



INSTITUTO DE ESPAÑA

---

POLÍTICA CIENTÍFICA:  
DE RAMÓN Y CAJAL  
A NUESTROS DÍAS

POR EL ACADÉMICO ELECTO  
EXCMO. SR. D. LUIS ORO GIRAL  
DISCURSO LEÍDO EN EL ACTO DE SU RECEPCIÓN  
COMO ACADÉMICO DE HONOR  
EL DÍA 4 DE MAYO DE 2017

LAUDATIO POR EL ACADÉMICO DE NÚMERO  
EXCMO. SR. D. VICENTE CALATAYUD MALDONADO



REAL ACADEMIA DE MEDICINA  
ZARAGOZA  
2017

Depósito Legal: Z-697-2017

Edita y distribuye:

Real Academia de Medicina  
Plaza Basilio Paraíso, 4 – 50005 Zaragoza

Composición e impresión:

Imprenta Provincial de Zaragoza

## SUMARIO

### **Laudatio**

Vicente Calatayud Maldonado ..... 7

### Conferencia

#### **«Política científica: de Ramón y Cajal a nuestros días»**

Luis Oro Giral ..... 17



LAUDATIO  
DEL  
EXCMO. SR. D. LUIS ORO GIRAL  
ACADÉMICO DE HONOR  
DE LA  
REAL ACADEMIA DE MEDICINA DE ZARAGOZA  
POR EL  
EXCMO. SR. D. VICENTE CALATAYUD MALDONADO  
ACADÉMICO DE NÚMERO



Excmo. Sr. Presidente de la Real Academia de Medicina de Zaragoza.  
Excmos. e Ilmos. Sras. y Sres. Académicos.  
Autoridades, compañeros y amigos.

Mi agradecimiento a esta Real Institución por designarme su representante en este acto, emotivo para mí y de fundamental importancia para Nuestra Real Academia. Se incorpora una fórmula con tres elementos que personifica el Prof. Luis Oro Giral: la Química, la Medicina y la Política.

No hay duda de que la Química debió nacer con la conquista del fuego por el hombre, sus orígenes los encontramos en las artes y oficios técnicos del hombre primitivo y en los restos de las civilizaciones desaparecidas. Los elementos encontrados son de metal, cerámica, vidrio, pigmentos y telas teñidas, por lo que la fabricación de vidrios y cerámica, las artes de la pintura y del teñido, así como la preparación de perfumes y cosméticos, práctica de la momificación y oficios análogos en las primeras civilizaciones, constituyen los prehistóricos conocimientos sobre los que está basada la «Química» de hoy .

Uno de los objetos más antiguos conocidos son de oro, metal popular por su bello color, su inalterabilidad y su rareza. Ha sido siempre el metal precioso por excelencia.

Haciendo memoria de mis escasos y anticuados conocimientos de química; El oro, usualmente conocido como el más noble de todos los metales, fue considerado “catalíticamente” extinto. Finiquitado.

Los primeros resultados derivados del empleo de catalizadores de oro no superaban los alcanzados mediante el empleo de otros metales. Poco tiempo después, aparecieron publicados una serie de estudios que sugerían que la baja actividad catalítica del oro no era necesariamente intrínseca, sino que dependía del método de preparación del catalizador y más concretamente de la dispersión y tamaño de la partícula metálica. Desde 1945 en que ve por primera vez la luz en Zaragoza, se prepara un gran catalizador, Luis Oro Giral. Catalizador heterogéneo basado en las modernas tecnologías y saberes científicos, incluyendo las nano partículas que pueden llegar a todas las estructuras universitarias, científicas, e incluso a estructuras políticas con Oro Aragonés y soportadas sobre un biopolímero vasco-pirenaico, que apostó por la ternura y la pasión creando una familia de tres nuevos catalizadores, brotes de oro y cuatro nietos, todos dispuestos para la tarea de hacer una sociedad mejor y contribuir como deportistas a forjar una naturaleza más verde y más sostenible.

Sin embargo, la edad de oro de la química se produce en el siglo XX. Se desarrolló en ese siglo de tal manera que fue preciso dividirla en varias ramas, obligando a entenderla desde varios puntos de vista, ya que está íntimamente relacionada con otras ciencias vitales para nuestra economía como la física, la medicina, bioquímica, fisiología, ingeniería.

En la personalidad del nuevo Académico de Honor que hoy recibimos confluyen importantes características científicas, humanas, sociales y académicas. El Prof. Dr. Luis Oro Giral excelente catalizador de las ciencias, la medicina y la política, defensor de la Química Verde tiene un merecido y universal reconocimiento neuronal, que definiríamos en términos cajalianos. Reconocimiento en el que se hace realidad aquella frase de D. Santiago ....” La voluntad al servicio de una idea”. Idea de generosidad, entrega, pasión y servicio a la sociedad, fraguada en el tiempo, con un recorrido que comienza con el intenso magisterio en valores, afectivo y cultural de sus padres, seguido de la disciplinar convivencia con los Padres Escolapios, hasta la creación del Instituto de Catálisis homogénea o la definición y desarrollo del concepto de Química verde complementado con la Química del desarrollo sostenible.

Entiendo que podría ser exagerado decir –a veces se ha hecho– que la voluntad es el valor supremo de la ciencia, o lo que viene a ser lo mismo, de una cultura, construida sobre sólidos principios espirituales, imbuida de un ambiente sagrado e inspirada por una visión distinguida de la vida. Pero sí podemos afirmar que constituye un valor central, en torno al cual se articulan otros muchos valores, a los cuales sostiene, nutre y vivifica.

Si nos remontamos, en sentido inverso al fluir del tiempo, “la investigación histórica nos pone siempre frente al hombre del rito y de la medida, de la sabiduría y del orden”, o por lo menos así lo afirma Attilio Mordini cuando analiza los fundamentos espirituales de la cultura humana desde sus orígenes.

Aquella idea de Luis Oro, a la que me refería al principio, era la Universidad, la ciencia, y la política científica como medio de transmisión de los saberes, condimentada con el amor a un deporte de riesgo, perseverancia y tesón como son el alpinismo y esquí de fondo que demandan constancia y tenacidad que lo llevarían a coronar cumbres de mas de 6.000 m, formar parte del equipo nacional de ski de fondo, explorar los fondos de la Antártida y a fundar una familia con Tuca Pradera, componente necesario para la formulación de una familia de tres hijos y cuatro nietos que desde el Pirineo Aragonés contemplan el estrellado y limpio universo, como las cumbres blancas que juntos han coronado.

El honor testifica su presencia entre los más diversos pueblos y razas del mundo a través de las sucesivas épocas de la historia. Y casi siempre va unido a la voluntad, a la voluntad de ser y dar a través de la investigación, o la docencia, como podemos comprobar a lo largo de la impresionante trayectoria del nuevo académico. Dondequiera que dirijamos nuestra mirada, encontramos su voluntad tenida en alta estima, irradiando con esplendor su benéfica influencia

y presidiendo la vertebración del orden social, siempre y cuando la sociedad en cuestión esté en forma, viva en un estado de normalidad y sobre ella no se hayan cebado las sombras oscuras de la decadencia y la mediocridad.

Estudió Química en la Universidad de Zaragoza, obteniendo la licenciatura en 1967, y el doctorado en 1970. Realizó estudios posdoctorales en la Universidad de Cambridge (1972-1973). El Prof. Luis Oro alcanzó también en Cambridge cuyo lema es: *Hinc lucem et pocula sacra* «De aquí, la luz y las copas sagradas», reconocimiento, en su doble vertiente, como conciencia de la propia valía y como consideración hacia su persona. Solo el hombre con honestidad es feliz, y no se puede ganar distinción sino por medio de la virtud.

Tras ocupar varias posiciones académicas en nuestra Universidad de Zaragoza, en la Complutense de Madrid y en la de Santander, ocupa desde 1982 la cátedra de Química Inorgánica de nuestra Universidad y la dirección del Instituto Universitario de Catálisis Homogénea desde su fundación en 2004 hasta 2013. Ha sido Profesor Visitante Invitado en varias Universidades extranjeras.

Sus contribuciones científicas se resumen en más de 600 artículos científicos, 6 libros, 10 revisiones, 10 capítulos en libros colectivos y 2 patentes. Su obra científica goza de prestigio internacional y ha sido distinguido como “Highly Cited Researcher” por ISI Web of Knowledge, reconocimiento otorgado a los doscientos cincuenta químicos más citados en la literatura mundial desde 1981. Forma parte de varios comités científicos, así como del consejo asesor de prestigiosas publicaciones especializadas.

En el período 1987-1994 fue director general de Investigación Científica y Técnica del Ministerio de Educación y Ciencia de España, y secretario general del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Fue presidente de la Real Sociedad Española de Química entre 2001 y 2005.

El sentimiento del honor es lo que, desde tiempo inmemorial, ha movido a los hombres y a los pueblos a cumplir sus más altos deberes. Inducidos por el honor se han lanzado a la búsqueda del ideal, tratando de realizar en la vida los valores de la verdad, el bien, la belleza, la justicia y la libertad. No es exagerado afirmar que el nivel cultural de un pueblo depende, en gran medida, de lo arraigado que esté en él ese sentimiento del honor, de su grado de apreciación de la honra y de lo honrosa y honorable que sea su forma de vida.

Hoy en día en España se puede considerar la política científica como un experimento de legislación que estudia y modifica y crea estructuras de investigación científica y de docencia universitaria fundamentalmente, emitiendo leyes que dan autonomía a estructuras con libertad de cambios y de gestión no siempre positivos.

Las transformaciones políticas son como las químicas. Son procesos en los que una o más estructuras administrativas se transforman en otra u otras con propiedades aparentemente diferentes. Para que pueda existir una política

científica deben existir estructuras estables consolidadas que evolucionan en el conocimiento científico y técnico donde se actualizan elementos en formación que mas tarde beneficiarán con sus conocimientos a la sociedad. Si utilizamos el lenguaje químico en política, reactivo será la estructura política que se renueva avanzando en técnicas y conocimiento. A estas políticas que se generan a través de ese avance se las denomina políticas de progreso y al producto investigador o equipo de investigadores.

Algún universitario, importante químico y político afirmó: “si eres muy reactivo estás presente todo el tiempo y en todo lugar, pero acabas siendo muy poco eficaz”. Uso también terminología química para definir ciertas situaciones políticas como “semejante disuelve a semejante”, que en el caso de las coaliciones políticas, “unir a semejantes lleva generalmente a una disolución en favor del más fuerte. En política parece ser que se prefieren las emulsiones a las disoluciones. En definitiva, podemos decir de acuerdo con él que: las decisiones políticas tienen muchas veces más que ver con la velocidad de la Cinética, que con la estabilidad de la Termodinámica”.

El honor ha sido piedra angular no solo de la cultura europea occidental o de las culturas indoeuropeas. Hoy recibimos a un valor universal, reconocido con diversas formas de expresión y personificadas en el Prof. Luis Oro.

- Premio Nacional de Investigación “Enrique Moles” en ciencia y tecnología químicas (2007).
- Schulich Lecturership, Technion - Israel Institute of Technology (2007).
- Premio a la investigación y medalla de oro de la Real Sociedad Española de Química (2007).
- Medalla de Oro de la Ciudad de Zaragoza (2007).
- Doctor Honoris Causa, Université de Rennes (2005).
- Medalla Sacconi (2003).
- Japan Society for the Promotion of Science Invitation Award (2003).
- Doctor Honoris Causa por la Universidad Rovira y Virgili de Tarragona.

Y es acertado también el proceder germánico, al nominarlo miembro de la Deutsche Akademie der Naturforscher LEOPOLDINA, donde el valor y el contravalor son medidos por “el mandamiento del honor” (das Ehrgebot). Para los germanos el honor es algo que viene de fuera, consistiendo básicamente en el respeto y reconocimiento logrado entre sus semejantes. En la cosmovisión teutona la palabra “honor”, viene a significar vida, vitalidad, salud. Ven en el honor “la fuerza de vida como portadora de los valores trascendentales, el impulso fundamental y permanente del ser humano”. Eso es exactamente lo que ha ocurrido con nuestro nuevo Académico de Honor en otras muchas academias e Institutos.

- Académie de Sciences de Francia,
- Academia Europea,

- Hungarian Academy of Sciences,
- European Academy of Sciences,
- New York Academy of Sciences,
- Real Academia de Ciencias de Zaragoza.

En el espacio europeo ha sido vicepresidente de la “European Science Foundation” y miembro de la “European Science and Technology Assembly” de la Unión Europea. Actualmente es presidente de la Unión Editorial Europea de Sociedades Químicas (EUChemSoc) y, desde octubre de 2008, presidente de la European Association for Chemistry and Molecular Sciences (EuCheMS) desde 2008 hasta 2011, y ha recibido distinciones y participado en los siguientes eventos:

Elhuyar-Goldschmidt Lecturership (2002). Chemical Research Lecturership Award, Taiwan (2002). Betancourt-Perronet Prize (2001). Premio Aragon. (2001). Premio Rey Jaime I (1999). Pacific North West Inorganic Lectureship (1998). Premio Catalan-Sabatier Prize (1997). Premio Humboldt (1995). Premio Solvay (1989).

Ilustrando el callejero zaragozano con su nombre.

Como hombre de Ciencia ha tratado de transmitir a la sociedad los beneficios de la química como ciencia central, y una buena parte de nuestra calidad de vida y del futuro de un desarrollo sostenible que se debe a ella. Afirma que hay algo que no han sabido transmitir los químicos. Son los beneficios de la química a la sociedad.

Como político y científico con responsabilidades en la administración y regulación legal de la producción y la calidad científica se expresó claramente en un artículo titulado “El sistema español de ciencia y tecnología”. Diez años después en el que ponía de manifiesto que el tiempo que fue responsable de las normas que habían de regir el desarrollo de la investigación en nuestro país, fue corto, creativo, fugaz, como un espejismo.

Nunca es tarde si la dicha es buena. Es necesario que las distintas políticas de Investigación y Desarrollo en España llevadas a cabo desde los distintos Ministerios empiecen a coordinarse. No es mi intención poner el dedo sobre la llaga de uno de los grandes “males de la patria”, que escribiría Lucas Mallada. Con la experiencia que me dan más de 50 años en la Universidad, en mi humilde ya jubilada, pero también jubilar opinión, creo que no mejoraremos mientras los procedimientos de formación y selección del profesorado no se modifiquen. No es necesario recordar aquí la multiplicidad de informes e indicadores que para cualquier ciclo definen el deterioro de la Educación Española.

Ojalá que los aires que soplan para profesionalizar la gestión no se diluyan en la poderosa contracorriente del fuerte corporativismo reinante. Sobran

instituciones clónicas con bajo nivel de especialización, lo cual debería hacer pensar seriamente en la necesidad de fusionar universidades o, al menos, de establecer entre ellas colaboraciones estrechas para compartir docencia e investigación. Sin duda alguna, estas alianzas supondrían a la vez una mejora de los rendimientos y un ahorro importante de recursos necesarios para aliviar la asfixia financiera en la que viven muchas de nuestras «almae matres». Necesitamos un sistema educativo con mayores dosis de libertad, calidad, eficacia, eficiencia, flexibilidad, competencia, cohesión y modernización. Y que apueste de forma más decisiva por la innovación, la cultura emprendedora y la internacionalización. No es una tarea fácil, pero nunca las cosas de la Educación fueron sencillas en España.

Para los químicos la Química verde es fundamental e imprescindible para el futuro, lo fundamental y básico para los médicos y biólogos es la investigación traslacional.

La separación entre la investigación biomédica básica y su aplicación clínica ha crecido paulatinamente, y a pesar de un gran avance en el conocimiento sobre los mecanismos de los procesos biológicos, esto no se ha traducido en el adecuado incremento de nuevas terapias y tratamientos personalizados.

En este contexto surge el concepto de medicina o investigación traslacional con un objetivo tan fácil de definir como difícil de conseguir: facilitar la transición de la investigación básica en aplicaciones clínicas que redunden en beneficio de la salud.

La medicina traslacional puede ser enfocada desde varios puntos de vista, todos con un fin último: la salud humana.

Se refiere a encaminar el conocimiento de las ciencias básicas para producir nuevas drogas, dispositivos, marcadores diagnósticos o tratamientos para los enfermos. El objetivo es producir un tratamiento que pueda ser desarrollado en la industria farmacéutica y aplicado en la clínica, y pueda abarcar nuevos enfoques para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad. Son ejemplos proyectos de biomarcadores, terapias génicas, farmacogenómica, etc.

Otro enfoque es sostenido en especial por investigadores de salud pública y servicios de salud, y tiene a la salud como principal medida inmediata. Para ellos la medicina traslacional se refiere a la práctica: asegurarse de que los nuevos tratamientos y el conocimiento científico, lleguen a los enfermos y poblaciones para quienes son diseñados, correctamente.

El primero requiere el dominio de biología molecular, genética y otras ciencias básicas, científicos clínicos bien entrenados trabajando en laboratorios con tecnología de última generación, y buena infraestructura. Mientras en el segundo el laboratorio es el ambiente de la comunidad y del hospital, con intervenciones basadas en la población, y la práctica.

Termino con palabras de D. Santiago, analista literario. Para Santiago Ramón y Cajal, Don Quijote es “el más perfecto símbolo de la honestidad y del altruismo”. En “la soberbia figura moral del hidalgo manchego” ve el gran científico y pensador español una “admirable encarnación de la religión del deber”, la personificación literaria de “la abnegación sublime”; permítame que formule diferente con semejantes elementos y os considere la personificación acreditada de la política científica. Se trataría, como indica Cajal, de un soñador que quiere sacar al mundo, a nuestra sociedad, al estado de las autonomías, de la iniquidad y degradación estructural, científica y docente en que se hallan sumidos. Como decía D. Santiago seguiremos esperando a encontrar las mariposas del alma y a codificar el jardín o bosque neuronal.

En nombre de esta Real Academia y en el mío propio sed bienvenido y esperamos que se haga realidad ese luminoso ensueño, que pretende ennoblecer y engrandecer la ciencia con sus mágicos destellos químico-médicos, sin hacer ningún tipo de concesiones ni prestarse a políticas componendas. “De duras rocas son las conciencias y a botes de lanza deben esculpirse. Y él las esculpirá con arreglo al modelo ideal del honor aprendido en las heroicas historias”.

He dicho.

#### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

- A. Mordini, *Verità del linguaggio*, Roma, 1974, p. 200.
- W. Jaeger, *Sabiduría activa*, Cap. VII, pp. 214-221.
- W. Grönbech, *Kultur und Religion der Germanen*, trad., Hamburg, 1937, Vol. I, pp. 56-101.
- W. Arp, *Das Bildungsideal der Ehre*, München, 1937, pp. 24-27.
- S. Ramón y Cajal, *Psicología del Quijote y el quijotismo*, Madrid, 1944, pp. 91 .
- A. Lafuente y L. A. Oro, *El Sistema Español de Ciencia y Tecnología en el Marco Internacional: Evolución y Perspectivas*, Fundesco, Madrid, 1992.
- A. Lafuente y L. A. Oro, *El Sistema Español de Ciencia y Tecnología, Diez Años Después*, en Innovación y Desarrollo Tecnológico, Papeles y Memorias de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas, Págs. 48-61 (2001).



DISCURSO DE RECEPCIÓN  
POLÍTICA CIENTÍFICA:  
DE RAMÓN Y CAJAL  
A NUESTROS DÍAS

POR EL  
EXCMO. SR. D. LUIS ORO GIRAL  
ACADÉMICO DE HONOR



Excelentísimo Sr. Presidente

Excelentísimas e Ilustrísimas Señoras Académicas y  
Señores Académicos.

Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades que nos honráis  
con vuestra presencia.

Señoras y señores:

Lejos de un protocolario deber, es un auténtico y profundo sentimiento el que me embarga al expresar mi más sincera gratitud a la Real Academia de Medicina de Zaragoza por la altísima dignidad que me otorgó al distinguirme como Académico de honor. Y también sentimientos de emoción y respeto por tratarse de una Academia plena de valores humanos, científicos y profesionales y con una larga y dignísima tradición de más de ciento ochenta y seis años. No puedo ocultar mi satisfacción por el honor que me concedéis con esta distinción, y deseo agradecer muy especialmente la afectuosa *laudatio* de mi buen amigo el Excmo. Dr. D. Vicente Calatayud, así como la excepcional acogida del presidente de esta Real Academia, el Excmo. Dr. D. Luis Miguel Tobajas. En este día tan especial es también un grato deber rendir un sincero homenaje a la memoria del presidente anterior de esta Academia, el Excmo. Dr. D. Manuel Bueno.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a mis mentores, los catedráticos de esta Universidad, Juan Martín Sauras, que me transmitió el interés por la química inorgánica, Fermín Gómez Beltrán, que como director de mi tesis doctoral me introdujo con gran generosidad en la investigación científica, Rafael Usón que me orientó hacia un área emergente de la química como era la química organometálica, y mi director de estudios posdoctorales en la Universidad de Cambridge, el profesor Jack Lewis, que me aproximó a las fronteras del conocimiento. Años más tarde, Jack Lewis fue nombrado Baron Lord Lewis de Newnham, estando al cargo de ciencia y tecnología en la Cámara de los Lores, lo que permitió reencontrarnos con ocasión de mis responsabilidades en la administración científica española. Recordando mis actividades de política científica, es un grato deber agradecer a Javier Solana y Juan Rojo, que fueron ministro de Educación y Ciencia y secretario de Estado de Universidades e Investigación, respectivamente, su confianza y apoyo. En mi opinión, Solana y Rojo han sido personajes clave en el proceso de modernización de nuestra política científica, y les agradezco que me permitieran colaborar en el grato empeño de modernización de la ciencia española.

Gracias también a un numeroso y excepcional grupo de colaboradores que han hecho posible que nuestra investigación científica haya adquirido un cierto prestigio. Sin ellos el camino andado no hubiera sido el mismo. Asimismo, quisiera dar las gracias, muy especialmente, a mi esposa e hijos que me han apoyado en todo momento, a pesar de detraer parte del tiempo que les pertenecía.

Comparezco ante sus Señorías, en esta docta institución, con un discurso sobre política científica, un tema que, aunque alejado de mi actividad principal como investigador en el área de química, siempre me ha interesado y al que le he dedicado una parte de mi vida. Por otra parte, se trata de un tema que tiene connotaciones de interés general y que fue introducido en nuestra cultura por Santiago Ramón y Cajal, el científico más universal que ha dado la ciencia española. Muchas de sus ideas continúan siendo vigentes y por esta razón me he permitido dedicar una especial atención en la primera parte de este discurso a glosar la importancia de su contribución. Decía Cajal que “al carro de la cultura española le falta la rueda de la ciencia”.

### *EL DEBER INEXCUSABLE DE UNA POLÍTICA CIENTÍFICA*

La expresión «política científica» aparece escrita por primera vez en nuestro idioma en la tercera edición de la obra de reflexiones titulada *Reglas y consejos sobre investigación biológica*, consecuencia del discurso original de Santiago Ramón y Cajal que con el título original de *Fundamentos racionales y condiciones técnicas de la investigación biológica* fue leído con ocasión de su recepción en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de España el 5 de diciembre de 1897. Escrito para brindar a los jóvenes reglas y consejos en su orientación profesional hacia su trabajo de investigación en el laboratorio, también contiene reflexiones sobre el papel del científico en la sociedad, el del Estado en el fomento de su formación y trabajos, y la situación en España de las investigaciones científicas, las raíces del atraso científico y sus posibles soluciones. Su segunda edición, que incorpora ya como subtítulo *Los tónicos de la voluntad*, que se mantendrá en las futuras ediciones, fue publicada en 1898. La costeó generosamente el médico cubano Enrique Lluria con la intención de regalarlo a los estudiantes y a los aficionados a las tareas de laboratorio. No es de extrañar que se agotara rápidamente. En 1912 se publicó la tercera edición manteniendo el título pero incluyendo algunos capítulos nuevos, entre ellos uno final donde se señala “la obra que las instituciones docentes españolas, y singularmente la Junta de Pensiones y Ampliación de Estudios en el Extranjero, están llamadas a realizar para que en el más breve plazo posible nuestra Patria colabore, en la medida de sus fuerzas mentales y de sus recursos financieros, en la empresa de la cultura y civilización universales”<sup>(1)</sup>. Es en esta tercera edición donde, en su capítulo X, se hace referencia a los deberes del Estado en relación con la producción científica introduciendo, por primera vez el concepto de política científica: “La posteridad duradera de las naciones es obra de la ciencia y de sus

múltiples aplicaciones al fomento de la vida y de los intereses materiales. De esta indiscutible verdad síguese la obligación inexcusable del Estado de estimular y promover la cultura, desarrollando una *política científica*, encaminada a generalizar la instrucción y a beneficiar en provecho común todos los talentos útiles y fecundos brotados en el seno de la raza”<sup>(2)</sup>.

A partir de la sexta edición en 1920, el título pasa a ser *Reglas y consejos sobre investigación Científica. Los Tónicos de la Voluntad*, pero en las ediciones posteriores a 1941, con frecuencia, se viene publicando invirtiendo el orden del título pasando a ser *Los Tónicos de la Voluntad. Reglas y consejos sobre investigación Científica*. Dicha obra ha sido traducida a varios idiomas. En particular, la traducción al inglés realizada por la prestigiosa editorial del MIT en 1999, se tituló *Advice for a young investigator*.

Cajal no fue únicamente un excelente investigador sino también nuestro primer político científico. Él fue pionero en señalar la importancia social de los científicos en España. Conviene recordar que, en nuestro país, hasta finales del siglo XIX, el término «científico» se utiliza exclusivamente como adjetivo, y no es hasta los inicios del siglo XX que se inicia la generalización del sustantivo, «el científico», y nuevamente es Cajal quien contribuye de modo importante a la normalización del rol social del científico, aunque frecuentemente en sus obras se refiere a “los sabios” al modo antiguo. Así en el prólogo a la mencionada segunda edición alude a sus “conversaciones con sabios ilustres” señalando con cierto optimismo que “hoy, el investigador en España no es el solitario de antaño.”

### SOBRE EL ATRASO DE LA CIENCIA EN ESPAÑA

España, en los siglos XV y XVI, disfrutó un cierto período de liderazgo que fue seguido, en comparación con el resto de los países europeos, de un lento declive en su desarrollo científico y tecnológico. No se puede decir que hubiera realmente un «siglo de oro» de la ciencia española. A finales del siglo XVII se fue tomando conciencia del atraso de nuestra ciencia, y aparece un interesante movimiento renovador. Son los *novatores*, que buscan sustituir las formas de pensamiento convencionales, subordinadas a una verdad dogmática, por conocimientos obtenidos a partir de datos empíricos reproducibles y contrastables. No fue fácil su aceptación social e institucional, pero la necesidad de profesionales con conocimientos racionales hizo que sus métodos y procedimientos acabaran por imponerse. Este movimiento fue especialmente activo en las áreas de ciencias biomédicas y químicas. En esta Real Academia de Medicina es relevante destacar al médico reformista valenciano, Juan de Cabriada, que en 1687, publica la *Carta filosofica-medico-chemica* que lleva por subtítulo *En que se demuestra que de los tiempos y experiencias se han aprendido los mejores remedios contra las enfermedades*<sup>(3)</sup>. En ella se señala como único criterio científico la experimentación, diciendo textualmente: “Es regla asentada y máxima cierta

en toda medicina que ninguna cosa se ha de admitir por verdad en ella, ni en el conocimiento de las cosas naturales, si no es aquello que ha mostrado ser cierto la experiencia, mediante los sentidos exteriores. Asimismo, es cierto que el médico ha de estar instruido en tres géneros de observaciones y experimentos, como son: anatómicos, prácticos y químicos”, y señala “Solo mi deseo es que se adelante el conocimiento de la verdad, que sacudamos el yugo de la servidumbre antigua para poder con libertad elegir lo mejor. Que abramos los ojos, para poder ver las amenas y deliciosas provincias, que los escritores modernos, nuevos Colones y Pizarros, han descubierto por medio de sus experimentos, así en el macro como en el microcosmo. Y que sepamos que hay otro nuevo mundo, esto es, otra medicina más que la galénica, y otras firmísimas hipótesis sobre que poder filosofar. Que es lastimosa y aún vergonzosa cosa que, como si fuéramos indios, hayamos de ser los últimos en percibir las noticias y luces públicas que ya están esparcidas por toda Europa”. Y en relación con la química, anticipando el feliz encuentro de la medicina y la química, añade “¿Habrà por ventura alguno tan obstinado que niegue la gran luz y utilidad que se le ha añadido a la Medicina por los nuevos experimentos químicos? ¿Habrà alguno que diga que la Química es mala? Yo creo que no. (...) De los que llegan a conocerla, rarísimo o ninguno, es el que no la abraza, porque conociendo lo que ignoraron, aborrecen lo que profesaron y profesan lo que aborrecieron, como me ha sucedido a mí”. El movimiento de los novatores se prolongó en la primera mitad del siglo XVIII, en lo que puede considerarse la primera ilustración, apenas interrumpida por el cambio dinástico. No obstante, a diferencia de las ciencias médicas, el grupo de novatores cultivadores de las ciencias matemáticas, astronómicas y físicas se encontraron una situación menos favorable, ya que sobre la teoría heliocéntrica pesaba una prohibición expresa que se mantuvo hasta la Ilustración.

El siglo XVIII europeo se inicia precisamente bajo la influencia de la Ilustración, movimiento intelectual renovador que, desde la perspectiva racionalista, hace una revisión crítica de las ideas y los valores imperantes hasta entonces; de ahí el término «Siglo de las Luces» con el que también es conocido. Este movimiento intenta acabar con el oscurantismo, con las creencias que no tienen una base racional y con ciertos privilegios políticos y religiosos. El comienzo de este siglo en España estuvo marcado por importantes cambios, tras la instauración de la dinastía borbónica y el final de la Guerra de Sucesión, se abrió un periodo de paz y crecimiento económico en el que los nuevos monarcas iniciaron una política dirigida hacia la recuperación de España como potencia política y económica de primer orden. En este clima, la promoción de la actividad científica y técnica alcanzó un gran desarrollo durante el reinado de Carlos III, que se mantiene con algunos signos de decadencia en el reinado de Carlos IV, debido a la adversa coyuntura económica y al impacto de la revolución francesa. La química y la botánica fueron las ciencias más destacables en la contribución española a la producción científica internacional. En el Real Seminario

de Vergara trabaja Louis Proust, discípulo de Lavoisier, padre de la química moderna, donde en 1783 los hermanos Juan José y Fausto Elhuyar descubren el wolframio y Francois Chavaneau realiza la purificación del platino. Poco más tarde, en 1801, en el Real Seminario de Minería de la Nueva España en Méjico, dirigido por Fausto Elhuyar, Andrés del Río descubre el vanadio. En el área de botánica fueron sobresalientes los estudios del médico Celestino Mutis sobre la flora de Nueva Granada, en el área de zoología los trabajos del aragonés Félix de Azara, mientras que en ingeniería, fueron especialmente destacables las contribuciones técnicas de Agustín de Betancourt, que en 1792 fue nombrado director del Real Gabinete de Máquinas. Allí se hizo público el primer catálogo de modelos, planos y manuscritos, que incluía centenares de avanzados documentos que había diseñado o recogido Betancourt durante su estancia en París, en colaboración con Juan López Peñalver. El Real Gabinete de Máquinas es un ejemplo de la importancia que la Corte da a la ciencia, y que también se manifiesta en la creación de otras importantes instituciones a finales del siglo XVIII tales como la Academia de Ciencias, el Jardín Botánico, el Observatorio Astronómico o el Real Colegio de Cirugía de San Carlos, que más tarde sería absorbido por la Facultad de Medicina. En estas instituciones trabajaban científicos españoles que habían completado su formación en centros y laboratorios extranjeros junto con científicos extranjeros.

La visibilidad internacional a principios del siglo XIX en algunas disciplinas, especialmente en química, medicina, ingeniería o historia natural, era elevada y todo parecía indicar que España estaba preparada para su incorporación a la ciencia moderna. Sin embargo, los acontecimientos históricos del primer tercio del siglo dieron lugar a una realidad bien distinta. Como señala López Piñero, en la historia de la ciencia española, los años 1808-1833 constituyen un “período de catástrofe” que acabó con lo conseguido en la Ilustración y con las posibilidades que esta había abierto<sup>(4)</sup>. La situación tras la Guerra de la Independencia, con un país económicamente arruinado, conllevó un importante colapso de la actividad científica. Solamente una reducida parte de los científicos ilustrados pudieron continuar con sus trabajos y servir de puente entre este período de catástrofe y el siguiente. Fue precisamente al final de este período, reinando Fernando VII, cuando por Real Decreto nacieron las Reales Academias de Medicina, constituyéndose la de Zaragoza el 12 de febrero de 1831. En general, fue un periodo difícil que frustró muchas trayectorias científicas prometedoras, mientras que algunos ilustrados como el mencionado Agustín de Betancourt se exiliaron y pudieron continuar su obra en contacto con las modernas corrientes europeas. El reinado de Isabel II supuso una cierta mejora para el cultivo de la ciencia, incluyendo el retorno de exilados y una cierta institucionalización de la actividad científica. La llamada “etapa intermedia” (1834-1868)<sup>(4)</sup>, permitió la creación de grupos de investigación que actuaron como núcleos de cristalización científica de la Restauración y la elevación del nivel de la enseñanza. Hasta 1845 la enseñanza universitaria de las ciencias, con la excepción de la Medicina,

carecía de autonomía. En dicha fecha se crearon secciones científicas en las Facultades de Filosofía, y unos años más tarde, la denominada Ley Moyano estableció las Facultades de Ciencias, y se fueron creando las escuelas de Ingeniería. En 1847 se fundó la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. A pesar de la limitada estabilidad para el desarrollo científico, hubo en varias áreas y de modo un tanto aislado figuras relevantes que conectan con las modernas tendencias de la ciencia y que realizaron estancias en prestigiosas instituciones científicas europeas. Un ejemplo significativo es Aureliano Maestre de San Juan que en 1860 ganó la cátedra de Anatomía en Granada, pasando a ser en 1873 el primer catedrático de Histología en Madrid, y que publicaría unos años más tarde, en 1879, el primer *Tratado de histología normal y patológica*. Sin duda, Maestre de San Juan, que había completado su formación en varios centros de Francia, Alemania, Gran Bretaña y los Países Bajos, fue una de las personas que contribuyó a la creación del ambiente adecuado en el que se inició la obra de Cajal.

Junto a la inestabilidad política, en el siglo XIX España es un país con una baja tasa de alfabetización, básicamente centrado en la agricultura, con una industria poco refinada tecnológicamente y una carencia de capital interior para integrarse en la Revolución Industrial que modificó positivamente Europa<sup>(5)</sup>.

### LA EXCEPCIÓN DE SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL

En un clima tan poco favorable para la ciencia como el que existía a finales del siglo XIX surge la figura excepcional de Santiago Ramón y Cajal (1852-1934), que recibió el Premio Nobel en 1906 por sus aportaciones fundamentales al desarrollo de la teoría neuronal. Estudió Medicina en Zaragoza, entre sus maestros se encontraron ilustres miembros de esta Real Academia de Medicina de Zaragoza, entre ellos Genaro Casas –amigo y condiscípulo de su padre en sus estudios en Barcelona, y a quien Cajal describe como uno de los buenos maestros de la Escuela de Medicina aragonesa–, Manuel Fornés, Nicolás Montells, Pascual Comín, Eduardo Fornés e Ildefonso Ferrer, entre otros. Tuvo también como profesor a un joven Bruno Solano, con el que mantuvo una estrecha amistad, y que puede considerarse el fundador de la reputada Escuela de Química de Zaragoza, de la que fueron miembros representativos, a inicios del siglo XX los catedráticos, Paulino Savirón, de Química Inorgánica, Gonzalo Calamita, de Química Orgánica y Antonio de Gregorio de Rocasolano, de Química General, que fueron rectores de la Universidad de Zaragoza y presidentes de la Real Academia de Ciencias de Zaragoza, de la que fueron fundadores en 1916<sup>(6)</sup>.

Una vez acabados sus estudios en 1873, se incorpora como médico de Sanidad Militar, lo que le llevaría a formar parte del ejército expedicionario de Cuba. A su regreso a Zaragoza, en 1875, su tenacísimo padre había conseguido ya imbuir en él el propósito de seguir una carrera académica, que inicia como

ayudante de Anatomía, y poco más tarde, en 1877, como profesor auxiliar interino. Ese mismo año se examina en Madrid de las asignaturas del doctorado en Medicina, una de ellas la Histología, y seducido por la contemplación de las preparaciones micrográficas que le muestra el catedrático de la asignatura, Maestre de San Juan, decide consagrarse a la investigación histológica. Tras dos intentos fallidos, en 1883, logra por unanimidad la cátedra de Anatomía de la Universidad de Valencia. Desde entonces hasta su muerte, en 1934, la vida de Cajal será la de un dedicado profesor universitario que mediante su excepcional obra de investigador alcanza las más altas cimas del prestigio científico, incluyendo la concesión del Premio Nobel en 1906 que compartió con su rival en la constitución del sistema nervioso el italiano Camilo Golgi. En Valencia pasará tres años, desde 1884 hasta 1887, año en que se traslada a Barcelona como catedrático de Histología normal y patológica. En 1892, tras brillante y larga oposición, ocupó en Madrid la vacante de esa misma asignatura causada por la muerte de Maestre de San Juan. Sus investigaciones sobre el sistema neurológico quedaron sistematizadas en su monumental obra *Textura del Sistema Nervioso del Hombre y los Vertebrados*, publicada entre 1897 y 1904. La vida de Cajal en Madrid tendrá hasta su muerte una dedicación a la investigación histológica, creando una excepcional escuela de investigadores entre los que se encontraron Achúcarro, Tello, Del Río Hortega, Domingo Sánchez, Rodríguez-Lafora, Lorente de No, Federico de Castro y su hermano Pedro Ramón y Cajal.

La situación de la investigación científica española, cuando Ramón y Cajal se doctora, se caracterizaba por una gran precariedad en la mayoría de las áreas, aunque la medicina mantenía un digno nivel. Sánchez Ron, con buen criterio, achaca dicha excepción a que ningún país puede prescindir de esta por ser necesaria la atención a la salud pública<sup>(7)</sup>. Así, Cajal pudo tener acceso en Madrid a dos buenos mentores en el campo de la histología, el mencionado Maestre de San Juan, que le introdujo en las técnicas de análisis microscópicas, y Luis Simarro que había trabajado en París en neurología y en técnicas de micrografía y que le introdujo en las técnicas de tinción que serían fundamentales en sus estudios de la estructura neuronal del sistema nervioso. Por el contrario, en otras áreas no era tan fácil dedicarse únicamente a la ciencia. Un ejemplo lo constituye el polifacético José Echegaray, ingeniero de Caminos, matemático, físico-matemático, así como dramaturgo relevante que obtuvo el Premio Nobel de Literatura en 1904. En su autobiografía *Recuerdos*, Echegaray se refiere al ejercicio profesional como matemático en estos términos: “Las matemáticas fueron, y son, una de las grandes preocupaciones de mi vida, y si yo hubiera sido rico o lo fuera hoy, si no tuviera que ganarme el pan de cada día con el trabajo diario, probablemente me hubiera marchado a una casa de campo muy alegre y confortable y me hubiera dedicado exclusivamente al cultivo de las ciencias matemáticas. Ni más dramas, ni más argumentos terribles, ni más adulterios, ni más suicidios... Pero el cultivo de las altas matemáticas no da lo bastante para vivir. El drama más desdichado, el crimen teatral más modesto,

proporciona mucho más dinero que el más alto problema de cálculo integral; y la obligación es antes que la devoción, y la realidad se impone, y hay que dejar las Matemáticas para ir rellenando con ellas los huecos de descanso que el trabajo productivo deja de tiempo en tiempo”<sup>(7)</sup>.

Cajal, que tenía en gran estima a Echegaray, al recibir en 1922 de manos del rey Alfonso XIII la medalla Echegaray, instituida por la Real Academia de Ciencias tras su fallecimiento, manifestaba: “Yo, que aprendí a admirarle desde muy joven, con ocasión de sus brillantes discursos políticos en las Cortes Constituyentes, troqué mi admiración en fanatismo; allá por el año 1883, cuando, siendo a la sazón profesor en Valencia, devoré su maravilloso libro titulado *Teorías modernas de la física*, muy superior a las celebradas obras de vulgarización de Tyndall, en Inglaterra, y de J. H. Fabre, en Francia. Y siempre seguí su carrera de triunfos profesionales, políticos, literarios y científicos, con noble envidia y creciente asombro. Era incuestionablemente el cerebro más fino y exquisitamente organizado de la España del siglo XIX. Él lo fue todo, porque podía serlo todo: ministro, orador, hacendista, maestro, escritor, dramaturgo, investigador, etc. ¡Lástima que las brutales tiránicas exigencias de la vida no le permitieran desplegar, en plena juventud, las alas de su genio por el espacio sin fin de la Física matemática, que fue, según es notorio, el amor de sus amores y la ocupación favorita de su apacible y serena senectud!”<sup>(8)</sup>.

Cajal, además de un científico excepcional, era también un gran patriota. Por ello, la derrota española en la guerra de Cuba le afectó profundamente. Así, en sus *Memorias* afirma:

“Mi obra científica durante el año de 1898 fue bastante parca y pobre en hechos nuevos. Compréndese fácilmente: Fue el año de la funesta y vesánica guerra con los Estados Unidos. (...) Aquel desfallecimiento de la voluntad —que fue general entre las clases cultas de la nación— sacome del laboratorio, llevándome meses después, cuando la conciencia nacional sacudió su estupor, a la palestra política. La prensa solicitaba apremiantemente la opinión de todos, grandes y chicos, acerca de las causas productoras de la dolorosa caída, con la panacea de nuestros males. Y yo, al igual de muchos, jóvenes entonces, escuché la voz de la sirena periodística. Y contribuí modestamente a la vibrante y fogosa literatura de la regeneración, cuyos elocuentes apóstoles fueron, según es notorio, el gran Costa, Macías Picavea, Paraíso y Alba. Más adelante sumáronse a la falange de los veteranos algunos literatos brillantes: Maeztu, Baroja, Bueno, Valle-Inclán, Azorín, etc. (...) Fuera de que la retórica no detuvo nunca la decadencia de un país. Los regeneradores del 98 solo fuimos leídos por nosotros mismos: al modo de los sermones, las austeras predicaciones políticas edifican tan sólo a los convencidos. La masa permanece inerte”<sup>(9)</sup>.

Cajal coincidía con su paisano Joaquín Costa, al que profesaba admiración y respeto, en la importancia de la educación nacional. Compartía su lema «Dispensa y escuela», pero le objetaba que era conveniente invertir el orden, pasando

a ser «Escuela y despensa»<sup>(10)</sup>. Para Costa, “la mitad del problema español está en la escuela”, y para Cajal: “Los descubrimientos los hacen los hombres y no los aparatos científicos y las copiosas bibliotecas. Lo que más cuesta producir en la Naturaleza es un cerebro; nosotros hemos sido los últimos en Europa en apercibirnos de que no hay nada tan urgente como crear cerebros”. La apelación permanente de los regeneracionistas a la educación tuvo una primera respuesta en la creación en 1900 del Ministerio de Instrucción Pública y Bellas Artes con Francisco Silvela al frente del gabinete conservador. Ese mismo año Cajal fue distinguido en el Congreso Internacional de Medicina celebrado en París con el prestigioso premio Moscú, y Silvela le ofreció crearle un instituto que se materializaría un año más tarde en el Laboratorio de Investigaciones Biológicas.

En el clima pesimista creado por el desastre de Cuba, Cajal escribió un desgarrador *post scriptum* a su obra *Reglas y consejos sobre investigación biológica*, inserto únicamente en la edición de 1899, publicada por la imprenta Fortanet, en el que manifestaba:

“Bien ajenos estábamos al publicar las páginas precedentes, donde nos lamentamos de nuestro desdén por la ciencia, que habíamos de recoger muy pronto el fruto de nuestra incultura. Una nación rica y poderosa, gracias a su ciencia y laboriosidad, nos ha rendido casi sin combatir. En tan desigual batalla, librada entre el sentimiento y la realidad, entre un pueblo dormido sobre las rutinas del pasado, y otro enérgico, despierto y conecedor de todos los recursos del presente, el resultado estaba previsto; pero es preciso confesar que nuestra ignorancia, aún más que nuestra pobreza, ha causado el desastre, en el cual no hemos logrado ni el triste consuelo de vender caras nuestras vidas. Una vez más la ciencia creadora de riqueza y de fuerza se ha vengado de los que la desconocen y menosprecian”<sup>(11)</sup>. Estaba, pues, naciendo el Cajal político científico, actividad que fue capaz de simultanear con sus excepcionales contribuciones científicas. Por estas últimas recibió numerosas distinciones, entre ellas, la Cronian Lecture de la Royal Society de Londres, que llevaba asociada el nombramiento de doctor honoris causa por la Universidad de Cambridge (1884), el Premio Internacional de Moscú (1900), la Medalla Helmholtz (1905), y el Premio Nobel de Medicina y Fisiología (1906). Fue precisamente, en 1906, al regresar Cajal de Estocolmo, cuando recibió la oferta de Segismundo Moret de la cartera del Ministerio de Instrucción Pública, que finalmente no aceptó. Cajal refleja este episodio en sus *Recuerdos de mi vida* y cuenta cómo a Moret le sugirió: “reformas encaminadas a desperezar la Universidad española de su secular letargo: la contrata, por varios años, de eminentes investigadores extranjeros; el pensionado, en los grandes focos científicos de Europa, de lo más lucido de nuestra juventud intelectual, al objeto de formar el vivero del futuro magisterio; la creación de grandes Colegios, adscritos a Institutos y Universidades, con decoroso internado, juegos higiénicos, celosos instructores y demás

excelencias de los similares establecimientos ingleses; la fundación, en pequeño y por vía de ensayo, de una especie de *Colegio de Francia*, o centro de alta investigación, donde trabajara holgadamente lo más eminente de nuestro profesorado y lo más aventajado de los pensionados regresados del extranjero; la creación de premios pecuniarios en favor de los catedráticos celosos de la enseñanza o autores de importantes descubrimientos científicos, a fin de contrarrestar los efectos sedantes y desalentadores del escalafón, etcétera”<sup>(12)</sup>.

Algunos años más tarde, en el mencionado capítulo X de la tercera edición de *Reglas y consejos sobre investigación biológica*, en el que introduce por primera vez el concepto de «política científica», escribe: “La política científica implica el empleo simultáneo de estos cuatro modos de acción:

1.º Elevar el nivel intelectual de la masa para formar ambiente moral susceptible de comprender, estimular y galardonar al sabio.

2.º Proporcionar a las clases sociales más humildes ocasión de recibir en liceos, institutos o centros de enseñanza popular, instrucción general suficiente a fin de que el joven reconozca su vocación y sean aprovechadas, en bien de la nación, todas las elevadas aptitudes intelectuales.

3.º Transformar la Universidad, hasta hoy casi exclusivamente consagrada a la colación de títulos y a la enseñanza profesional, en un centro de impulsión intelectual, al modo de Alemania, donde la Universidad representa el órgano principal de la producción filosófica, científica e industrial.

4.º En fin, formar y cultivar, mediante el pensionado en el extranjero o por otros métodos de selección y contagio natural, un plantel de profesores eméritos, capacitados para descubrir nuevas verdades y para transmitir a la juventud el gusto y la pasión por la investigación original”<sup>(2)</sup>.

Muchas de las reformas propuestas se verían realizadas en la Junta de Ampliación de Estudios, institución que promovió y de la que fue presidente desde su creación.

#### *LA JUNTA PARA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS: LA EDAD DE PLATA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA*

La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas se creó por Real Decreto de Amalio Gimeno, ministro de Instrucción pública el 11 de enero de 1907. El ministro Gimeno era médico y catedrático de Patología en Madrid, y también buen amigo de Cajal con quien coincidió en la facultad de Medicina de Valencia. El Real Decreto firmado por Alfonso XIII se publica en la *Gaceta* el 15 de enero de 1907, junto a los nombres de los vocales que parecen ordenados según una jerarquía intelectual establecida por el ministro<sup>(13)</sup>. Los dos primeros nombres son los dos premios nobel. Santiago Ramón y Cajal y José Echegaray, seguidos de Marcelino Menéndez Pelayo, Joaquín Sorolla, Joaquín Costa, hasta un total de veintiuno, relación en la que eran mayoritarios los catedráticos de Universidad.

La Junta para Ampliación de Estudios estuvo muy influenciada por la Institución Libre de Enseñanza pero, en general, la historiografía sobredimensiona dicha asociación. Parece razonable la tesis de nuestro colega de la Universidad de Zaragoza, Serrano Sanz<sup>(13)</sup>, que sostiene la convivencia de dos programas complementarios con el objetivo común de mejorar la sociedad española mediante la educación y la creación científica. El programa institucionalista de Giner de los Ríos ponía su énfasis en la formación de educadores y en una mejora secuencial de la educación desde la enseñanza primaria a la enseñanza universitaria, mejora que sin duda llevaría su tiempo. Cajal consideraba a Giner de los Ríos un gran pedagogo, pero su programa se centraba más en la rápida generación de ciencia original con alto nivel de excelencia. Precisamente estas dos aproximaciones se fusionaron con gran éxito en la Junta para Ampliación de Estudios.

En la exposición del preámbulo de creación de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, el ministro Gimeno señala algunas de las claves del espíritu de la Junta y escribe textualmente: “El problema de la formación del personal docente, íntimamente enlazado con el del fomento de los estudios científicos, lo han resuelto otros países acudiendo a un remedio que, aun sin estar, como está ya, probado y reconocido, parecería siempre eficaz.

Francia e Italia han enviado la juventud y el profesorado de sus universidades a los seminarios de las alemanas, y de ellos ha salido también lo más distinguido del profesorado ruso; el Japón ha educado en Europa y en América [a] una serie de generaciones, y no permite que sus profesores ocupen las cátedras sin haber estado antes algunos años en el extranjero; Alemania, los Estados Unidos e Inglaterra mantienen entre sí una comunicación cada día más viva y realizan en gran escala el cambio mutuo de estudiantes y maestros, y Chile ha conseguido por el mismo procedimiento su actual supremacía en la cultura de la América latina

El pueblo que se aísla, se estaciona y se descompone. Por eso, todos los países civilizados toman parte en ese movimiento de relación científica internacional, incluyendo en el número de los que en ella han entrado, no solo los pequeños Estados europeos, sino las naciones que parecen apartadas de la vida moderna, como China, y aun la misma Turquía, cuya colonia de estudiantes en Alemania es cuatro veces mayor que la española, antepenúltima entre todas las europeas, ya que son solo inferiores a ella en número las de Portugal y Montenegro”<sup>(14)</sup>.

La preocupación por la formación del personal docente que se refleja en esta exposición está sin duda influenciada por la filosofía institucionalista, relacionada con el liberalismo político krausista. Es necesario ir al articulado del Decreto para que se ponga de manifiesto el ambicioso programa científico del que Cajal era el máximo impulsor y que se tradujo en un notable fomento de las

estancias en el extranjero de científicos españoles, así como en la creación de instituciones científicas que permitieron dar continuidad a los conocimientos adquiridos en el extranjero por los pensionados. Cajal fue el primer presidente de la Junta, hasta su muerte, en 1934, y José Castillejo, persona muy vinculada a Giner de los Ríos, fue secretario. Castillejo, catedrático de Derecho Romano, fue un eficaz secretario y un personaje clave en las realizaciones de la Junta. Fue también el artífice de la creación de la Residencia de Estudiantes, y en 1932, fue nombrado director administrativo de la Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reforma, que tenía como objetivo conectar la investigación con la empresa.

Serrano Sanz describe la positiva simbiosis de programas del modo siguiente: “El programa institucionista aportó el valor de un organismo técnico a salvo de las veleidades de la política, el interés por la renovación pedagógica y la enseñanza en los primeros niveles, así como a José Castillejo. El programa científico puso énfasis en la investigación de relevancia internacional, que abrió una fecunda era a la ciencia española, y a Santiago Ramón y Cajal, quien representó una garantía inmejorable para la estabilidad del organismo. Los políticos tradujeron su compromiso en el mantenimiento de la Junta y unas dotaciones presupuestarias claramente por encima de la financiación del resto de la enseñanza y la investigación. La Junta para la Ampliación de Estudios e Investigaciones fue el feliz resultado de ese encuentro ejemplar”<sup>(13)</sup>.

El Real Decreto fundacional otorgaba a la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas una estructura dotada de notable flexibilidad y autonomía; desempeñaría funciones técnicas que constituían una novedad organizativa dentro del Ministerio de Instrucción Pública y, por otra parte, debía tener una prudente autonomía en la aplicación de los fondos presupuestarios. Se trataba de crear un organismo encargado a la vez de realizar una misión apolítica, técnica y permanente, armonizando la independencia y sustantividad de sus funciones técnicas con las facultades y la responsabilidad ministerial en lo referente a la aplicación de dichos fondos<sup>(15)</sup>. La Junta tenía a su cargo el servicio de ampliación de estudios dentro y fuera de España, las delegaciones en congresos científicos, el servicio de información extranjera y relaciones internacionales en materia de enseñanza, el fomento de los trabajos de investigación científica y la protección de las instituciones educativas.

El prestigio y personalidad de Cajal y la diligencia y eficacia de Castillejo hicieron posible la continuidad de la Junta con una elevada autonomía, que le permitió sobrevivir a las cambiantes coyunturas políticas. Junto a ello, la preeminencia intelectual y la heterogeneidad de sus vocales, entre los que se encontraban “profesores y científicos eminentes, representando las diferentes ramas del conocimiento y todos los matices de la opinión pública, desde absolutistas (carlistas) y católicos hasta republicanos extremos y ateos”<sup>(16)</sup>, permitieron su continuidad no exenta de sobresaltos. Castillejo cuenta en su obra *Guerra de*

*Ideas en España*, publicada originalmente en inglés: “La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas era una idea no fácilmente digerible por los políticos españoles. Los ministros sostienen que es de su exclusiva autoridad y responsabilidad la administración de los fondos públicos y la contratación de las personas que deben ser pagadas. Es difícil convencerles de la diferencia que existe entre otorgar una beca para investigación científica y el nombramiento de un jefe de policía”<sup>(16)</sup>.

Los gobiernos liberales presididos por José Canalejas entre 1910-1912 fueron especialmente favorables, y en ese período se crearon las principales instituciones asociadas a la Junta, vertebradas en torno al Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales y el Centro de Estudios Históricos, creados en 1910 y presididos, respectivamente, por Santiago Ramón y Cajal y Ramón Menéndez Pidal, actuando como secretarios Blas Cabrera y Tomás Navarro. En particular, el Instituto Nacional de Ciencias Físico-Naturales, estaba constituido por los siguientes centros: el Museo Nacional de Ciencias Naturales, dirigido por Ignacio Bolívar, quien fue presidente de la Junta a la muerte de Cajal, el Museo de Antropología, con Manuel Antón como director, el Jardín Botánico, dirigido por Apolinar Gredilla, el Laboratorio de Investigaciones Biológicas, dirigido por Cajal, que en 1920 se convertiría en el Instituto Cajal, el Laboratorio de Investigaciones Físicas, dirigido por Blas Cabrera y la Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas, dirigida por el marqués de Cerralbo. Además, existían laboratorios de investigación en la Residencia de Estudiantes: Química Fisiológica (Madinaveitia, Sacristán), Anatomía Microscópica (Calandre); Fisiología General (Negrín), Histopatología del Sistema Nervioso (del Río Hortega) y Serología y Bacteriología (Suárez).

En el primer tercio del siglo XX, gracias a la labor de la Junta, se alcanzó un elevado nivel de investigación en el área de biomedicina. Comparativamente, las investigaciones en el campo de la ciencias físico-químicas eran inicialmente más modestas. Sin embargo, la creación del Instituto de Física y Química, gracias a una donación de la Fundación Rockefeller e impulsado por los físicos Blas Cabrera, Miguel Catalán y Julio Palacios, iba a dar lugar a un gran empuje y reconocimiento internacional a las investigaciones en áreas como el magnetismo, la espectroscopía, la química física y la química orgánica. Resulta significativo señalar que hasta el año 1936, el 75% de las publicaciones en las áreas de Física y Química que se publicaron en España fueron obra de los investigadores de estos centros. La mayoría de los investigadores de la Junta eran profesores universitarios, pero en palabras de Castillejo “los centros de investigación necesitan una libertad que es incompatible con las restricciones académicas y administrativas. La Junta ha seguido la misma estrategia que el Colegio de Francia en el Renacimiento, las Academias en el siglo XVIII, y las Escuelas de Altos Estudios en el XIX: es decir realizar los estudios fuera de la Universidad como el mejor medio de realizar su reforma”<sup>(16)</sup>.

Tal como proponía Cajal, la Junta fue especialmente activa en la concesión de pensiones para ampliar estudios en otros países. Se hacía una convocatoria pública anual en la que se indicaban los requisitos exigidos a los candidatos, que debían razonar los estudios que querían realizar, los lugares que deseaban visitar y hasta la cuantía que consideraban necesaria. La Junta decidía luego las concesiones, valorando el interés de las solicitudes mediante la petición de informes a prestigiosos especialistas. Los beneficiarios, a su regreso, debían presentar un trabajo sobre lo realizado y colaborar en diversas actividades para que la ampliación de estudios fuera de España revertiera directamente en la investigación y la enseñanza. A lo largo de los más de treinta años de su existencia, se recibieron en torno a 9.000 solicitudes de pensiones, aunque el número de las concedidas fue naturalmente menor: unas 2.000 personas, siendo Francia y Alemania, los países más demandados. La relación de quienes disfrutaron las pensiones muestra la apertura de criterios de la Junta, ya que los hay de todos los talentos e ideologías. A modo de ejemplo, en las áreas de Medicina y Ciencias fueron pensionados Albareda, Cabrera, Calandre, Hernández Pacheco, Jiménez Díaz, Laín Entralgo, Lora Tamayo, Moles, Julio Palacios, Rey Pastor, Rof Carballo, o jóvenes científicos como Grande Covián, Lorente de No, Severo Ochoa o Santaló, que fueron destacados exponentes científicos de aquellos años y que habrían de serlo con posterioridad<sup>(17)</sup>.

Como consecuencia de la labor de la Junta, en los años treinta se había creado un entramado de instituciones, laboratorios con científicos bien formados, que parecen demostrar que la tesis sobre la incapacidad del español en la ciencia que mantenían algunos para justificar el atraso de la ciencia española, era totalmente injustificada. Así lo probaba la fecundidad de trabajos científicos de calidad producidos en estos centros y laboratorios. Años más tarde, Rey Pastor, al referirse a la Junta en uno de sus discursos en la Academia de Ciencias, decía: “Han bastado tres décadas de trabajo serio para desligar drásticamente el supuesto maleficio”<sup>(18)</sup>. Sin duda la Junta para Ampliación de Estudios produjo una profunda revitalización del horizonte intelectual y científico español y nuevamente todo parecía indicar que España estaba preparada para su incorporación definitiva a la ciencia de vanguardia. Lamentablemente la Guerra Civil abortó la llamada «edad de plata» de la ciencia española a la que tanto había contribuido la Junta para Ampliación de Estudios.

En plena guerra civil española, el 19 de mayo de 1938, el gobierno de Franco decretó el cese de las actividades de la Junta para Ampliación de Estudios, pero la Junta mantuvo una delegación en Valencia, apoyada por el gobierno de la República, que posteriormente se trasladó a Barcelona. A lo largo de la guerra, cierto número de los científicos de la Junta se vieron obligados a abandonar el país, y algunos de los que se quedaron fueron depurados. El proyecto del primer ministro de Educación Nacional del franquismo, Pedro Sainz Rodríguez, catedrático de la Universidad de Oviedo, que había sido nombrado el 31 de enero de 1938, consistió en la creación del Instituto de España, un

órgano de nueva creación formado por todos los miembros de las seis grandes academias de ámbito estatal, que heredaba la titularidad y la autoridad sobre todas las instalaciones e instituciones que antes de la Guerra Civil dependían de la Junta y de la Fundación Nacional para Investigaciones Científicas. El Instituto de España, inicialmente presidido por una figura tan respetada como Manuel de Falla, se perfilaba como un organismo supra-académico, formado por todos los académicos de las grandes Academias, capaz por ello de quedar relativamente a salvo de interferencias políticas, de modo que los institutos y centros de investigación en funcionamiento no iban a sufrir más alteraciones que la inevitable depuración de su personal y su integración dentro del organigrama del Instituto. La situación cambió con el nombramiento, al término de la Guerra Civil, de José Ibáñez Martín como ministro de Educación Nacional, quien llevó a cabo un cambio drástico de la política científica con la creación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) como órgano rector. La ley fundacional del CSIC, de 24 de noviembre de 1939, no disolvió el Instituto de España, pero lo vació de contenido reduciéndolo a enlace entre las Reales Academias y el ministerio de Educación Nacional, lo que convirtió al Consejo en el organismo clave de la política científica en las siguientes décadas. Una lectura de la documentación de la época pone de manifiesto que en sus inicios el CSIC surgió de la ruptura consciente y explícita con todo lo que significó la Junta. En palabras del ministro Ibáñez Martín, pronunciadas en 1940 en el acto de inauguración del curso en la Universidad de Valladolid: “Habíamos de desmontar todo el tinglado de una falsa cultura que deformó el espíritu nacional con la división y la discordia y desraizarlo de la vida espiritual del país, cortando sus tentáculos y anulando sus posibilidades de retoño. Sepultada la Institución Libre de Enseñanza y aniquilado su supremo reducto, la Junta para Ampliación de Estudios, el Nuevo Estado acometió, bajo el impulso del Caudillo la gran empresa de dotar a España de un sólido instrumento que [...] fuera la base de una reestructuración tradicional de los valores universales de la cultura”<sup>(19)</sup>. Por ello, no resulta fácil aceptar la tesis de que el CSIC supuso en 1939 la continuidad de la Junta. Otra cosa ha sido la razonable evolución con los años y su adaptación progresiva a los nuevos tiempos por quienes de buena fe han tratado de conectar las aspiraciones crecientes de modernización científica con la denominada «edad de plata». En esta línea, con ocasión del centenario de la Junta para Ampliación de Estudios el académico e historiador de la ciencia, Sánchez Ron, escribía: “La fuerza —que no la razón— de las armas fue la responsable de semejante entronque histórico entre JAE y CSIC, que hoy, un siglo después, podemos aceptar; eso sí, sin olvidar nunca de dónde surgió”<sup>(20)</sup>.

### *CREACIÓN DEL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS*

Dos aragoneses fueron personajes clave en la creación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el turolense José Ibáñez Martín y el caspolino

José María Albareda. Ambos, experimentados catedráticos de instituto, formaban parte de la Comisión de Cultura y Enseñanza creada en octubre de 1936, y de sus conversaciones sobre el futuro de la ciencia española surgió el proyecto del CSIC. Albareda, que había sido pensionado de la Junta, tenía un profundo conocimiento de instituciones internacionales de investigación ya que había realizado varias largas estancias en Alemania, Suiza y Reino Unido, mientras que Ibáñez Martín, como abogado que era, tenía un buen conocimiento de las leyes, y un amplio bagaje político. Pocos meses después de su nombramiento como ministro de Educación el 9 de agosto de 1939, creó el Consejo Superior de Investigaciones Científicas a través de una ley de 24 de noviembre de 1939, cristalizando así su proyecto de política científica. La parte expositiva de dicha ley suena hoy a extraña literatura pero era el estilo de aquellos momentos de fervores patrióticos y religiosos como exaltada reacción a la difícil situación creada durante la Guerra Civil:

“En las coyunturas más decisivas de su historia concentró la hispanidad sus energías espirituales para crear una cultura universal. Esta ha de ser, también, la ambición más noble de la España del actual momento que, frente a la pobreza y paralización pasadas, siente la voluntad de renovar su gloriosa tradición científica.

Tal empeño ha de cimentarse, ante todo, en la restauración de la clásica y cristiana unidad de las ciencias, destruida en el siglo XVIII. Para ello hay que subsanar el divorcio y discordia entre las ciencias especulativas y experimentales y promover en el árbol total de la ciencia su armonioso incremento y su evolución homogénea, evitando el monstruoso desarrollo de algunas de sus ramas, con anquilosamiento de otras. Hay que crear un contrapeso frente al especialismo exagerado y solitario de nuestra época, devolviendo a las ciencias su régimen de sociabilidad, el cual supone un franco y seguro retorno a los imperativos de coordinación y jerarquía.

Hay que imponer, en suma, al orden de la cultura, las ideas esenciales que han inspirado nuestro Glorioso Movimiento, en las que se conjugan las lecciones más puras de la tradición universal y católica con las exigencias de la modernidad. Al amparo de estos principios urge instaurar una etapa de investigación científica, en la que ésta cumpla, de manera inexorable, sus funciones esenciales: elaborar una aportación a la cultura universal; formar un profesorado rector de pensamiento hispánico; insertar a las ciencias en la marcha normal y progresiva de nuestra historia y en la elevación de nuestra técnica, y vincular la producción científica al servicio de los intereses espirituales y materiales de la Patria”<sup>(21)</sup>.

Unos meses más tarde, por Orden de 18 de abril de 1940, se disponía que el Instituto de España traspasara al Consejo Superior de Investigaciones Científicas todos los servicios de las disueltas Junta para Ampliación de Estudios y

Fundación Nacional de Investigaciones Científicas. El primer equipo del CSIC tenía como presidente al ministro de Educación Nacional, José Ibáñez Martín, cargo que mantuvo hasta 1967; José María Albareda, que fue la figura clave del CSIC durante varias décadas, fue secretario general hasta su muerte en 1966; mientras que las dos vicepresidencias estuvieron a cargo de dos prestigiosos zaragozanos, el químico Antonio de Gregorio Rocalano y el arabista Miguel Asín Palacios. Un equipo formado íntegramente por aragoneses. El CSIC fue construido alrededor de la figura de su primer secretario general, José María Albareda, que era un buen conocedor de las tendencias internacionales de la ciencia, y que configuró el CSIC combinando las características de una institución como el Max Planck alemán con las características mixtas de planificación y ejecución de las Academias de Ciencias de los países del Este Europeo. Albareda, que llegó a ser catedrático de Edafología en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, era miembro del Opus Dei, profesó como sacerdote en 1959 y fue nombrado primer rector magnífico de la Universidad de Navarra, cargo que desempeñó hasta su muerte, simultaneándolo con la secretaría general del CSIC. En su fase inicial el CSIC era responsable del diseño y ejecución de la política científica y tecnológica, función que conservó este doble papel hasta que la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT) comenzó a administrar el Fondo Nacional para la Investigación Científica. La creación de este fondo en 1964, en el marco del I Plan de Desarrollo, permitiría a los grupos de investigación universitarios tener una fuente de financiación alternativa al CSIC.

El reglamento de 1940 modificaba y ampliaba algunas de las disposiciones de la Ley de Creación y establecía los órganos de gobierno, así como los órganos especializados, los Patronatos, que recibieron nombres de científicos españoles al igual que los distintos institutos: Raimundo Lulio (Ciencias filosóficas, teológicas, jurídicas y económicas), Marcelino Menéndez Pelayo (Humanidades), Alfonso el Sabio (Ciencias físicas, químicas y matemáticas), Santiago Ramón y Cajal (Ciencias biológicas y naturales), Alonso de Herrera (Ciencias agrícolas, forestales y pecuarias) y Juan de la Cierva (investigación técnico-industrial). En particular este último debía ser activo en “el desarrollo de la independencia económica nacional y del progreso técnico del país”. Estos seis patronatos agrupaban a diecinueve institutos, y debían mantener relaciones con otros centros dependientes de distintos ministerios. Lentamente el CSIC se fue extendiendo por todo el país, con un importante incremento de la calidad de sus contribuciones científicas. En 1977, siendo presidente el exrector de la universidad de Zaragoza, Justiniano Casas, el CSIC, quedó definido, desde un punto de vista jurídico como un “organismo autónomo del Estado” suprimiéndose los patronatos existentes. Los ejes de la política en esta etapa se centraron en la simplificación de las estructuras y procedimientos administrativos y en propiciar la participación del personal del Consejo en los órganos de gobierno y las unidades de investigación.

Durante los primeros años el CSIC mantuvo una relación complicada con la Universidad, que se sentía distanciada ya que el CSIC era el responsable de la política científica, pero por otra parte dependía en gran medida de las cátedras universitarias, hasta que lentamente se fue creando un cuerpo de personal investigador propio, que tardó en consolidarse. Inicialmente, el CSIC no tenía personal propio, de modo que la investigación en los centros del CSIC la realizaban catedráticos y profesores no numerarios, pero a partir de 1945 se propone la convocatoria de sesenta plazas de «Colaboradores científicos», provistas por oposición entre doctores de las facultades de Ciencias, Farmacia, Medicina y Veterinaria. Poco más tarde se crearon un pequeño número de plazas de investigador funcionario a tiempo completo en las dos categorías de «Colaborador científico» y de «Investigador científico» respectivamente, hasta que en 1970 se creó la figura del «Profesor de investigación», equivalente en sueldo y prestigio a la cátedra universitaria. El número total de investigadores a mitad de los años 1960, era de unos 2.500 investigadores de los que alrededor de 500 eran funcionarios del CSIC. En 1972 el CSIC contaba con cerca de un millar de investigadores funcionarios a tiempo completo más unos doscientos investigadores contratados, cifras que se incrementaron notablemente con el considerable crecimiento económico de nuestro país, de modo que actualmente trabajan en el CSIC alrededor de cuatro mil investigadores funcionarios.

Las importantes transformaciones sociales acaecidas en las últimas décadas del siglo pasado, y especialmente la modificación del marco jurídico de la investigación española a través de la Ley de la Ciencia de 1986 hicieron necesaria una adecuación de las estructuras y normativas del CSIC a la realidad impuesta de ser el mayor organismo ejecutor de la investigación. La identificación de objetivos y la determinación de prioridades muy relacionadas con las prioridades del I Plan Nacional de Investigación permitieron la modernización de los ámbitos científicos y el desarrollo de nuevas áreas de actividad, que se complementó con una acertada estrategia de vinculación con las comunidades autónomas, las universidades y los sectores empresariales. En 2007 la situación jurídica del CSIC sufrió una importante transformación al convertirse formalmente en una agencia con el objetivo de posibilitar un funcionamiento “con una mayor agilidad y autonomía”, contando con una Presidencia “con carácter ejecutivo”, y un contrato de gestión basado en los principios de calidad, transparencia y evaluación.

En la actualidad, el CSIC es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y abarca desde la investigación básica hasta la transferencia del conocimiento al sector productivo. El CSIC cuenta con centros e institutos, propios o mixtos, distribuidos por todas las comunidades autónomas. En Aragón se encuentran el Instituto Pirenaico de Ecología, la Estación Experimental Aula Dei, el Instituto de Carboquímica, el Laboratorio de Investigación en Fluidodinámica y Tecnologías de la Combustión, el Instituto de Ciencia de

Materiales de Aragón y el Instituto de Síntesis Química y Catálisis Homogénea, siendo estos dos últimos Institutos Universitario de Investigación Mixtos de titularidad compartida entre el CSIC y la Universidad de Zaragoza.

*ACTUALIZACIÓN DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA: LA COMISIÓN  
ASESORA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA.  
CREACIÓN DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA*

Una primera actualización de política científica fue la creación de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT) en 1958, vinculada a la Presidencia de Gobierno, que en cierto modo retiraba al CSIC las competencias de coordinación mientras que le reconocía su labor en el fomento y ejecución de la investigación. El decreto de creación expresaba una preocupación por los problemas de coordinación y de falta de jerarquía y orden en el sistema de toma de decisiones, que por otro lado eran característicos de toda la administración pública española. En uno de sus artículos delimitaba claramente su carácter planificador afirmando específicamente que la CAICYT “no podrá tener centros propios de investigación, sino que las investigaciones programadas de acuerdo con sus propuestas se desarrollarán precisamente en los organismos de investigación científica ya constituidos”. Su misión era asesorar en la programación y desarrollo de los planes de investigación científica y técnica de interés nacional, una responsabilidad que hasta entonces estaba asignada exclusivamente al CSIC. Su primer presidente fue un prestigioso catedrático de Química Orgánica, Manuel Lora-Tamayo, que había trabajado en química biológica en la universidad de Estrasburgo, pensionado por la Junta para Ampliación de Estudios. Conocía bien el CSIC, ya que había desempeñado puestos de responsabilidad en el patronato Juan de la Cierva, y tenía relación de amistad con Albareda. En una primera etapa, la relación entre el CSIC y la CAICYT fue muy estrecha, hasta el punto de que esta última tuvo su sede inicial en las instalaciones del propio Consejo, y se encargó de la secretaría general al secretario del CSIC, Albareda. En 1962, Lora-Tamayo fue nombrado ministro de Educación Nacional y siguió en ese cargo hasta su dimisión en 1968, solo que cuando dimitió el ministerio había adoptado una nueva denominación: desde mayo de 1966 se denominaría Ministerio de Educación y Ciencia. Por primera vez en la historia de España aparecía el término «Ciencia» junto a «Educación» en el apelativo del Ministerio. Dicho cambio fue consecuencia de diversas iniciativas europeas destinadas a desarrollar instituciones dedicadas a la gestionar la política científica.

Los inicios de la CAICYT fueron modestos, pero el nombramiento de Lora-Tamayo como ministro y muy especialmente la aceptación de las directrices de la OCDE sobre investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) emanadas de la Conferencia Ministerial de la Ciencia celebrada en París en 1963, en la que Lora-Tamayo encabezó la delegación española, tuvo consecuencias

positivas. La mencionada reunión de la OCDE tuvo una gran importancia en la aplicación de lo que Cajal calificaba como “deber inexcusable” de los Estados de desarrollar políticas científicas, que cada uno acometió de acuerdo con su propia cultura administrativa. En España ese mismo año se creó la Comisión Delegada del Gobierno de Política Científica, que tenía carácter interministerial y dependía directamente de la Presidencia del Gobierno. Coincidió con los preparativos para la puesta en marcha del I Plan de Desarrollo Económico (1964-1967). En aquellas fechas el gasto en I+D era del orden 0,13% del PIB, con una notoria penuria de medios económicos y humanos. En 1964 se estableció el Fondo Nacional para la Investigación Científica y Técnica, con un crédito inicial del Banco Mundial de 100 millones de pesetas que se fue incrementando progresivamente en años posteriores. La CAICYT, desde 1965, implantó en nuestro país un sistema de convocatoria de proyectos de investigación. En 1967 el gasto en I+D representaba el 0,19%, participando las universidades con un exiguo 3% (22). En 1968, coincidiendo con la puesta en marcha del II Plan de Desarrollo Económico (1968-1971) se implantaron los planes concertados de investigación, consistentes en proyectos de investigación presentados y desarrollados por empresas con el posible concurso de un centro público de investigación, bajo un régimen de ayuda financiera y supervisión administrativa que se plasmaba en un contrato entre la administración y la empresa. En 1971, a instancias del ministro de Educación y Ciencia, Villar Palasí, nombrado tras la dimisión de Lora-Tamayo, la OCDE realizó un informe sobre la situación de sistema científico español en el que proponía establecer objetivos a largo plazo, comprometiendo un fuerte incremento de fondos con el objetivo de llegar al 1% del PIB en el nuevo Plan de Desarrollo, y creando estructuras de gestión y de coordinación de la política científica al más alto nivel. Algunas de estas recomendaciones fueron parcialmente incorporadas en el III Plan de Desarrollo Económico (1972-1975), lo que supuso un notable incremento de las inversiones en I+D, de modo que el Fondo Nacional para la Investigación Científica en 1975 llegó a superar los 1.200 millones de pesetas, frente a los 100 millones iniciales de 1964. El gasto español en I+D había pasado del 0,13% del PIB en 1964 al 0,34% de 1976. En dicho año quedó en suspenso el IV Plan de Desarrollo y la financiación de la investigación española se limitaba prácticamente a las ayudas de la CAICYT.

Tras la muerte de Franco, en 1975, siendo ministro de Educación y Ciencia Carlos Robles Piquer en el Gobierno de Arias Navarro, se creó en 1976, con escaso presupuesto, la Dirección General de Política Científica. En el periodo de la Transición y como consecuencia del cambio de régimen, la preocupación de los sucesivos gobiernos se centraba en temas políticos, quedando los aspectos relacionados con la investigación científica en un segundo plano. Los Pactos de la Moncloa que representaron acuerdos de carácter económico-social esenciales para la consolidación de la democracia no hicieron mención alguna a la investigación científica. Sin embargo, durante la Transición se dieron algunos

pasos importantes, entre ellos, la creación en 1977, con Aberto Oliart como ministro de Industria, del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI). Se le dotó con un presupuesto inicial de 40 millones de dólares para un período de cinco años de los que 18 millones procedían de un préstamo otorgado por el Banco Mundial. El CDTI ha sido un organismo importante de la política científica y tecnológica española especializado en la promoción del desarrollo empresarial, función que sigue desempeñando en la actualidad. Un avance importante fue la presencia de la política científica en la Constitución española aprobada en 1978. En su artículo 44.2 se establece que “los poderes públicos promoverán la ciencia y la investigación científica y técnica en beneficio del interés general”. La Constitución prevé que las comunidades autónomas puedan tener competencias en el ámbito de ciencia y tecnología, pero consagra la competencia del Estado para “el fomento y la coordinación científica y técnica”<sup>(22)</sup>.

Una vez aprobada la Constitución española por las Cortes y refrendada en referéndum en diciembre de 1978, se celebraron elecciones y el nuevo gobierno de UCD crea por primera vez en 1979 el Ministerio de Universidades e Investigación, nombrándose titular del mismo a Luis González Seara. Este hecho fue bien recibido por la comunidad científica pues suponía un reconocimiento de la importancia de la investigación científica, iniciándose un cierto impulso reformista. La CAICYT pasó a depender del Ministerio de Universidades e Investigación, se retomaron nuevas convocatorias para la financiación de proyectos de investigación, planes concertados y asociaciones de investigación. El Fondo Nacional de Investigación Científica se incrementó entre 1979 y 1980 un 235%, dedicándose prioritariamente a la financiación de proyectos de investigación, cuya asignación se cuadruplicó, y paliando así la precaria situación de muchos grupos de investigación. En un clima de cierta esperanza y preocupación, en octubre de 1980 se hizo público un manifiesto publicado en *El País*<sup>(23)</sup> firmado por prestigiosos investigadores como Ochoa, Cabrera, Grande Covián y más de un centenar de profesores e investigadores de distintos ámbitos, entre los que me encontraba, y que tuvo un impacto notable. En dicho manifiesto se indicaba:

“La situación de la ciencia en España es indigna de un país desarrollado y celoso de su independencia. La política científica, uno de los grandes descubrimientos institucionales de los Estados modernos, es parte esencial de la política general, tan importante como la económica, la educativa, la internacional o de defensa. Por ello, es desalentadora la falta de atención del Gobierno y de las fuerzas políticas y económicas del país a esta realidad. Con una torpe visión del futuro, hemos postergado los aspectos creativos de la investigación a un pragmatismo a corto plazo propio de una sociedad de tipo colonial. Por dignidad intelectual, por el prestigio de nuestro país y por responsabilidad hacia generaciones venideras, esta situación debe cambiar. Los científicos españoles

reclamamos nuestro derecho y asumimos nuestra responsabilidad de hacer una ciencia mejor y más útil para el país, y pedimos a los administradores del Estado que asuman la suya de facilitar los medios adecuados para el desarrollo de nuestra investigación.

El esfuerzo que haga el país para este desarrollo solo será justificable si los resultados que se obtengan en ciencia y tecnología son competitivos internacionalmente. La tecnología, para ser competitiva, tiene que ser original, y, dada su complejidad, ello requiere el contacto directo y continuo con los múltiples aspectos de la investigación básica.

No es posible producir tecnología competitiva sin apoyarse en un fuerte desarrollo de la ciencia básica.

Una medida del esfuerzo a realizar a plazo medio puede obtenerse por comparación con el de los países de la Comunidad Económica Europea. Sin embargo, la inversión inicial necesaria para estar en condiciones de alcanzar el grado de desarrollo de esos países es pequeña en términos absolutos y comparada con la de otras empresas nacionales. Y además debe hacerse inmediatamente, pues nuestro retraso, el deterioro de nuestras instituciones científicas, la desmoralización de nuestros investigadores y la pérdida de los más jóvenes aumentan cada día.

Para potenciar la investigación, nuestro país necesita una universidad científica. Los departamentos universitarios tienen que ser centros de investigación, con una ponderada dedicación a la tarea de formación de profesionales y a la investigación. Además, dada la complejidad de la investigación actual, es preciso renovar y potenciar los organismos de investigación existentes (CSIC, JEN, INIA, etcétera) y crear otros nuevos.

Nuestro país difícilmente alcanzará un desarrollo cultural y material equilibrado y un mínimo de independencia si no entendemos que el progreso se basa esencialmente en el conocimiento. Los administradores del Estado tienen que ser conscientes de la necesidad de impulsar nuestra investigación y de la responsabilidad histórica que tienen en esta empresa”.

Unos meses más tarde, en el gobierno de Calvo Sotelo, surgido tras el fracaso del golpe de estado de febrero de 1981, Federico Mayor Zaragoza es nombrado ministro, recuperando la denominación de ministerio de Educación y Ciencia. Mayor Zaragoza, firme creyente de la importancia de la investigación, profundizó en la mencionada necesidad de una política científica moderna. Cuando parecía que se acercaba el final de los gobiernos de UCD, a finales de agosto de 1982, Mayor Zaragoza llegó a remitir para discusión en el Parlamento un proyecto de Ley de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Técnica que, aunque fue publicado en el Boletín de la Cortes Generales, no llegó a discutirse por la convocatoria de las elecciones generales de octubre de 1982. En dicho año, el Fondo Nacional de Investigación Científica llegó

a superar los 9.500 millones de pesetas, frente a los 1.111 de 1976. El gasto español en I+D había pasado del 0,34% del PIB en 1976 al 0,49% en 1982, en cualquier caso un valor muy modesto y no concordante con su situación en la escala económica mundial, que se aproximaba a la décima posición.

En la primera mitad de la década de los ochenta, se produjeron algunos desarrollos autonómicos relevantes como consecuencia de la atribución de la Constitución sobre competencias de las Comunidades Autónomas en el ámbito de ciencia y tecnología. El primero de ellos, el iniciado por la Generalitat de Cataluña con la creación de la Comissió Interdepartamental de Recerca e Innovació Tecnològica (CIRIT) y del Consell Científic i Tecnològic, en 1980, que fueron seguidos por otras iniciativas autonómicas. Entre ellas, cabe citar la creación en Aragón, en 1983, de la Comisión Interdepartamental de la Investigación, como órgano político encargado de la coordinación de la investigación aragonesa, y el Consejo Asesor de Investigación (CONAI), como órgano científico-técnico responsable de la gestión de la investigación. En ese mismo año, se crearon órganos similares en el Principado de Asturias y la Junta de Andalucía, y al año siguiente, en el País Vasco y la Generalitat Valenciana. La ambigüedad del texto constitucional que afirma en su artículo 149.1.15 “el Estado tiene competencia exclusiva sobre (...) el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica”, al mismo tiempo que, en un artículo previo, el 148.1.17, “las Comunidades Autónomas podrán asumir competencia sobre el fomento de la investigación”, ha originado una dialéctica compleja entre las Comunidades Autónomas y el Estado. Desde un punto de vista comparativo, puede afirmarse que la proliferación de políticas regionales en España no tiene precedentes en los países de la Unión Europea. Alejandro Nieto, catedrático de derecho administrativo, que fue presidente del CSIC en el período 1980-1983, señala textualmente “el error garrafal de la Constitución al atribuir simultáneamente competencias a dos organizaciones distintas: al Estado y a las Comunidades Autónomas”<sup>(24)</sup>. Algunas diferencias interpretativas requirieron sentencias del Tribunal Constitucional dirimiendo las atribuciones competenciales entre el Estado y Cataluña y el País Vasco. Las sentencias apuntan a que el gobierno que coordina tiene un plus de competencias, aunque en la práctica las comunidades son reticentes a dejarse coordinar.

A título personal, y a instancias del que fue director del gabinete de estudios de la CAICYT entre 1975 y 1983, Juan Francisco García de la Banda, tuve ocasión de colaborar en actividades de la CAICYT relacionadas con la evaluación y seguimiento de planes concertados de investigación, así como en el grupo de trabajo que se creó para realizar los primeros estudios para el diseño del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), que formalmente se aprobaría en 1984. A partir de mayo de 1983, y hasta su extinción en marzo de 1987, el presidente de la CAICYT fue el ministro de Educación y Ciencia del primer gobierno socialista, José María Maravall, que

propició importantes y positivos cambios legislativos en educación y política científica. A García de la Banda, en 1983, le sucedería como director del Gabinete de Estudios de la CAICYT Juan Rojo Alaminos, catedrático de Física de estado sólido en la Universidad Complutense de Madrid, plaza a la que se incorporó por traslado desde la Universidad de Zaragoza. Rojo acometería una progresiva internacionalización del proceso de evaluación de los proyectos de investigación competitivos, y procedió al nombramiento de coordinadores temáticos, incorporándose como coordinador del área de Química. En 1985 Rojo fue nombrado secretario de Estado de Universidades e Investigación y fue una persona clave en el desarrollo del Plan Nacional de Investigación.

*LA MODERNIZACIÓN DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA:  
LAS LEYES DE LA CIENCIA Y LOS PLANES NACIONALES  
DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA*

El creciente interés de la sociedad española por los aspectos científicos conllevó una progresiva incorporación de la ciencia y la tecnología en la agenda política de modo que en las elecciones de 1982 las políticas de investigación científica y desarrollo tecnológico (I+D) se incorporaron en los programas electorales de los partidos. En particular, la Secretaría de Estudios del Partido Socialista (PSOE), que dirigía el catedrático de Física de estado sólido, Javier Solana, había hecho un particular énfasis en estos aspectos. Con la victoria electoral del PSOE y el nombramiento de José María Maravall, como ministro de Educación y Ciencia, se inició la puesta en marcha de un proceso de modernización de la política científica española. Se trataba de evolucionar desde el modelo sectorializado que había primado en España, en el que cada departamento integraba en su seno todas las funciones ejecutoras de la I+D y en el que solo los dos organismos ya citados, la CAICYT y el CDTI, desarrollaban acciones de fomento de carácter horizontal. En ese período inicial estos organismos fueron especialmente favorecidos en las dotaciones presupuestarias para llevar a cabo sus tareas de promoción horizontal.

En 1983 se aprobó la Ley Orgánica que de Reforma Universitaria (LRU), que en su artículo primero establecía la investigación como una de las funciones de la universidad. En artículos posteriores, se mencionaban los departamentos como “órganos básicos encargados de organizar y desarrollar la investigación”, la creación de institutos universitarios como “centros fundamentalmente dedicados a la investigación científica y técnica” y, de acuerdo con el artículo 11, se permitía al profesorado “contratar con entidades públicas y privadas (...) la realización de trabajos científicos” y obtener los correspondientes ingresos. Por otra parte, los Presupuestos Generales del Estado de 1985 introdujeron la clasificación en «funciones» de los Presupuestos, asignando a los gastos en I+D la «función 54», que permitió el seguimiento del gasto global en investigación

y facilitar comparaciones internacionales en esta materia. Otras leyes modernizadoras fueron la Ley de Patentes de 1986 y la Ley de Propiedad Intelectual de 1987.

A diferencia de países con una larga y brillante experiencia científica, que no han sentido la necesidad de legislar sobre la actividad investigadora, nuestra cultura administrativa parece no concebir el desarrollo de un determinado sector socioeconómico si no se legisla específicamente al efecto. Y ese fue el camino seguido para la modernización de la política científica española para dar luz, tras numerosos estudios y encuentros con científicos y tecnólogos del sector público y privado, a la Ley de la Ciencia en 1986. Desde mi posición de asesor científico del Secretario de Estado de Universidades e Investigación, Juan Rojo, tuve ocasión de constatar el positivo ambiente regeneracionista existente, ajeno a intereses partidistas, que perseguía una rápida homologación de nuestro sistema científico con los países de nuestro entorno europeo. La mencionada ley se denominaba oficialmente Ley 13/1986, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, que era precisamente la denominación que reproducía literalmente lo que la Constitución española atribuye al Estado como competencia exclusiva en la materia, y fue aprobada con el consenso de todas las fuerzas políticas. Esta ley, que coincide en el tiempo con la entrada de España en la Unión Europea, vino a poner orden en el llamado modelo “espontáneo” de organización del sistema nacional de investigación y desarrollo, que era el adjetivo entonces utilizado para no tener que reconocer la carencia de cualquier modelo explícito; puso en marcha mecanismos de programación de la actividad científica y tecnológica; creó una cierta coordinación entre los ministerios con responsabilidades en Investigación científica y Desarrollo tecnológico (I+D) y creó el Plan Nacional de I+D, que se convirtió en el principal instrumento de fomento de la actividad investigadora en el sector público. En la exposición de motivos de la Ley se señala:

“La investigación científica y el desarrollo tecnológico se han desarrollado tradicionalmente en España en un clima de atonía y falta de estímulos sociales, de ausencia de instrumentos que garantizaran la eficaz intervención de los poderes públicos en orden a la programación y coordinación de los escasos medios con que se contaba, falta de conexión entre los objetivos de la investigación y las políticas de los sectores relacionados con ella, así como, en general, entre los centros de investigadores y los sectores productivos. No es de extrañar, por ello, que la contribución española al progreso científico y tecnológico haya sido, por lo general, escasa e impropia del lugar que en otros órdenes nos ha correspondido, y que, cuando ello no ha sido así, como en algunos periodos del siglo actual, las más valiosas aportaciones hayan procedido del esfuerzo aislado de relevantes personalidades”.

“La Ley encomienda a una Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología la programación de las actividades de investigación de los organismos

dependientes de la Administración del Estado mediante el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Se establece así un nuevo e integrador mecanismo, de programación ágil y eficaz, y conjuntamente, una metodología adecuada y moderna para hacer frente al complejo proceso de planificación, coordinación y gestión”.

La Ley, en su artículo primero, establecía el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, y en el cuarto indicaba que “el Plan Nacional fomentará la investigación básica en los distintos campos del conocimiento a través de una financiación regular de la misma que haga posible el mantenimiento y la promoción de equipos de investigación de calidad, tanto en las universidades como en los demás centros públicos de investigación”. Establecía también una Comisión Permanente entre los miembros de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología que se haría cargo de los medios materiales y personales de la CAICYT, tras su extinción por Real Decreto en 1987. El mencionado decreto creaba la Secretaría General del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico y la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, mientras que la Comisión Permanente estaba formada por los directores generales de tres ministerios: el de Investigación Científica y Técnica (perteneciente al Ministerio de Educación y Ciencia), el director de Política Tecnológica (del ministerio de Industria y Energía) y el director de planificación (del Ministerio de Economía y Hacienda). Ejercía como presidente el secretario de Estado de Universidades e Investigación.

La mencionada Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología consiguió introducir en la agenda política, quizá por primera vez en la historia de España, la importancia de la investigación científica y técnica. De resultados de ello, la investigación adquirió una notable resonancia social y alumbró, en general, una atmósfera de euforia entre los científicos. A título personal fue para mí una etapa grata en la que tuve la fortuna de colaborar, inicialmente como director general de Investigación Científica y Técnica y miembro de la Comisión Permanente de la CICYT en el período 1987-1988, y más tarde como secretario general de Plan Nacional de Investigación y secretario de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología entre 1988 y 1994.

Los años 1987 y 1988 fueron particularmente intensos en una dirección general de nueva creación con competencias en formación de personal investigador y establecimiento de un programa sectorial de promoción del conocimiento, que contemplaba, junto a proyectos de investigación, la dotación de infraestructuras e intercambios científicos, así como la transferencia desde la Comisión Permanente de los medios materiales y personales de la extinta CAICYT. Aconsejé a mis colaboradores más próximos la lectura de las *Reglas y consejos sobre investigación Científica* de Cajal y su reflexión todavía vigente en aquellos años “de que no hay nada tan urgente como crear cerebros”, de la necesidad de promover investigación básica de calidad y de disponer de

adecuadas infraestructuras científicas<sup>(25)</sup>. En la dirección general, establecimos un detallado programa plurianual de promoción general del conocimiento, que respondía al mandato del mencionado artículo cuarto sobre investigación básica y que supuso una inversión en el cuatrienio 1988-1991 de unos 33.000 millones de pesetas, así como un ambicioso programa de formación y perfeccionamiento de personal investigador, que permitió en años posteriores la formación posdoctoral de varios miles de jóvenes en prestigiosos centros extranjeros. En octubre de 1988, Javier Solana, ministro de Educación y Ciencia y presidente de la CICYT, propuso mi nombramiento como secretario general del Plan Nacional de I+D, donde me correspondió la gestión de los programas nacionales orientados correspondientes al I Plan Nacional de I+D 1988-1991. Dicho Plan Nacional, junto con los programas sectoriales integrados, supusieron una inversión total, en el cuatrienio, de 115.780 millones de pesetas, de los que un 60% se dedicaron a proyectos de investigación e infraestructuras científicas, un 20% a proyectos concertados con empresas y un 18% a formación de personal investigador. Entre las diversas actuaciones parece oportuno señalar la positiva coordinación de los programas de Biomedicina y Ciencias de la Salud con el Fondo de Investigaciones Sanitarias que en el año 1994 se integró en el Instituto Carlos III. En el Programa Nacional de Salud se abordaba la investigación biomédica orientada a los objetivos de desarrollo e implementación de tecnologías en la investigación biomédica, cáncer, inmunidad, neurociencias, enfermedades cardiovasculares, enfermedades crónicas, e investigación farmacéutica, mientras en el programa FIS se abordaba la investigación sobre práctica clínica y servicios de salud, salud pública y tecnologías sanitarias. Otra aportación de este periodo fue la creación de las oficinas de transferencia de resultados de investigación, la red OTRI. Se produjo también un progreso importante de la investigación universitaria que fue favorecido por la puesta en marcha de los sexenios de investigación, complementos salariales basados en la productividad científica, y la incorporación especial de profesorado universitario mediante el denominado programa PROPIO. En unas décadas la investigación científica dejó de ser una actividad minoritaria para pasar a constituir parte esencial del quehacer cotidiano de la mayoría del profesorado universitario, contribuyendo de modo sustancial al incremento de la producción científica, tanto en cantidad como en calidad.

En 1986 España ingresó en la Comunidad Europea, correspondiéndole la presidencia en el primer semestre de 1989. Fue una época de frenética actividad de la que tengo un recuerdo muy positivo y en la que nos correspondió la revisión del Programa Marco de I+D. Nuestra pertenencia a la entonces denominada Comunidad Europea influyó notablemente en la internacionalización de la investigación española que se ha venido beneficiando desde entonces a través de los Fondos Estructurales y su participación en los Programas Marco de I+D.

Desde 1988 y cada cuatro años se han venido sucediendo las sucesivas fases del Plan Nacional de I+D. La llegada al Gobierno del Partido Popular propició varios cambios en la gestión de los sucesivos Planes Nacionales. En 1997, la CICYT pasa a ser presidida por el presidente del Gobierno, encargándose la gestión del Plan Nacional de I+D a la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación, del Ministerio de Educación y Cultura, del que fueron titulares Esperanza Aguirre y Mariano Rajoy. En 1998 se creó una efímera Oficina de Ciencia y Tecnología adscrita a la Presidencia del Gobierno, que elaboró el IV Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003), que acuñó la expresión I+D+i para dar cobertura a las actividades de innovación. En la segunda legislatura del Partido Popular, en el año 2000, se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología, que nuevamente alumbró ciertas esperanzas pero los resultados no acompañaron a las expectativas, aunque un aspecto positivo fue el establecimiento del Programa Ramón y Cajal para la incorporación de científicos, que ha supuesto una cierta renovación de nuestro sistema científico. En ese período se produjo un estancamiento en los gastos de I+D, se incrementó notablemente el capítulo de créditos, y se produjo una alta rotación de altos cargos, entre ellos tres ministros en cuatro años. Los gastos en I+D en relación al PIB fueron en 2001 del 0,91%, la misma cifra vigente en 1992.

En 1992, con nuestro colega de la Universidad de Zaragoza, Alberto Lafuente, publicamos un libro que titulamos *El sistema español de ciencia y tecnología*<sup>(26)</sup>, en el que tuvimos la oportunidad de describir de manera sistemática la evolución del sistema. El crecimiento anual de las inversiones en I+D en moneda constante en el período 1985-1992 era del orden del 11,5%, un período en el que las inversiones en I+D crecían más que nuestra economía, recortando así parte de la distancia que nos separaba de Europa en esta materia. En aquellas fechas no era imprudente proyectar trayectorias de aproximación gradual al esfuerzo dedicado a la investigación por las sociedades europeas. Sin duda nos dejamos llevar por los buenos deseos. Años más tarde, en 2001, al comprobar que las políticas posteriores de consolidación presupuestaria frenaron el proceso de convergencia de I+D con la Unión Europea, publicamos en *Papeles y Memorias de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, un artículo titulado *El sistema español de ciencia y tecnología. Diez años después*<sup>(27)</sup> en el que poníamos de manifiesto que aquel corto pero creativo período fue un fugaz espejismo. En dicho artículo nos hacíamos eco de una reseña que el economista Juan Urrutia había realizado sobre nuestro libro en la que decía textualmente “España ha entendido la llamada de Atenas (...) Sin embargo, no entiende muy bien la cultura de Manchester y habría que saber por qué (...) Está claro que el futuro pertenecerá a quienes sepan integrar Atenas y Manchester”, haciendo así referencia a las metáforas de Dyson sobre una Atenas apasionada por la ciencia y un Manchester más interesado en la aplicación tecnológica<sup>(28)</sup>. A pesar de algunos notables progresos, esa integración continúa siendo una asignatura pendiente

en nuestro país, pese a que España cuenta con un cuadro de incentivos fiscales a la innovación empresarial muy generoso.

El resultado más destacable de las acciones iniciadas en los años ochenta fue un incremento, que casi podríamos calificar de espectacular, ya que la contribución de España a la producción científica internacional se multiplicó por siete entre 1981 y 2003. En dicho periodo, la aportación española al total mundial pasó del 0,8% al 3%. En poco más de veinte años, los documentos científicos de autoría española en las bases de datos internacionales se incrementaron en un 600%, un incremento muy superior al que experimentó el conjunto de la Unión Europea (118%) o el total mundial (84%) en el mismo período, aunque deben tenerse en cuenta también los diferentes puntos de partida, muy bajos para el caso de España<sup>(29)</sup>. Por otra parte, según datos del INE, en el período mencionado, 1981-2003, el número de investigadores a jornada completa se incrementó en un 480%.

En 2004, con la llegada al Gobierno del PSOE, las competencias de I+D regresan al Ministerio de Educación y Ciencia, produciéndose un crecimiento insólito del presupuesto dedicado a I+D, que pasó desde los 8.9 millones de euros de 2004, que suponían un 1.06% del PIB, a 14.7 millones, en 2008, 1.35% del PIB, en parte asociado al lanzamiento adicional, en 2005, de la iniciativa INGENIO 2010. Esta iniciativa que complementaba el Plan Nacional era la respuesta al compromiso español con la denominada “Estrategia de Lisboa” de la Unión Europea y promovió el programa de excelencia CONSOLIDER, el programa CENIT (consorcios estratégicos nacionales de investigación tecnológica), y los proyectos CIBER y RETICS para impulsar la investigación de excelencia en biomedicina y ciencias de la salud. La habitualmente circunspecta revista Nature editorializaba la nueva situación de España titulándola *¿Una nueva edad de plata? (A new silver Age?)*<sup>(30)</sup>. Se decía en este editorial que “*the government fulfilled the first of these promises, more than doubling the research Budget*”... [“El gobierno ha cumplido la primera de esta promesas, incrementando en más del doble el presupuesto destinado a investigación”]. Una mirada retrospectiva a este corto y alegre período permite constatar la creación de programas e instituciones, que como otras inversiones en algunas áreas e infraestructuras, son difíciles de mantener tras el estallido de la inflada burbuja inmobiliaria española y la crisis económica internacional. Algunas de las infraestructuras construidas suponen una carga que es difícil de sostener en la actualidad, habida cuenta del acusado descenso presupuestario en materia de I+D de a partir de 2010.

La necesidad de reforzar los niveles de coordinación entre la Administración General del Estado y las comunidades autónomas dio lugar en 2007 al establecimiento de una Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología. Esta Estrategia, junto con la iniciativa INGENIO 2010, sentó las bases del VI Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 (I+D+I). Este plan acabaría siendo prorrogado, y se ejecutaría más

allá de la IX legislatura, en la que se creó el Ministerio de Ciencia e Innovación, siendo nombrada ministra Cristina Garmendia en 2008. Este ministerio aglutinó a todos los Organismos Públicos de Investigación, el Instituto de Salud Carlos III y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, CDTI y nació con el mandato de convertir en potencial económico la capacidad científica del país. En sus inicios, mantuvo la senda de crecimiento de años anteriores pero a partir de 2010, en el que los gastos en I+D alcanzaron el máximo conocido, del 1,40% del PIB, se inició una senda de reducción presupuestaria. Durante su mandato, en mayo de 2011 se aprobó, con amplio consenso político, la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, que sustituía a la ley anterior de 1986. Esta ley está siendo aplicada por los gobiernos del PP en la legislatura anterior y la actual.

En diciembre de 2011, la I+D+i pasa a depender del nuevo Ministerio de Economía y Competitividad, cuyo titular es Luis de Guindos, aunque en la práctica es Carmen Vela, la secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, quien está al frente de la gestión de la política científica. La ley integra y coordina las políticas generales del Estado con las de las Comunidades Autónomas, articulando las actuaciones en el ámbito público y privado a través del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación. La política científica se establece en torno a la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación, y el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación que desarrolla los objetivos y contempla la programación de las actuaciones específicas. En la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación quedan establecidos los objetivos generales a alcanzar durante el período 2013-2020, ligados al fomento y desarrollo de las actividades de I+D+i en España. Asimismo, estos objetivos deben alinearse con los que marca la Unión Europea dentro del nuevo Programa Marco para la Financiación de las Actividades de I+D+i “Horizonte 2020” en el período 2014-2020. En este marco, se creó en 2012 el Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación para la coordinación nacional, y el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación del que soy miembro. En febrero de 2013 se aprobó el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016, actualmente prorrogado, que partiendo de las premisas establecidas en el Plan de Estabilidad de la economía española, y con un optimismo poco sostenible, estimaba que el gasto en I+D en relación con el PIB, alcanzaría en 2015 el 1,41%, y el 1,48% en 2016. Los últimos datos del INE publicados que corresponden a 2015 ponen de manifiesto un gasto del 1,22%, por lo que la brecha con la media de la Unión Europea ha vuelto ampliarse, ya que mientras España ha caído alrededor de un 10%, desde el inicio de la crisis, Reino Unido ha crecido un 25%, Alemania un 31%, Francia un 18%, e incluso Italia un 15%. En lo relativo a recursos humanos, según datos del INE, entre 2010 y 2015 se ha producido una reducción superior a doce mil investigadores a jornada completa. En un reciente informe sobre el sistema de ciencia y tecnología

español realizado en 2014, por el *European Research Area Committee (ERAC)* de la Unión Europea, se señala como un problema acuciante el envejecimiento de la actual plantilla de investigadores, que está por encima de los cincuenta años, así como la necesidad de un incremento de los recursos disponibles que debería ir asociado a reformas estructurales<sup>(31)</sup>.

La Ley de la Ciencia de 2011 contemplaba la creación de una Agencia Estatal de Investigación que, con considerable retraso, fue creada a finales de 2015 con la misión de contribuir al fomento de la investigación científica mediante la asignación competitiva y eficiente de los recursos públicos, el seguimiento de las acciones financiadas y el asesoramiento de las políticas de I+D de la Administración General del Estado. La Agencia es una entidad de derecho público que tiene la misión de ser un instrumento para la modernización de la gestión pública de las políticas estatales de I+D en España, incorporando las mejores prácticas internacionales de evaluación y simplificación de los procedimientos administrativos. Sin embargo, mientras el Consejo Europeo de Investigación (ERC) actúa con total independencia de la Comisión Europea que lo financia y los veintidós prestigiosos investigadores del consejo científico toman las decisiones acerca de su funcionamiento, contando con un presupuesto plurianual, el máximo órgano rector de nuestra Agencia, su Consejo Rector, constituido en junio de 2016, está actualmente formado por diez altos cargos de la Administración, incluyendo la presidenta, la actual Secretaria de Estado, un representante sindical y cuatro científicos, entre los que me encuentro. Actualmente se está a la espera de la aprobación del Contrato de Gestión que estará condicionado a las reglas que pueda establecer el Ministerio de Hacienda, de modo que no hay garantía de un financiamiento estable y definida. Recientemente, el Consejo Rector de la Agencia Estatal de Investigación ha aprobado el nombramiento de los doce miembros del Comité Científico y Técnico, principal órgano consultivo de la Agencia, que esperamos que puedan ir incorporando a nuestro sistema las mejores prácticas internacionales que operan en países con gran tradición científica como Alemania, Reino Unido o el mencionado Consejo Europeo de Investigación

### *INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: PRESENTE Y FUTURO*

¿Cuál es la situación actual de la investigación científica y técnica en nuestro país? Esta pregunta tiene una doble lectura, una primera de moderado optimismo por los logros alcanzados en nuestra competitividad científica, y una segunda de intensa preocupación por su futuro, precisamente ahora que es más necesaria para una mejora de nuestra competitividad. Así, se alude con cierta frecuencia al discreto lugar ocupado por nuestras universidades en los *rankings* internacionales, a la ausencia de premios nobel científicos españoles recientes o al escaso número de patentes solicitadas desde organismos y empresas. Por otra parte, es cierto también que, como fruto del considerable esfuerzo realizado

por las Administraciones públicas —y, en menor medida, por la empresa— en los últimos cuatro decenios, se ha alcanzado una presencia sin precedentes en el concierto científico internacional, si se tiene en cuenta el considerable volumen de producción e impacto en revistas internacionales indexadas o la visibilidad internacional de algunos científicos españoles o de ciertos centros de investigación. La respuesta a esta aparente contradicción entre ambas visiones es que la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) es un fenómeno complejo y con múltiples facetas. Esta realidad poliédrica hace que sean compatibles áreas relativamente saludables con otras que, por decirlo suavemente, presentan un amplio margen de mejora. Numerosos estudios comparativos ponen de manifiesto que existe una correlación entre la riqueza de un país, medida por su renta per cápita, y sus inversiones en Investigación y Desarrollo hasta el punto de que se ha llegado a afirmar que los países más desarrollados no invierten en investigación porque son ricos, sino que son ricos porque invierten o han invertido en investigación científica. Nuestro esfuerzo en investigación se encuentra todavía demasiado alejado de los países más desarrollados, y no se debe olvidar que el conocimiento ha sido el gran protagonista del crecimiento del producto interior bruto y de la productividad en la práctica totalidad de las economías desarrolladas a lo largo de las últimas décadas, y que además el PIB basado en el conocimiento resiste mejor los periodos de crisis<sup>(32)</sup>. Por el momento, la recuperación económica española está dejando de lado la investigación y, aunque el gasto en términos absolutos de gasto en 2015 inició un leve aumento, en términos de PIB, hemos pasado del 1,40% de 2010, al 1,22% de 2015, lejos del objetivo del 2% exigido por Europa para 2020.

¿En qué resultados se ha traducido el esfuerzo en I+D+i español de los últimos decenios? En el caso de la investigación, existen indicadores bien establecidos de producción e impacto de publicaciones científicas españolas indexadas en las bases de datos internacionales. Estos indicadores ponen de manifiesto que nuestro país ocupa el puesto noveno en cuanto a producción, cifra que desciende al puesto undécimo cuando se considera el impacto medido por el número de citas. En particular, las ciencias más influyentes, aquellas que alcanzan mayor número de citas recibidas son, por este orden, Medicina clínica, Química, Física, Biología molecular y Bioquímica, siendo también relevantes, por su impacto, ciencia de materiales y las ingenierías. En particular, el área de medicina clínica muestra un crecimiento muy destacable en los últimos años, ya que tomando como referencia las publicaciones del quinquenio 2012-2016 su crecimiento, con respecto al quinquenio 2006-2010, ha sido del 136% en artículos y, lo que es más relevante, de 164% en citas. Afortunadamente, en nuestro sistema científico es posible encontrar islas de excelencia en prácticamente todas las áreas científicas, y hoy día 136 científicos españoles se encuentran en las listas de *highly-cited scientists* elaborada por Thomson-Reuters. Por otra parte, en relación con el aparente discreto lugar ocupado por nuestras universidades en los *rankings* internacionales, el extracto de la Universidad Rovira Virgili,

Xavier Grau, utilizando los datos del popular *ranking* Shanghai, realizó un estudio acerca de las doscientas universidades del mundo más prestigiosas en diversas áreas. Dicho análisis ponía de manifiesto que mientras en el mundo hay quinientas cinco universidades que figuran entre las doscientas mejores en algún ámbito o disciplina, veintiuna son españolas, lo que sitúa a nuestro país en el sexto lugar concluyendo que en un mundo que contabiliza “diecisiete mil universidades, situarse entre las doscientas mejores en un ámbito determinado es realmente situarse entre las mejores, prácticamente dentro del 1% superior”<sup>(33)</sup>. Además, si tenemos en cuenta los limitados recursos económicos que nutren a la investigación universitaria, podemos concluir que, a pesar de sus defectos y desequilibrios, la investigación universitaria es eficiente y debiera recibir una mayor consideración por parte de los poderes públicos y la sociedad. Estos datos muestran una situación razonable de la ciencia española, en general, destacando especialmente en varias áreas científicas y tecnológicas, lo que constituye una fortaleza de nuestro sistema que debiéramos valorizar adecuadamente favoreciendo una transferencia eficiente de resultados de investigación al sector productivo. Podríamos concluir que nuestro país ha alcanzado un desarrollo notorio en lo que se refiere a investigación científica académica, si bien algunos indicadores relacionados con la I+D+i en su sentido más finalista arrojan resultados sensiblemente inferiores, por lo que serían necesarias reformas.

El escenario económico y político actual tal vez no sea el más adecuado para acometer las reformas necesarias, pero el deseable cambio de modelo de desarrollo y la creciente competencia internacional en materia de talento, conocimiento científico, tecnología y liderazgo empresarial exige priorizar discriminadamente la financiación dedicada a actividades de investigación. Los Presupuestos Generales del Estado de los últimos años relacionados con la I+D+i civil están poniendo en peligro la continuidad de algunos proyectos, grupos y centros de investigación. Por ello se debería tomar conciencia de que se está poniendo en riesgo a una parte de nuestro frágil sistema de investigación y desarrollo y, en cierto modo, la posibilidad de que la economía y la sociedad española construyan unas bases más sólidas y sostenibles para mejorar el bienestar de sus ciudadanos en el próximo futuro. En definitiva, un modelo económico basado en la generación de conocimiento solo tendrá éxito si se garantiza la estabilidad del sistema de investigación en términos de recursos económicos y humanos y si hay un sector privado que, más allá de las declaraciones de intenciones, apueste de verdad por la investigación y la innovación. La investigación en nuestro país es, actualmente, una prioridad a prueba.

Es necesario dotar a nuestro sistema de I+D de un marco institucional estable y previsible, que sea objeto de un gran pacto que permita a los agentes del sistema diseñar estrategias a medio y largo plazo<sup>(34)</sup>. Por otra parte, las universidades y organismos públicos de investigación deberían asumir su responsabilidad en la mejor gestión de sus instituciones, y para ello debería

concedérseles la máxima autonomía normativa y de gestión vinculando esta a una más exigente rendición de cuentas, favoreciendo modelos de relación contractual que permitan la captación de talento, así como evitar la pérdida de valiosos recursos humanos que se está produciendo en los últimos años. En resumen, la deseable transformación estructural hacia un modelo productivo basado en el conocimiento requiere un esfuerzo prioritario y sostenido del sistema de I+D+i en términos de recursos económicos y humanos, una mejora de la gobernanza institucional, así como un sector privado que apueste verdaderamente por la investigación y la innovación. El esfuerzo hecho a lo largo de los últimos decenios no puede desaprovecharse. Por el contrario, deberíamos volver a hacer un esfuerzo en I+D anticíclico aplicando una política científica adecuada, que permita sacar a flote las fortalezas, que las hay, en nuestro sistema de ciencia y tecnología.

-----

Hace unos años, me impresionó la lectura de un libro titulado *El tío Tungsteno. Recuerdos de un químico precoz*, escrito por el prestigioso neurólogo, Oliver Sacks. Tuvimos contacto epistolar en relación con la denominación del elemento químico 74, al que la *International Union of Pure and Applied Chemistry* propone el uso preferente de tungsteno en lugar del nombre original de wolframio, propuesto por su descubridor, el español Elhuyar, y que es el que sostenemos nosotros. Debo decir que tanto él, como su amigo y premio nobel de química Roald Hoffman, apoyaron nuestra propuesta. Hace dos años, al ser diagnosticado de un cáncer terminal, Sacks se despedía con un artículo en *The New York Times* en el que, entre otras cosas, expresaba un último deseo para el tiempo que le quedaba de vida y era “adquirir nuevos niveles de comprensión y conocimiento”<sup>(35)</sup>. Y es así, debería ser así, mientras estemos vivos. Esa, la renuncia a la comprensión y al conocimiento, debería ser nuestra última renuncia en esta gran aventura y enorme privilegio que es la vida.

## DISCURSO DE INGRESO

### REFERENCIAS:

1. S. Ramón y Cajal, “Reglas y consejos sobre investigación científica”. *Los tónicos de la voluntad*, Edición, CSIC, Madrid, pág. 18 (2005).
2. *Ibid.*, pág. 149 (2005).
3. J. de Cabriada, *Carta filosofica-medico-chemica*, 1687, Selección de J.M. López Piñero, [[http://hicio.uv.es/Expo\\_medicina/Renacimiento/texto\\_cabriada.html](http://hicio.uv.es/Expo_medicina/Renacimiento/texto_cabriada.html)].
4. J. M. López Piñero, “La ciencia en la España del siglo XIX”, *Ayer*, 7, 14-16 (1992).
5. G. Tortella, *El desarrollo de la España contemporánea. Historia económica de los siglos XIX y XX*, Alianza, Madrid, 1994
6. L. A. Oro, “La Escuela de Química de Zaragoza y Don Julián Bernal Nieves”, en *Doctori Bernal Amicorum Liber*, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, pág. 31 (2005).
7. J. M. Sánchez Ron, “Pasado, presente y futuro de la ciencia española”, *Cuenta y Razón*, 138, 107-120 (2005).
8. J. M. Sánchez Ron, “José Echegaray: entre la ciencia, el teatro y la política”, *Arbor* CLXXIX, 707-708, págs 601-688 (2004).
9. S. Ramón y Cajal, *Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica*. Madrid, 1923, cuarta reedición, Alianza Universidad, Madrid, págs. 194-196 (1984).
10. E. Lewy, *Santiago Ramón y Cajal*, Edición, CSIC, Madrid, pág. 168 (1987).
11. S. Ramón y Cajal, S., “Reglas y consejos sobre investigación científica”. *Los tónicos de la voluntad*, Edición, CSIC, Madrid, pág. 193 (2005).
12. S. Ramón y Cajal, *Recuerdos de mi vida: Historia de mi labor científica*. Madrid, 1923, cuarta reedición, Alianza Universidad, Madrid, págs 286-287 (1984).
13. J. M. Serrano Sanz, “Dos programas de reforma en la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas”, en *La modernización científica de España*, Instituto de España, Madrid, pág. 45-78 (2009).
14. “Exposición” firmada por el Ministro de Instrucción Pública y Bellas Artes, Amalio Gimeno, que precede al Real Decreto de 11 de enero de 1907, constitutivo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, Gaceta de Madrid, 15 de enero de 1907.
15. J. Subira, “La Junta para Ampliación de Estudios”. Revista *Nuestro Tiempo*, enero-mayo, 1-71 (1924).
16. J. Castillejo, *War of ideas in Spain: Philosophy, Politics and Education*, Londres, 1937. Edición en castellano, Guerra de ideas en España. 1937, Filosofía, política y educación. Prólogo de J. Caro Baroja. Introducción de M. E. Sadler. Traducción de M. de Ferdinandy, Madrid, Revista de Occidente, págs.101-102, (1976).
17. I. Pérez-Villanueva Tovar, “El significado y la labor de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas”, *Revista de Educación*, 299, 231-246 (1992).
18. E. García Camarero. “La regeneración científica en la España del cambio de siglo”, *Revista de Hispanismo Filosófico*, 5, 17-42 (2000).

- 19 J. Ibáñez Martín, *Hacia un nuevo orden universitario*, Valladolid, 4 de noviembre de 1940, págs. 9-10.
- 20 J. M. Sánchez Ron, *La Junta para Ampliación de Estudios, un Siglo Después*, Circunstancia, Fundación Ortega-Marañón, Año V, n° 14, septiembre 2007.
- 21 Ley de 24 de noviembre de 1939, creando el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, BOE, 28 noviembre 1939.
- 22 M. A. Quintanilla Fisac, “Democracias Científicas”, en *La modernización científica de España*, Instituto de España, Madrid, págs. 175-213 (2009).
- 23 “Manifiesto de los científicos españoles ante la situación de la investigación en el país”, *El País*, 8 de octubre de 1980.
- 24 E. Tortosa, “La I+D en el marco autonómico”, en *Radiografía de la investigación pública en España*, Biblioteca Nueva, pág. 73 (2006).
- 25 L. A. Oro, “Los recursos humanos en los procesos de creación científica e innovación”, *Economía Industrial*, 73-80 (1991).
- 26 A. Lafuente y L. A. Oro, *El Sistema Español de Ciencia y Tecnología en el Marco Internacional: Evolución y Perspectivas*, Fundesco, Madrid, 1992.
- 27 A. Lafuente y L. A. Oro, “El Sistema Español de Ciencia y Tecnología, Diez Años”. Después, en *Innovación y Desarrollo Tecnológico, Papeles y Memorias de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas*, págs 48-61 (2001).
- 28 J. Urrutia Elejalde, *Sistemas de ciencia y tecnología*, Telos, 36, 139-142 (1993).
- 29 J. López Facal, “La ciencia española entre dos leyes”, en *La investigación: una prioridad a prueba*, Cuadernos del Círculo Cívico de Opinión, 8, 31-40 (2012).
- 30 Nature (*Editorial*), 451, 1029 (2008).
- 31 ERAC Peer Review of the Spanish Research and Innovation System [[http://www.idi.mineco.gob.es/stffs/MICINN/Prensa/FICHEROS/2014/140801\\_final\\_report\\_public\\_version.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stffs/MICINN/Prensa/FICHEROS/2014/140801_final_report_public_version.pdf)].
- 32 L. A. Oro, *La Investigación Española en la Encrucijada*, Pressas Universitarias, Zaragoza (2013).
- 33 F. X. Grau, “El ‘ranking’ de Shanghái: excelencia y especialización”, *El País*, 2 de septiembre de 2013.
- 34 L. A. Oro, “Un gran pacto de Estado en I+D”, *El País*, 21 de diciembre de 2012.
- 35 O. Sacks, “My own life”, *The New York Times*, 19 de febrero de 2015.



