 1913 por Frederick Soddy de los isótopos de un elemento químico (del griego, *isos*, igual, y *topos*, lugar; es decir, átomos que tienen el mismo número atómico, y que por ello ocupan el mismo lugar en la Tabla Periódica) trajo como consecuencia una nueva definición de elemento químico. Si se tienen en cuenta los isótopos de un mismo elemento, éste consta de una mezcla de isótopos y por lo tanto no es una sustancia pura.

Actualmente, un elemento químico se define en función de su número atómico —o número de protones nucleares que es igual al número de electrones extranucleares— tanto si está aislado como si se halla combinado.

El Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española (1990) define elemento, del latín *elementum*, como «principio fí-

sico o químico que entra en la composición de los cuerpos». Mientras que el Vocabulario científico y técnico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1990) considera un elemento químico como «la sustancia constituida por átomos que tienen el mismo número atómico».

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada—IUPAC—llama elemento químico a «la materia cuyos átomos tienen todos la misma carga positiva en el núcleo» (1).

Los elementos químicos tienen nombres diferentes y se presentan abreviadamente por símbolos. Estos son conjuntos de una a tres letras, que están relacionados con el nombre actual del elemento, aunque hay unas pocas excepciones, y sin que se produzcan repeticiones para evitar confusiones y facilitar la formulación de sus compuestos. Los símbolos de los elementos químicos tienen un gran importancia en las Ciencias naturales y aplicadas y se corresponden con el alfabeto en Gramática, mientras que las fórmulas químicas lo hacen con las palabras de un idioma.

3. DESCUBRIMIENTO Y CLASIFICACION

En el deseo del hombre por conocer y dominar la materia, experimenta con las sustancias que le rodean y observa en los albores de la humanidad, incluso antes de dominar el fuego, que los bosques se queman por causas naturales cuando un rayo cae en una zona reseca dejando restos carbonizados y que, posiblemente, atribuye a los dioses o espíritus. Con estos restos se pinta el rostro de color negro y marca los diferentes objetos de su interés. El hombre descubre el carbono, aunque en un estado impuro.

En los ríos encuentra trozos de materiales, que por sus destellos, brillo y resistencia al ataque del aire y del agua, utiliza para resaltar su propia belleza y para acumularlos porque le dan poder y prestigio social, es el oro.

Con el descubrimiento del oro (más de 5.000 años a C) incorpora otros elementos metálicos con los que tratará de aumentar

su influencia sobre la Naturaleza y sobre sus amigos y enemigos. Así, poco a poco conoce otros elementos como: plata, hierro, mercurio, estaño, cobre y plomo, que junto con el oro, identificará con el sol, la luna, los dioses, los planetas y los días de la semana. Otro elemento no metálico conocido desde muy antiguo y que aparece referido en la Biblia es el azufre. Recuérdese el pasaje del castigo divino —una lluvia de fuego y azufre— al que fueron sometidas las ciudades de Sodoma y Gomorra en tiempos de Lot, sobrino de Abraham. En el mismo pasaje bíblico aparece la esposa de Lot convertida en estatua de sal, uno de los principios o elementos admitidos por los alquimistas de la Edad Media junto con el mercurio y el azufre, que entraban a formar parte de los metales. En realidad, la sal está formada por los elementos cloro y sodio; sin embargo, estos elementos tardarían todavía muchos siglos en ser aislados. Además, el hombre aprende a mezclar en las justas proporciones los metales conocidos para obtener aleaciones. Algunos de estos elementos o sus aleaciones han dado nombre a períodos de gran importancia en el desarrollo de la humanidad, como la Edad del Bronce (unos 4000 años a C) y la Edad del Hierro (alrededor de 1200 años a C). Otro metal que era conocido y usado por los indios americanos mucho antes de la llegada de Cristóbal Colón era el platino, aunque su incorporación como un nuevo elemento químico no se produciría hasta mediados del siglo XVIII.

Los nombres de los elementos químicos tienen muy variados orígenes, dependiendo de criterios tan distintos como la época en que fueron descubiertos, el nombre y origen de su descubridor, propiedades del elemento —entre las cuales el color es una de las más importantes—, origen y nombre de los minerales o menas de los que se les extrajo, costumbres de la época del descubrimiento, personajes científicos a los que se quiso honrar por sus aportaciones científicas y, finalmente, los nombres de los últimos elementos incorporados que están compuestos por prefijos griegos y latinos para indicar su posición en la Tabla Periódica, es decir, expresando su número atómico, de donde se extrae el símbolo correspondiente. De este modo, la IUPAC —institución, que a través de sus co-

rrespondientes comisiones, vela por el nombre correcto de los elementos y sus compuestos— ha introducido el nombre de los siete últimos elementos descubiertos. A continuación, en la Tabla 1 se recoge una clasificación modificada a la propuesta por Ringnes (2) sobre el origen de los nombres de los 110 elementos químicos actualmente conocidos.

Tabla 1. Origen de los nombres de los elementos químicos

Tabla N.º	Título	N.º de elementos
3	Nombres prequímicos	10
4	Nombres procedentes de los cuerpos celestes	8
5	Nombres procedentes de la mitología/superstición	10
6	Nombres procedentes de minerales o menas (distintos de los lugares geográficos)	13
7	Nombres de colores	9
8	Nombres relacionados con otras propiedades (distintas al color)	8
9	Nombres geográficos procedentes del lugar de origen o trabajo del descubridor(es)	13
10	Nombres geográficos a partir de minerales o menas	10
11	Nombres contruidos	16
12	Nombres para honrar a científicos	6
13	Nombres propuestos por la IUPAC ^a	7
TOTAL		110

^a IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada).

La búsqueda de los elementos y la identificación de la materia que forma el Universo es una de las aventuras científicas más interesantes de la humanidad. Tiene una duración de más de 7000 años y todavía no se puede considerar definitivamente concluida. En el histograma de la Figura 1 se recogen los elementos químicos descubiertos en diferentes épocas. Como puede apreciarse en ella, los elementos más antiguos eran 9. Desde el comienzo de la historia de la humanidad hasta mediados del siglo XVIII tan sólo se conocían 16 elementos químicos. Sin embargo, en tan sólo 33 años—período comprendido entre 1750 y 1783— el número de elementos había aumentado notablemente alcanzando la cifra de 25

elementos. Las nuevas ideas de la Ilustración habían hecho su aparición en las Ciencias de la Naturaleza, de ahí el gran avance experimentado durante este período (Figura 2).

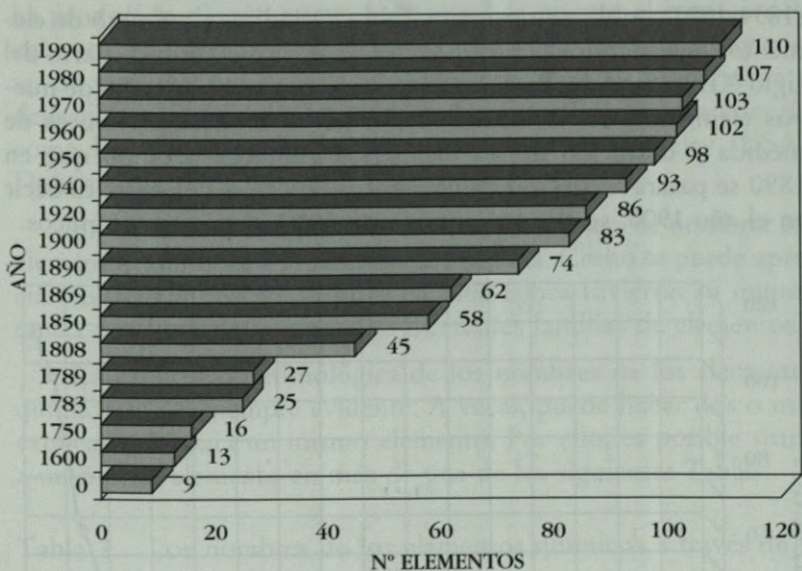


Figura 1. Histograma del descubrimiento de los elementos químicos

A finales del siglo XVIII todavía conviven las viejas teorías con las modernas que pugnan por hacerse respetar. Superada la etapa de la teoría del flogisto o «principio inflamable», introducida por el químico y médico alemán Stahl (1660-1734), aunque basada en las ideas del alquimista Becher (1635-1682); en el año 1789 ya se conocen 27 elementos químicos y aparece el primer libro de Química Moderna: «Traité élémentaire de Chimie», obra del químico e inventor francés Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794), que introdujo la verdadera naturaleza de la combustión. En 1808, año en que se publica la teoría atómica de Dalton, se han identificado 45 elementos químicos, habiéndose producido en el trans-

curso de unos doce años un avance espectacular en el número de elementos conocidos. Este impulso se mantiene hasta mediados del siglo XIX, así en el año 1850 se habían identificado un total de 58 elementos, y en el año 1869, cuando Dimitri Ivánovich Mendeleev (1834-1907) publica su primera Tabla Periódica, el número de elementos descubiertos alcanza la cifra de 62. En el último cuarto del siglo XIX, se produce un avance vertiginoso en el hallazgo de nuevos elementos, así la incorporación de las modernas técnicas de medida y detección de los elementos químicos produjo que en 1890 se pasara a conocer 74 elementos, y a final del siglo, es decir en el año 1900, se alcanzó el número de 83 elementos químicos.

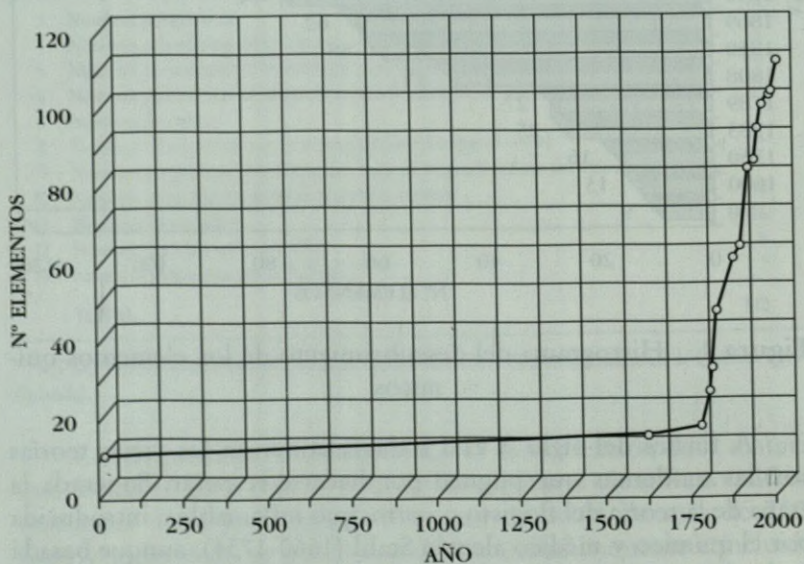


Figura 2. Evolución del descubrimiento de los elementos químicos

Durante el presente siglo, se ha ido avanzando en el descubrimiento de nuevos elementos, habiéndose pasado de los 86 en 1920, a los 93 en 1940. Durante el período 1940-1950 se identificaron 5 nuevos elementos. En la década siguiente se alcanza la cifra

de 102 elementos. Desde 1960 hasta 1970 sólo se consigue aislar un nuevo elemento. Entre 1970 y 1980 se descubren 4 nuevos isótopos de otros tantos nuevos elementos y, finalmente, en el año 1987 se consigue el elemento químico 110. Desde entonces no se ha producido ningún nuevo hallazgo. Los nuevos elementos descubiertos en los últimos años son isótopos de vida media muy corta, de tan sólo unos pocos milisegundos. Para su preparación y detección se precisan aceleradores de partículas de gran energía, como los que disponen en los laboratorios de Berkeley (USA), Dubna (Rusia) y Darmstadt (Alemania) (3, 4).

En la Tabla 2 se muestran las distintas formas de nombrar los elementos químicos a lo largo de la Historia. Como se puede apreciar las costumbres imperantes en cada época tuvieron su importancia a la hora de nombrar las diferentes familias de elementos.

La explicación etimológica de los nombres de los elementos químicos no es siempre evidente. A veces, puede haber dos o más explicaciones para un mismo elemento. Por ello, es posible situar a un mismo elemento en más de una de las siguientes Tablas.

Tabla 2. Los nombres de los elementos químicos a través de la Historia

Epoca del descubrimiento	Tipos de nombres	Comentarios
Antes de Cristo	Prequímicos	7 metales y 2 no metales
0-1750	Propiedades	Costumbre de nombrar más antigua: 4 elementos
1750-1843	Mineral o mena	Típica costumbre de este período: 19 elementos
	Mitología o superstición	6 de los 8 elementos con nombres mitológicos son de esta época
	Cuerpos celestes	Asociados a planetas, satélites y asteroides.
1843-1886	Propiedad	Costumbre muy común en este período
	Color	La mitad de los elementos con nombres de color son de esta época
	Color	La otra mitad de estos elementos
	Geográficos	Nueva costumbre, 6 de los 16 elementos con nombres geográficos
	Mineral o mena	3 elementos, los últimos de este tipo

Tabla 2 (cont.). Los nombres de los elementos químicos a través de la Historia

Epoca del descubrimiento	Tipos de nombres	Comentarios
1894-1918	Construidos	Típica costumbre de este período, 8 de los 14 elementos de este tipo
1923-1961	Geográficos	3 elementos
1965-1990	Científicos	Específico de este período
	Sistemáticos	Decisión de la IUPAC

Se han clasificado los elementos químicos según el esquema de la Tabla 1. En cada una de las Tablas 3-13 se presentan los elementos, año de su descubrimiento, símbolo, número atómico y comentarios en los que se indica el nombre o nombres del descubridor o descubridores junto con algunas referencias sobre el origen de su nombre actual.

Los antiguos elementos tienen un origen oscuro según Ball (5) y sus nombres han sido analizados y clasificados como prequímicos (Tabla 3). El platino es un elemento que por encontrarse nativo en la Naturaleza ya era conocido por los indios precolombinos, aunque su descubrimiento se atribuye al matemático, mineralogo y marino sevillano Antonio de Ulloa, quien lo descubrió en 1735, aunque no publicó su descubrimiento hasta el año 1748.

Tabla 3. Nombres prequímicos

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Azufre		S	16	Suelphlos (indo-eu) = arder lentamente. Sulpur (lat) se consideraba derivado de sulveri (sans) = enemigo del cobre. El nombre se debe al alquimista árabe Yabir (750 d C).
Carbono		C	6	Carbonis (gr) = carbon (lat) = charcoal (ing) = charbon (fr). Lavoisier le dio el nombre de <i>carbone</i> . Grafito y diamante son dos formas alotrópicas del carbono conocidas desde la antigüedad. Grafito procede del vocablo griego <i>graphein</i> = escribir y diamante de <i>adamas</i> = invencible, indomable.

Tabla 3 (cont.). Nombres prequímicos

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Cobre		Cu	29	Kiprion (gr) = cuprum (lat) = procedente de la isla de Chipre. El mineral <i>aes cyprium</i> fue encontrado en Chipre.
Estaño		Sn	50	Stannum (lat) relacionado con stagnum y stag (indo-eu) = gotear, llamado así porque el estaño funde fácilmente. Tina (ger) = tin (ang-saj) = pequeña barra brillante.
Hierro		Fe	26	Iron (ang-saj) de origen incierto. Ferrum (lat) probablemente no deriva de firmus (lat) = firme sino del hebreo o árabe.
Mercurio		Hg	80	Hydrargyrum (lat) de hydor-argyros (gr) = agua-plateada. Para los romanos, dios de los mensajeros y relacionado con el planeta Mercurio. Su nombre se debe al alquimista árabe Yabir (750 d C).
Oro		Au	79	Gold (ang-saj) está relacionado con amarillo; jval (sans) = brillar. Aurum (lat) de hari (sans) = amarillo. Aurora era la diosa del alba. El oro es probablemente el primer metal que conoció el hombre.
Plata		Ag	47	Seolfor (anglo-saj) de origen desconocido. Argentum (lat) procede de argunas (sans) = brillar. Este metal es mencionado en el Génesis.
Platino	1748	Pt	78	Platina (esp) de plata. El platino parece plata. Conocido y usado por los indios antes de la llegada de Colón. El platino fue descubierto en Sudamérica por el español <i>Antonio de Ulloa</i> .
Plomo		Pb	82	Lead (ang-saj) de origen desconocido. Plumbum (lat). Los romanos llamaban al plomo, <i>plumbum nigrum</i> , para distinguirlo del estaño, <i>plumbum candidum</i> . El plomo es mencionado en el Exodo.

ang-saj = anglo-sajón; esp = español; fr = francés; ger = alemán; gr = griego; indo-eu = indo-europeo; ing = inglés; lat = latín; sans = sánscrito.

En la Tabla 4 se muestran los elementos relacionados con los cuerpos celestes, los cuales, a su vez, están relacionados con las mitologías griega y romana y, por lo tanto, también podrían clasificarse en la Tabla 5.

Tabla 4. Nombres procedentes de los cuerpos celestes

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Cerio	1803	Ce	58	Ceres fue el primer asteroide que se descubrió en 1801, dos años antes que el elemento. Ceres era la diosa romana del grano y las cosechas. El cerio fue descubierto por <i>Wilhelm Hisinger</i> .
Helio	1868	He	2	Helios (gr) = sol. Deducido a partir del examen espectroscópico de la corona solar durante un eclipse en 1868 por <i>Pierre Jules Cesar Janssen</i> . Se pensó que el helio no existía en la tierra.
Neptunio	1940	Np	93	El planeta Neptuno está después de Urano en nuestro sistema solar, al igual que le ocurre al neptunio y al uranio. Neptuno era el dios de los mares. El elemento fue sintetizado por <i>Edwin Mattison McMillan</i> y <i>Philip Hauge Abelson</i> .
Paladio	1803	Pd	46	Palas fue el segundo asteroide descubierto en 1802. Palas Atenea era la diosa griega de la sabiduría. El paladio fue descubierto por <i>William Hyde Wollaston</i> .
Plutonio	1940	Pu	94	Plutón, segundo planeta después de Urano. El planeta Plutón fue descubierto en 1930. Plutón era el dios que gobernaba el averno. El plutonio fue sintetizado por <i>Glenn Theodore Seaborg</i> y su grupo.
Selenio	1817	Se	34	Selene (gr) = luna. El selenio se parece al telurio en sus propiedades y por ello se le dio un nombre similar. Descubierto por <i>Jöns Jakob Berzelius</i> .
Telurio	1782	Te	52	Tellus (lat) = tierra. En 1798 no había todavía ningún elemento que tuviera el nombre de la tierra. <i>Martin Heinrich Klaproth</i> le dio el nombre, aunque el elemento fue descubierto por <i>Franz Josef Müller</i> en 1782.
Uranio	1789	U	92	El planeta Urano fue descubierto en 1781. Urano era el dios griego del cielo. <i>Martin Heinrich Klaproth</i> fue el descubridor del uranio.

gr = griego; lat = latín.

En la Tabla 5 se presentan los elementos relacionados con las mitologías griega y romana y con las supersticiones. El vanadio es un elemento que tiene tras de sí una pequeña historia particular en relación con su descubrimiento. Actualmente, el aislamiento de

este metal se atribuye al químico sueco Sefström quien lo redescubrió en el año 1830. Sin embargo, unos años antes el español Andrés Manuel del Río (1764-1849), que fue colaborador de Fausto de Elhuyar en el Colegio de Minería de Méjico, fundado por este último, lo descubrió en 1801 en el mineral *plomo pardo de Zimapán* y le dio el nombre de *pancromo* y, más tarde, el de *eritronio*. El análisis del mineral realizado por el francés Collet-Descotils y la descripción que del cromo, descubierto por Vauquelin en 1797, llevó a cabo Fourcroy, junto con el naufragio padecido por su amigo el barón Alexander von Humboldt y el exceso de honradez científica hicieron que del Río perdiera la ocasión de haber inscrito su nombre en la historia de los descubrimientos de los elementos químicos.

Tabla 5. Nombres procedentes de la mitología o la superstición

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Arsénico	1250?	As	33	<p>1. Arsenikos (gr) = arsenicum (lat) = bravo, macho. Los alquimistas relacionaban los metales con los sexos. Los materiales de cobre se hacían más duros y resistentes con arsénico.</p> <p>2. Arsenikon (gr) = arsenicum (lat) = az-zernikh (ar) = oropimente amarillo. Se atribuye su descubrimiento a <i>San Alberto Magno</i>.</p>
Cobalto	1735	Co	27	Kobold (ger) = espíritu del mal. Cuando una mena no producía ningún metal útil por procedimientos ordinarios, se consideraba que los Kobolds estaban presentes en ella. En una de estas menas se halló el cobalto. Descubierto por <i>Jorge Brandt</i> .
Níquel	1751	Ni	28	Nickel (ger) = diablo. Kupfer-nickel (cobre del diablo) expresión usada por los mineros alemanes para designar a las menas que parecían de cobre pero que no lo contenían. En una de estas menas se halló el níquel. Fue descubierto por <i>Axel Fredrik Cronstedt</i> .
Niobio	1801	Nb	41	Niobe era la hija de Tántalo en la mitología griega. El niobio recibió este nombre porque se parecía al tántalo. Fue descubierto por <i>Charles Hatchett</i> en la misma mena en que fue descubierto el tántalo y le dio el nombre de <i>columbio</i> . En 1846, <i>Heinrich Rose</i> propuso el nombre de niobio.

Tabla 5 (cont.). Nombres procedentes de la mitología o la superstición

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Prometio	1914	Pm	61	Prometeo, el dios que robó el fuego del cielo para dárselo a los hombres. Por ello, fue castigado por Zeus. Descubierto por <i>Henry Gwyn-Jeffreys Moseley</i> . El prometio fue identificado en los productos de fisión del uranio.
Tántalo	1802	Ta	73	Tántalo, padre de Niobe e hijo de Júpiter, fue condenado a sufrir, estando su cuello en el agua, sin embargo, no podía beber de ella. <i>Anders Gustav Ekeberg</i> fue quien lo descubrió.
Torio	1828	Th	90	Tor era el dios de la guerra en la mitología escandinava. El torio fue descubierto en un mineral noruego, más tarde llamado torita, por el sueco <i>Jöns Jakob Berzelius</i> .
Titanio	1791	Ti	22	Los titanes, los gigantes, fueron los primeros hijos de la tierra. En la mitología griega eran los hijos de Urano. <i>Martin Heinrich Klaproth</i> le dio el nombre en 1795 después de descubrir el uranio, aunque fue descubierto por <i>William Gregor</i> .
Vanadio	1801	V	23	Vanadis, sobrenombre de la diosa Freya, diosa escandinava de la belleza. El nombre fue acuñado en 1830 por los suecos <i>Niels Gabriel Sefström</i> y <i>Jöns Jakob Berzelius</i> por los compuestos multicolores que forma. Se atribuye su descubrimiento a <i>Sefström</i> , aunque parece que el primero en descubrirlo fue el español <i>Andrés Manuel del Río</i> en el mineral vanadinita en 1801.
Wolframio	1783	W	74	Wolf rahm (ger) = Spuma lupi (lat) = espuma o baba de lobo. Se suponía que la wolframita impurificaba al estaño en los minerales de este metal al fundir. Los anglosajones utilizan la voz tungsteno, derivada de tung y sten (sue) = piedra pesada. Fue descubierto en un mineral traído de Alemania, la wolframita, por los hermanos <i>Juan José y Fausto de Elhuyar</i> .

ar = árabe; ger = alemán; gr = griego; lat = latín; sue = sueco.

Tabla 6. Nombres procedentes de minerales o menas

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Aluminio	1827	Al	13	Alumen (lat) = alumbre. El alumbre es el nombre dado al sulfato de potasio y aluminio, que en la antigüedad se utilizaba como astringente y como mordiente para los tintes. Fue descubierto por <i>Friedrich Wöhler</i> .
Bario	1808	Ba	56	Barys (gr) = pesado. El bario era el metal presente en la barita, espato pesado, (BaSO_4), que tiene una densidad relativamente alta (4.5 g cm^{-3}). Descubierto por <i>Humphry Davy</i> .
Berilio	1798	Be	4	Beryllus (gr) = berilio o piedra preciosa (silicato de aluminio y berilio). Fue descubierto por <i>Louis Nicolas Vauquelin</i> .
Boro	1808	B	5	Bauraq (ar) = burah (per) = borax, mineral en el que fue descubierto. Fue descubierto por <i>Joseph Louis Gay-Lussac</i> y <i>Louis Jacques Thénard</i> (Francia) y <i>Humphry Davy</i> (Inglaterra).
Calcio	1808	Ca	20	Kylix (gr) = calx (lat) = cal. Calcinare (lat medieval) = calcinación, significa reducir a cal. Descubierto por <i>Humphry Davy</i> . Metal muy abundante.
Flúor	1886	F	9	Fluere (lat) = fluir o fundir. Fluor lapis = espato de flúor (CaF_2). El espato de flúor ha sido utilizado en metalurgia como fundente. Fue descubierto por <i>Henri Moissan</i> .
Gadolinio	1880	Gd	64	Procede del mineral gadolinita. Nombre dado en honor del químico y mineralogo finés Gadolin. Aislado por <i>Jean-Charles Galissard de Marignac</i> .
Molibdeno	1781	Mo	42	Molybdos (gr) = plomo, pesado. Antes de 1600 los minerales negros y blandos (grafito, PbS, MoS_2) que producían una marca negra en la superficie se llamaban «molybdos». El nombre fue propuesto por <i>Carl Wilhelm Scheele</i> . Fue descubierto por <i>Pedro Jacobo Hjelm</i> .
Potasio	1807	K	19	Al-quali (ar) = Kalium (ger, lat, sue) = la ceniza. El «mineral» es ceniza. Cuando las plantas son quemadas, queda la ceniza. Esta es extraída con agua y la solución evaporada en un recipiente de hierro. El sólido producido se llamó potasa (K_2CO_3). Aislado por <i>Humphry Davy</i> de la potasa cáustica (KOH) por electrólisis.
Samario	1879	Sm	62	Procede del mineral samarskita, nombre dado en honor del ingeniero de minas ruso Samarskii-Bykhovets. Descubierto por <i>Paul Emile Lecoq de Boisbaudran</i> .

Tabla 6 (cont.). Nombres procedentes de minerales o menas

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Silicio	1824	Si	14	Silex (lat) = pedernal o piedra dura. El silicio fue identificado en el pedernal. Fue descubierto por <i>Jöns Jakob Berzelius</i> .
Sodio	1807	Na	11	Suwwad (ar) = nombre de una planta con alto contenido en soda (carbonato de sodio). Sodanum (lat medieval) = remedio contra el dolor de cabeza. El símbolo del elemento deriva de natrium (lat). Neter (heb) = nitrum (lat) = natron, nombre para designar las sustancias alcalinas (en la antigüedad). Aislado por <i>Humphry Davy</i> .
Zirconio	1789	Zr	40	Zerk (ar) = piedra preciosa El zirconio se obtiene a partir de la piedra preciosa zircón ($ZrSiO_4$). También de Zargum (ar) = coloreado de amarillo oro. Descubierto por <i>Martin Heinrich Klaproth</i> .

ar = árabe; ger = alemán; gr = griego; heb = hebreo; lat = latín; per = persa; sue = sueco.

Dentro de la clasificación de los elementos químicos, los bloques más importantes son los de los nombres procedentes de minerales o menas —con y sin connotaciones geográficas—, los que tienen su origen en las propiedades, como el color y otras propiedades físicas y químicas, y los de contenido geográfico (Tablas 6-10).

Tabla 7. Elementos con nombres de colores

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Cesio	1860	Cs	55	Caesius (lat) = gris azulado. El cesio presenta en su espectro de emisión dos líneas grises azuladas fuertes. Fue descubierto por <i>Robert Wilhelm Bunsen</i> y <i>Gustav Robert Kirchhoff</i> .
Cloro	1774	Cl	17	Khloros (gr) = amarillo verdoso. Toma el nombre del color del gas. Fue aislado por <i>Carl Wilhelm Scheele</i> . El nombre se lo dio <i>Humphry Davy</i> .
Cromo	1797	Cr	24	Khroma (gr) = color. Diferentes compuestos de cromo muestran colores variados. Descubierto por <i>Louis Nicolas Vauquelin</i> .

Tabla 7 (cont.). Elementos con nombres de colores

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Indio	1863	In	49	Indicum (lat) = índigo. El indio posee en su espectro de emisión líneas azul índigo. El pigmento índigo tomó su nombre de <i>indicon</i> (gr) aludiendo a su procedencia de la India. Aislado por <i>Ferdinand Reich</i> y <i>Hieronimus Theodore Richter</i> .
Iodo	1811	I	53	Ioeides (gr) = de color violeta. Toma el nombre del color de sus vapores. Descubierta por <i>Bernard Courtois</i> .
Iridio	1803	Ir	77	Iris (gr) = arco iris. Las disoluciones de compuestos de iridio muestran una gran variedad de colores. Aislado por <i>Smithson Tennant</i> .
Rodio	1803	Rh	45	Rhodon (gr) = rosa. Debe su nombre al color rojo de las disoluciones de las sales de rodio. Fue descubierta por <i>William Hyde Wollaston</i> .
Rubidio	1861	Rb	37	Rubidius (lat) = rojo oscuro. El rubidio presenta dos líneas rojas en su espectro de emisión. Descubierta por <i>Robert Wilhelm Bunsen</i> y <i>Gustav Robert Kirchhoff</i> .
Talio	1861	Tl	81	Thallos (gr) = Thallus (lat) = tallo verde. El talio muestra una línea verde fuerte en su espectro de emisión. Fue descubierta por <i>William Crookes</i> .

gr = griego; lat = latín.

Tabla 8. Nombres procedentes de otras propiedades distintas del color

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Antimonio	1450?	Sb	51	Anthemonium (gr) = al ithmid (ar) = nombre del Sb_2S_3 empleado como sombra de ojos. Stibium (lat) = marca. Las mujeres egipcias utilizaban la estibnita negra, Sb_2S_3 , como sombra de ojos. Se atribuye su descubrimiento a <i>Basilio Valentín</i> (?).
Bromo	1826	Br	35	Bromos (gr) = olor pestilente. Toma su nombre del olor desprendido por el propio elemento. Descubierta por <i>Antoine Jérôme Balard</i> .

Tabla 8 (cont.). Nombres procedentes de otras propiedades distintas del color

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Fósforo	1669	P	15	Phos (gr) = luz; -phero (gr) = que soporta. El fósforo blanco emite luz en la oscuridad. Fue descubierto por <i>Hennig Brand</i> .
Hidrógeno	1766	H	1	Hydros (gr) = agua; -gen (gr) = que produce. Cuando se quema el hidrógeno se produce agua. Aislado por <i>Henry Cavendish</i> .
Nitrógeno	1772	N	7	Nitron (gr) = nitrum (lat) = salitre; -gen (gr) = que produce. Que produce el salitre (KNO ₃). Descubierto por <i>Daniel Rutherford</i> .
Osmio	1803	Os	76	Osme (gr) = olor. El OsO ₄ volátil muestra un olor fuerte y desagradable. Fue descubierto por <i>Smithson Tennant</i> .
Oxígeno	1774	O	8	Oxys (gr) = ácido; -gen (gr) = que produce. Formador de ácidos. Según la teoría de los ácidos de Lavoisier de 1774, se consideraba que todos los ácidos debían contener oxígeno. Aislado por <i>Joseph Priestley</i> .
Zinc	1450?	Zn	30	Seng (per) = piedra o Zinke (ger) = aguja. Los griegos producían materiales de latón: de la calamina, (ZnCO ₃), que se presenta en forma de agujas, del cobre y del carbón. Los persas fueron los primeros en producir zinc. Descubierto por <i>Paracelso</i> (?) y redescubierto por <i>Andreas Sigmund Marggraf</i> en 1746.

ar = árabe; ger = alemán; gr = griego; lat = latín; per = persa.

Tabla 9. Nombres geográficos procedentes del lugar de origen o de trabajo de sus descubridores

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Americio	1944	Am	95	El isótopo ²⁴¹ Am fue identificado por <i>Glenn Theodore Seaborg</i> , <i>Ralph A. James</i> , <i>Leon O. Morgan</i> y <i>Albert Ghiorso</i> en el Laboratorio de Metalurgia de la Universidad de Chicago, USA.
Berkelio	1949	Bk	97	El isótopo ²⁴³ Bk fue producido por <i>Stanley G. Thompson</i> , <i>Albert Ghiorso</i> y <i>Glenn Theodore Seaborg</i> en la Universidad de California, Berkeley, USA.

Tabla 9 (cont.). Nombres geográficos procedentes del lugar de origen o de trabajo de sus descubridores

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Californio	1950	Cf	98	El isótopo ^{249}Cf fue descubierto por <i>Stanley G. Thompson, Kenneth Street, Jr., Albert Ghiorso</i> y <i>Glenn Theodore Seaborg</i> en la Universidad de California, Berkeley, USA.
Escandio	1876	Sc	21	Scandia (lat) = Escandinavia. El sueco <i>Lars Fredrick Nilsson</i> descubrió el escandio en los minerales euxenita y gadolinita, que hasta entonces sólo se hallaban en Escandinavia.
Europio	1901	Eu	63	El europio fue descubierto por el francés <i>Eugène Demarcay</i> , quien le dio el nombre en honor del continente Europa.
Francio	1939	Fr	87	El francio fue descubierto por la francesa <i>Marguerite Perey</i> en el Instituto Curie de París.
Galio	1875	Ga	31	Gallia (lat) = Francia. El galio fue descubierto por el francés <i>Paul Emile Lecoq de Boisbaudran</i> , quien dio el nombre al elemento para honrar a su país.
Germanio	1886	Ge	32	Germania (lat) = Alemania. El germanio fue descubierto por el alemán <i>Clemens Alexander Winkler</i> , quien le dio el nombre para honrar a su patria.
Hafnio	1923	Hf	72	Hafnia (lat) = Copenhague. Fue descubierto por <i>Dirk Coster</i> y <i>Georg von Hevesy</i> ; fue llamado hafnio en honor de la ciudad donde fue descubierto.
Lutecio	1907	Lu	71	Lutetia (lat) = París. El francés <i>Georges Urbain</i> descubrió el elemento al que dio el nombre de la capital de Francia.
Polonio	1898	Po	84	El polonio fue el primer elemento descubierto por <i>Marie Curie</i> . Le dio el nombre de polonio para honrar a su patria de origen aunque el elemento fue descubierto en Francia.
Renio	1925	Re	75	Rhenus (lat) = Rhin. El elemento fue descubierto por los alemanes <i>Ida Tacke, Walter Noddack</i> y <i>Otto Berg</i> en minerales del platino.
Rutenio	1844	Ru	44	Rhutenia (lat) = Rusia. El elemento fue descubierto por el estoniano <i>Karl Karlovich Klaus</i> a partir de las menas del platino procedente de los Urales.

lat = latín.

Tabla 10. Nombres geográficos procedentes de minerales y menas

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Cadmio	1817	Cd	48	Kadmeia (gr) = Cadmia (lat) = nombre antiguo dado a la calamina o carbonato de cinc. Se encontró en las impurezas de la calamina. Kadmeia se encontraba en la antigua Grecia. Descubierta por <i>Friedrich Stromeyer</i> .
Erbio	1843	Er	68	En 1843, <i>Carl Gustav Mosander</i> mostró que la antigua itria, tierra rara descubierta por Gadolin en 1794, en realidad estaba constituida por tres elementos diferentes: itria, erbia y terbia. De la erbia se separaron cinco óxidos, conocidos ahora como: erbia, escandia, holmia, tulia e iterbia.
Estroncio	1808	Hf	72	Strontian, ciudad de Escocia. El elemento se halla en la estroncianita (SrCO_3). Fue preparado por métodos electrolíticos por <i>Humphry Davy</i> en 1808.
Holmio	1878	Ho	67	Holmia (lat) = Estocolmo. Aunque sus bandas espectrales de absorción fueron halladas en 1878 por el francés <i>Louis Soret</i> , fue el sueco <i>Per Teodor Cleve</i> , nacido en Estocolmo, quien lo descubrió trabajando con la erbia.
Iterbio	1878?	Yb	70	Ytterby, ciudad cercana a Estocolmo (Suecia). <i>Marignac</i> en 1878 descubrió un nuevo componente (iterbia) en la erbia. En 1907 <i>Georges Urbain</i> separó de la iterbia dos componentes: neoiterbia y lutecia (los actuales iterbio y lutecio).
Itrio	1843	Y	39	Obtenido por <i>Carl Gustav Mosander</i> de la tierra rara itria.
Magnesio	1808	Mg	12	Magnesia, distrito de la antigua Grecia. Magnesia alba (lat) = magnesia blanca, MgCO_3 . El magnesio fue aislado por <i>Humphry Davy</i> .
Manganeso	1774	Mn	25	Forma corrupta de Magnesia. Magnes (lat) = magneto, imán, de las propiedades magnéticas de la pirolusita. Magnesia nigri (lat) = magnesia negra, MnO_2 . Aislado por <i>Johan Gottlieb Gahn</i> .
Terbio	1843	Tb	65	Aislado de la tierra rara itria por <i>Carl Gustav Mosander</i> .
Tulio	1879	Tm	69	Thule, antiguo nombre de Escandinavia. Fue descubierta por el sueco <i>Per Teodor Cleve</i> .

gr = griego; lat = latín.

En las Tablas 11-13 se recogen los elementos que no han podido introducirse en anteriores clasificaciones y que en total ascienden a 29. Existen 16 elementos de nombres contruidos (Tabla 11) estando integrados por algunos elementos lantánidos y gases nobles. Los nombres de elementos relacionados con científicos aparecen en la Tabla 12. De ellos, únicamente 6 son correctos, los demás se deben a problemas suscitados entre investigadores soviéticos y norteamericanos que se atribuyeron la paternidad del descubrimiento y por lo tanto el honor de dar el nombre al elemento. A la vista de esta situación, la IUPAC estableció el criterio de nombrar los elementos de manera sistemática a partir del elemento 104 en adelante. Para ello, recomendó utilizar prefijos griegos y latinos, que constituyen su nombre añadiendo la terminación -io, dichos prefijos combinados adecuadamente permiten identificar el número atómico del elemento (Tabla 13).

Tabla 11. Nombres contruidos

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Actinio	1899	Ac	89	Aktinos (gr) = haz, rayo. Elemento radioactivo descubierto por <i>André Louis Debierne</i> .
Argón	1894	Ar	18	Argos (gr) = inactivo, sin acción. El argón era considerado como un elemento no reactivo. Descubierto por <i>Robert John Strutt (Lord Rayleigh)</i> y <i>Williams Ramsay</i> .
Astato	1940	At	85	Astatos (gr) = inestable. El astato es un elemento radiactivo que se desintegra. Se estima que sólo cantidades de 1 mg de astato se hallan presentes en 1 Km de la corteza terrestre. Sintetizado por <i>Dale R. Corson</i> , <i>K. R. MacKenzie</i> y <i>Emilio Gino Segrè</i> en la Universidad de California (Berkeley).
Bismuto	1450?	Bi	83	1. Wiese (ger) = campo, Mutten (ger) = solicitar (los derechos para explorar minerales y yacimientos). 2. Weisse Masse (ger) = masa blanca. Bismuto es una palabra latinizada. Llamado <i>bisemutum</i> por <i>Agrícola</i> (1530), fue probablemente producido en Alemania en los siglos XIV-XV. Se atribuye su descubrimiento a <i>Basilio Valentín</i> . Aislado por <i>Claude-François Geoffroy</i> en 1753.

Tabla 11 (cont.). Nombres contruidos

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Disproso	1886	Dy	66	Dysprositos (gr) = difícil de obtener. Este lantánido fue difícil de obtener Descubierto por <i>Paul Emile Lecoq de Boisbaudran</i> .
Kriptón	1898	Kr	36	Kriptos (gr) = oculto. Después de destilar N ₂ , O ₂ y Ar del aire líquido, todavía había otro elemento (Kr) escondido en el líquido. Descubierto por <i>Williams Ramsay y Morris William Travers</i> .
Lantano	1839	La	57	Lanthanein (gr) = ocultar, esconder. Un elemento, distinto del cerio, se hallaba oculto en la cerita desde el descubrimiento del cerio en 1803. Fue descubierto por <i>Carl Gustav Mosander</i> .
Litio	1817	Li	3	Lithos (gr) = piedra. El litio fue descubierto en compuestos procedentes del mundo mineral. Se creía que el litio sólo se presentaba en minerales, en contraste con el sodio y potasio. Aislado por el sueco <i>Johan August Arfvedson</i> .
Neodimio	1885	Nd	60	Neos (gr) = nuevo, -didimos (gr) = gemelo. La sílaba -di- se perdió. Este nuevo lantánido tenía propiedades similares al lantano (su gemelo). Descubierto por <i>Carl Auer von Welsbach</i> .
Neón	1898	Ne	10	Neos (gr) = nuevo, el sufijo -on por su analogía con el argón. Todavía se descubrió otro nuevo gas noble en el aire líquido. Kr y Ar habían sido descubiertos recientemente. Descubierto por <i>Williams Ramsay y Morris William Travers</i> .
Praseodimio	1885	Pr	59	Praseios (gr) = verde puerro, -didimos (gr) = gemelo. La sílaba -di- se olvidó. Las propiedades del praseodimio son muy similares a las del neodimio (elemento gemelo) y tiene sus sales verdes. Descubierto por <i>Carl Auer von Welsbach</i> .
Protactinio	1917	Pa	91	Protos (gr) = anterior, primero. El protactinio es anterior al elemento actinio en una serie de desintegración radiactiva. Fue identificado por <i>Otto Hahn y Lise Meitner</i> .
Radio	1898	Ra	88	Radius (lat) = rayo. Un metal radioactivo. Descubierto por <i>Pierre y Marie Curie</i> .

Tabla 11 (cont.). Nombres construidos

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Radón	1900	Rn	86	Radius (lat) = rayo. El sufijo -on se utiliza para indicar un gas noble. El radón fue emitido por el radio en su desintegración radioactiva. Descubierto por <i>Friedrich Ernst Dorn</i> .
Tecnecio	1937	Tc	43	Technetos (gr) = artificial. El primer elemento producido artificialmente. Se obtuvo al bombardear molibdeno radioactivo con deuterio. Fue descubierto por <i>Carlo Perrier</i> y <i>Emilio Gino Segrè</i> en el ciclotrón de Berkeley (California).
Xenón	1898	Xe	54	Xenos (gr) = extraño. El sufijo -on se utilizó para indicar que se trata de un gas noble. Se obtuvo a partir del residuo dejado después de evaporar los componentes del aire líquido. Descubierto por <i>Williams Ramsay</i> y <i>Morris William Travers</i> .

gr = griego; lat = latín.

Tabla 12. Nombres para honrar a científicos

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Curio	1944	Cm	96	Marie Curie (1867-1934) y Pierre Curie (1859-1906). Recibieron conjuntamente el premio Nobel de Física en 1903. Marie Curie obtuvo el Premio Nobel de Química en 1911. Identificado por <i>Glenn Theodore Seaborg</i> , <i>Ralph A. James</i> y <i>Albert Ghiorso</i> en la Universidad de California (Berkeley).
Einsteinio	1952	Es	99	Albert Einstein (1879-1955). Físico alemán de origen judío y nacionalizado norteamericano. Recibió el premio Nobel de Física en 1921. Fue descubierto por <i>Albert Ghiorso</i> y sus colaboradores en los residuos de la primera bomba termonuclear.
Fermio	1952	Fm	100	Enrico Fermi (1901-1954). Físico nuclear italiano nacionalizado norteamericano. Obtuvo el premio Nobel de Física en 1938. Fue identificado por el grupo de <i>Albert Ghiorso</i> en los residuos de la primera explosión de la bomba de hidrógeno.

Tabla 12 (cont.). Nombres para honrar a científicos

Nombre	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Hahnio	1970	Ha	*105	Otto Hahn (1879-1968). Químico alemán. Recibió el premio Nobel de Química en 1944. Hahnio es el nombre propuesto por el grupo de <i>Albert Ghiorso</i> para el elemento 105.
Joliotio	1958	J	*102	Frédéric Joliot (1900-1958). Físico francés, casado con Irène Curie. Recibió junto con su esposa el premio Nobel de Química en 1935. Los soviéticos llaman al elemento 102 Joliotio, en honor de Joliot —que perteneció al partido comunista francés— en lugar de Nobelio al atribuirse su descubrimiento.
Kurchatovio	1969	Ku	*104	Igor Vasilevich Kurchatov (1903-1960). Físico nuclear ruso. Nombre propuesto por los científicos rusos del Laboratorio de Dubna para el elemento 104.
Lawrencio	1961	Lr	103	Ernest Orlando Lawrence (1901-1958). Científico americano inventor del ciclotrón. En 1939 obtuvo el premio Nobel de Física. Fue descubierto por <i>Albert Ghiorso</i> y sus colaboradores.
Mendelevio	1955	Md	101	Dimitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907). Químico ruso, ideó la Tabla Periódica. Identificado por el grupo de <i>Glenn Theodore Seaborg</i> y <i>Albert Ghiorso</i> .
Nielsbohrio	1967	Ns	*105	Niels Bohr (1885-1962). Físico danés. En 1922 obtuvo el premio Nobel de Física. El nielsbohrio es el nombre propuesto por el grupo de <i>Georgii Nikolaevich Flerov</i> para el elemento 105.
Nobelio	1958	No	*102	Alfred Nobel (1833-1896). Científico sueco, inventor de la dinamita. Instituyó los premios que llevan su nombre desde 1901. Descubierta e identificado por <i>Albert Ghiorso</i> , <i>Glenn Theodore Seaborg</i> y colaboradores. Este es el nombre aceptado por la IUPAC.
Rutherfordio	1969	Rf	*104	Ernest Rutherford (1871-1937). Físico neozelandés. En 1908 obtuvo el premio Nobel de Química. Nombre dado al elemento 104 por el grupo de <i>Albert Ghiorso</i> que reclamó su descubrimiento.

* Elementos con más de un nombre propuesto. Los nombres sistemáticos de la IUPAC se prefieren en estos casos.

Tabla 13. Nombres propuestos por la IUPAC

Nombre*	Año	Símbolo	Z	Comentarios
Unnilquadio	1969?	Unq	104	Este elemento fue descubierto por científicos soviéticos del Instituto Soviético de Investigación Nuclear de Dubna (URSS) en 1964. Científicos americanos de la Universidad de California (Berkeley, USA) en 1969 reclamaron para ellos el descubrimiento del elemento 104. Período de semidesintegración: 3-4 s.
Unnilpentio	1970?	Unp	105	<i>Georgii Nikolaevich Flerov</i> y su grupo del Instituto Soviético de Investigación Nuclear de Dubna reclamaron en 1967 el descubrimiento del elemento 105. En 1970 <i>Albert Ghiorso</i> y sus colaboradores de la Universidad de California (Berkeley) propusieron el nombre de hahnio por considerarse sus descubridores. Período de semidesintegración: 40 s.
Unnilhexio	1974	Unh	106	Científicos soviéticos (Instituto Soviético de Investigación Nuclear de Dubna) y americanos (Universidad de California, Berkeley) reclamaron el descubrimiento del elemento 106 en Junio y Setiembre de 1974, respectivamente. Período de semidesintegración: 0.9 s.
Unnilseptio	1976	Uns	107	En 1976 científicos soviéticos anunciaron la síntesis del elemento 107. La existencia de este elemento fue confirmada por científicos alemanes del Laboratorio de Investigación de Iones Pesados de Darmstadt (Alemania) en 1981.
Unniloctio	1984	Uno	108	Científicos alemanes del Laboratorio de Investigación de Iones Pesados de Darmstadt (Alemania) comunicaron el descubrimiento del elemento 108. Se prepara en un acelerador lineal empleando como proyectiles núcleos de hierro sobre una hoja de plomo. El isótopo 265 obtenido se desintegra en 1/200 segundos.
Unnilennio	1982	Une	109	El elemento 109 fue descubierto por investigadores alemanes del Laboratorio de Investigaciones de Iones Pesados de Darmstadt al bombardear un blanco de bismuto con núcleos acelerados de hierro. El isótopo 266 hallado se desintegra en 5 ms.
Ununnilio	1987?	Uun	110	<i>Georgii Nikolaevich Flerov</i> y sus colaboradores del Instituto Soviético de Investigación Nuclear de Dubna sintetizaron el elemento 110. El período de semidesintegración del isótopo 272 es de 10 ms.

* nil = 0; un = 1; bi = 2; tri = 3; quad = 4; pent = 5; hex = 6; sept = 7; oc = 8; enn = 9.

4. LA BASCONGADA Y EL DESCUBRIMIENTO DEL WOLFRAMIO

La Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, nacida el 24 de Diciembre de 1764 durante el reinado de Carlos III bajo el impulso creador y dirección de D. Xabier María de Munibe e Idiáquez (1747-1785), tuvo un lugar destacado en la búsqueda de los elementos químicos. En la mañana del 28 de Setiembre de 1783, dos Amigos de la Bascongada, los hermanos Juan José y Fausto de Elhuyar Lubice, presentan un trabajo científico en las Juntas Generales de esta Real Sociedad celebradas en la ciudad de Victoria (Figura 3). En la Memoria (6) se analiza la wolframita, $(\text{Fe}, \text{Mn})\text{WO}_4$, y se da a conocer, por primera vez el procedimiento para aislar un nuevo metal, el wolframio (Figura 4).

¿Cómo es posible que en tan sólo treinta años de existencia de la Bascongada se consiguiera un logro científico de esta importancia? Para responder a esta cuestión es necesario realizar un análisis de la breve historia de la Real Sociedad Bascongada.

Los fines de esta nueva Sociedad —primera Sociedad Económica de los Amigos del País que se creó en España y que sirvió de guía y estímulo a muchas otras que aparecieron con posterioridad— se definieron en el artículo 1.º de sus Estatutos: «El objeto de esta Sociedad es el de cultivar la inclinación y el gusto de la Nación Bascongada hacia las Ciencias, Bellas Letras y Artes, corregir y pulir sus costumbres, desterrar el ocio y sus funestas consecuencias y estrechar más la unión de las tres Provincias de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa, y de todo el País Vasco».

Fiel a estos objetivos, la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País inaugura, el 4 de Noviembre de 1776 el Real Seminario Patriótico de Vergara, institución científica pionera de la investigación y la docencia superior en el País Vasco. En 1778, se creó el Laboratorium Chemicum asociado al Real Seminario de Vergara donde se iniciaron las cátedras de Química y Metalurgia. Para conseguir la formación científica y técnica de los alumnos in-

corporados al Real Seminario de Vergara se tomaron tres directrices (7).

De una parte, se contrataron profesores extranjeros de reconocido prestigio, entre ellos hay que destacar al físico francés Pierre François Chabaneau, al químico francés Louis Joseph Proust y al metalurgo y mineralogo sueco Anders Nicolau Thunborg. Los dos primeros se incorporaron el mismo año de la inauguración del Laboratorium Chemicum y Thunborg lo hizo en 1787.

EXTRACTOS.
DE LAS
JUNTAS GENERALES
CELEBRADAS
POR LA
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS
AMIGOS DEL PAIS
EN LA CIUDAD DE VITORIA
POR SETIEMBRE DE 1783.



CON LICENCIA.

EN VITORIA: Por Gregorio Marcos de Robles y Revilla
Impresor de la misma Real Sociedad.

Figura 3. Portada de los Extractos de las Juntas Generales de la RSBAP (Vitoria, 1783)

mente sus inconvenientes. Con las cajas de ensanche propuestas se logran todas las ventajas que se pueden desear para el mejor gobierno de las abejas. Deben desterrarse las colmenas hechas de troncos de árboles, que se amontonan unas sobre otras sin poderse manejar, y sin recurso á los medios que dexamos propuestos.

COMISIONES SEGUNDAS
de Ciencias y Artes útiles.

NUMERO I.

Analisis quimico del volfram, y examen de un nuevo metal, que entra en su composicion por D. Juan José y Don Fausto de Luyart de la Real Sociedad Bascongada.

§. I.

EL volfram es una de las substancias singular-

Figura 4. Primera página del trabajo presentado por los hermanos Elhuyar

Por otro lado, se enviaron miembros de la Real Sociedad Bascongada para que completaran su formación en los centros de investigación más cualificados de Europa. El objetivo principal era preparar un profesorado propio de gran calidad que se pudiese incorporar al Real Seminario Patriótico de Vergara después de finalizada su formación científica y técnica. Entre los científicos hispanos que destacaron por su excepcional valía hay que citar a Gerónimo Mas y Fausto de Elhuyar. Además de ellos, no hay que

olvidar a otros becarios ilustres: Ramón María de Munibe y Areizaga y Juan José de Elhuyar Lubice.

Por último, la Real Sociedad Bascongada se ocupó de dotar con las instalaciones y equipos científicos apropiados al *Laboratorium Chemicum* para poder desarrollar las tareas de investigación y docencia al más alto nivel.

Una constante preocupación desde la fundación del Real Seminario fue el perfeccionamiento de la técnica docente y mejora del equipo y dotación de los laboratorios. Así, después de su incorporación Thunborg escribe al Conde Nils Adam Bjelke, destacado hombre de ciencia sueco y director del *Bergskollegium*: «El *Laboratorium Chemicum* ...es un edificio aparte muy grande y bastante bien instalado. Instrumentos y material preciso no faltan. Cuando me hicieron el inventario me quedé enormemente sorprendido, pues no habiendo visto más que los laboratorios de Upsala y Estocolmo, me atrevo a decir que aquellos no son más que una cuarta parte en comparación con éste» (8).

En tan corto período de vida del Seminario Patriótico de Vergara (1776-1794) se produjo un acontecimiento de gran importancia para la ciencia: el descubrimiento de un nuevo elemento químico. Este hecho se produjo en 1783, cinco años después de haberse creado el *Laboratorium Chemicum*. Esta aportación científica de gran impacto en los ambientes científicos de la época sólo puede explicarse si se tiene en cuenta la política científica seguida por la Bascongada.

Hasta el año 1782, únicamente se conocían 24 elementos químicos con la incorporación aquel mismo año del telurio descubierto por el mineralogo austriaco Franz Josef Müller (9). Entre los elementos conocidos hasta entonces hay que mencionar el platino descubierto por el matemático, mineralogo y marino sevillano Antonio de Ulloa en 1748.

El elemento vigesimoquinto en ser descubierto fue aislado en el *Laboratorium Chemicum* de Vergara en 1783 por los hermanos

Juan José y Fausto de Elhuyar Lubice. Además de las excelentes condiciones creadas por la Bascongada se dieron cita una serie de circunstancias fortuitas que posibilitaron este hallazgo científico en el País Vasco.

Los hermanos Elhuyar, Juan José (1754-1796) y Fausto (1755-1833) de origen vasco francés, nacieron en Logroño (La Rioja), eran hijos de Juan de Elhuyar Surrut y de Ursula Lubice Sarrasti, naturales de Hasparren y San Juan de Luz, respectivamente. Juan y Ursula deciden emigrar a Bilbao en 1751, donde Juan de Elhuyar ejerce como cirujano. A pesar de su renombre y a causa de dificultades económicas la familia se traslada a Logroño donde Juan de Elhuyar ocupó la plaza vacante de cirujano del Hospital de Logroño en Febrero de 1753. El 2 de Julio de 1758 fallece en Logroño Ursula Lubice.

En 1773, los hermanos Elhuyar se desplazan a París para cursar estudios de Matemáticas, Física, Química y Ciencias Naturales (10). Siguen los cursos del Jardin des Plantes y del College Royal. Asisten a las clases de dos ilustres profesores, Hilaire Marin Rouelle y Jean D'Arcet, de quienes aprenden las ideas fundamentales sobre el aislamiento de los metales y la acción del calor sobre los cuerpos. Concluyeron estos estudios a finales de 1777. Durante esta época, conocen en París al hijo del Conde de Peñafiorida, Antonio de Munibe, y a Francisco Javier de Eguía, hijo del Marqués de Narros. El conde de Peñafiorida era el Director de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País y el Marqués de Narros el Secretario perpetuo de dicha Sociedad.

En 1778, los dos hermanos eran admitidos como socios de la Bascongada y el 1 de Octubre de ese mismo año Fausto era nombrado Profesor de Mineralogía del Real Seminario Patriótico de Vergara.

Hacía mucho tiempo que el Gobierno español había descuidado la fabricación de cañones para la flota y los importaba de la factoría escocesa de Carron. El Marqués González de Castejón,

Ministro de Marina, bajo cuya influencia se creó el Seminario Patriótico y se fundó y dotaron las cátedras de Química y Minerología y Laboratorium Chemicum (11), estaba muy interesado en reconstruir la industria de armas en España, por ello se dirigió a la Bascongada en busca de consejo. El Marqués González de Castejón prefería el sistema de vaciado en hueco para la fabricación de cañones y estaba buscando a alguien con conocimientos técnicos para enviarlo a Alemania y Suecia para aprender el método. Peñaflores y Narros a su vez se dirigieron a sus hijos que se hallaban en París, quienes les indicaron que la persona idónea era Juan José de Elhuyar.

El Marqués González de Castejón decidió compensar a la Sociedad Bascongada creando una beca para Juan José, además se concedió a Fausto una segunda beca. Los dos hermanos debían viajar como miembros de la Real Sociedad Bascongada y no debían conocer la verdadera naturaleza de su misión. Uno de los principales objetivos era la visita a la fábrica escocesa de cañones de Carron.

En abril de 1778, los dos hermanos inician juntos un viaje por Europa que les conduce a Freiberg en Sajonia. Aquí estudian en su famosa Escuela de Minas con los prestigiosos profesores: Werner (Mineralogía y Geología), Carpentier (Matemáticas, Física y Química), Geller (Química metalúrgica), Rechster (Geometría subterránea), Ubern (Laboreo de minas) y Klotsch (Docimasia).

Finalizados sus estudios en abril de 1781, recorren varios países europeos visitando sus minas y fundiciones. La Sociedad Bascongada envía una carta a Fausto en Octubre de 1781, reclamándole para que se incorpore a su puesto de Profesor de Mineralogía y Metalurgia en Vergara. Juan José se dirige a Suecia, a donde llega en Diciembre de 1781 y Fausto se encamina hacia Vergara, y en Enero de 1782 se encuentra impartiendo sus clases en el Real Seminario Patriótico.

En esta época, España e Inglaterra estaban en guerra por lo que Juan José no pudo ir a Escocia para obtener los informes sobre

la fabricación de los cañones de Carron. Un nuevo cañón sueco había despertado gran interés, de modo que la Real Sociedad Bascongada autorizó a Juan José para que realizara un viaje a Suecia. Por ello, se dirigió a este país atraído por la fama del gran químico sueco Torbern Olof Bergman, profesor de la Universidad de Upsala.

Es muy importante recalcar que Juan José fue solo a Upsala. Durante la primera mitad del presente siglo algunos autores, como Gálvez-Cañero, Fagés y Virgili, han sostenido que fueron los dos hermanos quienes siguieron el curso de Bergman, mientras que Moles pretende que sólo lo hizo Fausto (12).

Sin embargo, los historiadores Mary Elvira Weeks (13), Arthur P. Whitaker (14) y Stig Rydén (15) han demostrado que únicamente Juan José visitó Suecia.

Juan José permaneció en Suecia desde Diciembre de 1781 hasta Julio de 1782. Juan José fue a Suecia acompañado de un francés, presidente de la *chambre des comptes* de Dijon, el Sr. Charles André Hector de Virly. El propio Bergman (16) indica cual fue el objeto del curso realizado junto a él: «Junto con el Sr. de Virly, y con el mismo objeto vino a Upsala el Sr. de Luyarte, de España y no solamente terminaron *privatissime* todo un curso de alta química, sino que también siguieron otras clases privadas, en el arte de la Docimasia, concluyendo cada uno los *ensayes* que les fueron puestos delante. Se quedaron hasta clausurado el semestre.»

Al final del curso, Juan José de Elhuyar y el Sr. de Virly visitaron a Carl Wilhelm Scheele durante dos días en Köping. En carta fechada en Köping el 5 de Julio de 1782 y dirigida a Bergman dice Scheele: «Los señores extranjeros estuvieron conmigo dos días; me fue muy grato de veras conversar con ellos sobre asuntos químicos; y es que no eran nada inexpertos en la materia...» (17).

Durante su estancia en Suecia, Juan José tuvo ocasión de profundizar en sus conocimientos de «alta química», Docimasia y «ensayes» como refiere el propio Bergman. Este curso y las dis-

cusiones con Scheele son las claves del descubrimiento del wolframio y que su hermano Fausto desconocía.

Bergman había intuido que la «piedra pesada» contenía, entre otras cosas, un nuevo metal sin descubrir todavía y así lo comunicó a la Real Academia Sueca de Ciencias (Actas de Abril-Junio de 1781) en su comentario al trabajo realizado por Scheele sobre los componentes de la «piedra pesada» titulado: «Tilläggning om Tungsten», o sea, «Addenda sobre la Piedra Pesada». En el curso recibido por Juan José se refiere al «acide tungustique», su forma de obtenerlo y sus diferencias con el ácido molíbdico. Sin embargo, no cita el modo de obtener el nuevo metal. Este hallazgo estaba reservado a los hermanos Elhuyar.

Consecuente con su carácter introvertido y olvidadizo, Juan José dejó sin firmar la carta de despedida que junto con su discípulo francés el Sr. de Virly habían escrito a Bergman. Juan José visitó Noruega y Dinamarca y regresó a Vergara en Octubre de 1782 creyendo que se apreciaría su esfuerzo y se utilizarían sus amplios conocimientos científicos y técnicos (18). En Vergara se reunió con su hermano que, desde comienzos de ese año, impartía clases en las cátedras de mineralogía y metalurgia en el Seminario Patriótico.

Sin embargo, a pesar de su gran preparación profesional y a causa de unos desagradables incidentes con el Marqués González de Castejón no pudo incorporarse a ningún puesto de trabajo. El Ministro de Marina estaba molesto con Juan José porque no había completado sus estudios con la celeridad que exigía el Marqués para luego visitar las fábricas de cañones de Carron. Más tarde, se enojó porque la Real Sociedad Bascongada autorizó a Juan José que continuara sus estudios en Suecia motivando un mayor retraso y más gastos que el Marqués González de Castejón se negó a abonar a la Bascongada, pero cuando se enteró que Juan José después de sus viajes se inclinaba por el método más moderno de la fusión sólida para la fabricación de cañones y abandonaba el antiguo de vaciado en hueco que propugnaba el Ministro de Marina ya no pudo reprimirse y lo despidió secamente (19).

De esta forma, se refugia con su hermano Fausto en Vergara a quien hace partícipe de las ideas de Bergman y Scheele sobre el nuevo metal que contiene la piedra pesada. Fausto pone a disposición de Juan José los laboratorios dotados con modernos equipos y hornos que consiguen temperaturas más altas y constantes que los empleados en Upsala. Trabajando con la wolframita traída por Fausto de Zinnualde, en la frontera de Sajonia y Bohemia, analizan el mineral demostrando que contiene hierro y manganeso. Obtienen el ácido wolfrámico encontrado por Scheele en la piedra pesada y a partir de éste, por reducción del WO_3 con carbón en ausencia de aire aíslan el wolframio (Figura 5) —el volfram o volfran como ellos aconsejan que debe llamarse el nuevo metal— y así se recoge al final de su memoria (Figura 6)

(80)

de Zamora, á un fuego fuerte por espacio de un quarto de hora, salió una masa de un azul obscuro, que podía despedazarse con los dedos, y cuyo interior presentaba una cristalización en agujas finas como las precedentes, pero transparentes, y de color de lapiz lízuli obscuro. Esta masa pesaba quarenta y dos granos, y puesta sobre unas ascuas, se despedía olor de azufre.

4. Habiendo puesto otros cien granos de este polvo en un crisol de Zamora, guardado con carbonilla, y bien tapado, á un fuego fuerte, en el qual estuvo hora y media, encontramos compielido al crisol despues de enfriarlo, (9) un boton que se reducía á polvo entre los dedos. Su color era gris, y examinándolo con un lente, se veía un conjunto de globos metálicos, entre los quales habia algunos del tamaño de una cabeza de alfiler, cuya fractura era metálica, y de color de acero. Pesaba sesenta granos, y por consiguiente habia disminuido quarenta. Su pesadez es-

pc-

(9) La primera vez que hicimos este experimento sopimos el crisol, sin dexarlo enfriar enteramente; y así que tuvo la materia contacto con el ayre, se encendió, y su color gris se volvió en un instante amarillo.

Figura 5. Página 80 de la Memoria, donde se describe la obtención del wolframio

que podamos mirar esta materia metálica como un metal *sui generis*, distinto de todos los demas.

Daremos á este nuevo metal el nombre de volfram, tomándolo del de la materia, de la qual lo hemos sacado, y miraremos ésta como una mina, en que este metal está combinado con el hierro y la alabandina, como queda probado. Este nombre le corresponde mejor que el de tungsto ó tungsteno, que pudiéramos darle en atención á haber sido la tungstene ó piedra pesada la primera materia de que se ha sacado su cal, por ser el volfram un mineral que se conocía mucho antes que la piedra pesada, á lo menos generalmente entre los mineralogistas, y que el término volfram está ya recibido en casi todos los idiomas de Europa, aun en el mismo Sueco. Mudar os su terminacion m. en n. para acomodar mejor al genio de nuestra lengua las denominaciones de las sales que se formen con esta substancia, llamándolas sales volfránicas.

NUME-

Figura 6. Página 88 de la Memoria, donde se indica como nombrar el nuevo metal

Desde su regreso de Suecia, Juan José comienza las investigaciones para aislar el nuevo metal y a finales de Setiembre de 1783, los dos hermanos presentan conjuntamente la memoria en las Juntas Generales de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País celebradas en Vitoria (6). Sin menoscabo de la aportación de Fausto, es necesario hacer justicia y reconocer que la mayor parte de las investigaciones sobre el descubrimiento del wolframio se debieron a Juan José. Por ello, es preciso recordar la opinión de Bernardo J. Caycedo, descendiente de Juan José y entusiasta biógrafo de su antepasado, de él dice: «Juan José fue el verdadero descubridor del metal wolframio, aunque Fausto le ayudó en sus in-

vestigaciones» (20). Leandro Silván, tal vez más imparcial en su juicio dice: «Quienes se han ocupado de estudiar y comentar ese hecho memorable, están de acuerdo en considerar a Juan José como principal autor del descubrimiento; y es natural que así fuese, ... Pero estimamos erróneo subestimar la intervención de Fausto en las tareas llevadas a cabo para alcanzar la meta pretendida» (21).

Una vez aislado el wolframio, Fausto de Elhuyar se lo comunica a Bergman por carta fechada en Vergara el 15 de Enero de 1784. Juan José tuvo que abandonar Vergara en Diciembre de 1783 con destino a Cádiz donde se embarcaría hacia América el 18 de Julio de 1784 para desempeñar el cargo de Director General de las Fundiciones del Nuevo Reino de Granada (hoy Colombia) y, de nuevo, debido a su carácter retraído y olvidadizo no comunicó al profesor Bergman su descubrimiento y encargó a su hermano Fausto que lo hiciera.

Bergman hace partícipe de la noticia a su amigo Scheele, éste contesta a Bergman desde Köping con fecha del 2 de Abril de 1784 diciéndole: «Celebro que el Sr. Luyarte haya obtenido regulum tungsten; espero que haya enviado al Señor Profesor muestras de él» (22).

Las palabras de Scheele deben analizarse desde una doble perspectiva. En primer lugar, reconoce el honor del descubrimiento a los hermanos Elhuyar y, muy en particular, a Juan José que era a quien él conocía personalmente. Scheele, junto con Bergman, eran los únicos que podían cuestionar el descubrimiento del wolframio. Por otro lado, era habitual en aquella época que cuando se producía el hallazgo de un nuevo elemento se enviaran muestras del mismo a Bergman debido a su gran prestigio y saber científico para confirmar si se trataba de un nuevo elemento o de alguno ya conocido. Es sabido que fue Bergman quien zanjó, en 1780, la disputa de si el níquel y el cobalto eran elementos, o únicamente compuestos de hierro y arsénico. Asimismo, fue Bergman, en 1782, quien identificó como un nuevo elemento, que recibió el nombre de telurio, la muestra enviada por Franz Joseph Müller.

En la literatura castellana relacionada con el wolframio suele aparecer el término tungsteno para designar al mismo elemento, que es una voz incorrecta. Esta aclaración se introduce para indicar que se trata del mismo metal. Sin embargo, hay que mencionar que el verdadero nombre castellano de este elemento es: wolframio o volframio, que de las dos formas se puede escribir, ya que es un privilegio reconocido por las más altas instituciones científicas que sus descubridores tienen el honor de dar nombre al elemento que han descubierto. Los hermanos Elhuyar decidieron dar al elemento aislado por ellos el nombre de volfram por haberlo obtenido de la wolframita. En la literatura anglófona, generalmente, al wolframio se le llama tungsten o una voz derivada. Otro tanto ocurre con sus compuestos, que suelen derivarse del nombre del elemento.

En resumen, a la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País le cabe el honor de haber inscrito su nombre entre las instituciones que han colaborado en la búsqueda de los elementos químicos, y de este modo llegar a un mejor y más profundo conocimiento del Universo. Esta importante contribución científica fue lograda a través de sus Socios y Amigos, los hermanos Elhuyar, a quienes facilitó su decidida ayuda y apoyo entusiasta para la consecución de tan gran logro científico.

En los últimos años, gracias a la estrecha colaboración de tres instituciones vascas —el Ente Vasco de la Energía, la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País (Comisión de Vizcaya) y la Universidad del País Vasco— se ha llevado a cabo una labor de difusión de una Tabla Periódica bilingüe y actualizada de los elementos químicos en la Comunidad Autónoma del País Vasco (23), que ha permitido acercar a los jóvenes estudiantes al quehacer científico y cultural de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País.

5. BIBLIOGRAFIA

1. LEIGH, G. J. (Editor), «Nomenclature of Inorganic Chemistry. Recommendations 1990», *Blackwell Scientific Publications*, Oxford, 1990, pág. 35.
2. RINGNES, V., «Origin of the Names of Chemical Elements», *J. Chem. Educ.* 1989, 66, 731-738.
3. WEAST, R. C. (Editor), «CRC Handbook of Chemistry and Physics», 70 ed.; *CRC Press*, Boca Ratón, Florida, 1989; B4-B66.
4. ASIMOV, I., «Enciclopedia biográfica de ciencia y tecnología», *Alianza Editorial*, S.A., Madrid, 1987, Vols. 1-4.
5. BALL, D. W., «Elemental Etymology: What's in a Name?» *J. Chem. Educ.* 1985, 62, 787-788.
6. DE LUYART, J. J. y DE LUYART, F., «Análisis químico del volfram, y exàmen de un nuevo metal que entra en su composición», *Extractos de las Juntas Generales celebradas por la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Vitoria, Setiembre 1783, págs. 46-88.
7. ROMÁN, P., «Comentario sobre los Apuntes de Juan José D'Elhuyar tomados del profesor Torbern Olof Bergman en 1782 durante su estancia en la Universidad de Upsala (Suecia)», *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Cuadernos 1-2-3-4, San Sebastián, 1985, págs. 137-209.
8. SILVÁN, L., «Los estudios científicos en Vergara a fines del siglo XVIII», 2.^a ed., *Imprenta de la Diputación Provincial*, San Sebastián, 1977, pág. 125.
9. ASIMOV, I., «La Búsqueda de los Elementos», 1.^a ed., *Plaza & Janés*, S.A., Barcelona, 1983, págs. 63-64.
10. SILVÁN, L., «Noticia biográfica de Don Fausto de Elhuyar y Lubice», *Boletín de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Cuadernos 1.^o y 2.^o, San Sebastián, 1977, págs. 1-51.
11. *Resumen de las Actas de la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Juntas Generales, Sección Primera, Vitoria, Setiembre 1783, págs. 3-4.

12. RYDÉN, S., «Don Juan José de Elhuyar en Suecia (1781-1782) y el descubrimiento del tungsteno», 2.^a ed., *Insula*, Madrid, 1963, págs. 10-11.
13. WEEKS, M. E., «Discovery of the Elements», First edition, enlarged and revised, second printing, Easton, 1948, págs. 123 y 144, respectivamente. En una edición posterior, la sexta, aparecida en 1956, la autora atribuye a Juan José de Elhuyar la mayor parte del honor del descubrimiento del wolframio.
14. WHITAKER, A. P., «The Elhuyar Mining Missions and the Enlightenment», *Hispanic-American Historical Review*, Noviembre 1951, págs. 557 y sig.
15. RYDÉN, S., Obra citada, págs. 14 y 68, respectivamente.
16. RYDÉN, S., Obra citada, págs. 17-18.
17. NORDENSKIÖLD, A. E., «Carl Wilhelm Scheele. Bref och anteckningar», Estocolmo, 1892, pág. 353.
18. CAYCEDO, B. J., «El sabio D'Elhuyar», *Berceo*, 1964, 71, 151-188.
19. WHITAKER, A. P., Obra citada, pág. 572.
20. CAYCEDO, B. J., «El sabio D'Elhuyar», *Berceo*, 1964, 70, 56.
21. SILVÁN, L., «Noticia biográfica de Don Fausto de Elhuyar y Lubice», *Boletín de la Real Sociedad de los Amigos del País*, Cuadernos 1.^o y 2.^o, San Sebastián, 1977, pág. 27.
22. NORDENSKIÖLD, A. E., Obra citada, pág. 370.
23. ROMÁN, P. y OLAZAR, M., «Elementuen Taula Periodikoa / Tabla Periódica de los Elementos», *Ente Vasco de la Energía y Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País*, Bilbao, 1985 (1.^a edición); 1990 (2.^a edición).

PALABRAS DE RECEPCION Y PRESENTACION

pronunciadas por

FRANCISCO ALBISU CARRERA

Nada más agradable para quienes, como otros aquí presentes y yo mismo, compartimos el honor de pertenecer a la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País con el desarrollo de actividades universitarias, que participar en recibir como Amigo de Número en nuestra Sociedad a un profesor de la Universidad del País Vasco.

Porque hay que recordar una vez más que una de las grandes realizaciones de la Bascongada fue el Real Seminario Patriótico de Bergara, destinado a crear, absorber y transmitir ciencia a las generaciones vascas de entonces y a nosotros sus descendientes. ¿Cabe otra definición de las tareas universitarias? ¿No es precisamente eso lo que hace, o al menos lo que debe hacer, la Universidad hoy?. Por ello, la presencia de miembros de la UPV/EHU entre los Amigos de la Bascongada parece restablecer una continuidad, que el tiempo y otras circunstancias habían roto, con la etapa más fructífera de la Sociedad.

La expresión *recibir* antes citada debe entenderse provista de un halo especial de calor cuando, como en el caso del profesor Román, el nuevo Amigo trae al País Vasco desde su Aragón natal lo mejor de su formación y de su entusiasmo juvenil. Nacido en Tauste y licenciado en 1971 por la Universidad de Zaragoza, inició ya el mismo año sus tareas docentes en la aún joven Universidad

de Bilbao, convertida luego en Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. En ella continúa hoy desarrollando su actividad académica, ya desde 1992 como Catedrático de Química Inorgánica, en la Facultad de Ciencias.

Las dos vertientes de esa actividad universitaria, la de creación y la de transmisión de ciencia, están íntimamente entrelazadas. De la tarea desarrollada por nuestro nuevo Amigo en la segunda de esas áreas, la actividad docente, dan fe el número y la calidad de sus alumnos y la forma en que buena parte de ellos se han asociado a su labor investigadora; actividad docente tanto en las clases regulares de la Facultad como en la organización de cursos, cursillos y seminarios de diversa índole.

En cuanto a la creación de ciencia, el otro gran objetivo universitario, la actividad de Pascual Román se ha materializado en multitud de tareas investigadoras, reflejadas en unos 60 trabajos publicados en revistas científicas nacionales y extranjeras (con alta proporción de éstas), en otras tantas ponencias en Congresos, también nacionales e internacionales, en la dirección de tesis doctorales y de licenciatura, en sus etapas de estancia en centros de investigación de diversos países, en el desarrollo de proyectos específicos de investigación merecedores de ayudas públicas, etc.

No quiero olvidar aquí el compromiso del profesor Román en actividades generales de la UPV/EHU, patente en diversas etapas de su historial académico; mencionaré su participación en la organización y desarrollo de Cursos de Extensión Universitaria y, como aspecto de hoy y más significado, su actual cargo de Director del Colegio Mayor «Miguel de Unamuno» en San Ignacio-Deusto, perteneciente a la Universidad.

Quiero ahora, sin abandonar el plano universitario de Pascual Román, hacer breve referencia a su acercamiento a la actividad de la Bascongada.

Ya desde sus tesis de licenciatura (1973) y de doctorado (1976), y hasta sus últimos trabajos, predominan en su actividad

investigadora términos como *octamolibdato de piridinio* o *diethylentriaminotrioxomolibdeno(VI)* y otros relacionados, que omito por no aterrorizar a Vds. En síntesis, la mayor parte del trabajo de Pascual Román se ha desarrollado en torno al elemento químico molibdeno y sus compuestos.

Esa línea de trabajo de nuestro Amigo, junto a su interés por una materia tan olvidada en nuestras aulas como es la historia de la ciencia, le llevaron casi necesariamente hacia el volframio y la historia de su aparición.

¿Por qué? El molibdeno y el volframio son dos elementos químicos muy afines que, en esa espléndida casa o mejor bloque de vecindad que es la Tabla Periódica de los Elementos (a la que luego me referiré con más atención) viven, diríamos, en el mismo portal; el volframio es así *el vecino de abajo* del molibdeno y ambos, junto al vecino de arriba, el cromo, comparten muchas características comunes.

El espíritu curioso que empuja al investigador llevó a Pascual Román desde su conocimiento y trabajo con el molibdeno a interesarse por ese vecino de abajo, el volframio y, cómo no, por el proceso de su descubrimiento, los autores del mismo, la época y el entorno en que tuvo lugar, etc. No hace falta concluir que, inevitablemente, ese hilo investigador le llevó hacia la Bascongada.

En ese camino ha desarrollado diversas tareas dignas de mención:

— Ciclo de 12 conferencias en 1983-84 sobre el aislamiento del volframio por los hermanos Elhuyar, con motivo del bicentenario del descubrimiento.

— Artículo sobre el mismo tema en 1984 en la revista «Afinidad».

— Otros artículos de carácter histórico sobre los elementos químicos en la revista «Elhuyar», en la misma época.

— Dos comunicaciones relacionadas con el tema en Congresos de la Real Sociedad Española de Química.

— Obtención en 1986, otorgado por la Comisión de Guipuzcoa de la RSBAP, del Premio «Conde de Peñaflores», por un denso trabajo de investigación sobre los apuntes que Juan José de Elhuyar había tomado en la Universidad de Uppsala. El trabajo se publicó en 1987 en el Boletín.

— Artículos sobre Juan José y Fausto de Elhuyar en la última edición en español de la Gran Enciclopedia Larousse.

Todo ello representa como se ve el ejercicio consciente, con aportaciones innovadoras, de un talante investigador que toca un tema muy querido por la Bascongada. Nos sentimos además muy orgullosos de que un aragonés, vasco en ejercicio desde hace años, contribuya así a nuestro patrimonio cultural.

Por estar muy directamente relacionado con la magistral conferencia que acabamos de escuchar, y tras repasar los hitos principales de la relación del profesor Román con la Bascongada, he dejado para tratar aparte el más significativo de ellos por su eco público: la edición bilingüe de la Tabla Periódica de los Elementos auspiciada por la Sociedad y patrocinada por el Ente Vasco de la Energía, edición preparada y dirigida por nuestro nuevo Amigo.

Con ediciones en 1985 y 1990, se han difundido 6.000 ejemplares de tipo mural y otros 23.000 de tamaño A-4, principalmente en centros de enseñanza básica y media. Ahí ha habido un innegable esfuerzo pedagógico dentro de la misión docente del universitario: la difusión de conocimientos también fuera de las aulas propias. Estoy seguro de que, desde el cielo de los sabios, el patriarca Mendeleiev habrá visto con alegría esta enésima edición de aquel mosaico que él estableció.

Mosaico portentoso, completado o mejor extendido con posterioridad, y que constituye una de las síntesis más acertadas de la ciencia. Es muy curioso el recuerdo histórico, desde la antigüedad clásica hasta hoy, de la manera en que la mente humana apreciaba y describía los componentes de la materia.

Durante muchos siglos todo parecía estar hecho a base de cuatro componentes fundamentales, como ha descrito el profesor Ro-

mán: agua, aire, tierra y fuego. Después, y poco a poco, de la mano de magos, alquimistas y químicos, esos elementos se vieron desdoblados, o bien acompañados por otros que hasta el final del siglo XVIII rezuman un vocabulario de entrañable colorido cuasi-místico (todavía apreciable en los frascos de las viejas boticas).

Fueron así poco a poco definiéndose los actuales elementos químicos como entes dispersos, sin relación entre sí, hasta que hace algo más de 100 años Mendeleiev encontró la clave y estableció la Tabla Periódica. Ese mosaico de Mendeleiev tenía 62 azulejos; el genio de su autor y de otros investigadores que contribuyeron lograron no solamente ordenar con perfección los elementos conocidos y establecer sus relaciones, sino además dejar en ese mosaico los huecos para los azulejos correspondientes a elementos a descubrirse en el futuro. Efectivamente, el tiempo fue encargándose de completar hueco a hueco la Tabla hasta encajar los 92 elementos naturales; todavía hace 50 ó 60 años había algunos huecos sin cubrir.

A esos 92 elementos naturales, el primero el hidrógeno y el último el uranio, se añaden hoy del orden de docena y media de elementos artificiales cuya nomenclatura, a veces conflictiva, nos apunta la Tabla editada por el profesor Román, y que también han encontrado su sitio en la Tabla de Mendeleiev.

Cabe señalar que esa Tabla, con cada elemento químico detallado en sus isótopos o especies distintas del mismo elemento (y por lo tanto en el mismo recuadro), presenta una visión global de los componentes de la materia. Tras los desarrollos físico-químicos de los últimos 75 años, en ella podemos hoy contemplar la eventualidad y aún la posibilidad del sueño de los alquimistas medievales: la transformación de un metal en oro o, de forma más general, de una especie química en otra. Aquí puedo citar, como anécdota, que una parte mínima del uranio que se consume en las centrales nucleares españolas se convierte, si no en oro, al menos en plata: unos siete kilos por año.

Hemos visto que la secuencia histórica en el conocimiento de la materia nos ha llevado desde considerarla formada por los cua-

tro elementos de la antigüedad clásica hasta los 92 elementos que hoy sabemos la componen. Pero la investigación no se ha detenido. Sabíamos ya que los átomos constan de núcleo y electrones periféricos y que el núcleo consta de protones y neutrones. Hemos sabido después, al aumentar el poder de observación, que protones y neutrones están a su vez formados por entidades menores constituidas por partículas llamadas *quarks*, mientras que los electrones y otras partículas forman parte del grupo de *leptones*.

Al final, el agua, el aire, el fuego y la tierra, y aún los 92 elementos químicos que constituyen toda la materia están todos formados por agrupaciones ordenadas de sólo cuatro o seis partículas fundamentales, que realmente son los bloques básicos de la materia que nos rodea.

Si la Tabla Periódica, en la que vemos brillar el azulejo correspondiente al volframio, es un conjunto fascinante, lo es también en tono menor el tema de los nombres de los elementos químicos, tema al que Pascual Román ha dedicado parte de su trabajo. Ahí tenemos que decir que si bien los cuatro constituyentes de la materia según la antigüedad clásica pueden expresarse con palabras vascas originales (con matices), la edición bilingüe preparada por el profesor Román muestra muy pocos nombres autóctonos de los elementos, que corresponden lógicamente a los más antiguos conocidos.

¿Podría la Tabla Periódica guiar nuestra reconversión industrial tan citada y tan lejana? Sería estimulante recorrer el mosaico de Mendeleiev y empalmar la casilla del hierro, en la que tanto tiempo ha habitado el País Vasco, con las de la nueva industria: titanio, silicio, volframio por supuesto, etc. Podría así la Tabla reflejar, en variados zig-zags, las posibles reconversiones que ayer, hoy y mañana se nos ofrecen.

Una observación final: en la Gran Enciclopedia Larousse, edición de 1990, los artículos referidos a los hermanos Elhuyar aparecen correctos. No lo parece el correspondiente al volframio, que dice: *Descubierto en 1781 por Scheele y aislado en 1782 por Berg-*

man. Yo pido la gestión de nuestro nuevo Amigo, el profesor Román para, en esa publicación, restituir a nuestro País, a sus personajes y al entorno en que trabajaron, la gloria del descubrimiento.

Muchas gracias.

EN EL ECUADOR DEL
CONCIERTO ECONOMICO
DE 1980

Por

Pedro Larrea Angulo

Lección expuesta en Lima
el día 17 de Noviembre de 1982
en el Salón de Sesiones de la
Defensoría Fiscal de Surco

LECCION DE ECONOMIA
cómo Amigo de Pedrea
REAL SOCIEDAD DE ECONOMIA
DE LOS PAISES
EN EL ECUADOR DEL
CONCIERTO ECONOMICO
DE 1980

Por

Pedro Larrea Angulo

Lección expuesta en Bilbao
el día 11 de Noviembre de 1992
en el Salón de Sesiones de la
Diputación Foral de Bizkaia

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

por

PEDRO LARREA ANGULO

Buenas tardes a todos, señoras y señores. En primer lugar, mi agradecimiento a la Real Sociedad Bascongada de Amigos del País, fundamentalmente y sobre todo, por acogerme en su seno. También, por supuesto, por la ayuda financiera prestada a la publicación del trabajo que es ahora objeto de presentación.

Gracias igualmente a la Diputación Foral de Bizkaia por esta misma razón financiera, pero, de manera muy especial, por haberme brindado el honor, hace todavía unos pocos años, de colaborar dentro de la casa, ocupándome precisamente de las tareas que tienen su origen en el Concierto Económico de 1980 y permitiéndome profundizar en una serie de cuestiones de algunas de las cuales me gustaría en estos momento tratar ante ustedes.

El objeto material del trabajo ha sido el Concierto Económico. Pero, como primera providencia, debo aclarar desde qué punto de vista o enfoque ha sido abordado el tema. Como ustedes saben, el Concierto ha conocido múltiples tratamientos a lo largo de toda su historia y, más especialmente, en los últimos años. Las aproximaciones o los enfoques a este asunto verdaderamente apa-

sionante han sido diversos. Por eso, merece la pena explicar, en primer término, cuál ha sido lo que podríamos llamar el objeto formal del estudio.

Ante todo, tengo que empezar diciendo que no he pretendido hacer una aproximación política al tema. Alguien podría esperar otra cosa de quien ha desempeñado puestos de responsabilidad pública justamente en el área tributaria. Además, la controversia política ha sido inevitable a lo largo de toda la historia del Concierto. La hubo en los orígenes, cuando determinados partidos políticos y determinada prensa «nacional» se opusieron a la aprobación de los conciertos vascos. Y la polémica se ha reavivado a partir de 1980 en torno a este tema, que, por suscitar interés y pasión políticas, es objeto de enormes tergiversaciones argumentales y manipulaciones históricas.

Inmediatamente, debo añadir que tampoco he querido abordar la cuestión desde el punto de vista histórico, enfoque, por otro lado, bastante habitual entre los estudiosos del Concierto. Enfoque de alto riesgo, además. Si es cierta, como observaba don Julio Caro, nuestra afición a hacer historia «ad probandum», he aquí un tema que se presta excepcionalmente bien para que la carga emocional que encierra sustituya el esfuerzo metódico y sosegado por conocer en profundidad las características técnicas de la institución financiera que es el Concierto, así como el escenario político, económico y social en donde su inserción cobra sentido.

El mismo título del trabajo «En el ecuador del Concierto Económico de 1980» habrá provocado en más de un foralista un cierto rechazo por entender que no es apropiado hablar de los conciertos de 1878, 1887, 1925 ó 1980, sino que Concierto no hay más que uno, el de 1878, y todos los demás no son sino meras adaptaciones del primero, que, a su vez, enlaza con un derecho histórico sustancial de este País, manifestación de su soberanía original en lo tributario. Derecho cuya concreción en un momento determinado de su historia fué objeto de concertación, siendo los ulteriores acuerdos meras actualizaciones y puestas al día.

Otro ejemplo de tergiversación político-historicista es la explicación que a veces se da al propio nombre de Concierto. En opinión de algunos, el significado histórico de concierto es el de convenio o acuerdo entre iguales. Y, sin embargo, parece más exacto admitir que es la Administración central quien bautiza con este nombre el intento de someter a las Administraciones forales vascongadas y a su sistema tributario, situándolo justamente en el concierto de todos los restantes pueblos de España en materia fiscal.

En definitiva, no nos tropezaremos con esta clase de debates, porque, como digo, no es la perspectiva histórica la empleada. También he renunciado a otro enfoque, que, personalmente veo muy significativo, y que se encuentra a caballo entre la filosofía política y la teoría de la Hacienda Pública.

En efecto, el Concierto Económico es una institución que forma parte de ese universo que responde al nombre de federalismo fiscal, y que no deja de ser una consecuencia o manifestación en el plano financiero del concepto de federalismo político. En este sentido, las instituciones de federalismo fiscal aparecen como instrumentos de ese sugestivo conjunto de problemas que se contienen en los diseños descentralizadores de la organización de la cosa pública.

Tampoco hay en mi trabajo un enfoque hacendístico comparado, en el sentido de analizar los diversos sistemas federales que están operativos en el mundo, desentrañar los elementos básicos de cada uno y contemplar el encaje que encuentra cada pieza fundamental del Concierto en el mapa general hoy vigente.

Finalmente, ha sido excluido igualmente un estudio macroeconómico que, investigara, por ejemplo cuál ha sido el impacto que tenido el Concierto en sus once años de andadura en las finanzas públicas vascas, si ha sido un instrumento eficaz de política económica, cómo ha evolucionado nuestra capacidad recaudatoria en comparación con la del territorio común, etc.

Enfoques atractivos todos los mencionados, pero expresamente quedan obviados para caminar por una vía más modesta,

menos apasionante, más árida, pero tal vez también más rigurosa y más reveladora. Recuerdo el diálogo que mantienen dos personajes de una novela de Pio Baroja. Uno dice más o menos: «Es que al final la ciencia es tan poco cosa...». A lo que el otro replica: «Sí, en efecto, pero es lo único válido que tenemos en el terreno de los conocimientos.».

Pues bien, los artículos 48 y siguientes del Concierto Económico, a partir de los cuales comienza la segunda parte o parte financiera, ofrecen una definición descriptiva o literaria de lo que es el cupo, definición que es expresable en términos cuantitativos. Hecha esta traducción, resulta que el cupo aparece formulado como una ecuación algebraica, y su valor está en función de determinadas masas patrimoniales de los Presupuestos Generales del Estado. Pero éstos, a su vez, se expresan a través de otra ecuación, que refleja el conocido postulado contable de que los ingresos deben ser iguales a los gastos. Finalmente, una variable desde muchos puntos relevante, como es la capacidad financiera del sistema autonómico vasco, puede definirse mediante una tercera ecuación que es la recaudación obtenida en territorio vasco menos el cupo.

En definitiva, el sistema financiero vasco instituido por el Concierto Económico se puede expresar a través de un sistema de ecuaciones, cuya indagación debe mostrar las características o propiedades analíticas del mismo. Sin este análisis técnico, no es posible conocer en profundidad la estructura íntima de nuestro sistema; y, al contrario, este conocimiento permite contradecir con facilidad algunas de las tesis o de los tópicos habituales acerca del Concierto.

Esta clase de enfoques empezaron a practicarse entre nosotros dentro del primer Gobierno Vasco nacido del Estatuto de Gernika. Más tarde, allá por el año 1985 un grupo de políticos y técnicos del Gobierno y de la Diputación de Vizcaya fuimos profundizando en la materia, por un lado, por pura curiosidad intelectual y, segundo, porque empezábamos a descubrir interesantes conclusiones de tipo práctico.

Un momento importante en este sentido fue Septiembre de 1985, cuando tuvo lugar la negociación para la adaptación del Concierto a la inminente entrada en vigor del IVA. Las diferentes posiciones negociadoras no eran fáciles de casar intelectualmente si no se definían con precisión los conceptos manejados, tales como cupo, capacidad recaudatoria, traslación impositiva, etc. En un momento dado de la conversación el entonces Secretario de Estado Borrell pidió una pizarra y a partir de ahí toda la negociación versó en torno a ecuaciones, inecuaciones y derivadas totales (que hubimos de desempolvar)... Con total seguridad, nunca se había aplicado un análisis matemático de estas características a un asunto público de tanta importancia práctica para nosotros como es el Concierto Económico.

Años después, y ya alejado de la actividad pública, he podido seguir reflexionando dentro de esa misma línea de análisis, llegando a una serie de conclusiones que refleja el trabajo presentado. Curiosamente, el punto final de la reflexión vuelve a ser objeto de gran polémica en nuestros días.

En efecto, desde posiciones tanto académicas como políticas se está afirmando que el Concierto Económico es un privilegio. La investigación analítica lleva exactamente a la conclusión contraria. Y, si les parece, podríamos empezar ocupándonos de esta cuestión.

Como ustedes saben, en una primera acepción privilegio es sinónimo de derecho singular. En una segunda acepción, privilegio significa también trato discriminatorio en situaciones iguales. Esta supuesta discriminación es la merecedora de oposición por parte de numerosos enemigos del Concierto Económico. Pues bien, hablando de finanzas, y en definitiva de números o pesetas, la existencia de privilegio, en el sentido de discriminación, es perfectamente demostrable. Y, como ya he comentado, lo que se demuestra en mi trabajo, es justamente lo contrario, es decir, la ausencia de discriminación en el tratamiento que recibe el territorio foral con respecto al conjunto del territorio común.

Pero hablemos también de la «singularidad» del Concierto. Puedo afirmar sin ningún rubor que el Concierto Económico es un sistema de financiación autonómica único en el mundo. Pero inmediatamente debo añadir a continuación que no conozco ningún sistema de descentralización financiera que no sea también absolutamente singular.

Si Ustedes analizan el sistema australiano, el canadiense, algunos países iberoamericanos interesantes —como Méjico o la Argentina—, o los sistemas europeos más próximos —pongamos Suiza o Alemania— verán cómo no existen dos exactamente iguales. Cada sistema consiste en una composición muy singular de diversos elementos, cada uno de los cuales, tomado aisladamente, sí es común a varios sistemas. Pero la mezcla de elementos da siempre conjuntos o sistemas auténticamente singulares. Por consiguiente, es cierto que el Concierto constituye en el ámbito del federalismo fiscal un fenómeno singular, pero todos los sistemas conocidos tienen en común el poder ostentar cada uno su propia singularidad.

Pero ahondemos un poco más en esta cuestión. Como ya he dicho, el federalismo fiscal es una consecuencia del federalismo político. Siguiendo vicisitudes históricas particulares, surge en un momento determinado entre el poder central y el local un nivel político intermedio con la denominación de Estados Federados, Regiones, Provincias, Autonomías. En definitiva, lo que resulta es un reparto de poder político y administrativo, y, en consecuencia, de competencias y cargas financieras.

Los hacendistas hablan de niveles jurisdiccionales, que son distintos aunque se encuentren jerarquizados entre sí, y uno de los problemas básicos que se plantean es cómo obtener un reparto de recursos financieros que sea congruente con el reparto de poder preestablecido entre el nivel central y el segundo nivel jurisdiccional.

Dos principios operativos son los que rigen habitualmente en este material, el de separación de cajas y el de caja única. Supuesto que ambos niveles jurisdiccionales poseen competencias recauda-

torias, el principio de separación de cajas atribuye a cada jurisdicción el resultado de su recaudación; y ello tanto en sentido vertical (Estado central versus segundo nivel) como en sentido horizontal (distribución de los recursos dentro del segundo nivel). Por el contrario, en el principio de caja única, se crea una bolsa común que es objeto de reparto mediante convenios explícitos alcanzados entre las Administraciones implicadas o mediante reglas establecidas por la Administración central.

Pues bien, en el mapa del federalismo fiscal es más corriente encontrar el principio de separación de cajas que el de caja única (con independencia de los mecanismos de igualación que posteriormente se apliquen). Y lo mismo sucede con el Concierto Económico.

El problema del reparto de recursos suele ir asociado a un segundo problema, que es el de la titularidad de la normativa que hace posible la recaudación de tales recursos. Nuevamente caben a este respecto dos principios: el principio de separación de fuentes normativas y el principio de superposición o yuxtaposición de fuentes. El primero significa que cada hecho imponible es objeto de gravamen por parte de una sola de las dos jurisdicciones pero no de ambas a la vez. Así sucede, por ejemplo, en el Concierto, tanto con los impuestos de normativa común como con los de normativa autónoma. En el caso de los primeros, la competencia normativa corresponde al Estado y, en el caso de los segundos, la competencia normativa corresponde a las Administraciones vascas y, sólo de manera subsidiaria y supletoria, al Estado.

También este es el principio habitual dentro del federalismo comparado, aunque pueden señalarse, entre las excepciones, a las provincias canadienses y algunos Estados americanos, por ejemplo —Massachusetts—, donde la renta de las personas físicas puede ser objeto de una imposición yuxtapuesta, la del Estado central y la de la jurisdicción de segundo nivel.

¿Dónde está entonces, la singularidad del Concierto, si se apoya en principios tan usuales como el de separación de cajas o

el de separación de fuentes normativas?. Pues en aspectos que no dejan de ser secundarios, como puede ser la definición de los parámetros en base a los cuales se determina el cupo.

A veces se afirma que la singularidad radica en la dirección que toma el flujo financiero entre el Estado central y la Autonomía, dado que, a diferencia de lo que ocurre en los restantes sistemas federales, el País Vasco paga al Estado y no al revés.

Es cierto que el espíritu de los artículos 47 y siguientes del Concierto es éste, y por eso se habla del cupo a pagar al Estado. Pero deben hacerse dos advertencias al respecto. Primero, se trata de una cuestión cuantitativa más que de una diferencia cualitativa o estructural. Segundo, hace ya algunos años que el cupo vasco ha dejado de ser positivo, por mucho que por estética política se siga manteniendo un cupo de signo aritmético +, por el simple mecanismo de sacar del mismo la financiación de la Seguridad Social derivada de la transferencia de competencias del Insalud y del In-serso. En otras palabras, entre el Estado y el País Vasco operan en este momento dos flujos financieros de signo distinto, cuyo saldo final implica que recibimos más de lo que aportamos.

Como ven, el signo aritmético de los flujos es una simple consecuencia del principio de perecuación que sigue a todo sistema con separación de cajas. Puesto que debe existir un cierto equilibrio entre cargas y recursos, los mecanismos de corrección y perecuación (y el cupo es uno de ellos) deben operar a fin de obtener una redistribución de recursos equitativa. Donde sí observo una gran singularidad, pero que pertenece al campo de la historia política y no al de la teoría financiera pública, es en el modo de aparecer y evolucionar el modelo de descentralización que significa el Concierto, hasta el punto de que podríamos hablar de un caso de federalismo fiscal al revés.

Como ya he mencionado, el federalismo fiscal es, en términos lógicos, un corolario del federalismo político (entendido éste en un sentido lato de descentralización política). A tal sistema político se llega o bien mediante un proceso de descentralización a partir de

un Estado unitario, como es el reciente caso español, o bien porque en el momento de la construcción del Estado central las unidades que se federan o integran bajo un proyecto común preservan una parte del poder político. En cualquiera de los supuestos, tiene lugar una distribución de competencias que precisa de una distribución correlativa de recursos financieros.

Pues bien, lo que sucede en el caso vasco a partir de 1878 es justamente lo contrario. En virtud del primer Concierto, las tres Diputaciones vascongadas asumen el compromiso de recaudar. Por tanto, hay una atribución de recursos cuando todavía no hay ningún traspaso competencial. La benignidad de los cupos señalados permite disponer de recursos excedentarios, una vez atendidas las necesidades de la reconstrucción post-bélica más apremiantes. Empieza a ser proverbial el buen uso que las Diputaciones Forales hacen de sus recursos y éstas plantean al Estado, primero con timidez y sucesivamente con más convicción, la conveniencia de ocuparse ellas mismas de determinados servicios públicos. De este modo, se produce un proceso paulatino de traspasos de servicios, que dan lugar a las correspondientes minoraciones de los cupos. Los menores cupos dejan intacto, cuando no lo acrecientan, el excedente inicial, con lo que la dinámica de absorción de nuevos servicios no encuentra ningún tope financiero.

En resumen, aquí sí que estamos ante un fenómeno histórico muy singular dentro del mundo del federalismo fiscal, pero que, como han visto, nada tiene que ver con la pretendida singularidad del Concierto, que sus detractores suelen mencionar.

Un punto ampliamente abordado en mi trabajo me permite salir al paso de ciertas manifestaciones hechas tanto por académicos como por políticos. Me refiero a las supuestas discontinuidades históricas del Concierto. Se podría pensar que un sistema que a lo largo de más de un siglo ha sido objeto de continuas negociaciones y revisiones, haya podido cambiar para acomodarse a las nuevas exigencias tributarias, financieras o políticas. Pero lo sorprendente es que a lo largo de todos estos años la estructura del sistema financiero sigue siendo la misma que en 1878.

Sin embargo, las tesis a este respecto suelen ser variopintas. Entre nosotros se ha sostenido que el Concierto vasco era un sistema que operaba en función del gasto, siendo así que su precedente alavés de 1977 era un sistema donde el cupo se calculaba en función del ingreso. Más tarde, la última reforma del cupo de 1988 ha permitido a alguien decir que con la misma volvía a modificarse la situación, pasándose de un sistema de cálculo del cupo vía gastos a otro vía ingresos. Tesis distinta parece la sostenida en 1983 por la Generalitat de Cataluña en su «Libro blanco sobre la financiación autonómica española», cuando defendía que, frente al sistema de financiación común centrado en la variable gasto, los vascos disponíamos de un sistema donde la financiación está referenciada al ingreso.

Cualquiera de estas afirmaciones puede ser tomada por verdadera y falsa, en la medida en que son expresiones fragmentarias e incompletas de un sistema, que, por estar estructuralmente ligado de modo funcional al presupuesto del Estado, puede definirse tanto desde la perspectiva del gasto como desde la perspectiva del ingreso.

Intentaré que me entiendan todos y volveré para ello a la ecuación en que se expresa todo presupuesto: $\text{gasto} = \text{ingresos}$. Haciendo una distinción que ahora nos interesa, podemos decir que los gastos totales del Estado, en el momento cero de un proceso de descentralización política y financiera, son igual a los gastos no transferibles más los sí transferibles. Y lo mismo cabe afirmar respecto a los ingresos. El Concierto de 1980 define el cupo como un porcentaje de los gastos no transferibles menos los ingresos no transferibles (cargas no asumidas menos ingresos no compensados, siguiendo su terminología). Daría lo mismo definir el cupo como un porcentaje de los ingresos sí transferibles menos los gastos sí transferibles, como se hacía en el concierto alavés (ingresos concertados menos cargas compensables, siguiendo su terminología).

Por tanto, la referencia al gasto o al ingreso en el cálculo del cupo es irrelevante, lo realmente importante es que desde 1878

hasta hoy es que su definición guarda una relación funcional con ingresos y gastos de territorio común.

A partir de tal definición, la capacidad financiera del País Vasco queda estructuralmente configurada de la siguiente manera. Existe un primer componente básico, que es el coste efectivo de los servicios transferidos, con el nivel de gasto real en el momento de producirse las transferencias. En este aspecto nuestro sistema no difiere del sistema transitorio LOFCA. Pero el sistema de Concierto tiene otros dos componentes, que en teoría pueden ser tanto positivos como negativos. Uno ha solido llamarse el beneficio del gasto (resultado del gasto lo he llamado yo). Es la diferencia que hay entre el coste efectivo anterior (o gasto real incurrido por el Estado en el País Vasco) y el gasto que hubiera de haberse producido si la territorialización del coste total estatal se hubiese hecho en función de alguna variable significativa. Como saben, en el Concierto esta variable es la renta relativa del País Vasco respecto al conjunto estatal. Es el famoso 6,24 % que permanece invariable desde 1980. Dicho llanamente, para una competencia determinada el beneficio o resultado del gasto es la diferencia (positiva o negativa) entre el 6,24 % del gasto total estatal en esa competencia y lo que efectivamente se gastaba el Estado entre nosotros. Curiosamente, es el concepto de financiación más importante debido al históricamente bajo nivel de gasto estatal territorializado en el País Vasco.

Por otra parte, se tiene el beneficio o resultado del ingreso. El sistema supone que la renta relativa (o 6,24 %) mide la capacidad recaudatoria vasca y que cualquier exceso o defecto con respecto a este porcentaje debe ser imputado directamente al presupuesto de ingresos vascos.

Concluyendo, pues, con esta primera aproximación analítica, la capacidad financiera del País Vasco está configurada por estos elementos mencionados: el coste efectivo más el resultado del gasto más el resultado del ingreso. Y ello es una mera consecuencia de aplicar dos reglas de reparto muy habituales en el mundo del fe-

deralismo fiscal. La primera es la separación de cajas y la segunda es que la financiación del gasto debe repartirse entre circunscripciones del mismo nivel en base a alguna variable significativa, como es la renta en el caso del Concierto.

Por este camino, pues, no es posible tropezar con elementos o conceptos singulares o excepcionales en las prácticas hacendísticas descentralizadas. Pero cambiemos el enfoque. ¿Es cierto que el Concierto es un sistema de privilegios porque conduce en circunstancias iguales a resultados desiguales?

Por esta vía de razonamiento fué un artículo que menciono, salido de la pluma de dos profesores universitarios allá por 1982 y que encontró un cierto eco. En sustancia, se sostenía la tesis de que el sistema-Concierto entraña privilegios porque conduce a unos resultados financieros del País Vasco distintos de los que le hubiesen correspondido de aplicársele el sistema-LOFCA o sistema común.

La argumentación es muy endeble, básicamente porque es tautológica. El sistema —Concierto es sencillamente diferente del sistema— LOFCA, y seguramente más razonable y equitativo, de haberse aplicado con carácter general, a salvo, por supuesto, de elementos correctores como ocurre en todos los sistemas. De hecho, el sistema-LOFCA, en su versión transitoria, tuvo que ser pronto abandonado y el sistema hoy vigente en territorio común cada vez presenta más elementos similares a los del Concierto.

Otras veces se ha razonado diciendo que el indicador renta relativa debiera utilizarse como distribuidor de la financiación no de manera neutral (como sucede utilizado con criterio de proporcionalidad), sino introduciendo el concepto de progresividad/regresividad y asignando, en consecuencia, menos recursos a los territorios con mayor renta relativa.

Tampoco resulta complicado objetar frente a este argumento. En primer lugar, la premisa mayor está por demostrar. Dicho en términos lógicos, se incurre en una clara petición de principio, ya

que se da por supuesto aquello que precisamente había que demostrar. Pero si acudimos a la experiencia comparada, encontraremos que si bien el criterio de progresividad se ha aplicado en el dominio de las personas físicas, carece de utilización tanto en el ámbito de la imposición corporativa como en el de la determinación de flujos financieros en sistemas descentralizados.

Se ha afirmado asimismo que el Concierto es un sistema privilegiado porque, cada vez que se produce la transferencia de una competencia al País Vasco, se incrementa el déficit público del Estado. En efecto, esto es consecuencia de una de las características estructurales del sistema, el que hemos llamado resultado del gasto. Pero dos observaciones deben hacerse al respecto. La primera es que el déficit también podría disminuir. Aumenta cuando el resultado del gasto es positivo, y en su misma cuantía, pero disminuye cuando es negativo. Segundo, el que lo habitual es que el déficit aumente no es más que el reflejo de la infradotación histórica que el gasto público ha tenido en el País Vasco. Por tanto, el argumento es no sólo carente de base sino profundamente hiriente.

En el colmo de los despropósitos se ha llegado a escribir que la observancia del principio de equidad entre territorios autonómicos exigiría en el sistema de Concierto que la elasticidad del cupo per cápita respecto a la renta per cápita fuese igual a uno. Y, dada la configuración que tiene el cupo, como dicha elasticidad es igual a $1/2$, de ahí se sigue que el Concierto es un sistema no equitativo.

Sin entrar a cuestionar la validez de la premisa mayor, lo verdaderamente sorprendente de este argumento es que, cuando se intentan contrastar los cálculos contenidos en la premisa menor, se descubre que en el Concierto la elasticidad del cupo per cápita respecto a la renta per cápita es exactamente igual a uno. Por consiguiente, admitida la premisa mayor, habría que concluir que en el Concierto no se verifica la inequidad.

¿Cuál es el origen de un error tan grueso?. Sencillamente una defectuosa comprensión de la estructura del conocido 6,24 %. Los

defensores del anterior argumento entienden que el 6,24 % es —¡asómbrense!— el resultado de obtener la media geométrica de la población relativa del País Vasco por su renta relativa (siempre con respecto al total estatal). Quienes hemos tenido la fortuna de andar entre bastidores conocemos que dicho índice es el resultado de una negociación política centrada en determinar cuál podría ser en 1981 el índice de renta relativa al País, sin precisar —porque había discrepancias técnicas al respecto— cuál debiera ser el concepto de renta aplicable.

Finalmente, se ha querido ver en el Concierto un mecanismo privilegiado porque supuestamente no es un mecanismo generalizable al conjunto del Estado. Se entiende que hablamos de una imposibilidad técnica y no de un asunto de oportunidad política.

El argumento pone el dedo en una de las paradojas lógicas que son consustanciales al sistema de Concierto, pero no en el sentido que pretenden sus detractores, sino en el opuesto. En efecto, el sistema produce unas ciertas asimetrías entre la capacidad financiera vasca y la de territorio común. En la negociación de la adaptación del Concierto al IVA y cuando analizábamos, por ejemplo, el impacto de una recaudación incremental en un territorio sobre la capacidad financiera del otro, observábamos la no-neutralidad deseada del sistema.

Ante todo, hay que señalar que el efecto financiero de tales asimetrías es de escasa magnitud práctica. Pero lo verdaderamente paradójico de la cuestión es que esas deficiencias técnicas del sistema desaparecerían por completo si el Concierto estuviera generalizado a todo el Estado. Es justamente la falta de generalización del sistema lo que provoca determinados efectos en el modelo, que inducen a ciertas desigualdades financieras, primero irrelevantes y segundo de signo más o menos, dependiendo del juego de otras variables. Un Concierto extendido a todas las autonomías, con los correspondientes mecanismos de nivelación (del tipo FCI español o, según el modelo alemán, canadiense, etc) sería irreprochable desde el punto de vista analítico.

Y llegamos así al final de mi disertación. Como ya les prevenía, no he pretendido hacer una valoración de tipo macroeconómico acerca de las consecuencias que ha tenido el Concierto para este país. En cualquier caso, sí conviene recordar que en estos once años de andadura la recaudación de las Diputaciones Forales se ha multiplicado por seis aproximadamente; que la capacidad financiera del País (entendida en sentido residual como recaudación menos cupo y con las debidas homogeneizaciones por efecto de los flujos financieros de la Seguridad Social) ha aumentado en términos relativos con respecto a la capacidad financiera conjunta del Estado; y que, sin embargo, nuestra capacidad recaudatoria ha disminuido con relación a la de término común (fruto, sin duda, del menor crecimiento de nuestro PIB con respecto al promedio estatal).

¿Qué nos espera en el futuro? Ante todo, un cambio de escenario político radical, siempre que se cumplan las previsiones de integración europea diseñadas. En este previsible escenario hay que contemplar una reducción significativa de las capacidades normativas en materia tributaria, siguiendo la tendencia general de una progresiva transferencia de poder político y administrativo hacia las Instituciones Comunitarias.

En el campo fiscal se perfila un proceso con tres grandes etapas. La primera y más urgente tiene como finalidad conseguir un nivel importante de armonización tanto en materia de imposición indirecta como en lo relativo a retenciones y tributación de las rentas de capital. Tengan en cuenta que el principio del libre tránsito de mercancías, personas y capitales debe ser de inmediato una realidad plena, eliminándose todas aquellas barreras fiscales que obstaculicen dicha libertad.

Me parece previsible que, en un segundo momento, se produzca una mayor armonización tanto de la imposición sobre la renta de las personas físicas como de la de sociedades. Y esta armonización afectará no sólo a la capacidad normativa de las haciendas miembros sino que interferirá en la necesaria coordinación de la gestión tributaria y recaudatoria.

A más largo plazo, podría pensarse incluso en una armonización de tributos hoy considerados menores, tales como el impuesto sobre el patrimonio de las personas (físicas y jurídicas), sucesiones y donaciones, etc. Todo ello hecho siempre en beneficio de la creación de un entramado institucional superior y de un espacio económico homogéneo.

Mi visión personal se puede simplificar y esquematizar diciendo que la pertenencia a las Instituciones Comunitarias va a significar para sus miembros una reducción de su capacidad normativa, una autonomía clara en cuanto a gestión tributaria se refiere y un sistema financiero donde una parte sustancial de los recursos esté ligada con los resultados de dicha gestión. En definitiva, tendrá que encontrarse un punto de compatibilidad entre las necesidades armonizadoras de la nueva situación y el arraigo político y cultural que el federalismo fiscal tiene en países como Alemania, claves en la futura vida europea.

No me resta sino agradecer encarecidamente su atención. Me han dado la oportunidad de hablar del Concierto, he hablado un poco de todo (del más y del menos que dicen los italianos) y, al final, hablar de todo suele ser sinónimo de no hablar de nada, que, como decía aquel gran escéptico que fué Oscar Wilde, es de lo único que sabemos un poco. Muchas gracias.

PALABRAS DE RECEPCION Y PRESENTACION

pronunciadas por

GAIZKA URIARTE URIARTE

Sr. Director de la R.S.B.A.P.,
D. José Manuel López de Juan Abad,

Sr. Presidente de su Comisión de Bizkaia,
D. Miguel Unzueta Uzcanga,

Amigos del País,
Amigo Pedro Larrea,
Señoras y Señores,

Jaun andreok, arratzaldeon:

1. LOS CONCIERTOS ECONOMICOS VASCOS

El 29 de diciembre de 1980, van a cumplirse de esto 12 años cabales, se firmaba el acta de aprobación del Concierto Económico entre el Estado español y el País Vasco.

En el palacio del Ministerio de Hacienda, número 7 de la madrileña calle de Alcalá, y en la sala aneja al despacho del Ministro, estampaban solemnemente su firma en el acta nuestro entonces Consejero de Economía y Hacienda, Pedro Luis Uriarte Santamarina, el Viceconsejero de Administración Tributaria José Ramón López Larrínaga, el Viceconsejero de Administración Local Victoriano Mentxakatorre Garai, el Senador y miembro del Par-

lamento Vasco Juan María Ollora Otxoa de Aspuru, el Diputado a Cortes Generales Josu Elorriaga Zarandona y, al que cito en último lugar, pero sin duda alguna no el menos importante de los firmantes vascos, nuestro recordado Diputado General de Bizkaia, José María Makua Zarandona, goian bego, predecesor de nuestro anfitrión de hoy José Alberto Pradera. Por el Estado firmaron dos Ministros, el de Hacienda Jaime García Añoveros (precisamente sobrino de nuestro obispo de Flaviobriga, o Bilbao, Don Antonio, de feliz memoria) y el de Administración Territorial, Rodolfo Martín Villa, tres Directores Generales: Gota, de Tributos, Gómez-Dégano, de lo Contencioso del Estado y Querol, de Coordinación con las Haciendas Territoriales, además del Inspector General del Ministerio, Perezagua y del Subdirector General de Tributos Sociales, Jaime Trebolle, quien actuaba como secretario de actas.

Pido excusas por lo prolijo de esta enumeración, pero a mí me parece de justicia que se haga mención de todas estas personas, la mayor parte de las cuales, por diversos motivos, ya no forman parte de la Administración Pública, porque este sencillo recuerdo puede servir como un mínimo homenaje a sus personas y a su muy meritoria labor de entonces.

Es fácil imaginar la emoción que en este acto sentiría el grupo de enviados vascos al firmar tan transcendental documento. Este venía nada menos que a completar, en una materia tan esencial como la económica, el proceso establecido por la Constitución española de 1978 y el Estatuto de Autonomía de Gernika, superando largos años de incomprensión y de inequidades reiteradas.

El régimen foral es el remoto antecedente de nuestro Concierto Económico. Régimen foral que, como saben Uds., no era unitario, sino distinto según cada Territorio Histórico. En el plano fiscal contenía el Fuero la exención tributaria de los gravámenes de la Corona, según el principio de la hidalguía universal de los vascos, exención que también incluía a los tributos aduaneros. Cuando nuestros Territorios Históricos se incorporan a la Corona

de Castilla, conservaron sus Fueros y peculiaridades jurídicas. Al no aplicarse en nuestro País los Decretos de Nueva Planta borbónicos, conserva su status fiscal y nuestros Territorios son llamados «Las Provincias Exentas».

Este sistema entra en crisis con la era constitucional. Llegan las guerras carlistas —con su importante carga, en nuestro País, de defensa de sus Fueros— y, tras el Convenio de Bergara, la tan traída y llevada Ley de 25 de octubre de 1839. Para Navarra aparece la ley de 1841, que servirá de marco a su régimen económico hasta la reciente Ley Orgánica de «Amejoramiento del Fuero», de 10 de agosto de 1982.

Pero la Ley de 1839, hay que decirlo en honor de la verdad, nunca se aplicó plenamente en nuestras Provincias: de hecho, el status anterior no sólo se mantuvo, sino que se reforzó y se disminuyó incluso el llamado «donativo» o aportación a las cargas del Estado.

Será la Ley de 21 de julio de 1876 la que dará marco jurídico al primero y sucesivos Concierdos Económicos, tras la definitiva derrota militar carlista. Aunque se trata de una ley no paccionada, sino unilateral, no se le puede tildar, con verdad, de excesivamente revanchista. Declara, sí, la obligación de las Provincias a contribuir a las cargas generales, pero autoriza al Gobierno para facilitar el cumplimiento de dicha obligación, lo que da pie de inmediato a la aparición del Concierto Económico. La Ley del 76, pues, aunque abolió nuestro régimen foral y con él el tributario (sin hablar de la supresión de las Diputaciones Forales, las Juntas Generales y la exención del servicio militar), se vio obligada por meras razones prácticas y de prudencia política, a dar paso al Real Decreto de 13 de noviembre de 1876, que supone ya un verdadero preludio de los Concierdos Económicos, porque establece un «cupo» que, si bien es fijado unilateralmente por el Estado, da un amplio grado de autonomía a las Diputaciones para hacer frente a su pago con sus tributos específicos.

Si bien es cierto, como escribe nuestro Presidente Michel Unzueta, que esta disposición «fue de hecho una transacción política

destinada a paliar, aunque fuera parcialmente, las heridas provocadas por la desaparición airada del sistema de autogobierno consagrado por una secular voluntad de los vascos», no cabe, en justicia, negar al R.D. del 76 su carácter de inmediato antecedente de la serie de nuestros seis Concierdos Económicos hasta hoy elaborados.

El primer Concierto propiamente dicho, concluido en 1878, es ya fruto de una negociación bilateral Gobierno-Provincias y establece que se reduzca del cupo el gasto de recaudación.

Los sucesivos Concierdos Económicos (1887, 1894, 1906 y 1925) marcan nuevas etapas para su consolidación e institucionalización: se consagra la *bilateralidad*, se refuerza el papel de las *Diputaciones*, se le incorporan los *nuevos tributos* que va creando el Estado (por ejemplo, el de «Utilidades») y los *plazos* de los Concierdos, antes de 4 años, se llegan a ampliar hasta los 20.

Pero estalla nuestra guerra civil y, con ella, llega el acontecimiento más traumático de toda la historia del régimen concertado: el Decreto Ley de 23 de junio de 1937, aboliendo el régimen de Guipúzcoa y Vizcaya, al que su preámbulo califica de «privilegio», que el nuevo Estado mantiene, sin embargo en Alava y Navarra, dado que no considera a estas provincias «traidoras», como a sus hermanas. De hecho Navarra seguirá con su régimen peculiar y con Alava se cerrará el Concierto de 1952, si bien el cupo se eleva, su importe se liga a la tasa de erosión monetaria y, en la práctica, el sistema mismo va integrándose paulatinamente, y hasta diríamos que descaradamente, en el régimen español común.

Por su parte, Bizkaia y Gipuzkoa quedaron traumatizadas por la abolición de 1937 y desde sus propias instituciones oficiales —en especial las Diputaciones «Provinciales»—, entonces en modo alguno sospechosas de hostiles al régimen del General Franco, se emprendió una lucha tenaz pro restablecimiento del régimen concertado, sin conseguir, naturalmente, el más leve resultado práctico.

Ha de esperarse pues a la democracia y, en efecto, en 1976, durante la transición, se consigue la derogación del nefasto Decre-

to-Ley de 1937, pero no se restablece todavía el régimen concertado, que deberá esperar a la Constitución española de 1978, que en su disposición adicional la y derogatoria 2.^a (disposiciones introducidas a instancias del Partido Nacionalista Vasco), lo legitimaría. Por último, el Estatuto de Autonomía para el País Vasco, de Gernika, en su artículo 41 acoge expresamente el régimen concertado como modelo de relaciones tributarias entre el Estado y el País Vasco.

Y así llegamos a ese acto histórico de Madrid al que me he referido al principio, el de su firma por los comisionados vascos y los del Estado. El 29 de diciembre de 1980 establecen la duración del Concierto: artículo 1.º «El presente Concierto Económico, acordado entre el Estado y el País Vasco conforme a lo dispuesto en su Estatuto de Autonomía, durará hasta el día 31 de diciembre del año 2001». Y elevan el texto a las instituciones competentes para su ulterior tramitación.

La fase parlamentaria fue relativamente pacífica: en enero del 81 lo aprueban las Cortes españolas y después el Parlamento Vasco. Los tratadistas parecen de acuerdo en considerar que lo más significativo de esta tramitación parlamentaria es la definitiva CONSAGRACION DE LA BILATERALIDAD del Concierto. Bilateralidad que ha quedado diáfananamente confirmada en las sucesivas modificaciones posteriores del mismo: la de 1985 (su adaptación al IVA) y las dos de 1988 (sobre metodología del cupo y sobre su adaptación a la nueva Ley estatal de Haciendas Locales).

2. EL NUEVO AMIGO DE NUMERO

El nuevo Amigo de Número que hoy recibimos en esta solemne ocasión no sólo es un *estudioso* muy prestigiado en temas de federalismo fiscal y , en especial, de todo lo relativo a nuestro régimen económico concertado vasco, sino que es además, como veremos, un *protagonista* en su creación: como Viceconsejero de Hacienda Vasca, entre 1984 y 1987, hubo de participar muy acti-

vamente —y creemos que muy acertadamente— en las negociaciones que tuvieron lugar para adaptar, en 1985, el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) a nuestro Concierto Económico, adaptación a la que antes me he referido. Intervino, asimismo, en la transferencia de las competencias de la Seguridad Social a nuestra Comunidad Autónoma.

Pedro María Larrea Angulo nació en agosto de 1940 en nuestra ciudad de Orduña y es titular de nada menos que tres licenciaturas universitarias, las de Derecho, en la Complutense, Ciencias Económicas en la Universidad Comercial de Deusto e Informática, también en la Universidad deustoense (en esta Facultad fue además profesor de 1974 hasta 1984).

Este experto en temas de federalismo fiscal, que ha publicado profusamente en el muy poco trillado campo de la *financiación pública*, la descentralización fiscal y los propios convenios económicos, es también autor de obras sobre *organización de empresas* materia de la que también se ocupa en la práctica de su vida profesional como socio de KPMG Peat Marwick y responsable de su oficina en Bilbao desde el inicio de 1989, cargo en el que continúa en la actualidad. Ha sido también consejero de importantes empresas y organismos públicos: por citar sólo dos muy importantes: EVE (Ente Vasco de la Energía) y SPRI (Sociedad de Promoción y Reconversión Industrial).

3. SU LECCION DE INGRESO

La lección de ingreso que hemos oído del Profesor Larrea, que en esta ocasión no es un tópico calificar de magistral, y en ello convendrán Vds. conmigo, como él dice, se aleja conscientemente de terrenos polémicos, muy interesantes pero no menos proclives a suscitar apasionados debates y se centra, con encomiable rigor y asepsia, en los puntos críticos que preocupan a los teóricos y prácticos de la Hacienda Federal. Analiza las *propiedades estructurales* de nuestro sistema de financiación pública y examina la raciona-

lidad de dicha estructura para hacer mención, en sus conclusiones, de los costes efectivos de las competencias y en los términos técnicos de «beneficio del gasto», «beneficio del ingreso», «beneficio de valoración», «beneficio de importación» y el triple papel que cumple el llamado «índice del concierto», que se basa en un concepto de renta «estimado» o más bien «negociado» —no con plena coincidencia de criterios, por cierto—, en el ya famoso 6,24 % del total estatal.

No voy a profundizar en estos temas, pues el hacerlo, además de petulante por mi parte, sería reiterativo y, desde luego, no es ésta mi misión aquí. Sólo insistir en que Pedro Larrea ha dado al estudio un impecable y por otra parte necesario y hasta inexcusable tratamiento técnico y matemático. Más la convicción del conferenciante de que lo importante es la búsqueda de la **equidad**, con una conclusión que podría ser un magnífico colofón del estudio: «si el paradigma de la equidad de un sistema en su aptitud técnica para ser generalizable, hay que concluir que el modelo financiero vasco satisface este requerimiento». A lo que habrá de agregarse su cumplida demostración de que *nuestro concierto no es un «privilegio»*.

A mí, personalmente, la última parte de la lección de Pedro me ha complacido sobremanera. Estimo que es importante el pasado (la historia sigue siendo maestra de la vida), lo es también el presente (aunque éste se nos escape como arena entre los dedos) pero, indudablemente, y en especial para un pueblo pragmático y dinámico como se quiere el nuestro, lo esencial es el futuro. Y Larrea nos ha hecho entrever, aunque brevemente, algo del futuro de nuestro instrumento de financiación pública en la Europa y en el mundo del mañana, o mejor dicho, del de hoy mismo, pues es bien cierto que el mañana empieza hoy.

4. BIENVENIDA A LA RSBAP

Como ha dicho nuestro Presidente, es todo un símbolo que la recepción que nos ocupa tenga lugar precisamente en este pa-

lacio, que es «la casa de todos los vizcainos», como gusta decir nuestro Diputado General y en una de sus habitaciones de más aparato, este magnífico salón. Como si dijéramos que es «en la sala de nuestra casa» donde ha querido nuestra Diputación que se cumpla este acto y esta decisión, además de honrar una vez más a nuestra Academia, a nuestra Sociedad, creo que constituye una cortesía debida a quien, como Pedro Larrea, ocupó en esta Corporación, en 1987 y 1988, el alto y comprometido cargo de Diputado Foral de Hacienda.

He de decir, para terminar, que, como casi todos sabéis aquí, en nuestra Sociedad somos especialmente cuidadosos a la hora de discernir si los que desean pertenecer a la misma, y en especial en su más alta categoría de Amigo de Número, lo solicitan solamente por el honor —por otra parte nada baladí— de devenir miembros de una prestigiosa corporación más que bicentenaria que un monarca ilustrado definió como Academia y distinguió como Real. Si juzgamos que es sólo por eso, rechazamos de plano cualquier candidatura sin el menor asomo de duda. Pero si, por el contrario, nos consta que el aspirante viene movido por una permanente trayectoria y, lo que quizá es más importante, una firme intención de seguir sirviendo al País, de ser su «Amigo» ahora y en el futuro, no podemos sino acogerle con alborozo.

Y éste es el caso de Pedro Larrea, según opina unánimemente nuestra Junta Directiva, como al comienzo de este acto ha certificado nuestro Secretario, Jesús de Oleaga. Haciéndome portavoz de la Sociedad felicito a quien quedará seguidamente investido por nuestro Presidente como Amigo de Número de la RSBAP: Pedro María Larrea Angulo, natural de Orduña, Bizkaia, Euskadi.

Eskerrik asko zure pazientziagatik.

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

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

INTRODUCCION

Por

Juan José Icaza Zabala

A lo largo de unos cuarenta años buscando aquí y allá, interesado por la forma en que las actividades científicas y técnicas en la zona del País Vasco durante el XIX y primera del XX fueron prendiendo y avanzando en nuestro entorno geopolítico inmediato como es el panorama español, he ido encontrando algunos personajes de origen vasco que me han llamado la atención de una manera especial. Bien sea 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 a estas horas desconocidas o bien, en definitiva, por la influencia que ejercieron sobre generaciones de científicos e ingenieros. Naturalmente, no es posible haber podido profundizar cuanto deseaba, porque he sentido que atornillé a los fuentes accesibles en cada caso y al material documental disponible.

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, va-
liosamente 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 peroxidases, 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 Orbeago 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., *Filosofia 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.

LECCION DE INGRESO

como Amigo de Número de la

LA MEDICINA DEL ULTIMO SIGLO

Homenaje a la Academia de Ciencias

Médicas de Bilbao en su I Centenario

1895-1995

Por

Antonio Villanueva Edo

Lección expuesta en Bilbao
el día 2 de Marzo de 1995
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

ANTONIO VILLANUEVA EDO

Zuzendari jauna, lehendakari jauna, jaun andreak.

Ezkerrak ematen diskiot lehendakari jaunari, ni aurkestu nauten hitz adiskidetsu hauengatik.

Ohore handia da neretzat Euskalerrriaren Adiskideen Elkartea den onarturik izatea bi mende baño gehiago bere kultura jauntasun tradizioari iraunkor izan zaion erakundean.

* * *

Muchas gracias, Sr. Presidente, por sus amables palabras de presentación. Es para mí un honor ser admitido en esta Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País, una institución fiel a una tradición de señorío cultural durante más de dos siglos.

Pero con este honor que se me otorga en este jalón de mi vida no me hubiera encontrado sin el concurso de otras personas. Como muchos emigrantes que ha recibido este país al que aportaron su trabajo para el enriquecimiento humano de Vizcaya y de Euskalerrria, mis padres, un modesto matrimonio de un administrativo y una ama de casa, llegaron aquí el año 1930 desde Teruel,

el mismo sitio de donde acudió Micer Francisco de Villaescusa, canciller de Carlos III el Noble de Navarra; de las mismas tierras aragonesas de donde vino el abuelo de Juan Antonio Moguel, y a donde éste volvió para estudiar durante algún tiempo. En este momento permítanme rendir a mis padres un homenaje a su sacrificio no sólo por darme una carrera sino más por su ejemplo de trabajo y su interés porque pudiera obtener una formación humana.

Ignoro si hace doscientos años, al igual que Madame de Staël y otras damas en París acogían a los intelectuales, las damas de Azcoitia abrieron sus salones a los Caballeritos. Pero sí estoy seguro que, si mi mujer hubiera nacido entonces, sería, por doble motivo, por nacimiento y por sus propios valores, una Señorita de Azcoitia. Dentro de la fecundidad que ha dado a mi vida, yo deseo agradecerle el mérito de estar sentado aquí.

LA MEDICINA EN EL PERIODO FINAL DEL POSITIVISMO DECIMONONICO

En el siglo XIX, que fue llamado el siglo de las luces por los románticos contemporáneos, hubo, al socaire de la I Revolución Industrial, un espectacular avance de todas las ciencias, especialmente de las llamadas experimentales. Ello contribuyó a que junto, o quizá mejor, frente a la corriente que asume como fuentes del conocimiento científico la intuición y la deducción en las que se había empantanado Letamendi, se desarrolle otra, nacida de la filosofía positivista de Auguste Comte, que no aceptaba más que aquello que se basaba en la comprobación del dato y en la experimentación del hecho y que en España podía estar representada en las figuras de Alonso Sañudo y de Madinabeitia fuente a los que, como Letamendi, estaban anclados en la intuición y la deducción.

Todos los avances de las ciencias —física, química, biología, matemática, etc.— del siglo XIX contribuyeron al desarrollo de la medicina de finales de esta centuria. El saber médico se había he-

cho mensurable, científico, puesto que los datos clínicos podían ser comprobados e incluso transcritos en forma de gráficas —fiebre, presión arterial, trazados de los movimientos cardíacos y respiratorias, etc.— y que incluso también se abrían a la experimentación.

La perfección de los instrumentos ópticos permitió conocer mejor las estructuras tisulares y el mundo de lo microscópico. Se descubrieron los agentes patógenos de las enfermedades infecciosas y se determinaron las características de muchos microbios y bacterias. A finales del siglo, en 1895, el año de la fundación de la Academia de Ciencias Médicas de Bilbao, el descubrimiento de Röntgen permitirá reflejar en una pantalla o en una placa fotográfica, las estructuras internas del cuerpo humano dando por primera vez al clínico la oportunidad de poder comprobar el desarrollo de las lesiones anatómicas fuera del quirófano o del anfiteatro anatómico.

Gracias a los estudios de una pléyade de investigadores —Pasteur, fallecido también en 1895, Roux, Koch y otros muchos más— la microbiología, la toxicología y una incipiente inmunología habían conseguido conocer el germen causal de algunas enfermedades.

La enfermedad ya no era un enemigo totalmente desconocido, una calamidad ineludible, sino el desorden del proceso vital corporal, el resultado de la lucha entre el micro y el macroorganismo, entre el poder patógeno del germen infeccioso y las defensas del cuerpo humano. La profundización del conocimiento de este antagonismo entre ambos, cuya primer hallazgo correspondió a Edward Jenner y su vacuna antivariólica a finales del XVIII, favorecen la búsqueda de nuevos medios, vacunas y sueros, para prevenirlas y curarlas.

En las minas de Gallarta, Enrique Areilza consigue que los obreros no se contaminen de viruela gracias a una masiva vacunación de todo el personal que allí trabajaba. En 1894, José María Gorostiza, Médico de Inspección Sanitaria, Mariano Echevarría, Médico de Distrito y Ramón de Arístegui, Médico de Sala del Hospital del

Achuri, miembros todos del cuerpo sanitario del Ayuntamiento de Bilbao, son destacados al Hospital de París donde trabaja Roux, para comprobar la efectividad del suero antidiftérico descubierto por éste. En la Academia de Ciencias Médicas de Bilbao, Francisco Ledo inicia su particular campaña contra la tuberculosis.

En estos años finiseculares pueden detectarse en Europa Occidental en el plano de la ideología médica, tres corrientes que casi se corresponden geográficamente con las tres nacionalidades más pujantes de la época y que son eco de las corrientes de pensamiento filosófico positivista.

Una, de fuente francesa, anatomoclínica, basada en la observación que estaría representada por las escuelas de Charcot y La-sègue; curiosamente, la figura del francés Claude Bernard que participará más de la corriente fisiopatológica alemana, será una figura que no tendrá su continuación hasta los primeros años del siglo XX; una segunda corriente, fisiopatológica, que tiene su expresión en Alemania en uno de los momentos más brillantes de la medicina germana, con contribuciones no sólo en el campo experimental de la fisiología o la histopatología sino en una fecunda relación con la clínica y el laboratorio cuando paralelamente se inicia, la expansión política bismarckiana. Junto a estas dos corrientes, la del Reino Unido, más empírica, pragmática y menos doctrinaria que las surgidas en Alemania y Francia.

El propósito de las tres tendencias era construir una patología y una terapéutica fieles a los presupuestos intelectuales y metódicos de la ciencia natural, un fin que las tres tendencias trataron de alcanzar por caminos distintos.

La expresión médica en su forma más real, la praxis de los últimos años del XIX se ha caracterizado por las siguientes notas:

— La mayor estima por el médico sabio, el bacteriólogo, el histólogo, el descubridor en una palabra, sobre el clínico, el médico de todos los días, aunque sigue apreciándose al internista como el hombre capaz de desembocar sus conjeturas clínicas en

un diagnóstico acertado. Se venera al médico capaz de conjugar la teoría fisiopatológica en la práctica terapéutica, bien clínica, (Kussmaul, Jackson), quirúrgica, (Billroth, Von Bergmann), bacteriológica (Pasteur, Koch, Behring), histológica (Cajal), antiséptica (Lister) o incluso institucional (Areilza).

La praxis médica de todos los días descansa aun en toda Europa en la figura del médico de cabecera. En Bilbao, los hombres que fundan la Academia de Ciencias Médicas en el Salón de Actos de la Casa de Socorro del Ensanche, los Carrasco, Gil y Gorroño, García de Ancos, Ribero, Areilza, etc. son médicos de familia, a quienes se recurría en todas las situaciones en las que la enfermedad hacía su presentación. Como la enfermedad tenía normalmente una evolución larga, la presencia del médico se hace constante y favorece el entramado de una relación personal que a menudo le convertía no sólo en consultor de salud, sino también en confidente y consejero.

En un momento en que la especialización médica aún no se había asentado como una norma habitual, el médico general debía conocer y resolver no sólo las enfermedades comunes sino practicar las cirugía y traumatología menores y asistir a los partos. Todo esto era más preciso en un ambiente rural, como el de nuestros caseríos, donde cualquier ayuda exterior podía ser problemática.

La sociedad no tenía más cobertura para la enfermedad que la asistencia de las institucionales benéficas, pero éstas sólo están dedicadas a los «pobres de solemnidad». El riesgo de enfermar con su cortejo de gastos inherentes a los honorarios médicos y a la adquisición de los medicamentos, era asumido íntegramente por la economía familiar. Los problemas que precisaban un tratamiento extraordinario, la estancia en un sanatorio, la cura de aguas en un balneario o la intervención quirúrgica eran situaciones que incidían gravemente en una familia no sólo desde el punto de vista de la salud del enfermo sino por ser con frecuencia, en el caso de afectar al cabeza de familia, el único que proporcionaba una fuente de in-

gresos con su trabajo, el corte de toda economía, lo que en ocasiones suponía la quiebra familiar. Sólo quienes contaran con un fuerte respaldo económico podían soportar esta situación sin demasiados quebrantos.

No es raro por tanto que ya desde mediados del siglo XIX aparecieran en toda Europa las mutuas de atención, las llamadas «sociedades de médico, botica y entierro» que de alguna manera trataban de cubrir estas contingencias.

Las clases medias recurrían a todo antes de ir al Hospital, una situación que se evitaba en lo posible por lo que de desmerecimiento social significaba. En el espíritu de la época ser asistido allí y, cuánto más, morir en él significaba literalmente «no tener donde caerse muerto».

En estos momentos la burguesía vasca, amparada en el Concerto Económico, consigue una vía de despegue para la minería y la siderurgia. Este desarrollo minero, industrial y económico atrae a Vizcaya una fuerte inmigración, primero del caserío cercano y después de las provincias próximas, cambiando irreversiblemente el antiguo esquema social rural y haciendo aparición el proletariado obrero como una manifestación social más del desarrollo industrial.

Este cambio estructural de la sociedad que se establece a fines del siglo XIX hacinó a grandes masas de población dentro de los barrios periféricos de las ciudades, donde hasta tres y cuatro familias compartían una vivienda. Los médicos de la Academia, en aquellos años, denunciaron en sus sesiones este amontonamiento humano que favorecía el desarrollo de las enfermedades que por su extensión y mortalidad tenían el carácter de plaga social: la tuberculosis, la difteria, las enfermedades exantemáticas, el cólera, el raquitismo, etc. que recaían sobre estas capas de población económicamente débiles, que a menudo sufrían problemas sobreañadidos de carencia nutricional.

En este momento, ante la penuria de medios terapéuticos eficaces para desarraigar estas enfermedades, la sanidad trata de ins-

talar en el ordenamiento social las prácticas profilácticas, las vacunas, la normas de higiene personal y pública, etc.

Aparecen tímidamente asociaciones, ligas y sociedades benéficas, muchas veces de carácter privado aunque impulsadas por los gobiernos, destinadas a prestar una cobertura contra estas enfermedades sociales, un todavía remoto precedente de una seguridad social que aún tardará en establecerse para cubrir el riesgo integral de la enfermedad.

LA MEDICINA DE LA EPOCA DE ENTREGUERRAS

Los ciclos históricos no siempre están de acuerdo con la cronología. Por ello los historiadores tienden a cerrar el capítulo del siglo XIX con el comienzo de la Guerra Europea, o mejor, de la I Guerra Mundial, en la que España mantuvo una escrupulosa neutralidad pero que no por eso se vio libre de una escasez de alimentos que padecieron fundamentalmente las clases sociales más bajas y que fue denunciada en la prensa bilbaina por algunos médicos de la Academia.

La Guerra Europea trajo como secuela la pandemia gripal de 1918 que obligó a la Academia a suspender todas sus actividades para que sus miembros pudieran dedicarse a atender a sus pacientes y que produjo la muerte de 150 médicos en toda España, predominantemente en las áreas rurales.

En el período que se ha denominado «de entreguerras», la sociedad, rotos los esquemas de la «belle époque», encara la nueva situación que se deriva de la fragmentación de los antiguos imperios centrales o de la presencia de los movimientos revolucionarios emanados de la naciente Unión Soviética.

A partir de 1918 se insinúa la fragmentación de la tierra en tres mundos, el liberal-neocapitalista, el socialista y el simplemente pobre tercer mundo, división que alcanzará su mayor plenitud después de la II Guerra, cuando el enfrentamiento entre los dos pri-

meros se haga patente y ambos utilicen al tercero como terreno de penetración económica y política.

La rapidez de los medios de transporte, la difusión de la prensa escrita, la aparición de la radio, la vulgarización del cinematógrafo y los tímidos ensayos de la televisión van achicando progresivamente al mundo. La información se hace cada vez más universal y la aplicación de las ciencias básicas contribuye a que la progresión de la técnica iniciada con la Revolución Industrial, haga aparecer una serie de nuevos instrumentos y aparatos con múltiples aplicaciones.

La medicina del primer tercio del siglo XX estará inmersa en este nuevo sentir. Las investigaciones de los histólogos, biólogos, fisicoquímicos y clínicos han ampliado no sólo los conocimientos sobre la enfermedad sino que ha permitido deslindar nuevos síndromes, distinguir cuadros clínicos que parecían semejantes, aportar nuevos instrumentos de diagnóstico, nuevas formas de tratamiento y nuevas técnicas quirúrgicas.

El médico ya no puede aspirar por sí solo al conocimiento profundo de toda la medicina. Se impone la dedicación preferente, si no exclusiva, a un solo tema aún a costa de abandonar atractivos aspectos del saber médico. Se configura así la figura del especialista que dedicará su estudio y su actividad a una sola parte de la medicina a la que tratará de conocer profundamente.

Las especialidades médicas se estructuran al principio más con un carácter anatómico que funcional. Así se consideran materias comunes especialidades como la cardiología y la neumología por el hecho de tener su mismo asiento en el tórax, la psiquiatría y la neurología, por creer que su centro se encuentra en el cerebro, la cirugía y la traumatología por considerarse patologías externas o abiertas, o la dermatología y las enfermedades de transmisión sexual, por tener a la piel como asiento de sus lesiones más aparentes.

Cada vez con mayor frecuencia, la enfermedad debe ser tratada fuera del domicilio del paciente. Muchas de ellas, fundamen-

talmente las epidémicas, adquieren por su distribución, extensión y propagación un carácter social; la industrialización, el vehículo de este progreso técnico, trae unas nuevas formas sociales. El desarrollo de las nuevas actividades mineras e industriales pone de relieve la existencia de una patología laboral que ya no es sólo la derivada de una accidentabilidad en el trabajo.

La medicina se transforma de acuerdo a las nuevas corrientes de vida. Ya no es un campo exclusivo de los profesionales. El papel de los poderes públicos ya no se limita a regular la presencia y el trabajo de los sanitarios dentro de la sociedad civil y a regir las instituciones sanitarias benéficas dependientes de los organismos oficiales. Poco a poco, las naciones industrializadas van a ir tejiendo una legislación sanitaria que si en principio trata de ordenar la normativa de la higiene pública, el tratamiento de los traumatismos derivados de la accidentabilidad laboral y las enfermedades sociales, paulatinamente se va a introducir en campos más extensos de la medicina asistencial.

La medicina hospitalaria va a obtener un mayor protagonismo. Van a ser los grandes hospitales en toda Europa, acentuando la tendencia procedente de los últimos años del siglo XIX, los elementos motores en el progreso asistencial y científico de la medicina y en ellos va a desarrollarse la investigación clínica, diagnóstica y terapéutica. Atraídos por el prestigio científico de las grandes figuras médicas van a acudir a ellos promociones sucesivas de jóvenes médicos procedentes incluso de países alejados, en busca de su formación profesional. Entre nosotros, hombres como Ajuriaguerra, VÍar Bayo, Atucha, Arróspide, Guimón y otros muchos se formarán en Europa, Francia y Alemania sobre todo, para después traer sus conocimientos a su quehacer cotidiano en Bilbao. En esta línea habrá que encajar la labor docente del Hospital de Basurto donde en los tiempos anteriores a la Guerra Civil los Díaz Empananza, San Sebastián, etc. dispensaron dentro de su Internado Médico, docencia universitaria a muchos jóvenes alevines de médicos que seguían en el mismo los planes de estudios de la Universidad de Valladolid.

En Vizcaya y protagonizados por hombres de la Academia se ponen en marcha diversas instituciones contra la tuberculosis, verdadera enfermedad social de este pueblo. La Junta Provincial Antituberculosa, cuya primera obra ambulatorial, el Dispensario, lleva hasta hoy el nombre de su primer director, el Dr. Francisco Ledo, impulsor de esta obra; el Sanatorio de Górliz dedicado a las formas tuberculosas osteoarticulares y lo que entonces se llamaba «pre-tuberculosis», sin duda la mejor obra social del siglo XX de la Diputación de Vizcaya, debido a la concepción del Dr. Enrique Areilza, y el Sanatorio Antituberculoso «Briñas» que dirigió Ramón Zumárraga desde su fundación.

El eje social del médico estrella, que en tiempos anteriores estaba representado por la figura del profesional dotado de un fuerte saber clínico que le permitía tener una extensa clientela y gracias a ella mantener un «status» distinguido, se ve desplazado así hacia la del Jefe de Servicio Hospitalario que compagina su actividad en él con una también destacada actividad privada.

El Hospital va a ir despojándose de su, hasta entonces, predominante papel de asilo para enfermos pobres e incurables para convertirse en un centro clínico de investigación y formación profesional. Serán así polos de atracción de las jóvenes promociones médicas que atraídos por la fama de sus jefes de equipo acudirán a ellos en busca de unos conocimientos que después llevar a su posterior trabajo profesional.

Pero lo que va a caracterizar este período es que el hombre empieza a tener conciencia que la enfermedad puede ser, no sólo prevenida, como la viruela o el tétanos, sino también tratada, y además tratada con el éxito necesario para conseguir, lo que en el lenguaje de los clínicos de la época que no habían olvidado todavía el latín, la «*restitutio ad integrum*».

El primer tercio del siglo XX ve cómo las expectativas de vida aumentan de la mano de una higiene más adecuada, de una profilaxis más segura, de una terapéutica más eficaz y de una cirugía más resolutiva. Junto a esto, el hombre de la calle pierde la des-

confianza ancestral en la medicina, e incluso en un movimiento pendular muy humano, la troca por una mitificación de los nuevos métodos quirúrgicos, que gracias a la antisepsia y a la anestesia, permiten llegar a las antes cerradas áreas del abdomen, el tórax y el cráneo, haciéndoles más accesibles a las resecciones, los drenajes y las reparaciones de las lesiones traumáticas.

Pero aunque las disciplinas que permiten el conocimiento integral de la enfermedad, la anatomoclínica, la fisiopatología y la etiopatogenia, se asientan en bases cada vez más afirmadas, aparecen voces, entre ellas la de Freud, desde el psicoanálisis, y la de Jackson, desde la neurología, que piden una concepción distinta.

La exploración de las reacciones anímicas más profundas de la persona, el descubrimiento de la influencia del subconsciente motivan que la actitud del médico ante la enfermedad que hay que curar no solamente se sitúe entre el doble sistema de coordenadas terapéutica-prevención, sino que además de ver a aquélla como una alteración de las leyes fisiológicas por causa de un agente externo o un desorden interno, se entienda como una alteración más profunda, como una situación psicosomática que atañe a toda la integridad de la personalidad humana.

LA MEDICINA DE LA SALUD

Durante los años de la posguerra el epicentro de la medicina se desplazó al otro lado del Atlántico. Destruída y dividida Alemania y agobiadas por las dificultades económicas las demás naciones europeas, incluso las ganadoras de la guerra, los hospitales y las universidades americanas se convierten en foco de atracción para la diáspora europea, que ya la habían iniciado en los años treinta los médicos y otros intelectuales judíos que habían huido de la persecución nazi, lo que les permitió liderar la investigación y después exportarla en colonialismo científico que perdura en la actualidad.

La II Guerra Mundial terminó de fraguar algunos de los esquemas políticos iniciados después de la Guerra Europea y abrió nuevos frentes. Apenas terminada la contienda, los pueblos sometidos a los antiguos imperios coloniales europeos empezaron a emanciparse dando lugar a una serie de nuevas naciones políticamente independientes pero cuyo incipiente desarrollo económico les obligó a seguir sometidas bien a sus antiguos potencias colonialistas, o bien a otras que vinieron a substituir a aquéllas.

La guerra fría, iniciada entre los antiguos aliados de oriente y occidente, dividió al mundo en dos zonas de influencia al Este y al Oeste de Berlín e hizo que la rivalidad entre anglosajones y soviéticos buscara en estas jóvenes naciones nuevos campos para sus respectivas influencias.

En el llamado primer mundo, el progreso científico y técnico aceleró su ritmo y la investigación en los campos de las ciencias experimentales proporcionaron a la medicina sofisticados medios de diagnóstico y nuevas formas de tratamientos. La enfermedad, sus medios de investigación y tratamiento, sus implicaciones sociales, tienen una importante resonancia pública.

La era de los antibióticos, medicación emblemática de estos tiempos, había tenido un comienzo espectacular con la aparición de la penicilina, cuya aplicación terapéutica experimental se inició durante la última contienda mundial, hacia 1942, en los hospitales militares anglosajones, que consiguieron reducir la incidencia de las infecciones y de la septicemia y, con ella, la mortalidad de las heridas de guerra.

A la penicilina se unieron en breve otras nuevas moléculas, estreptomocina, cloromicetina, hidracida, etc., que redujeron drásticamente el sombrío panorama de la patología infecciosa. Gracias a esta última, Vizcaya, que tuvo el dudoso honor de tener las cifras más altas de mortalidad tuberculosa en toda España, ve reducir drásticamente estas cifras a partir del comienzo de la segunda mitad del siglo XX. Sin embargo, la aparición de gérmenes resistentes a los antibióticos ha significado un nuevo reto a la investigación terapéutica.

Los procedimientos diagnósticos de imagen que vimos aparecer con el primitivo tubo de Röntgen hoy hace un siglo, se han multiplicado. Las imágenes por ultrasonido, las resonancias nucleares, los tomografías computarizadas, ponen a nuestra disposición unas bellas imágenes anatómicas de todas las estructuras orgánicas.

La fibra óptica de vidrio, gracias a su ductilidad y fácil manejabilidad, nos permite introducirnos en cualquier cavidad anatómica natural o artificial humana con fines diagnósticos y terapéuticos.

Hoy, en los finales del siglo XX, el hombre tiene, quizá por primera vez en la historia, la sensación que puede dominar no sólo el conocimiento de la evolución de la enfermedad sino el de sus causas y con todo ello, su tratamiento y prevención.

La salud es considerada, no sólo como la ausencia de la enfermedad, sino que pasa a definirse como el estado del bienestar resultante del equilibrio de las funciones orgánicas del cuerpo y de las psicológicas de la mente. Y aún más. La salud es un derecho de la persona y como tal se proclama en acuerdos y reuniones internacionales aceptados por la comunidad de naciones. La salud es, por tanto, no sólo un bien que hay que conservar sino un estado que hay que adquirir.

Para llegar a esta concepción, la medicina, y con ella la sociedad ha tenido que transformar sus propias esquemas sociales. En toda Europa, y con matices diferentes dependientes de cada legislación nacional, las estructuras sanitarias cada vez son más complejas y la participación de los estados en su gestión es cada ve más intensa. En España, a partir de 1942 en que se implanta el Seguro Obligatorio de Enfermedad, capas cada vez más amplias de la sociedad son protegidas por el mismo. La atención de la enfermedad deja de ser benéfica para ser social, de ser graciable para ser debida. Ello obliga a construir nuevas instituciones hospitalarias y reformar las ya existentes. En Vizcaya se amplía Santa Marina en los años cuarenta y se construyen los hospitales de Cruces en los años

cincuenta, Zamudio en los sesenta, Galdácano en los ochenta, mientras Basurto, San Eloy y Górliz se transformaron profundamente para cumplir sus nuevos compromisos.

El antiguo ejercicio libre cada vez es más reducido, substituido por la socialización o institucionalización de la profesión donde el médico pierde progresivamente su carácter de profesión liberal para convertirse en un funcionario, bien del estado, bien de una mutua concertada de socorros médicos.

En el aspecto asistencial ocupa el primer plano el equipo hospitalario cuyo conjunto de miembros ha obscurecido las antiguas personalidades de antaño. El eje de la medicina se desplaza hacia el hospital, el centro dotado de todos los elementos más sofisticados para el diagnóstico y el tratamiento donde se encuentra la asistencia sanitaria más integral, donde el lustre social se ha tornado colectivo y los Jefes de Servicio integran su labor personal en la de su equipo de trabajo. Sumergidos en el anonimato colectivo del Servicio o de la Institución Hospitalaria, los pacientes hospitalarios, salvo en tratamientos prolongados, a veces no conocen el nombre de los médicos que le tratan directamente.

El hospital ha transformado también el esquema de la enseñanza de la medicina al convertirse en unidad docente no sólo para el postgraduado anhelante de una especialidad, sino para el estudiante de las materias clínicas elementales. Por otro lado el aumento de centros hospitalarios, su mejor dotación humana e instrumental, hacen más accesible la formación a las jóvenes generaciones médicas. De esta manera, aunque ello significa a menudo la aparición de conflictos de competencia, la Universidad y el Hospital se integran en una misma unidad.

Las materias médicas, en alas de una progresiva especialización se dividen y subdividen en el deseo de llegar al más profundo conocimiento de la medicina, aunque ello supone quizá en algún caso la pérdida de la perspectiva global de la persona, de esa unidad psicósomática que los médicos de antes de la II Guerra Mundial hablan encontrado como el sujeto de la enfermedad.

Paralelamente, la extensión hospitalaria trae consigo la multiplicación de los equipos de trabajo por todo el mundo que no sólo plantean sus propios programas de investigación sino que frecuentemente los intercambian con otros grupos de estudiosos con el fin de formar proyectos comunes de investigación.

Todo ello se ve favorecido por una información que se multiplica en libros, opúsculos y revistas, se airea en congresos y reuniones, queda compendiada, resumida y registrada en los fondos bibliográficos y depositada en soportes informáticos que inmediatamente pueden llegar al ordenador del médico más alejado y del hospital o centro más recóndito.

La información ha pasado en sí misma a ser una ciencia auxiliar, una nueva especialidad médica que se rige por sus propias reglas y que ha creado sus propios especialistas y que no sólo sirve al clínico que está en contacto con el enfermo, sino que es solicitada por los sociólogos y los políticos para condicionar sus propias conductas en relación con la salud y con la sociedad.

Conviene en todo este entramado no olvidar que la actividad médica tiene otras facetas además de la hospitalaria. Obviamente todo no empieza ni termina en los grandes centros. Si en algún momento, la sociedad, deslumbrada por los medios de la institución hospitalaria, pudiera haber creído que en su interior se encontraban todas las soluciones a sus problemas de salud, debe darse cuenta que ninguno de los avances de la técnica ha podido substituir al hombre, al que una tendencia modernista puede substituir su antigua denominación de médico de cabecera por otras nuevas terminologías, pero que será el que en una posición más cercana y más personal, trate al enfermo en la primera línea y sea el que acepte desde el primer momento la responsabilidad de su tratamiento.

LA MEDICINA DEL SIGLO XXI

Al llegar aquí la pregunta surge sola. ¿A dónde se dirige la medicina de los próximos tiempos? Desgraciadamente el estudio

de la historia lo único que proporciona, y no es poco, es un conocimiento no siempre perfecto de las causas y los efectos de los hechos transcurridos. Resulta muy difícil hacer predicciones ciertas. Al fin y al cabo si los meteorólogos son incapaces de predecir el tiempo más allá del fin de semana, pretender conocer el futuro de la medicina dentro de la historia es aún más difícil.

Con toda reserva y al mismo tiempo con toda humildad permítaseme apuntar una serie de ideas sin más valor que el personal y que responden más a un deseo que a otra cosa.

Es notorio que los médicos no son ya los dueños de la medicina. Posiblemente no lo han sido en ningún tiempo pasado. Ni siquiera Hipócrates o Galeno lo fueron. Entonces y hoy más que nunca la medicina seguirá estrechamente ligada a la sociología y a la economía.

La forma de entender la enfermedad en sus vertientes diagnósticas y terapéuticas hay que considerarla dentro del entramado social en que se desarrolle. La sociológica política, o la política sociológica, cada vez van a instrumentalizar más la medicina. Las grandes decisiones sobre la función médica no las van a tomar ni los Jefes Médicos Hospitalarios ni los Directores de las Instituciones Sanitarias, por muy grandes que éstas sean, sino que emanarán de centros de decisión superior, nacionales en primer término, pero posiblemente supranacionales, denominense como se denominen, quedando sólo a los médicos la función de desarrollar, que no de decidir, las políticas diseñadas por aquéllos.

Sobre una medicina que tiende a ser cada vez más tecnificada, y por tanto más cara, van a recaer de lleno los condicionantes económicos. Las partidas presupuestarias que los gobiernos dediquen a la sanidad y la forma en que se vayan a administrar potenciando una u otra actividad, influirán decisivamente en el desarrollo de toda la actividad sanitaria.

Ello sin olvidar la influencia creciente que en otro plano tienen los grandes laboratorios multinacionales y la industria tec-

nológica médico-farmacéutica, que con su enorme capacidad económica han desarrollado dentro de sí, por un lado, una compleja estructura investigadora que les permite establecer un programa de proyectos a medio y largo plazo en la búsqueda de nuevos instrumentos e instalaciones técnicas y de nuevas moléculas farmacológicas y por otro lado una no menos compleja red comercial con la que entrar a competir, y si es posible controlar, en un inmenso mercado de cientos de millones de consumidores de salud.

Habrà un nuevo desplazamiento del eje médico. La investigación ya no será sólo objetivo de un servicio hospitalario o de una escuela universitaria. Ni siquiera de la colaboración interdisciplinar de un solo centro. En un mundo cada vez más relacionado a través de una información instantánea, será el trabajo común de equipos, que dispersos por distintas y alejadas áreas geográficas, participen en programas comunes de investigación.

Establecida cada vez más una interdependencia de la enfermedad en el mundo social en que se desarrolla, ésta va a dar lugar a un cambio del panorama profesional del mundo médico. Al esquema simple del siglo XIX en el que la medicina gravitaba sobre la terna médico, enfermera-practicante y comadrona, se agregará mañana una serie de profesiones como diplomados en enfermería, asistentes técnicos de laboratorios, radiología, auxiliares clínicos, logopedas, fisioterapeutas, cooperadores médicos, asistentes sociales, visitadores a domicilio, asistentes psiquiátricos, gerentes hospitalarios, técnicos de gestión en salud, etc., etc., sin entrar a pormenorizar las múltiples subespecialidades que en más de una de estas situaciones pueden darse. Es evidente que todos estos trabajadores de la medicina van a tener un papel cada vez más importante que desempeñar en la sociedad médica del futuro.

Esta diversidad entre los profesionales de la medicina habla de una enseñanza que debe seguir un modelo interdisciplinario en el que, junto a una especialización temática, se cree en las personas una versatilidad que permita la aceptación de nuevas corrientes de pensamiento y actuación, nacidas de los resultados de una inves-

tigación progresiva. Es indudable que esto va a suponer que la medicina evolucione hacia una ciencia cada vez más compleja que, como un baobab o una sequoia, tenga unas raíces profundas que sustenten un mismo tronco doctrinal pero después diversificado en las múltiples ramas de sus actividades específicas.

El mundo ideal sería un mundo sin enfermedad; aquel donde se hubiera podido desterrar o destruir toda noxa, todo agente etiológico, todo aquel microcosmo enemigo del macrocosmo, cuya aposición fue ya descubierta, o al menos intuida, por la medicina antigua. Un mundo en que hubieran desaparecido para siempre las apocalípticas pandemias del pasado. A este respecto la destrucción de las últimas cepas del virus de la viruela que aún quedan, encerradas en sendas probetas en Rusia y Estados Unidos, un problema que se debate en la actualidad, no deja de tener un valor simbólico.

Pero todo esto no deja de ser una utopía. La desaparición definitiva de la viruela, una enfermedad que hasta fines del siglo XVIII no tuvo una profilaxis segura, se compensa con creces con la aparición, bien por mutación, bien por revitalización, de otros agentes etiológicos que, como el virus de la inmunodeficiencia adquirida o las resistencias a los antibióticos, son fuentes de nuevos problemas para clínicos e investigadores de laboratorio.

El entramado sanitario de nuestra sociedad tiene demasiados puntos frágiles que la medicina debe resolver en el futuro más próximo. Si una colectividad humana no tiene un buen equilibrio social, cualquier alteración bastara para que se produzca una catástrofe sanitaria. No es lo mismo que haya inundaciones en Holanda donde pueden evacuarse más de doscientas cincuenta mil personas con sus pertenencias sin que haya más víctima que una y por equivocación, que las haya en Bangla Desh donde los muertos se cuentan por decenas de miles. Los ejemplos bien recientes del Sudán, Somalia y Rwanda en los que las graves alteraciones sociales se han acompañado de no menos graves deterioros de la salud pública con su inmenso cortejo de muertes e invalideces, nos ponen en evi-

dencia que en el albor del siglo XXI no puede hablarse de la misma medicina para todos.

Nuestro primer mundo, liberal y neocapitalista no puede mantener una política médica onfaloscópica y autocomplaciente cuando a muy pocos kilómetros, más allá de la orilla meridional del Mediterráneo, al sur del Río Bravo o en el inmenso subcontinente indio, hay un inmenso mundo mucho más poblado que el primero cuya medicina nada tiene que ver con la suya.

Naturalmente la inframedicina del Tercer Mundo no es sino una consecuencia de la deficiente estructura económica, social y política de los estados que lo componen, pero sus carencias no dejan de llamar con fuertes aldabonazos a la conciencia de un Primer Mundo que debe cuestionarse su solidaridad mucho más allá de la simple limosna de las esporádicas ayudas humanitarias cada vez que, cíclicamente y parece que cada vez con más frecuencia, se presente una calamidad que, aireada por los medios de comunicación social, aparezca en las pantallas de nuestro televisores o en la primera plana de nuestros periódicos.

A este respecto es un deber de estricta justicia reducir estas flagrantes diferencias sociales. Si en el siglo XX la Humanidad se ha dotado de unos foros internacionales donde por primera vez en la Historia se puede mantener una relación civilizada entre las naciones de todo el mundo, cabe esperar de la inteligencia humana que pueda resolver el pavoroso problema que supone el que las cifras de la expectativa de vida entre un recién nacido del Primer Mundo sea prácticamente el triple que si hubiera nacido en cualquier lugar del Tercero.

Finalmente, permítaseme esperar, por un lado que los políticos que dirijan la sanidad lo hagan con una inteligente misión de servicio, y no como un argumento electoralista y que los que dirigimos nuestra vida profesional a la lucha contra la enfermedad, no olvidemos en los tiempos venideros el mensaje hipocrático que desde hace más de veinticinco siglos viene siendo la guía de la conducta de cuantos se han dedicado a este noble menester.

El fin último de la dedicación médica no es un caso clínico, no es un elemento de un protocolo de investigación ni tampoco un objeto de exploración instrumental. Es llana y sencillamente otro hombre, otra mujer, que esperan, también llana y sencillamente, ser ayudados humanamente por ser simple, llana y dolorosamente enfermos.

Muchas gracias.

PALABRAS DE RECEPCION Y PRESENTACION

pronunciadas por

ADRIAN CELAYA IBARRA

1. Seguramente os preguntaréis porqué la recepción del Dr. Villanueva corresponde al Presidente de la Comisión de Bizkaia. Nos ha presentado un estudio histórico y una reflexión casi filosófica sobre la Medicina, por lo que podría ser analizado por un historiador o un sociólogo, o, por tratarse de un tema médico, acaso proceda la respuesta de un miembro de esta profesión.

Sin embargo, mis palabras serán las de un hombre de Derecho, acaso la menos literaria de las disciplinas humanistas, sin relación con la Historia o la Medicina. Algo me obliga, por lo tanto, a explicar las razones que me impulsan a ofrecerme y aceptar la recepción del nuevo Amigo del País.

Esta Real Sociedad, cuya Comisión de Bizkaia presido, ha estado hasta ahora dirigida principalmente por hombres de letras, pero comienza a preocuparse por las Ciencias positivas, como lo prueba la Semana de Ciencias que comenzará a celebrarse a partir del próximo lunes. Nuestra Comisión, que llevó la bandera en la elaboración y adecuación del Derecho Civil vasco, que también se ocupó de nuestra Historia y de variados aspectos del pensamiento, está derivando al cultivo de las disciplinas que se agrupan bajo la denominación de Ciencias, y que, muy frecuentemente, algunos hombres de letras desdeñamos.

He pasado mi vida en el mundo jurídico, analizando los casos concretos con resultados a veces decepcionantes, o preocupándome por los grandes principios, entre la utopía jusnaturalista y la esterilidad del positivismo, y me llega la hora de contemplar el fuerte contraste con lo que ocurre en la Física, la Biología, las Ciencias naturales, en las que el mundo ha logrado notorios avances que hace unos años no se habían podido soñar. Mientras el Derecho, cuyo objetivo es la paz social (*opus justitia pax*) ve cada día más lejos esa deseada paz, los matemáticos, físicos, naturalistas, etc. están transformando el mundo con sus descubrimientos e incluso llegan a los orígenes de las cosas con más precisión que muchos siglos de filosofía.

Si me decís que también han mejorado las condiciones de la vida en sociedad, la alimentación, la salud, las comunicaciones, y el bienestar general, es fácil percatarse de que esos progresos se deben precisamente a los avances de la Ciencia y de la técnica. En lo que depende de juristas, filósofos o moralistas, podemos apreciar las mismas miserias de siempre, los mismos odios, la misma infelicidad, incluso en algunos aspectos agravadas.

De aquí que piense que no estaría de más buscar en el campo de las Ciencias un nuevo método, un camino que nos haga avanzar de verdad.

2. El discurso del Dr. Villanueva nos hace mirar al campo de la Medicina. Nos describe la evolución de la Ciencia médica en los últimos años y prueba claramente el contraste que yo veo entre nuestros diversos campos de trabajo.

Su punto de partida, el final del siglo XIX, se sitúa en una época en la que la Medicina había evolucionado aún muy poco y vivía en competencia con curanderos y sanadores, abriéndose paso difícilmente. Pero, a diferencia de la Ciencia jurídica, la Medicina, como la Física, la Química o la Biología, comienzan a utilizar nuevos métodos de investigación, basados en la experimentación y en la búsqueda, sin prejuicios, de las causas de la enfermedad, para determinar los remedios aplicables.

El resultado, a través del breve análisis del Dr. Villanueva, es sorprendente y espectacular. Como habéis oído, la Ciencia médica se ha transformado, aparecen nuevos medicamentos, nuevos métodos de análisis, nuevas formas de atención a los enfermos. La Medicina se socializa y la propia clase médica evoluciona. El médico de principios de siglo, integrado en la vida familiar, que corría de piso en piso, es hoy un hombre de Ciencia, cada día más especializado. Una situación que incluso hace temer, a personas de la sensibilidad del Dr. Villanueva, que de alguna manera el médico pueda perder su matiz más humano, si la tecnificación llega a perder de vista la consideración inexcusable de que en todo enfermo, antes que nada, hay que buscar una persona.

Hay que agradecer esta exposición que nos hace ver cómo los médicos, por haber tenido la humildad de renunciar a viejos prejuicios, han podido revolucionar la Ciencia médica, multiplicando sus conocimientos como nunca lo habían hecho hasta ahora.

Es de destacar muy especialmente su reflexión final que muestra una fuerte preocupación social. Habiendo los médicos escalado algunas cumbres importantes en su Ciencia, tienen la perspectiva suficiente para poner su mirada en todas las miserias que la sociedad alberga y que es preciso remediar. El Dr. Villanueva se preocupa también por los riesgos de la especialización y pide una enseñanza de la Medicina que siga un modelo interdisciplinario, y que cree en las personas una versatilidad que permita la aceptación de nuevas corrientes de pensamiento y actuación.

3. En esta línea, la exposición que comento nos muestra la parte más dolorosa de la historia del último siglo, con una reflexión que es válida no solamente para la Medicina sino para todas las Ciencias y Letras.

En el siglo XX la Medicina ha salvado muchas vidas, pero las guerras, el hambre, los campos de exterminio, las drogas, han ocasionado muchas muertes y lo siguen haciendo.

Sueña el Dr. Villanueva cuando habla de un mundo sin enfermedades, pero no sólo los médicos, sino todos los hombres de-

searíamos, al menos, un mundo sin muertes absurdas, ocasionadas por nuestra propia ceguera. Y lo cierto es que los médicos no son, en modo alguno, responsables de que el absurdo del hambre y de la muerte sea algo de todos los días.

Más bien deberíamos preguntarnos ¿qué hacen el Derecho y la Ciencia política para evitarlo? Y ¿porqué políticos y juristas se sienten felices cuando han escrito bellas palabras en un texto legal sin pensar siquiera cómo se llevarán a la práctica o, lo que quizá sea peor, entorpeciendo con prejuicios de escuela la aplicación de lo que predicán? O ¿porqué los filósofos y moralistas no han sido capaces de hacer respetar los valores básicos de la convivencia o de dar al hombre ideales que le hagan la vida grata, deseable y socialmente valiosa? Y lo mismo puede decirse de economistas, sociólogos, etc.

Los médicos, aspiran con toda justicia a un mundo sin enfermedades, y ciertamente esto es una utopía, pero ¡bendita la utopía que nos hace mejorar cada día nuestra salud! ¡Qué diferencia de las utopías filosóficas, jurídicas y sociales, que cada día nos hundan más en el fango!

Los que nos queremos llamar humanistas, en lugar de mirar con ilusión el futuro, hacemos previsiones catastrofistas o nos apeamos a ideas fenecidas, como si no hubiera otro medio de avanzar hacia un mundo sin guerras, sin hambre ni paro. Parecemos repetir el discurso de D. Quijote a los cabreros: ¡Dichosa edad y siglos dichosos aquellos a quien los antiguos pusieron el nombre de dorados! Sin darnos cuenta de que es preciso tender la vista hacia delante, y que detrás y en el pasado hay muchas tinieblas aunque pueda apreciarse alguna luz, pero nuestra tarea es buscar la auténtica lumbrera en el futuro.

No renunciamos a las líneas básicas del pensamiento que nos han transmitido nuestros antepasados, como el Dr. Villanueva no renuncia al juramento hipocrático, pero hemos de ver claro que la Humanidad ha llegado a su mayoría de edad y tenemos el deber de aunar nuestros esfuerzos en un avance definitivo hacia la justicia

y la paz. Es ésta la lección que los médicos y los hombres de Ciencia nos transmiten a los que queremos detentar la exclusiva del humanismo.

4. Hoy tenemos la alegría de recibir, una vez más, como Amigo de número a un médico, el Dr. Villanueva, nacido en Bilbao, de padres aragoneses. Incrustado en este Bilbao de grandes problemas y de secretos atractivos. Un hombre que, como yo, procede de la orilla izquierda de la ría, puede entender el apretado abrazo que une a los hijos de cuantos llegando de los más diversos lugares, unos, como mis padres, de los pueblos colindantes y otros, de mucho más lejos, unieron sus esfuerzos para levantar la industria y el comercio y llevar el pabellón de Bilbao y de Bizkaia a todos los mares.

El Dr. Villanueva es médico notable. Se graduó en Medicina en la Universidad de Zaragoza en 1957 y en ella obtuvo el Doctorado en 1961. Pero es además una persona muy preocupada por la cultura humana y por la persona. El discurso que le habéis oído lo pone de relieve, pero conviene destacar que su interés por lo universal le llevó a matricularse, hombre ya maduro, en la Universidad de Deusto donde se licenció en Historia e incluso elaboró su tesis doctoral sobre la historia social de la tuberculosis en Bizkaia, seguida de otros importantes trabajos. Ha sido también Presidente de la Academia de Ciencias Médicas y Director de la «Gaceta Médica» de Bilbao.

Nuestro nuevo Amigo de número, Doctor en Medicina y en Historia nos puede aportar su idea personalista de la Medicina y de la vida para que no perdamos de vista que en el centro de todas nuestras actividades está el hombre, y todos los hombres de este pequeño País en que vivimos y trabajamos.

Sea bienvenido a la Real Sociedad Bascongada de los Amigos del País.

SE TERMINÓ LA IMPRESIÓN
DE ESTE VOLUMEN
EL VIERNES 17 DE MAYO
FESTIVIDAD DE
SAN PASCUAL BAILÓN

