INSTITUTO DE ESPAÑA
REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA

LECTURAS SINGULARES

Retroceso en el tiempo: la investigación biomédica en España

Testimonios y reflexiones: lecturas para el futuro

Editora: Ana María Pascual-Leone
Académica de Número de la Real Academia Nacional de Farmacia

MADRID - 2012

INSTITUTO DE ESPAÑA
REAL ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA

LECTURAS SINGULARES

Retroceso en el tiempo:
la investigación biomédica en España

Testimonios y reflexiones: lecturas para el futuro

Editora: Ana María Pascual-Leone
Académica de Número de la Real Academia Nacional de Farmacia

Madrid, 2012

Grabados:
Reproducidos del libro "*El grabado en la ciencia hispánica*"de José Maria López Piñero Madrid CSIC, 1987. Cedido amablemente por el Excmo. Sr. D. Javier Puerto Sarmiento, Bibliotecario de la RANF, a quien agradecemos sinceramente su colaboración.

Grabado de la cubierta: ***Luis Lobera de Ávila estudiando en su cuarto de trabajo*** (1530).
Luis Lobera de Ávila fue médico de Carlos I y viajó largamente con él. Sus numerosos y bellos grabados han sido reproducidos a menudo, pero sin noticia alguna de su origen. Hay que encuadrarlos en la trayectoria tipográfica de Augsburgo. Este grabado ha circulado habitualmente, sin atribución, aunque aparecen en un cacharro las iniciales del gran grabador augsburgués Hans Burgkmair encuadrado en las xilografías alemanas del siglo XVI.

Grabados de la Dedicatoria del libro y del Indice: ***Ensayador trabajando en su laboratorio y Recipientes para el ensayo del oro, respectivamente***.
La importancia económica que la determinación de la ley de las monedas tuvo en la España del siglo XVI motivó que en las cecas se instalaran quizá los mejores medios técnicos de la época para el análisis químico cuantitativo. Juan de Arfe y Villafañe fue ensayador de la ceca de Segovia y los grabados que reproducimos corresponden a su obra "*Quilatador de la plata, oro y piedras*". Valladolid. Alonso y Diego Fernández de Córdoba, 1572.

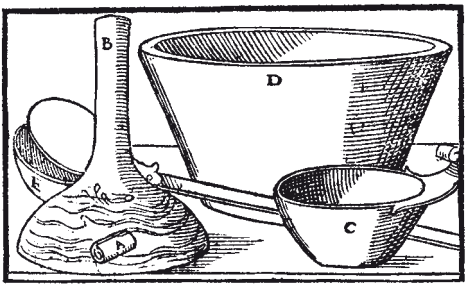
Grabado en el dorso del libro: ***Correspondencias zodiacales en el cuerpo del caballo***
En el libro de Manuel Díez "*Libro de albeyteria",* Zaragoza, Paulo Hurus, 1495.
Manuel Díez fue mayordomo de Alfonso V de Aragón en Nápoles. El grabado corresponde a las ilustraciones xilográficas de los incunables científicos españoles.
Refleja el recurso a la astrología, habitual en la época, por parte de la medicina veterinaria y humana.

Printed in Spain
Impreso en España

Depósito legal: M. 30.665-2012
ISBN: 978-84-938172-8-2

Realigraf, S. A.
C/ Pedro Tezano, 26. 28039 Madrid

A los investigadores científicos españoles,
de cualquier temática,
que trabajaron en la postguerra civil



Índice

Págs.

Presentación. Excma. Sra. D.ª M.ª Teresa Miras Portugal. *Presidente de la Real Academia Nacional de Farmacia*..... 9

Prólogo. Dr. D. Federico Mayor Menendez. *Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Madrid y Presidende Electo de la SEBBM*..... 11

Introducción. Dra. D.ª Ana M.ª Pascual-Leone Pascual Académica de Número de la Real Academia Nacional de Farmacia (RANF) *(Editora)*. 15

Capítulos

1. DR. D. JOSÉ MARÍA SEGOVIA DE ARANA
Catedrático de Patología y Clínica Médica, y Académico de Número de la Real Academia Nacional de Medicina
Currículum y Testimonio: **Investigación biomédica en España** . 19

2. DRA. D.ª GERTRUDIS DE LA FUENTE SÁNCHEZ
Profesora de Investigación del CSIC.
Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols", Madrid
Currículum y Testimonio: **Se hizo camino al andar** 27

3. DR. D. JULIO RODRÍGUEZ-VILLANUEVA
Catedrático-Director del Instituto de Microbiologia de la Universidad de Salamanca y CSIC, Académico de Número y Presidente de Honor de la Real Academia Nacional de Farmacia y Vicepresidente del Consejo Científico de la Fundación Areces, Madrid
Currículum y Testimonio: **Entrevista al Dr. D. Julio Rodríguez-Villanueva**..... 53

Págs.

4. DRA. D.ª GABRIELA MORREALE DE ESCOBAR
Profesora de Investigación del CSIC.
Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols", y Académica de Honor de la Real Academia Nacional de Medicina, Madrid
Currículum y Testimonio: **Un camino de rosas con todas sus espinas**..... 61

5. DRA. D.ª ANA MARÍA PASCUAL-LEONE PASCUAL
Investigadora Científica del CSIC y Académica de Número y Exvicepresidente de la Real Academia Nacional de Farmacia
Currículum y Testimonio: **La larga marcha hacia una línea de investigación sobre desarrollo perinatal**..... 69

6. DR. D. CLAUDIO FERNÁNDEZ DE HEREDIA ADANEZ
Profesor de Investigación del CSIC.
Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols", Madrid
Currículum y Testimonio: **De boticario rural a investigador científico** 99

7. DR. D. FEDERICO MAYOR ZARAGOZA
Catedrático de Bioquímica de la Univ. Autónoma de Madrid (UAM). Académico de Número de las Reales Academias Nacionales de Farmacia y Medicina, y Presidente del Consejo Científico de la Fundación Areces
Currículum y Testimonio: **El valor de cada instante**..... 107

8. DRA. D.ª PILAR GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Investigadora Científica del CSIC "ad honorem", Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B), Madrid
Currículum y Testimonio: **Mi experiencia investigadora** 141

9. DR. D. BARTOLOMÉ RIBAS OZONAS
Exinvestigador Científico del CSIC y Jefe del Departamento de Toxicología del Centro de Salud Carlos III, Académico de Número y Secretario de la Real Academia Nacional de Farmacia, Madrid
Currículum y Testimonio: **En Mallorca, Santiago de Compostela y Madrid, desde el año 1953**..... 165

10. DRA. D.ª ROSARIO LAGUNAS GIL
Profesora de Investigación del CSIC.
Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols", Madrid
Currículum y Testimonio: **Mi empeño por investigar**..... 183

Págs.

11. DR. D. JOSÉ RODRIGO GARCÍA
Profesor de Investigación del CSIC. Instituto Cajal CSIC, Madrid
Curruculum y Testimonio: **Al final todo fue posible** 201

12. DR. D. JUAN A. SUBIRANA
Catedrático de la Universitat Politécnica de Catalunya (ETSEIB)
Currículum y Testimonio: **Medio siglo investigando: los orígenes** . 219

13. DR. D. EMILIO MUÑOZ RUIZ
Profesor de Investigación del CSIC, Académico Correspondiente de la Real Academia Nacional de Farmacia y Expresidente del CSIC
Currículum y Testimonio: **Madrid-Lieja-Nueva York-Madrid: desde las macromoléculas a las relaciones de la ciencia con la sociedad** 225

14. DR. D. RAFAEL SENTANDREU RAMÓN
Catedrático de Microbiologia Fac. Farmacia, Univ. de Valencia y Académico correspondiente de la Real Academia Nacional de Farmacia.
Curriculum y Testimonio: **La aventura de descubrir la investigación científica** 249

15. DRS. D.ª MARÍA ANTONIA GÜNTHER NOVELL
Y D. ANTONIO SILLERO REPULLO
Profesora de Investigación del CSIC y Catedrático de Bioquímica respectivamente.
Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols"
Currículum y Testimonio: **Una pareja itinerante** 263

16. DRA. D.ª MARGARITA SALAS FALGUERAS
Profesora de Investigación del CSIC, Centro de Biología Molecular (C.B.M.), Académico de Número de las Academias de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y de la Real Academia Española, y Expresidente del Instituto de España
Currículum y Testimonio: **La Investigación científica como pasión** 281

17. DR. D. EMILIO GELPÍ MONTEYS
Profesor de Investigación del CSIC "ad honorem",
Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB-CSIC-IDIBAPS)
Currículum y Testimonio: **Investigador, pese a…** 289

Págs.

18. DR. D. VICENTE CONEJERO TOMÁS
Catedrático de Bioquímica y Biología molecular, Univ. Politécnica de Valencia.
Currículum y Testimonio: **Hubo un tiempo para la esperanza, pero la casa estaba construida sobre arena.**
La investigación agroquímica en Valencia: D. Eduardo Primo Yúfera 321

19. DRA. D.ª CONSUELO GUERRI SIRERA
Directora del Laboratorio de Patología Celular. Centro de Investigación Principe Felipe de Valencia
Currículum y Testimonio: **Investigar en Valencia: mi aventura personal** 357

20. DR. D. LUIS MIGUEL GARCÍA SEGURA
Profesor de Investigación del CSIC, Instituto Cajal, Madrid
Currículum y Testimonio: **No era un sueño imposible** 371

Epílogo. DRA. D.ª ANA M.ª PASCUAL-LEONE PASCUAL
Académica de Número de la RANF (Editora) 383

Presentación

El desarrollo de las ciencias de la vida y la salud en España no se corresponde con algo abstracto e indefinido, ni es algo remoto y difuso, tiene nombres y apellidos, historias de grandes científicos y maestros que están detrás de cada hallazgo y de la transmisión de las técnicas y métodos de estudio que enlazan la cadena invisible de la ciencia.

La historia es en cierto modo el paso de la humanidad y la constancia que dejan de sus hechos. Pero el tiempo va muy deprisa y antes de que aparezcan esas lagunas de penumbra que nos acompañan es necesario dejar constancia de tantos científicos, hombres y mujeres, que consiguieron mantener en épocas difíciles la antorcha del conocimiento y la pasión por descubrir. Algunos de ellos tuvieron que forjarse en la etapa muy temprana posterior a la guerra civil y sin duda hicieron valer la conocida frase del Profesor Severo Ochoa —*En principio la investigación necesita más cabezas que medios*—. Esa convicción era necesaria para intentar reavivar los rescoldos del tiempo pasado en el que habían brillado investigadores de la talla de Cajal, del Rio Ortega, Lafora, y otros muchos que se habían exiliado privándonos de su saber.

Antes de que la penumbra nos envuelva y perdamos partes importantes de nuestra historia científica esta monografía recoge el testimonio de 20 investigadores de renombre en nuestro país, que recorren su propia historia y la de los que fueron sus maestros, con muestras de gratitud por su magisterio.

Entre los investigadores un gran numero son de los formados en el magisterio del Profesor Don Angel Santos Ruiz, aunque posteriormente formaron sus propias escuelas, otros muchos proceden del magisterio del Profesor Sols, del magisterio del Prof. Don Julio Rodriguez Villanueva, o directamente del Instituto Gregorio Marañón, o del Instituto Cajal.

Sin duda todos ellos tienen una historia que resultara un testimonio apasionante, donde la vocación, el esfuerzo, la dedicación y la inteligencia quedaran patentes en cada una de sus líneas.

Deseo al lector que el libro le resulte ameno y que sea capaz de extraer la mejor de las enseñanzas, que la ciencia hace a las personas más generosas y más felices.

Madrid, 7 de Julio de 2012.
Excma. Sra. Dña. M.ª Teresa Miras Portugal
Presidente de la Real Academia Nacional de Farmacia.

Prólogo

La Profesora Ana María Pascual-Leone ha tenido la excelente iniciativa de convocar a una serie de investigadores que han desempeñado un papel clave en la investigación biomédica en nuestro país en las últimas décadas para recoger sus reflexiones, testimonios y memorias de aquellos tiempos.

En este libro participan ilustres profesores, médicos e investigadores que ejercieron su actividad en las Universidades, los Hospitales y los centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en circunstancias muchas veces difíciles, con medios materiales escasos y con perspectivas inciertas, pero que supieron siempre mantener viva la llama y transmitir la antorcha a las siguientes generaciones, que se atrevieron a abrir nuevas sendas, a crear escuela.

Lógicamente, tanto por las limitaciones de espacio como por el ineludible efecto del tiempo y del destino, la editora de este libro es muy consciente de que si bien son todos los que están, no están todos los que son. Este libro constituye en todo caso un recuerdo y un homenaje a todos ellos, y en especial a aquellos que ya nos dejaron.

Quiero destacar la presencia entre los autores de varias mujeres que sumaron a las dificultades propias de la época las del género, y que han sido pioneras no solo en sus campos de investigación sino en el acceso de la mujer a puestos de responsabilidad en la Universidad, el CSIC o las Academias, y que son por tanto especial referencia para las numerosas científicas que hoy hacen investigación biomédica en nuestro país.

Todos ellos y todas ellas, desde sus diversas trayectorias, han facilitado a los que hemos llegado después una más sólida y avanzada formación metodológica y conceptual, el acceso a mejores instalaciones y a redes de contactos internacionales. No se resignaron a la situación del entorno, y abordaron la travesía con perseverancia, motivación e imaginación. También creo poder decir que han tenido en muchos casos la mejor recompensa y satisfacción: que los discípulos alcancen metas y aborden retos mayores que sus maestros.

La Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM), que en el próximo año 2013 celebrará los primeros 50 años desde su fundación, ha tenido un relevante papel vertebrador en el desarrollo de la investigación en los distintos ámbitos relacionados con su denominación durante estas últimas décadas, incluyendo desde luego la investigación biomédica. Las sinergias, colaboraciones y los contactos internacionales que posibilitaron desde el inicio sus congresos y el vínculo y la interacción con la sociedad que progre-

sivamente han permitido diversos instrumentos (primero el boletín y luego la revista SEBBM y hoy también la red) han ayudado sin duda a crear y consolidar masa crítica y a dar visibilidad a los científicos en el área de la biomedicina. La SEBBM está orgullosa de que la mayoría de los contribuyentes a esta publicación sean miembros de la Sociedad y en muchos casos hayan tenido un papel protagonista en su dirección y en sus actividades. En ese sentido, este libro constituye una interesante aportación que complementa a las distintas actividades que la SEBBM programará durante el año 2013 para rememorar sus cincuenta años de existencia.

En estos momentos de la historia, donde la inmediatez y la abundancia de la información que permiten las nuevas tecnologías y la urgencia y complejidad de nuestras obligaciones cotidianas puede a veces distraernos de lo realmente importante, estos testimonios, elaborados desde el sosiego y la experiencia, son particularmente valiosos y oportunos. No solamente para entender mejor y ser conscientes de nuestro pasado,sino para mejor construir y diseñar el futuro, como acertadamente subtitula la Profesora Pascual-Leone. En este contexto de crisis global (económica y de valores) y de grandes retos planetarios es más importante que nunca la generación y la aplicación de nuevos conocimientos. En el ámbito de la Bioquímica y la Biología Molecular, además de responder al reto e impulso intelectual que supone la irrenunciable curiosidad por desentrañar los mecanismos moleculares de la vida, esos nuevos conocimientos derivados de la investigación deben permitir diagnosticar y combatir más eficazmente las patologías (desde las más prevalentes a las enfermedades raras) y a facilitar el desarrollo sostenible (mediante las aplicaciones biotecnológicas y bio-industriales), entre otros objetivos.

Para poder tener un papel de cierto protagonismo en esos procesos de generación (e implementación práctica) de los nuevos descubrimientos, de gran impacto social y económico, las sociedades avanzadas deben mantener y potenciar, en constante estado de evolución, una serie de capacidades críticas: generar conocimiento a través de la investigación básica; transmitir conocimiento y formar a nuevas generaciones en los centros de enseñanza superior; y ser competentes para transformarlo y darle valor. Es precisamente en estos momentos de crisis donde es más importante fomentar esas capacidades y hacer más eficaces nuestras instituciones de investigación, nuestras Universidades y Hospitales. No es tiempo de adelgazar sin más, es tiempo de tensar los músculos y ponerse en forma para abordar los retos del futuro. Los científicos deben sin duda reclamar más atención al fomento de la investigación en España y en Europa, asumiendo igualmente protagonismo en la optimización y buena administración de los recursos disponibles. Sería bueno que las reformas que se precisen puedan consensuarse entre todos los concernidos, y que se implementen con el protagonismo y la implicación de los propios interesados. La adecuada puesta en marcha de la futura Agencia Estatal para la Investigación es un punto crítico en ese contexto.

En todo caso, es la sociedad en su conjunto (los ciudadanos, los empresarios, los jóvenes) la que debe reivindicar la ciencia como una de sus prioridades. Para ello es esencial que sea consciente de la labor de sus científicos, de su his-

toria, de sus éxitos y de sus fracasos, de sus capacidades y limitaciones. Este libro ayudará sin duda en ese proceso.

Reitero mi reconocimiento a la Dra. Ana María Pascual-Leone por su iniciativa y su perseverancia en configurar esta obra, y al patrocinio de la Fundación Ramón Areces, que nos da de nuevo prueba de su sensibilidad y de su papel de vanguardia en el apoyo a la ciencia española.

Las reflexiones y testimonios que aquí se presentan no son una invitación a la nostalgia. Entre otras cosas porque, como dice un poema de Luis García Montero, "la verdadera nostalgia, la más honda, no tiene que ver con el pasado, sino con el futuro". El excelente futuro que, si se les da la oportunidad que merecen, labrarán los jóvenes investigadores biomédicos españoles gracias al ejemplo y la trayectoria de los que hoy escriben estas páginas.

Federico Mayor Menéndez
Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular
de la Universidad Autónoma de Madrid
y Presidente electo de la SEBBM.

RETROCESO EN EL TIEMPO: LA INVESTIGACIÖN BIOMÉDICA EN ESPAÑA
Testimonios y reflexiones: lecturas para el futuro

Introducción

Estamos en un momento en que nuestro país parece necesitar más que nunca de nuevos planteamientos. La crisis económica mundial que globalmente padecemos en todos los países ha hecho aflorar en España una crisis cultural y, también, de principios morales y de comportamiento que, indudablemente, aquí han precedido a la crisis puramente económica.

En el campo laborar los políticos, de cualquier tendencia, hablan de nuevos planteamientos, de modificar los intereses que mueven el mercado interior, de la necesidad de crear una sociedad más culta con intereses más creativos y no basados en la simple acumulación de dinero. Muy frecuentemente, las esperanzas y las expectativas se vuelven hacia la investigación científica, y, recientemente, los economistas han acuñado las siglas I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación) superando el antiguo concepto de investigación y desarrollo (I+D).

En términos económicos, dicen que investigación seria *invertir dinero para obtener conocimiento* mientras innovación seria *invertir conocimiento para obtener dinero (1)*. Estos términos económicos son definiciones y conceptos más o menos ciertos y, efectivamente, parecen preparar un enfoque de la economía nuevo y propio de una sociedad del siglo XXI, que, probablemente, llevaría a la creación de puestos de trabajo, problema crucial y necesario en la crisis mundial actual. Sobre todo en el tramo concerniente a la aplicación del conocimiento para la obtención del dinero.

Pero es evidente que la base que sustenta todo este proceso es la obtención del conocimiento, es decir la investigación. Y la investigación se basa en la educación, en la preparación intelectual de los habitantes de un país, por ahí hay que comenzar en el gasto de dinero a invertir tal como se dice, pero se hace mucho menos.

La crisis económica ha enunciado los planteamientos a realizar quizá justamente, pero el lograr dichos objetivos en este país no parece que pueda venir solamente con móviles económicos. La sociedad española, proverbialmente, ha vivido de espaldas a la investigación científica, se deduce ya en los escritos de Cajal (2) del siglo XIX, y en el siglo XX existe, como compendio, hasta la famosa frase, nada menos que de D. Miguel de Unamuno, *qué investiguen ellos*.

No obstante, el nivel de la investigación científica española actual, nada despreciable en relación con el dinero invertido, tuvo, sin duda, su comienzo en la investigación realizada en la postguerra en Universidades y en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y en circunstancias obviamente peores a las actuales. Si se exceptúan casos especiales y muy honorables, como Cajal, y el intento de la creación de la Junta de Ampliación de Estudios (JAE) truncado por la guerra civil.

Cabe, pues, preguntarse qué hicieron las generaciones de investigadores que trabajaron en aquellas circunstancias en este país. ¿Cómo lo hicieron?, ¿porqué lo hicieron?, ¿qué opinan ellos? Quizá, en este momento su testimonio pueda ayudar a asentar las claves y las bases a modificar para la transformación económica que se plantea basada en la investigación.

Eso quiere ser el fin de este libro Se centra en investigación biomédica por ser ésta, sin duda, una de las ramas más florecientes a nivel internacional y por razones autobiográficas de los testimonios recogidos.

Este libro quiere ser una ventana a la que asomarse para conocer qué opinan los investigadores; por qué investigaron, qué piensan los protagonistas, los que dedicaron su vida a la investigación… los que no basan sus opiniones en elucubraciones e imaginaciones de lo que es este trabajo. Parece que dicha experiencia debe ser tenida muy en cuenta, aunque muy pocas veces se haga. Se trata de oír a los investigadores cuando comenzamos a pensar en la necesidad actual de la investigación para modificar y arreglar la economía de nuestro país en el siglo XXI.

Seguro que los investigadores no nos van a hablar de definiciones, nos van a hablar de vivencias y de experiencias, de cosas tangibles por las cuales decidieron investigar en un país pobre, sin recursos y sin reconocimiento social de la investigación.

Se trata de recoger testimonios y reflexiones, datos autobiográficos, experiencias, ejemplos que puedan hacer entender a los lectores lo que es la investigación y su valor inestimable en el acúmulo de conocimiento. Ya que la mente humana investiga cuando piensa, pero para nada sirven sus hipótesis si no las comprueba, si no las somete a ensayos y experimentos acertados. Lo cual marca la necesidad de estar siempre reciclando las tecnologías en los diferentes laboratorios, y eso supone necesitar un soporte económico considerable en este trabajo y, necesariamente, constante, sin interrupciones.

Parece también oportuno recoger aquí frases y pensamientos de dos mujeres Premio Nóbel, en el área biomédica y físico-química, respectivamente.

Rita Levi-Montalcini escribe a sus cien años de vida en su libro reciente y autobiográfico titulado “Elogio de la imperfección“ pag. 19 (3).

Ahora que considero retrospectivamente mi largo trayecto, el de mis contemporáneos y colegas, y el de los jóvenes ayudantes que he ido teniendo, creo que puedo afirmar que para la investigación científica, ni la inteligencia, ni la capacidad de llevar a cabo empresas con rigor y exactitud son factores decisivos del éxito y la satisfacción personal. Más que esto cuenta la dedicación y el empeño en superar dificultades, porque nos permite afrontar problemas que quizás

otros más críticos y agudos no se atreverían a afrontar.

Y Maria Sklodowska-Curie (1867-1934) en el texto de su biografía escrito por su hija Eva Curie (4, 5) dice la frase dirigida a sus hijas al final de su vida:

"*La vida no es fácil para ninguno de nosotros. Pero ¡qué importa! Hay que perseverar y, sobre todo, tener confianza en sí mismo. Hay que creer que se esta dotado para alguna cosa y que esa cosa se debe alcanzar cueste lo que cueste".*

Ambos testimonios hablan de una cualidad absolutamente necesaria en el investigador: la perseverancia y la necesidad de tener el valor y la constancia de vencer dificultades. Pero ello solamente se consigue estando absolutamente motivado por su trabajo, por el afán de conocimiento.

Quiero agradecer profundamente a todos los investigadores españoles que prestan su testimonio en este libro su colaboración absolutamente desinteresada. Sin su ayuda nunca hubiera sido posible esta publicación, esperemos que seamos capaces con nuestras vivencias de mostrar las dificultades, la perseverancia que se necesita y la motivación necesaria para nuestro trabajo. Y esperemos, también, que estos testimonios, ordenados en el libro por orden cronológico descendiente del nacimiento de sus autores, sirvan para el mejor conocimiento en la sociedad española y en los poderes públicos de las necesidades y circunstancias necesarias para la realización del trabajo de investigación en el futuro.

En este libro, dedicado a todos los Investigadores Científicos, de cualquier vertiente temática, que trabajaron en la postguerra civil, quiero afirmar "*que son todos los que están*" pero, evidentemente, es totalmente imposible, por muchisimas circunstancias, "*que estén todos los que son".* Por ello les ruego encarecidamente a todos que se sientan absolutamente representados en la corta selección de este libro. Por mi parte, por supuesto, transcribo literalmente los testimonios recibidos.

Y por último, en nombre de todos los integrantes del libro, agradezco, muy sinceramente, a la Fundación Areces el soporte económico concedido para su publicación y de manera especial agradezco su testimonio y el interés mostrado a los Dres. Rodríguez Villanueva y Federico Mayor Zaragoza.

BIBLIOGRAFIA

(1) Jadad Alejandro y Lorca Julio "I*nnovaciön no es lo mismo que novedad" en Andalucia investiga,* nº 38, febrero, pag. 44 o bien en RDL, 4/2004 —Texto refundido de la Ley sobre Impuesto de Sociedades en España—.

(2) Ramón y Cajal "*Los tónicos de la voluntad*" 1898.

(3) Rita-Levi Montalcini *"Elogio de la imperfección"* Tusquets Editores S. A. Barcelona (2011).

(4) "*Maria Curie Descubridora del Radium. Su Vida y su Obra"*. Traducción y adaptación del libro de Eva Curie por Celso Cruz Ed. *Espasa Calpe Argentina S. A. Buenos Aires 1938.*

(5) Pascual-Leone A. M *"Marie SKlodowska-Curie"* Editorial en An. R. Acad. Nasc. Farm. Vol. 77, nº 42011, pag. 8-12, ISSN: 1697-4371. Publicación digital trimestral (2011).

Ana M.ª Pascual-Leone Pascual
Académica de Número de la RANF
Editora

DR. D. JOSÉ MARÍA SEGOVIA DE ARANA

EXTRACTO DE CURRICULUM

José María Segovia de Arana. Nació el 16-IX-1919, en Villasequilla (Toledo). Doctor en Medicina por la Universidad de Madrid (1947). Jefe de Servicio de Aparato Digestivo del Hospital Provincial de Madrid (1962). Catedrático de Patología y Clínica Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Santiago de Compostela (1962). Fundador y Director de la Clínica de Puerta de Hierro de Madrid (1964-92). Fundador y Decano de la Facultad de Medicina de la Univ. Autónoma de Madrid (1967-79). Catedrático de Patología Médica de dicha Facultad (1967-90) y Catedrático Emérito (1992). Promotor del sistema de formación médica especializada (MIR) y Presidente del Consejo Nacional de Especialidades Médicas (1978-83). Secretario de Estado para la Sanidad (1979-80). Creador y Director del Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social (1980-86). Miembro del Consejo Ejecutivo de la Organización Mundial de la Salud (1981-83). Presidente del Comité Mundial de Medicamentos Esenciales (1981-82). Presidente del Patronato Rector de la Fundación Jiménez Díaz (1992-2001). Presidente del Consejo Asesor de Sanidad (1992-2001). Catedrático de Honor de la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Santo Domingo, República Dominicana (1992). Miembro correspondiente de la Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires (1969). Premio Nacional Rey Jaime I de Medicina Clínica 1993. Miembro de la Academia Europea de Ciencias y de Artes (1994). Gran Cruz de la Orden Civil de Sanidad (1976). Académico Numerario de la Real Academia Nacional de Medicina (1997).

Dr. D. José María Segovia de Arana
Catedrático de Patología y Clínica Médica. Fundación Areces
Tel.: +34 91 515 89 80

Testimonio:
Investigación biomédica en España

Introducción: cambos en la medicina

Como consecuencia de todos los progresos científicos y tecnológicos, originados en las ultimas décadas se ha producido un acúmulo extraordinario de conocimientos sobre las bases moleculares de la vida, sobre la organización y funcionamiento de las células, las causas y mecanismos de las enfermedades y sobre su diagnóstico y tratamiento que superan a todo lo conocido hasta ahora. El paradigma de estos cambios es la Medicina genómica, basada en la secuenciación completa del genoma humano. Otras áreas prominentes son las llamadas enfermedades complejas que comprenden los procesos cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades neurodegenerativas, la diabetes mellitus, la obesidad, etc. La Medicina actual está basada en la evidencia científica, es una Medicina demostrada que cuenta con posibilidades de diagnóstico por técnicas de imagen sofisticadas, no solo estáticas sino dinámicas, que ponen de manifiesto lo que podemos llamar anatomía funcional como por ejemplo la técnica de tomografias por emisión de positrones (PET). Dentro de poco, se podrá recurrir a la terapia génica (sustitución de genes alterados por otros sanos), al conocimiento de la constitución genetica molecular de cada individuo que puede explicar sus características personales moduladas por el ambiente en que vive y se desarrolla, su predisposición a ciertas enfermedades que podrá ayudarle a orientar sus hábitos y estilos de vida para evitarlas y su respuesta personal a los medicamentos que hará posible introducir fármacos "a la carta", personalizados (Farmacogenética).

Otra nueva frontera de la Medicina actual la constituyen los nuevos y extraordinarios conocimientos sobre el funcionamiento del cerebro humano que estan suministrando las investigaciones en Neurociencias a partir de la llamada decada del cerebro, iniciada en los años noventa del siglo pasado y que están cambiando muchas ideas tradicionales de la Neurología.

La nueva Medicina influirá claramente, lo está haciendo ya, en la clasificacion de las enfermedades (nueva Nosografia), en la organización, funcionamiento y gestion de la asistencia medico-sanitaria, en el gasto sanitario, en la practica profesional del medico y de los demás sanitarios, así como en su formación y atribuciones.

Será preciso crear nuevas instituciones medicas y sanitarias o adaptar algunas de las ya existentes en las que la actividad clínica y la investigadora se conjunten en la llamada investigación traslacional para que los avances de la Medicina

repercutan directamente en la practica asistencial y en la Sanidad de un país, de forma sincrónica y no de la manera asimétrica en que se ha venido produciendo hasta ahora.

El progreso científico y tecnológico de la Medicina y el desarrollo económico, social y cultural de muchos países están dando lugar a Sistemas Nacionales de Salud de extraordinaria extensión, complejidad y alto coste en los que la demanda asistencial de sus ciudadanos crece continuamente y que ya están exigiendo enérgicas medidas de ordenación y contención del gasto sanitario.

Panorama de la investigación medica en España

En todos los países occidentales se están haciendo grandes esfuerzos para el desarrollo de la investigación científica y poder ser protagonistas activos de la nueva revolución científica. En esta situación hemos de preguntamos cual es la actitud de nuestro país y qué posibilidades inmediatas tenemos de participar en la investigación científica de acuerdo con nuestra actual realidad social, política, cultural y económica.

Se admite que el desarrollo de un país depende en gran parte de la producción y de la potencia de su investigación científica. El motor que mueve a las sociedades es la investigación. Los aspectos más pragmáticos como pueden ser los económicos tienen sus raíces más firmes en la investigación científica. En un escrito publicado en 1973 yo decia que "expertos en economía de los países en desarrollo indican que en el momento actual, la economía española se encuentra en un estado en el cual el progreso futuro dependerá fundamentalmente de la expansión de su investigación científica y del desarrollo de la educación universitaria". Desgraciadamente, durante bastantes años estas ideas han sido poco operantes y su influencia escasa en el desarrollo de la sociedad española.

Tradicionalmente, el interés que la sociedad española ha prestado a la investigación científica ha sido muy escaso por lo que puede hablarse de una indiferencia nacional hacia la investigación y los investigadores. Como explicación posible de esta actitud podría aducirse la pobreza en que se ha encontrado nuestra sociedad, el subdesarrollo económico, la tradicional inseguridad del español en su quehacer cotidiano, etc., pero lo que sorprende, es que cuando se asiste al desarrollo económico actual con el consiguiente aumento del nivel de vida ha persistido la misma desatención e indiferencia por la investigación científica. Se ha producido un acceso más rápido a los bienes de consumo que a los bienes colectivos culturales. En unos cuantos años hemos pasado de una renta per cápita de $2.800 a los $21.500 actuales pero apenas hemos avanzado en el interés por la ciencia.

La creación de los Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en 1953 supuso un notable estímulo a la investigación, pero al cabo de los años, la desigualdad de los resultados obtenidos, la falta de continuidad en una política científica decidida y la vida precaria que muchos de estos centros llevaban, no hizo más que confirmar la indiferencia nacional por la investigación científica.

En 1977 se publicó el titulado "Informe sobre el CSIC. Propuesta para el desarrollo de las investigaciones en una España democrática". Este documento fue redactado por un colectivo de científicos, representantes de partidos políticos, de sindicatos y de asociaciones de investigadores. En el escrito se señalaba la escasa dotación económica de los Institutos de Investígación, su mala distribución, la desconexión entre lo que se investiga y las necesidades de la sociedad española y la falta de planificación y control de la actividad científica.

Tres años más tarde, la situación no solo no había mejorado sino que incluso se había deteriorado más. Un manifiesto firmado por destacados científicos españoles contenia duras manifestaciones de protesta. Comenzaba diciendo: "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 de futuro hemos postergado los aspectos creativos de la investigación a un pragmatismo a corto plazo propio de una sociedad de tipo colonial".

Afortunadamente la situación fue mejorando en los años sucesivos aunque no con la rapidez y extensión que todos deseaban. En la década 1982-1992 el porcentaje del P. LB. dedicado a la ciencia se incrementó del 0,48 por 100 al 0,96% en 1992. Los resultados de esta duplicación de las inversiones fueron espectaculares para la ciencia española. Estudios bibliométricos sobre el número y la calidad de los artículos de científicos españoles publicados en revistas de circulación internacional, que utilizan rigurosos sistemas de evaluación, demostraron que la producción de artículos se cuadruplicó en ese periodo, pasando de 3.900 a 14.000 por año. Estas cifras representaban en 1984 el 1% de la producción científica mundial pasando al 2% en 1992.

En el verano de 1996 un grupo de científicos españoles redactaba el "Manifiesto de El Escorial sobre la Ciencia española" dirigido a Su Majestad el Rey, al gobierno de la nación, a las autoridades científicas y académicas y a la opinión pública. Entre otros argumentos se decía que" El problema de la ciencia en España ha de ser considerado como una cuestión de Estado" "debe existir una comunicación fluida entre las universidades y los centros públicos de investigación por un lado y las empresas por otro". Todo ello "exige un cambio de mentalidad, tanto de los investigadores como de los empresarios que debe ser impulsado desde el Gobierno". "Es necesario potenciar el apoyo público a la ciencia básica en las universidades y centros de investigaciones incluyendo el mantenimiento del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, prosiguiendo la creación de centros de excelencia y potenciando la investigación biomédica en los centros hospitalarios y demás instituciones sanitarias", así como "incrementar las relaciones entre las Universidades y el CSIC y asegurar la reinserción de los científicos formados en el extranjero".

En un estudio bibliométrico publicado 1999 por el Institute of Scientific Information (Filadelfia) para el periodo 1993-97, se recoge la proyeccion internacional de la investigación biomédica del CSIC. Las publicaciones en Neuro-

ciencias registraban un impacto 19% más alto que la media mundial y la que corresponde a la Medicina clínica reflejan un inpacto superior en un 6,6% a dicha media. La producción científica del CSIC en Farmacología alcanza el impacto de la media mundial y en Biología Molecular, Bioquímica y Microbiología sin alcanzarla, se sitúa claramente por encima de la media española.

La investigación médica científica en España se inicia brillantemente con la Escuela de Cajal que alcanzó un gran nivel internacional entre los años 1920 a 1940 en que se truncó por la guerra civil y que tuvo grandes discípulos como Pío del Río, de Cajal sigan teniendo una completa actualidad en las ciencias neurológicas.

A imitación de los Institutos de Patología experimental europeos Jiménez Díaz creó en 1936 el Instituto de Investigaciones Médicas que apenas iniciado tuvo que suspenderse por la guerra civil volviendo a organizarse modestamente una vez terminada la contienda. Con el mismo propósito se crearon el Instituto de Medicina del Dr. Marañón y el Instituto de Patología del Dr. Enríquez de Salamanca. Algo se hizo también en algunas cátedras universitarias aisladas especialmente en departamentos de disciplinas básicas. En general había pobreza de recursos materiales y humanos, faltando una preparación científica y técnica adecuada para lo que ya el mundo científico empezaba a exigir. El contraste que nuestros científicos percibían al comparar sus cátedras y servicios con los del extranjero era muy grande.

Un impulso importantes para la investigación médica se produjo en nuestro país con el desarrollo hospitalario moderno impulsado por la Seguridad Social desde la década de los años 60. La investigación hospitalaria hecha con criterios distintos a los tradicionales empezó a observarse en centros como la Fundación Jiménez Díaz de Madrid, el Hospital General de Asturias, la Clínica Puerta de Hierro, la Residencia de la Fe en Valencia y posteriormente el Centro Ramón y Cajal, el nuevo Hospital Provincial de Madrid y el Hospital de La Princesa, centros en los cuales se van instalando unidades o servicios de investigación básica que prestan apoyo técnico a la investigación clínica, creando un ambiente propicio para la observación y la experimentación. Hoy día, son numerosos los centros hospitalarios de Barcelona, Sevilla, Santander, Pamplona, La Coruña, Valencia, Granada, etc., donde se van creando núcleos de investigación clínica con una visión moderna más de acuerdo con las exigencias técnicas actuales.

En este evidente progreso de la investigación médica hospitalaria tiene un papel decisivo la creación en 1980 del Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social (F.I.S.) que fue continuación y ampliación del anterior Fondo del Descuento Complementario hecho por la industria farmacéutica al Seguro Obligatorio de Enfermedad sobre las compras de medicamentos. Entre los objetivos del FIS se encontraban: A) fomentar la investigación científica mediante la subvención de proyectos y creación de infraestructuras de investigación en los centros hospitalarios y B) formación de investigadores a través de becas de iniciación a la investigación, becas de ampliación de estudios en el extranjero, bolsas de viaje, publicaciones científicas y realización de congresos y seminarios. El FIS ha ido afianzando y ampliando sus actividades a través de diferentes comisiones científicas impulsando muy positivamente la investigación biomédica en España.

En abril de 1986 se promulga la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica que crea: A) la Comisión interministerial de Ciencia y Tecnología (C.I.C.Y.T.) destinada a coordinar las acciones investigadoras de los diferentes ministerios y B) el Plan Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (P.L.A.N.I.C.Y.T.). En el primer plan de 1988 no hubo un programa nacional de salud dentro de las ofertas de ayudas de investigación pero en el segundo, diseñado para 1999, se ofrecieron ayudas para investigaciones sobre cáncer, sida, medio ambiente y estilos de vida, enfermedades cardiovasculares, geriatría, genoma humano, desarrollo de tecnologías sanitarias del sistema de salud, inmunología y toxicología.

Dentro de sus programas sectoriales el CSIC incluye subprogramas relacionados con los salud que comprenden: a) promoción general del conocimiento en ciencias de la vida, b) biotecnología y c) ciencias médicas y de la salud.

En 1986 la Ley General de Sanidad crea el Instituto de Salud Carlos III desarrollado por Real Decreto de enero de 1988, destinado a la promoción y desarrollo de la investigación sanitaria. Dispone de la Subdirecciones General de Salud (con centros de Microbiología, de Virología, Inmunología, Biología celular y retrovirus, Investigación clínica y Medicina preventiva), Subdirección general de Control, (con centros de Alimentación, Fármacobiología, y Sanidad ambiental), Subdirección General de Formación y Perfeccionamiento del personal con la Escuela Nacional de Sanidad y Subdirección general de Investigación.

Aunque es mucho lo que se ha avanzado, aun es poco para lo que el país necesita Se precisa un cambio más acelerado en la actitud de las instituciones y organismos que tienen a su cargo la asistencia médica para que se pueda impulsar definitivamente el desarrollo de la investigación en sus diferentes modalidades. Seguramente hace falta también un cambio de la actitud de los propios facultativos en relación con las tareas investigadora. La investigacion médica, concebida esencialmente como investigación clínica que se deriva del contacto con la enfermedad y el hombre enfermo sólo puede concebirse en el seno de una asistencia médica especializada que ha tenido su expresión más firme en el hospital aunque fuera del mismo existen también diferentes modalidades de investigación sanitaria. El hospital tiene que estar bien organizado y funcionar de acuerdo con las exigencias de la medicina moderna. Tiene que haber asistencia de calidad y actividad docente para que la investigación médica sea posible. La investigación médica es una consecuencia lógica de las asistencia de calidad. Sólo los facultativos que aman la objetividad y empleen en su profesión una mentalidad científica podrán hacer investigación. Si esa premisa no existe, nada se conseguirá con las facilidades y los incentivos oficiales para potenciar la investigación. La forma de realizarla es mediante la incorporación del método científico y de investigadores a los hospitales creando unidades de investigación en las que participen clínicos y científicos básicos para entre todos poner en marcha la llamada “investigaciones translacional”. Junto al clínico sensibilizado y atento a los problemas de su entorno profesional cotidiano tiene que estar el investigador que conoce los métodos y las técnicas que se aplicarán en la investigación. Una figura nueva que está empezando a crearse en nuestro país es la del clínico investigador que después de haber conseguido su especialización

en un campo determinado de la medicina se forma y entrena en el método científico para poder obtener mayor eficacia investigadora de sus conocimientos clínicos especializados.

La creación por parte del CSIC de las llamadas unidades mixtas de investigación que se localizan en centros hospitalarios preparados para ello, es un gran proyecto que merece la máxima atención de todos. En igual sentido están las acciones que en la misma línea pueden hacer las Fundaciones privadas, interesadas en la promoción de la investigación biomédica en España siguiendo los numerosos y brillantes ejemplos que nos dan otros países.

DRA. DÑA. GERTRUDIS DE LA FUENTE SÁNCHEZ

EXTRACTO DE CURRICULUM

Nació en Madrid en 1921 De los 5 a los 14 años vivió en un poblado ferroviario sin posibilidad de enseñanza media, que realizó al término de la Guerra Civil. En1re 1942 y 1948 estudió Ciencias Químicas en la Universidad Complutense (UCM). En 1950 inició el Doctorado, cuya Tesis realizó, entre 1950 y 1955, en el Instituto Español de Fisiología y Bioquímica anejo a la Cátedra de Bioquímica de la Facultad de Farmacia de la UCM, dirigido por el Profesor Santos Ruiz, que le asignó el estudio de la descarboxilasa pirúvica de la levadura. El hallazgo mas importante, relativo a la discriminación entre los diferentes esteres fosfóricos de tiamina, fue publicado en la revista Nature.

Desde 1954 tuvo contacto con el Profesor Alberto Sols en su Laboratorio de Enzimología, pronto Departamento de Enzimología del CSIC, al que se incorporó tras obtener, por oposición, una plaza de Colaborador Científico. Unida a este grupo permaneció toda su vida profesional, compaginando la investigación y las tareas de Secretario. Cuando este Departamento, pasó a formar parte del Instituto Gregorio Marañón en el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B), fue nombrada Secretario del mismo y participó en actividades docentes a nivel post-grado, en cursos reconocidos por la UCM para sus Doctorados en Ciencias y en Medicina. Se especializó en mecanismos de la catálisis enzimática y aspectos patológicos de la misma en el metabolismo de carbohidratos.

En 1959 ascendió por concurso-oposición a Investigador Científico y en 1962 a Profesor de Investigación. En este tiempo participó en la fundación de la Sociedad Española de Bioquímica de la que fué el tercer Secretario. En1968-69 fue Presidente del Comité Técnico del VI Congreso de la Federación Europea de Sociedades Bioquímicas (VI FEBS Meeting).

En 1970, en virtud del convenio entre el CSIC y la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), se incorporó, junto con el Instituto de Enzimología, a su Facultad de Medicina, donde recibió un nombramiento ad honorem y se incorporó al Claustro participando en la docencia a todos los niveles. Desde entonces hasta la retirada, su principal ocupación ha sido la traslación de su experiencia en el manejo de los enzimas a problemas de patología humana, especialmente errores

congénitos del metabolismo, organizando el diagnóstico enzimático de las mismas a petición de hospitales de toda España. Formó parte del Consejo Nacional para el Plan de Prevención de la Subnormalidad.

La mayoría de las doce Tesis Doctorales dirigidas (o co-dirigidas), se integran en este campo En 1989 recibió un premio de la Sociedad Española de Cardiología por su colaboración con un servicio hospitalario de la especialidad. Tiene cerca de un centenar de publicaciones, la mayoría en revistas internacionales, ha participado activamente en una decena de Congresos y Reuniones a nivel internacional y en todos los de la SEB.

Fue Coordinadora de la Investigación Básica, de enlace entre el CSIC y la Comisión Clínica para el Síndrome del Aceite Tóxico y después, de Toxicología en la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Técnica. Jubilada automáticamente en 1985, continuó trabajando sobre todo en las bases moleculares de la Patologia. A partir de 1991 cesó en la mayor parte de sus actividades.

Es Comendadora de la Orden de Alfonso X el Sabio. Consejero Adjunto del Patronato Santiago Ramón y Cajal desde 1970 y ha recibido el Premio de este Patronato, compartido con Alberto Sols.

Dra. Dña. Gertrudis de la Fuente Sánchez
Profesora de Investigación del Instituto de Investigaciones Biomédicas, Alberto Sols (C.S.I.C.)
Tel.: +34 91 411 09 17

Testimonio:
Se hizo camino al andar

Este escrito es demasiado autobiográfico para mi gusto. Me resulta incómodo. Pero me piden un testimonio que no puedo dar de otra manera. No soy nada aficionada a conservar documentos, fotografías o cualquier tipo de objeto-recuerdo, de modo que lo que relato a continuación es lo que recuerdo y tal como lo recuerdo Aun así, entiendo que puede tener cierto interés porque se inicia en una época de la hay pocos testigos en condiciones de hacer relatos coherentes. Por otra parte, la pretensión de narrar hechos y situaciones de manera objetiva, sin contaminación con los sentimientos que ellos evocan, es ilusoria. Mis recuerdos están cribados por factores emocionales que ni siquiera conozco. El conjunto representa una versión, parcial pero directa, del proceso por el que ha nacido y crecido un sector pionero de la investigación biomédica en España. Seguramente faltan muchas cosas y sobran algunas.

En algún sitio debe haber archivos conteniendo documentos relacionados con todos los acontecimientos a que hago alusión pero la vida tiene muchos mas aspectos y detalles que los recogidos en los documentos y éstos, especialmente en el peculiar clima del nacional-catolicismo en que transcurrió la primera parte de mi testimonio, tienen un fuerte componente de justificación y autocomplacencia. Si se intentase describir los orígenes de la investigación biomédica en España a partir de los documentos archivados (memorias, discursos, informes etc.) saldría un libro voluminoso para dar una versión bastante alejada de la realidad. Así que he aceptado correr el riesgo de resultar un *plomo autobiográfico*. Lo que quiero dejar muy claro es que mi relato no supone en ningún caso actuación heroica ni siquiera excepcional. No había otra cosa que hacer y cierto grado de creatividad contra viento y marea es inherente a la condición humana en salud física y psíquica normal y en la edad adecuada

Por otra parte no he querido hacer un elogio de la carencia porque creo en el trabajo bien hecho con los medios necesarios y en constante búsqueda de la excelencia. Que personas preparadas y en su edad creativa tengan que gastar sus energías en problemas ajenos a su tarea específica, es ruinoso En España, tras la larga noche, estaba floreciendo un plantel de gente estupenda, estabilizado ya en dos generaciones y con un buen ritmo de crecimiento de mas de tres décadas. Vergüenza para quienes están truncando el proceso.

Salvo unos pocos imprescindibles para situar el texto, he omitido nombres propios porque no he recabado su autorización para exponer públicamente relatos que les conciernen y que pueden contener errores y apreciaciones subjetivas. Lo que intento es comentar situaciones y de ningún modo, juzgar a las personas implicadas. Cuando se trate de personas de uno y/u otro sexo, usaré

el masculino como representación de ambos géneros. No es práctico estar duplicando constantemente los y las. En el caso de cargos y nombramientos, los documentos oficiales han venido usando casi exclusivamente el género masculino (así son todos mis nombramientos y los de mi entorno, con dos excepciones: *Profesora y Bedela).*

* * *

Mi primer contacto con la investigación ocurrió, sin que yo lo percibiese así, en 1947, 4º año de mi carrera de Ciencias Químicas. En las prácticas de Electroquímica, un Profesor Ayudante (de cuyo nombre quisiera acodarme, pero no me acuerdo) me invitó a hacer una práctica "especial", algo mas compleja que las del programa y que me llevó bastantes horas extraordinarias pero disfruté mucho. Se trataba de modificar el dieléctrico de un tipo de condensadores para mejorar su funcionamiento. Me insinuó el Profesor que cuando terminase la Licenciatura tal vez podría colaborar con él en la investigación que estaba llevando a cabo. Tengo idea de que estaba en relación con una empresa fabricante de condensadores. Quedamos en que ya hablaríamos. En el 6º y último curso, el Profesor de Inorgánica me invitó a trabajar en su laboratorio de Metalografía, que impartía como asignatura de Doctorado. Por complacerle hice la asignatura y algunas prácticas. Era un trabajo muy atractivo, sobre todo por la enorme importancia económica de frenar la corrosión del acero que destruía cada año toneladas de materiales valiosos (todavía no había acero inoxidable; por entonces se ensayaba el cromado duro). Otro tema en que trabajaba su grupo era la reducción de las corrientes de Foucauld en los transformadores, por las que se pierden millones de kilowatios-hora en forma de calor indeseable. Ambos objetivos se perseguían introduciendo modificaciones estructurales en los aceros mediante la incorporación de trazas de metales pesados. Adiestrándome en su laboratorio, podía tener empleo el mismo día de terminar la carrera. Interesante, pero no me acababa de enganchar.

Hay que notar que la expresión "investigación" me era familiar como actividad vinculada a algunas cátedras de la Universidad, realizada por los Profesores de las Facultades, a diferentes niveles, como un complemento vocacional dando cumplimiento al deseo de saber mas, casi siempre sin beneficio material directo y por ello, libre.

¿Por qué lo menciono? Porque ahora, visto en la distancia, me parece que es indicio de una realidad que pasa inadvertida y es que el conocimiento pide más conocimiento y por el simple hecho de estudiar una asignatura te encuentras hablando de "investigación" sin tener siquiera idea clara de lo que tal palabra significa. No como algo que tal vez hagas después sino como algo que te sale al paso, porque una vez que has empezado a saber un poco sobre algo, lo empiezas a encontrar muy interesante y cuando sabes un poco mas, *apasionante*. Recuerdo un compañero de oposiciones que decía "te enamoras de los temas". Lo de ganarse la vida era otra cuestión Sobre el porvenir, yo tenía ideas muy confusas así que en 4º curso todavía no sabía si me buscaría un laboratorio de análisis, algo relacionado con medicamentos o si optaría por una cátedra de Instituto. En aquel tiempo, con buen expediente, no había ninguna dificultad para obtener empleo. Y una vez resuelta la subsistencia incluyendo mi familia,

ya veríamos. La investigación me parecía muy atractiva para saber mas de algo, sobre todo en lo relacionado con la salud y la enfermedad, pero no para ganar dinero. Y si no, ahí tienes a Cajal que primero sacó la cátedra y luego investigaba en su tiempo libre.

El siguiente encuentro con la investigación, tuvo mas peso. Procedía de don Manuel Lora-Tamayo, mi Profesor de Química Orgánica, a quien yo admiraba por su constante preocupación por la calidad. Cuando llegamos al último curso (1948/49), la asignatura que se venía llamando Química Orgánica II pasó a llamarse Química Orgánica y Bioquímica. Don Manuel nos explicó en clase que la Bioquímica era una nueva ciencia con un porvenir extraordinario, que estaba entrando con fuerza en las Facultades de Farmacia y de Medicina (en ésta con el nombre de "Fisiología Especial"). El contenido de Bioquímica en aquel curso fue modesto pero aun así interesante: caracterización de la estructura química de algunas vitaminas y la síntesis de algo que no recuerdo. Lo que sí recuerdo es que había enviado a sus mejores Ayudantes y Becarios a un laboratorio inglés a trabajar y aprender con Sir Alexander Todd la nueva Química del carbono: electrones de valencia, enlaces covalentes, hibridación y orbitales. Todd era entonces una autoridad mundial en la materia y Lora le había visitado varias veces y le había invitado a visitar Madrid, ocasión en que le conocí. Diez años mas tarde Todd recibiría el Premio Nobel de Química (1957) por sus trabajos sobre la composición de los ácidos biliares. Lo que me pareció mas sorprendente es que el último trimestre lo reservó Lora a los recientes avances de la Química Orgánica de algunos esteres fosfóricos de interés bioquímico. Las propiedades como función de la estructura electrónica era la Química Orgánica del futuro y nos la explicaría mejor su Ayudante, Rafael Álvarez-Osorio, recientemente llegado de una larga estancia en Inglaterra. Hay que tener en cuenta la absoluta autoridad de cualquier Catedrático en la Universidad, en aquella época, y la del Profesor Lora-Tamayo en particular, para valorar lo que suponía decir a sus alumnos que un joven Ayudante lo haría mejor.

Y aun más. En una de las últimas clases del curso, el Profesor Lora-Tamayo nos habló de la investigación como profesión y del CSIC recientemente fundado. Lamentablemente se me han desdibujado mucho los detalles y no conservo notas. Una grabadora era impensable. Solo recuerdo la admiración que me produjo su interés por fomentar el desarrollo de la investigación en nuestro país. Entendí el auténtico patriotismo que había en sus palabras, en una época en que el patriotismo seguía cauces marcadamente marciales. Así que, reuniendo las dos cosas, empecé a vislumbrar que me gustaría dedicarme a la investigación y precisamente en Bioquímica. Por supuesto, en ese recién nacido CSIC de nombre tan impresionante. Por entonces yo no sabía nada de la anterior Junta de Ampliación de Estudios.

A todo esto, con cinco años de retraso por problemas familiares y otros tres de guerra, yo tenía ya 27 años. Mi familia consistía en una madre muy enferma y una hermana (casada y con 3 hijos) dispuesta a ayudarme en todo, pero perteneciente al amplio colectivo de mujeres para las que "lo malo son los 20 últimos días de cada mes". Por otra parte, la generación de mis padres y tíos(as) prácticamente desapareció en la década de los cuarenta y tuve varias ocasiones de vivir el drama de la enfermedad terminal a edades no muy avanzadas y lo

poco que se podía hacer para aliviarla. A mediados de la década fuí testigo de algo que me impresionó mucho: a un niño de la familia se le infectó malamente una herida y estaba a punto de morir por septicemia, cuando el Médico del Seguro (entonces Obra Sindical 18 de Julio) nos llevó unas pastillas que acababa de recibir, para su ensayo, de una nueva droga contra las infecciones. Era una sulfamida. En tres días estuvo el niño fuera de peligro. Me pareció un signo muy claro de que algo estaba cambiando en la Medicina y ello tenía que ver con la Química. El camino estaba abierto. La escasez de alimentos y de medios de transporte me habían dotado de un notable vigor físico, así que me sentía capaz de todo.

Decidida a acabar con casi todas las enfermedades, empecé por matricularme en las asignaturas del Doctorado en Ciencias y dirigirme al Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia, única en Madrid que impartía docencia bajo tal denominación. Un compañero de carrera, que había iniciado allí su Tesis Doctoral, me presentó al Profesor Santos Ruiz que me admitió inmediatamente y me dio un tema para la Tesis, en la misma línea que la de mi compañero: estudio de la descarboxilasa pirúvica de la levadura Por el momento sin beca, pero no fue obstáculo porque ya me había contratado el Colegio del Sagrado Corazón de Chamartín para dar clases por las mañanas, con un sueldo que cubría mis necesidades personales y familiares. Me quedaban las tardes libres. Al cabo de unos meses obtuve una Beca del CSIC de 330 pts al mes y dos años después una del Patronato Juan de la Cierva de 10.000 pts al año durante 3 años. Resuelto el problema económico, disponía desde las 3 hasta las 8 de la tarde para el laboratorio. A las 8 en punto teníamos que salir disparados porque los porteros cerraban y ya no se podía salir hasta el día siguiente.

La parte mas difícil en aquel tiempo era el transporte desde Chamartín hasta la Ciudad Universitaria, que me tomaba más de una hora. Comía al llegar al laboratorio porque ya se podían comprar bocadillos en los bares y no había cafetería en el edificio, la más cercana estaba en el pabellón de Ciencias. Enseguida me organicé muy bien y no echaba de menos facilidades que hoy parecen imprescindibles. Además estaba galvanizada contra el desánimo porque tenía dos libros que eran como faros en mi vida: uno la biografía de María Curie escrita por su hija y otra *Los Tónicos de la Voluntad* de Santiago Ramón y Cajal. Mis dificultades y carencias, comparadas con las de Madame Curie eran ridículas. Mi dedicación a la investigación comparada con la de Cajal, insignificante. Y encima me daban algún dinero. No había ninguna razón para quejarse.

La Tesis me llevó 5 años y fue completamente autodidacta. Mi gran fuente de formación bioquímica fue la Biblioteca del Departamento, pequeñita pero dotada con la subscripción a varias revistas de primera clase que me abrieron los ojos a un mundo exterior donde la investigación en general y la bioquímica en particular nos llevaban una delantera enorme. Leer Science, Nature, el Journal of Biological Chemistry o el Biochemical Journal era como asomarse a otro planeta. Por cierto, no había fotocopiadoras. Se podían hacer fotografías que se llevaban a revelar pero era mas barato tomar notas y copiar datos y tablas a

mano, con las plumas estilográficas de la época, cuya versión barata chorreaba tinta en cualquier momento. Pero no había problema. En la década anterior todavía no tuvimos estilográficas y habíamos sobrevivido ¿no?

Tengo que mencionar la ayuda que recibí constantemente del entorno. El trabajo a nuestro nivel tenía un importante componente vocacional y las condiciones que imperaban producían una especie de "selección natural" de personas desprendidas y siempre dispuestas a compartir y ayudar. El laboratorio en el que me instaló el Profesor era amplio, compartido con mi citado compañero y un médico mayor que nos ayudaba ocasionalmente por puro afecto a la investigación. El equipamiento, muy modesto como era normal en aquel tiempo, incluía un aparato excepcional: un viejo respirómetro de Warburg, con seis manómetros, que cuidábamos amorosamente. Los productos necesarios se pedían a una amable Secretaria que nos los procuraba cuando podía. La generosidad dominante entre los laboratorios multiplicaba las posibilidades. Usé muchas veces microscopios, balanzas, centrífugas, etc de mis vecinos. Lo peor era la escasez y mala calidad de los materiales y productos suministrados. El material de vidrio se rompía con frecuencia al calentarlo derramando el valioso contenido. El sulfato amónico Probus empleado para precipitar proteínas inactivaba los enzimas porque contenía mucho plomo. Cuando, en una ocasión, conseguí un frasco de Merck las cosas salieron divinamente, así que me dediqué a purificar y recristalizar sulfato amónico. Las importaciones estaban tan llenas de dificultades que cuando llegaba el producto ya no hacía falta. El suministro de gas era incierto y el de corriente eléctrica sometido a cortes de varias horas diarias cuando la "pertinaz sequía" limitaba el suministro. En fin, no creo necesario seguir.

El acontecimiento que introdujo un cambio importante en la situación fue la aparición de Alberto Sols, médico recién llegado de Estados Unidos que acababa de obtener plaza de Colaborador Científico en el CSIC. Invitado por el Profesor Santos Ruiz, nos dio una charla sobre su trabajo en el laboratorio de Carl y Gerty Cori en la Washington University de Saint Louis Mo. Fue en 1954 si no recuerdo mal. Nos habló bastante del trabajo realizado por los Cori. Lo más importante era que sus descubrimientos sobre las bases moleculares de las glucogenosis dieron la prueba definitiva de la identificación de una enfermedad congénita con la deficiencia de un enzima, lo que les valió un Premio Nobel de Medicina. Había nacido la Patología Molecular La investigación biomédica tenía ya un lugar de honor en el mundo.

Me fascinó la charla de Sols porque tenía justamente el estilo de lo que yo había conocido leyendo revistas como Science o el JBC. Así que desde el momento en que terminó de hablar me dispuse a explotar aquel filón de información. Me recibió cordialmente en la escalera, donde le alcancé cuando se iba, y me invitó a visitar su laboratorio, recientemente cedido por D. José María del Corral, Catedrático de Fisiología, en el contiguo pabellón de Medicina. Era una habitación sucia y obscura en los sótanos del Departamento de Fisiología, próxima a la zona de Anatomía con su peculiar material de trabajo y su fuerte olor a formol y, por supuesto, sin calefacción. Y, en la puerta, una octavilla de papel escrita con rotulador donde se podía leer.

"Laboratorio de enzimolgía"

Dentro, una poyata, un anaquel con varias decenas de frascos de variado aspecto, una mesa con su silla, algunas banquetas y una percha. En la poyata una pequeña centrífuga y un fotocolorímetro Klett-Summerson de filtros. Aquel invierno ya trabajó allí, por cierto, con abrigo y guantes. Orgullosamente me contó que todo se lo había traído de América, los productos regalados por el Laboratorio y lo demás comprado con lo que ahorró de su Beca. Lo malo fue que al llegar a Cádiz el barco en que venían las cuatro grandes maletas, la Aduana le reclamó el pago de aranceles y como no tenía bastante dinero, tuvo que venir a Madrid, gestionarse un préstamo y volver a Cádiz a rescatar su tesoro. Increíble.

Este fue realmente mi encuentro decisivo con la investigación biomédica. Sols se interesó por mi trabajo que quiso conocer en detalle. Cuando le hablé del plomo me dio unos gramos de un producto que se había traído de América y que yo no conocía, el EDTA. Me explicó lo que era un "quelante", que funcionaba como una doble tenaza (juntando los pulgares e índices de las dos manos) que "secuestraba" los metales pesados. La etapa final de mi trabajo progresó mucho con aquel donativo porque recuperé preparados inactivos en cantidad suficiente para un avance sustancial en la purificación de la descarboxilasa pirúvica. Además me revisó y corrigió una pequeña publicación en inglés que yo había preparado sobre la síntesis, separación y propiedades de los esteres fosfóricos de la tiamina. Lo envié a Nature y me lo publicaron. En aquella época Nature era una sola revista semanal, más asequible que la múltiple de ahora.

Conocí a sus dos Becarios (creo recordar que sin Beca): un médico y un químico, ambos inteligentes y divertidos. Después llegó un tercero también químico brillante. Este equipo empezó enseguida a celebrar seminarios con colegas invitados y sillas prestadas. Así pasó por allí Antonia Medina, Becaria del Instituto de Edafología recién llegada de Inglaterra que ya no faltó a ningún seminario e introdujo en ellos la Bioquímica vegetal y el consumo masivo de té. De esta manera, antes de leer la Tesis, comencé a vivir un ambiente de método científico y rigor en la investigación, con una tremenda limitación de medios pero con mucho entusiasmo y la convicción de que estábamos haciendo algo importante. Como era de esperar, los resultados de mi trabajo mejoraron sensiblemente en calidad y cantidad. Y sobre todo en rigor y autocrítica.

Una de las cosas que me impresionó en el liderazgo de Sols fue su actitud frente a la publicación del propio trabajo. El entorno practicaba, en general, la costumbre de publicar cualquier cosa aunque valiese poco, lo cual era fácil en revistas locales y anales de sociedades, Academias, etc en español. Nos había comentado Antonia Medina la tristeza que le producía ver que cuando llegaban las revistas españolas, procedentes del intercambio, al laboratorio inglés donde ella completaba su formación, las tiraban a la papelera sin abrir el sobre. En este panorama, Sols insistía en la responsabilidad que supone enviar a publicar originales para luego que decenas de lectores lamenten haber perdido el tiempo en leerlos.

Es comprensible que me sintiese atraída por la posibilidad de ampliar mis horizontes en el manejo de enzimas, porque mi Tesis giraba en torno a uno y

era consciente de su importancia en una perspectiva biomédica. Pero dentro de este campo, percibí en el grupo unas tendencias especiales marcadas por las preferencias de Sols y que, naturalmente, decidieron en buena parte las actividades futuras en las que me integraría. En los años cuarenta, Sols había hecho su Doctorado en Barcelona, en el Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina, sobre la absorción intestinal de la glucosa. La especificidad del proceso tenía intrigados a los fisiólogos. Cuando se supo que la hexokinasa presente en los enterocitos fosforilaba la glucosa y no otras hexosas, prosperó la teoría de la fosforilación como etapa transitoria necesaria para el transporte de la glucosa al que la hexokinasa conferia su especificidad. Lo importante es que, con mejores métodos de medida de actividad hexokinasa y del transporte de glucosa y otros azúcares relacionados estructuralmente, Sols estableció la especificidad estructural de cada uno de los procesos que resultó diferente, con lo que la teoría de la fosforilación como mecanismo de transporte quedó arrumbada. Al fin del Doctorado obtuvo una Beca para completar su formación en Estados Unidos, en el área del metabolismo de carbohidratos. El sitio elegido no pudo ser mejor(*).

Seguramente los antecedentes de Sols determinaron que los Cori le pusieran, junto con Bob Crane, a purificar la hexokinasa del cortex cerebral de ternera. Durante tres años trabajó intensamente en St Louis y llegó a saber más que nadie sobre la fosforilación de la glucosa en la substancia gris del cerebro de mamíferos. Estos antecedentes le marcaron bastante de modo que conservó la querencia por la especificidad de los enzimas y el transporte de nutrientes. Cuando inicié el contacto, estaba tratando de probar que la utilización de la glucosa en la levadura no empezaba con la fosforilación de la glucosa como se venía creyendo, sino en una etapa anterior, igualmente específica, de transporte que, siendo la etapa limitante, era punto de control. Un sistema excelente como modelo. La levadura de panadería, barata y fácil de conseguir, constante y satisfactoria en sus propiedades, fue su material preferido. La evidencia de que la glucolisis de la levadura y la del músculo humano eran tan similares que se podían hacer reconstrucciones *in vitro* del sistema mezclando enzimas de ambos orígenes, revalorizó los hallazgos en levadura.

Aquí, puesta a recuperar relatos curiosos del túnel del tiempo, me gustaría contar una anécdota. Principios de los sesenta en Santander. Se estaba cuajando la Sociedad Española de Bioquímica y había acudido Don Carlos Jiménez Díaz y había escuchado mi comunicación. Nos había dicho que, como aquel Profeta que le dijo al Señor "déjame ver tu rostro" él había ido a Santander para ver el rostro de la Bioquímica de la que había oído cosas que le hacían intuir que era muy importante para la Medicina. Paseando entre sesiones por los jardines de la Magdalena bajé una escalerilla medio derruida para saludarle. Me recomendó que bajara con cuidado para bien de las levaduras. Investigar en levaduras le debió parecer una frivolidad. Le dije que si supiéramos todo sobre las levaduras tendríamos mucho ganado para conocer los músculos y algunas de sus

(*) Sobre los antecedentes científicos de Sols hay una interesante publicación de María Jesús Santesmases, **From Intestine Transport to Enzymatic Regulation: The Works of the Spanish Biochemist Alberto Sols (1917-989),** *Stud. Hist. Phil. Biol. & Biomed. Sci.,* Vol. 31, nº 2, pp. 287-313, 2000.

enfermedades. Hablamos un poco más y me pareció interesado en el tema. La posibilidad de emplear modelos experimentales sencillos no entraba por entonces en la mente de los médicos.

En el curso 1954-55 escribí la Tesis. Con la ayuda de una joven Ayudante de la Biblioteca, que disponía de una buena máquina de escribir. Compré mucho papel-carbón para hacer 6 copias de cada hoja, porque todavía no existían las fotocopiadoras No tienen idea de lo que sucedía cuando había que hacer correcciones. Es difícil explicar las complicaciones, pero entonces eran lo normal y por tanto, a nadie se le ocurría lamentarse. Al fin leí la Tesis a mediados de 1955. En el Tribunal, además de dos Catedráticos de la Facultad de Farmacia que no recuerdo, los Profesores Lora-Tamayo y Albareda que eran el poderoso impulso de la investigación biológica en este lugar y en este tiempo. Entre el público muchos encantadores compañeros de la Facultad de Farmacia y en pleno, el personal del vecino Laboratorio de Enzimología. Felicitaciones calurosas pero nada de invitaciones a comer.

Un breve balance del quinquenio 1950-55 puede ilustrar lo que se entendía por investigación bioquímica en un centro español de tamaño medio, ni de los mejores ni de los peores. Y aunque mi trabajo apenas podría llamarse "investigación" cuando era mayoritariamente un aprendizaje, me parece un ejemplo representativo de una situación singular de la que quedan pocos testigos. La nota mas acusada venía de la ideología dominante y, como consecuencia, del aislamiento internacional a que estaba sometida España como supuesta aliada del Eje nazi-fascista. Ahora, los millones de ciudadanos arrojados a la pobreza se quejan amargamente de que haya muchos ricos que sean cada vez más ricos. Pero entonces casi todos éramos pobres, en mayor o menor grado. Si la minoría dominante tenía mucho mas, era lo natural, siempre había sucedido y seguiría sucediendo. No sabíamos nada de paraísos fiscales ni el mercado dictaba leyes, porque las dictaban los Ministros de Franco. Las desigualdades venían más bien de los niveles de autoridad, prácticamente sin límites en la Policía, el Ejército y los partidos políticos del Movimiento y cero a nivel del pueblo llano. No recuerdo haber hablado nunca de política en los lugares de encuentro científico.

En los ambientes universitarios los Catedráticos, parcamente retribuidos, eran casi reyes en una escala jerárquica en la que pesaba sobre todo la adhesión incondicional al régimen. Los que no entraban en este esquema ya se habían ido, como Severo Ochoa, nuestro referente mas cercano. En el sector con mas autoridad tenía un importante papel el Opus Dei del que estuve siempre apartada. La multitud de los que no pintábamos nada, esperaba pacientemente conscientes de que lo nuestro era obedecer y que en el acceso al conocimiento científico, que era lo que verdaderamente importaba, teníamos posibilidades que nadie nos podía quitar. La relación de nuestra actividad con la salud y la enfermedad nos aseguraban la estima por parte de la gente sencilla, estima que se debilitaba en sectores de más alto nivel y que no percibí en Interventores de Hacienda ni en funcionarios de Aduanas. Es cierto que, una vez al año, el Jefe del Estado visitaba el CSIC, escuchaba con aire aburrido el relato de nuestras realizaciones y autorizaba unos presupuestos destinados, en mi opinión, a cultivar el prestigio del Régimen como protector de la Ciencia. El clima de los me-

dios científicos en el sector biológico estaba bajo la desconfianza de la jerarquía de la Iglesia a causa de la creciente difusión de las ideas evolucionistas pero evitábamos hablar de ello.

En este contexto, el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia, cuando llegué, alojaba varios pequeños grupos en laboratorios con cualidades comunes. Los tres puntales necesarios (maestros, equipamiento y presupuesto) eran cortos pero suficientes para el desarrollo de tareas de formación postgraduada y de iniciación a la investigación en modo marcadamente autodidacta, trabajando encarnizadamente, con metas muy modestas pero muy apreciadas precisamente por lo mucho que habían costado. A cambio, gozábamos de una gran libertad para desarrollar ideas siempre que ello fuera con poco gasto y sin implicaciones político-religiosas. No había rivalidades ni competencia entre laboratorios y sí auténtica alegría cuando alguien conseguía un mini-éxito. Todo beneficio económico de alguna importancia estaba descartado. En una ocasión, un industrial del requesón me pidió unos análisis de lactosa en sueros que, con autorización del Jefe hice en el laboratorio al que revertió parte de la retribución. No había problema en realizar pequeños trabajos para el exterior, cobrando por ello siempre con autorización del Jefe y compensando debidamente al Departamento. Se trataba de cantidades pequeñas que daban al Departamento algún dinero de libre disposición tan necesario por las rigideces de la Administración. La situación, en conjunto, podría describirse como de "tranquila espera" y, entre tanto, hagamos lo que podamos. El tiempo de permanencia en el Departamento con Beca pequeña completada con alguna actividad, era muy apreciado, porque lo que hacíamos nos parecía interesante. El día de elegir profesión, la docencia ofrecía muchas oportunidades y tampoco era difícil tener empleo en una Empresa

El flujo, pequeño pero constante, de Becas para actividades locales y para estancias temporales o asistencia a Congresos en el extranjero era un valiosísimo complemento. Teníamos ayuda en la espinosa cuestión de conseguir pasaporte, visados, divisas, etc. Es difícil entender hoy lo que significó entonces la posibilidad de salir por algún tiempo y ver lo que la gente estaba haciendo, vedada para mí por mi situación familiar. La suplí, en parte, a costa de los viajeros que volvían cargados de experiencia y sabiduría, pero siempre la he echado de menos.

Yo sabía un verso en francés no-me-acuerdo-de quien: "Hereux qui comme Ulise a fait un beau voyage / ou comme celuilà qui conquit la Toison / et puis est retourné, plein d'usage et raison / vivre entre ses parents le reste de son âge". Así es como se veía la salida al extranjero con una Beca de Intercambio. Aprendí ávidamente de los compañeros que salían, pero de quien mas aprendí fue de mis propios errores

Un aspecto que quisiera comentar es el de los idiomas. En los primeros años de la postguerra hubo una fuerte presión por implantar el alemán en los medios científicos. En el Bachillerato era obligatorio y el inglés estaba mal visto. Yo fui adquiriendo el inglés leído a partir de los últimos cursos de la carrera, especialmente leyendo las revistas científicas inglesas y americanas. La prosa científica tiene un vocabulario muy limitado y una gramática muy simple, por lo que la

dominé pronto. Sols me convenció de lo necesario que era moverse por el mundo de la ciencia en inglés y me dediqué a escuchar la BBC en una radio muy buena que me compré. Pero entonces tuve un problema de oído, un síndrome de Menière agudo unos meses, que fue cediendo a lo largo de años en cuanto a nistagmo y vértigo, pero con pérdida irrecuperable de audición. Seguí intentando dominar el inglés hablado pero con poco éxito. Sols, todavía en su Laboratorio de Enzimología de la Facultad de Medicina y apoyado por Antonia Medina que acababa de pasar dos o tres años en Inglaterra y preparaba su traslado a Estados Unidos, intentó que los seminarios semanales fueran en inglés pero no pudimos. Quedó para más adelante.

Quisiera decir algo sobre Antonia Medina como homenaje a una mujer excepcional, fuerte, alegre, generosa y entregada con entusiasmo a la Bioquímica Vegetal. Procedía de Granada y venía a unirse a Sols enviada por el Profesor Albareda que la apreciaba mucho y quería ponerla al frente de una sección de Bioquímica Vegetal en su potente Instituto de Edafología. Acababa de venir de Inglaterra dejando allí muchos amigos. Había estado trabajando en el contenido de oligoelementos en plantas y suelos, descubriendo carencias y caracterizando sus manifestaciones. Se sospechaba que eran cofactores de actividades enzimáticas. La adición de mínimas cantidades de metales pesados mejoraba dramáticamente ciertos cultivos. Otro paisaje nuevo que se abría ante nuestros ojos para decirnos qué beneficios para la Agricultura podía dar el conocimiento a nivel bioquímico. Antonia ardía en deseos de ir a Estados Unidos, aumentados por los relatos de Sols sobre los centros punteros de allá. Al fin tuvo una Beca y se fue a un Departamento universitario en Bloomington para trabajar en el tema. Un día se le derramó encima una disolución conteniendo varios micronutrientes, entre ellos un potente vasodilatador y tuvo una reacción brutal que obligó a llevarla al Hospital de la ciudad donde descubrieron que tenía una aplasia medular avanzada. La trataron de maravilla sin gastos (su Beca tenía un seguro médico); Carlos Villar-Palasí que estaba cerca la acompañó hasta el final. Todavía me duele y estoy segura de que a Carlos también.

Durante mi estancia en la Facultad de Farmacia tuve oportunidad de asistir a dos o tres Congresos de Bioquímica. Creo que el primero fue en Bruselas y un segundo en Ginebra. El de Viena fue mas tarde. Quiero mencionar que el Profesor Santos Ruiz se esforzó siempre por conseguirnos a todos los interesados subvenciones y apoyo dentro de sus posibilidades. No saqué mucho provecho porque no estaba preparada para ello. Además, tenía el problema del oído que limitaba mucho mi capacidad de comunicación. En estas salidas, breves y nada fáciles, me defendí con el francés. Este fue un problema para toda mi generación. Decía Carlos Asensio que los españoles en los congresos se dividían en tres grupos: los sordos, los mudos y los sordomudos. (Ahora tengo una sobrina-biznieta de 2 años que parlotea inglés en la guardería).

Aun así, las salidas breves a congresos, cursillos y reuniones, me resultaron enormemente provechosos. Y en cuanto a las posibilidades de conseguir subvenciones, sin conocer a fondo el tema y solamente por mi experiencia y la de compañeros cercanos, creo que era fácil si se tenía algo decente para presentar. Se trataba de cantidades muy ajustadas y casi siempre había que completarlas pero, personalmente, siempre quedé satisfecha. Era frecuente que los países de

destino habilitaran Becas, Bolsas de Viaje o alojamiento barato; para jóvenes siempre había recursos. Los *senior* solían recibir invitaciones. Es decir, para gente que presentaba comunicaciones y eran admitidas, siempre había ayudas. El número de solicitantes tampoco era muy alto y cuando creció, a lo largo de los sesenta, también creció la disponibilidad de fondos. Incluso he visto gente decorosamente subvencionada, haciendo turismo camuflado de asistencia a un Congreso.

A poco de doctorarme, con todos los honores como era habitual, el Profesor Santos Ruiz me encomendó la tutela de un joven farmacéutico para la realización de su Tesis en un tema relacionado con el de la mía y, poco después, la de otro joven, también farmacéutico, muy inteligente al que, aconsejada por Sols le propuse salir de los microorganismos y pasar al cerebro. Elegimos la descarboxilasa glutámica por razones de experiencia pero sin saber casi nada sobre lo que representa en las neuronas la reacción que genera el GABA a partir del ácido glutámico. Me sentí abrumada por la responsabilidad y dije claramente al Profesor que no estaba preparada para asumir la tarea pero no me relevó. Por entonces pasaba bastante tiempo en el vecino Laboratorio de Enzimología, que ahora ya estaba reconocido por el CSIC como Sección de Enzimología en su División de Ciencias Matemáticas, Médicas y de la Naturaleza. Era Octubre del 55 cuando Sols me nombró "Miembro Honorario" de su flamante Sección en una octavilla escrita a mano en estilo burocrático-jocoso…

Retomando el tema de las Becas para ir al extranjero, quisiera exponer una reflexión basada en la experiencia de muchos años. He dicho lo especialmente importante que fue, en estos años, el que los jóvenes pasaran un tiempo de formación en laboratorios extranjeros, generalmente de alto nivel, como alternativa a la situación nacional. He conocido decenas de Becarios postdoctorales, porque Sols tenía mucho empeño en que salieran ya con buen nivel para que aprovechasen mejor la estancia. Al cabo de 3 ó 4 años en Stanford o en la NY University, no parecían los mismos. También es cierto que los centros receptores tenían mucha demanda y eran exigentes con los candidatos. Sols se empleaba a fondo en estas gestiones siempre con la ayuda de Ochoa, Grisolía, Horecker y otros. Los centros europeos, especialmente los ingleses, fueron una opción muy valiosa, sobre todo cuando se recuperaron de sus heridas por la Guerra. Los de Alemania Este y demás países de la órbita soviética, estaban prácticamente excluídos. Algunos fugitivos de esta zona fueron acogidos en el CSIC. En resumen, estimo que había suficientes oportunidades para la gente preparada, incluso sin especial apoyo local y que fue una opción muy buena para adquirir una formación excelente y poder, a la vuelta, abrir líneas de investigación que poco a poco se consolidaron. Tal vez la contrapartida fue el exceso de diversificación, que la riqueza de conocimientos se dispersase y fuera difícil formar equipos. Recuerdo el comentario de un Catedrático acerca del logotipo del CSIC: "un árbol con muchas ramas y pocos frutos". Insisto en que hace muchos años que lo dejé y tal vez ahora las cosas sean diferentes.

Una controversia que conocí muy pronto en la investigación en general nació de la distinción entre investigación básica e investigación aplicada. Ahora me parece desaparecida. Creo que la razón estaba en un conocimiento insuficiente de la verdadera naturaleza de la investigación. La presión económica era muy

fuerte. La sociedad pugnaba por incorporarse a la corriente del desarrollo tecnológico y empujaba hacia las aplicaciones que, se decía, si se desarrollan bien, siempre dan información básica. Por ejemplo, en el Consejo un centro para mejorar la calidad de los vinos averiguó mucho sobre ciertas razas de levadura y en otro sobre metabolismo y nutrición se avanzó en el conocimiento básico del mecanismo de acción de la insulina. Al final no sé quien dijo *que no hay investigación básica y aplicada sino buena y mala y la primera siempre acaba teniendo aplicaciones.* Tengo la impresión de que actualmente las cosas han cambiado hacia una convergencia natural.

Hubo un chiste muy gracioso, creo que vino en Nature. En el dibujo un hombre con bata blanca inclinado sobre un microscopio y en la puerta, abierta violentamente, un hombre con traje de calle y una cartera en la mano diciendo: "Por ahí fuera, la gente muriéndose y usted, entre tanto, jugando con sus hongos". El hombre del microscopio era Fleming y el otro, el Gerente. Y aquello que dijo Puig-Adam "Los únicos conocimientos que no se utilizan jamás son los que no se tienen".

En 1956 el nuevo Centro de Investigaciones Biológicas, en la confluencia de Velázquez con Joaquín Costa, se había terminado y estaba ya ocupado casi por completo. Los Institutos Santiago Ramón y Cajal y Jaime Ferrán para quienes fue construido habían dejado libre la 4ª planta entera y alguna habitación mas en la torre. En el ala de Velázquez en ella se instalaron los Institutos de Endocrinología Experimental (fundado por D. Gregorio Marañón) y de Metabolismo y Nutrición, fundado y dirigido por el Profesor José Luis Rodríguez-Candela, Catedrático de Patología en Valladolid y médico muy prestigiado en el tratamiento de la diabetes. El fue quien informó a Sols de la existencia de algunos laboratorios libres en la planta 4ª y de que podría instalarse en ellos. Sols se trasladó con su grupo, al que se incorporaron Carlos Asensio y Claudio Fernández de Heredia y obtuvo la fundación, dentro de la División de Ciencias del CSIC, de un Departamento de Enzimología, al que fui invitada a incorporarme.

Una historia que corrió por allí poco después de la ocupación del edificio, que creo auténtica por ciertos detalles, pero de la que no fui testigo. Por debajo de la 4ª planta se había producido una discusión bastante dura sobre la titularidad del edificio. Los directivos del Instituto Cajal alegaban que el edificio se hizo para ellos cuando tuvieron que abandonar sus instalaciones en el Retiro, junto al Observatorio y, por tanto, debía llamarse "Centro Cajal". Los directivos del Instituto Jaime Ferrán de Microbiología, instalados en el ala de Joaquín Costa, querían que su nombre fuese grabado en el bloque de granito a la entrada. Se cambió dos veces (se nota la excavación en el bloque de granito que hay a la izquierda de la escalera que da a Velázquez). Al final, un grupo de enfadados directivos de uno y otro Instituto se dirigieron al cantero que esperaba instrucciones y le peguntaron "¿Usted sabe quien era Jaime Ferrán?" El hombre encogió los hombros y negó con la cabeza. "¿Y quien era Ramón y Cajal?" y la respuesta fue, sonriendo, "¡ Hombre, …!" Definitivo. Por fin intervino alguien de mas arriba y quedó con el nombre impersonal que ha tenido hasta hace poco.

Otro detalle descriptivo de cómo funcionaban las cosas: Fisac había puesto en la base de la torre un precioso símbolo que aun sigue: un hombre de bronce apoya su mano derecha sobre una fuente que mana agua de la pared de la torre y una rodilla sobre el borde de la pileta. Es el símbolo de la Medicina que trata de contener el chorro de la vida que se escapa por la enfermedad. Pero como la fontanería era defectuosa, cuando corría la vida se inundaba el sótano. El pienso de los animales que se guardaba allí se echó a perder así que hubo que cerrar la llave de paso y se cortó el chorro de la vida. La gente lo identifica como "ese edificio que tiene un hombre sujetando la pared".

En 1957 se convocaron oposiciones en el CSIC para cubrir 15 plazas de Colaborador Científico en el Patronato Ramón y Cajal. Admitían médicos, farmacéuticos, biólogos, ingenieros y químicos, con predominio de los primeros. Nos presentamos 25 aspirantes, 21 hombres (2 del grupo de Sols) y 4 mujeres. Tengo la idea de que fueron las primeras oposiciones a Colaboradores por la evidente inexperiencia de sus organizadores, que copiaron el estilo de las oposiciones a Cátedra de Universidad, con ejercicios escrito, oral y práctico aunque sin trinca ni nada parecido. Unos días antes nos dieron una lista de 30 temas, 15 de Fisiología y 15 de Bioquímica, para presentar uno de cada, elegidos a suerte. Los de Fisiología, puestos por médicos para médicos, me costaron un esfuerzo tremendo y me quedaron chapuceros. Los de Bioquímica no sé quien los eligió, pero también eran bastante médicos. Recuerdo que Sols, que nos ayudó en la preparación, se ponía enfermo al oírme describir la anatomía del cerebro. Presidía el Tribunal el Profesor Enríquez de Salamanca y como Secretario el Profesor Santos Ruiz. En conjunto, como procedimiento de selección de investigadores no me pareció muy bueno. Sin embargo, curiosamente, todos los que obtuvieron plaza a los que he visto mas tarde, me han parecido excelentes investigadores.

Al fin salió la lista de los admitidos. Hay algo que quiero comentar. Nos dijeron que el Tribunal estaba reunido y que las listas saldrían a continuación. Paseando por el pasillo (creo que era la Facultad de Farmacia) con Gabriela Morreale y su marido Francisco Escobar se inició una amistad entrañable que todavía dura. Acababan de regresar de una larga estancia en Holanda donde habían adquirido una muy buena formación sobre hormonas tiroideas. No se puede imaginar mejor y mayor fruto para un par de Becas en el extranjero. Volviendo a la lista, mencionaré un curioso detalle: La encabezaba el nombre de una farmacéutica veterana de Bioquímica de Farmacia, a la que por circunstancias que no conozco, se le debía una plaza. Seguían 12 nombres masculinos por orden alfabético, una línea en blanco y, al final, los nombres de Gabriela y mío. El mío delante porque la F está antes que la M. No recuerdo quien nos explicó algo de la dignidad masculina ni de quién partió la idea pero no tengo noticia de que haya vuelto a ocurrir. De todos modos a nosotras no nos importó demasiado. Había en nuestro país, en aquel tiempo, tantas cosas vedadas a las mujeres que el hecho de haber entrado ya era un indiscutible progreso.

En esta primera hornada, los dos candidatos varones del flamante Departamento de Enzimología quedaron fuera. Pronto, tal vez al año siguiente, hubo más plazas y oposiciones mejor organizadas, seguramente por el efecto favo-

recedor de la experiencia y porque había desaparecido el componente de novedad e improvisación y el CSIC había habilitado sus cauces de provisión de plazas como cualquier otro organismo autónomo. No creo que volviese a intervenir Enríquez de Salamanca que, como Presidente de la Hermandad de San Cosme y San Damián, tenía una especial relevancia política en el ámbito de la Medicina tradicional. Mi idea es que el CSIC, que al principio estuvo totalmente en manos de Catedráticos, había empezado a caminar por sí mismo. Pronto estuvieron en plantilla, como Colaboradores Científicos, Carlos Asensio y Claudio Fernández de Heredia. Los Becarios que conocí en el Laboratorio de Enzimología estaban en el extranjero y allí siguieron algunos años.

Nuestros laboratorios en el C.I.B eran preciosos y bien equipados con sólidos muebles de Honrubia. De castaño, nada de aglomerado. Pero el edificio tenía graves deficiencias, fruto de la baja calidad de los materiales de la época. Además, como era habitual en los edificios oficiales, había tenido un generoso presupuesto de construcción pero carecía de presupuesto de mantenimiento. Teníamos un buen fontanero y un modesto electricista que, perforaba paredes a golpes del punzón de la época. Eran trabajadores de buenísima voluntad, con la formación profesional de su tiempo y con unas herramientas que vistas desde ahora pueden parecer medievales. Con ellas intentaban adaptar a nuestras necesidades unas instalaciones que no habían tenido en cuenta la variedad de aparatos y usos a que habrían de dar servicio. El Director (honorífico), un Secretario-Gerente de jornada completa, porteros de día y de noche, telefonista y una pequeña oficina administrativa completaban los servicios comunes. Varias plantas de la torre estaban ocupadas por animalarios de los distintos Institutos. Sus instalaciones eran rudimentarias y el personal, integrado en una plantilla del Patronato como "personal laboral", se solía nombrar a propuesta de los Institutos y, en general procedían del mundo rural. No tenían formación profesional pero se valoraba su experiencia en el manejo de animales.

Tengo que insistir en que en sus años iniciales las deficiencias funcionales del C.I.B eran las habituales en muchas construcciones oficiales. Las circunstancias seguramente lo imponían. Pero suponían para los investigadores la pérdida de muchas horas intentando subsanar deficiencias y, a veces, la pérdida de meses de trabajo por un fallo en las instalaciones. Recuerdo que un lote de animales preparado durante semanas para estudios de función tiroidea quedó inutilizado cuando se averió la calefacción en pleno invierno y los animalarios se pusieron a 5 grados y que los perros que usaban un grupo de jóvenes cirujanos estaban tan agresivos que era peligroso entrar en la habitación que ocupaban, carente de jaulas adecuadas. Cuando llegó el verano entendimos por qué la 4ª planta no se había ocupado. Situada bajo la terraza sin aislamiento eficaz, el calor era insoportable. El aire acondicionado, limitado a muy pocas habitaciones y con la tecnología de la época En el invierno la calefacción era generalmente buena, pero el agua de lluvia caía sobre aparatos y papeles. El edificio, hermosa creación de Fisac, estaba cubierto de ventanas basculantes, versión nacional de un modelo sueco. Pero el modelo era de acero inoxidable y la versión española, de madera. Al poco tiempo de sufrir las inclemencias atmosféricas, se empezaron a desarmar y al intentar abrirlas, las grandes planchas de vidrio se deslizaban y caían a la calle. Recuerdo la constante preocupación con

las ventanas y las persianas. Hace unos años las he visto cambiar renunciando al modelo sueco.

En la planta baja, se instaló una cafetería-restaurante que servía comida casera (nada de hamburguesas) a precio de coste. Creo recordar que, como en la plantilla del Consejo no había cocineras ni camareras, las tres mujeres que la atendían tenían nombramientos de Auxiliar de Investigación. No es broma. La Cafetería contribuyó en buena medida al desarrollo de la investigación biomédica. Era además punto de encuentro y contacto entre trabajadores de los diferentes laboratorios y las diferentes áreas científicas que, de otro modo, no nos veríamos. La estructura del edificio, con dos alas separadas por un jardín y dos puertas al exterior no favorecía los encuentros. Las empleadas de la cafetería nos conocían por nuestro nombre y cuando alguien tenía el estómago malo, le preparaban una manzanilla aunque bajase fuera de hora. Al principio, el perro lobo del conserje se acercaba a las mesas y devoraba agradecido los donativos en especie y hasta hubo quien le puso el plato en el suelo para que lo lamiese. Cuando se enteró el Director del Instituto de Microbiología se enfureció y prohibió terminantemente la entrada del perro en el comedor.

Reforzado con más Becarios y con espacio propio, el Departamento de Enzimología constituyó su Junta de Gobierno con Sols como Director, Carlos Asensio como Vicedirector y yo como Secretario. Supongo que Fernández de Heredia era Vocal. Se nos envió una nueva Ayudante Diplomada de la recientemente creada Escuela de Ayudantes del CSIC. No fue hasta el 62 cuando se organizaron oposiciones para la provisión de plazas de plantilla para el personal Ayudante, Auxiliar y Laboral., cuando el CSIC, con cerca de 20 años de existencia, había logrado la organización de personal de los diferentes sectores. La Escuela de Auxiliares creada para dotar a los Centros del CSIC de personal, titulado como Ayudantes Diplomados de Investigación, fue un Centro de excelencia en su tiempo y el personal allí preparado, muy apreciado profesionalmente.

En el capítulo económico, me detendré un poco porque es una cuestión clave. Contaré las cosas, como se me ha pedido, según las conozco. Muchos datos no los he conocido nunca y en algunas cosas puedo estar equivocada. Los Patronatos tenían un presupuesto, dentro de las normas de la vigente Administración del Estado para Organismos Autónomos y cierta asignación de Becas. Todo lo relativo a asignación de fondos y su distribución entre los Institutos del Patronato era opaco para casi todos nosotros. En conjunto estábamos abastecidos en cuantía muy ajustada. No recuerdo ningún caso de auténtica calidad que no tuviese apoyo, aunque tal vez no todo el que hubiera sido deseable. Recuerdo bastantes casos de investigaciones de calidad ínfima que tuvieron subvenciones pequeñas pero injustificadas. Quejarse no valía para nada y además, estaba mal visto.

Lo que necesitábamos lo pedíamos a la División de Ciencias del Patronato, que nos comunicaba la autorización o denegación. Recuerdo que, a poco de llegar, necesitábamos una balanza, pero no acertamos con el plazo de petición y nos tuvimos que conformar con un granatario. Al año siguiente tuvimos una Mettler. Los gastos, aunque no fueran importantes, requerían una autorización previa del "Ordenador del Gasto" que había de solicitarse con tiempo porque,

como era regla en la Administración, los presupuestos quedaban descritos en detalle para su aprobación cada dos años y luego era prácticamente imposible cambiar las partidas. El material inventariable se solía conseguir con uno o dos años de demora; el material fungible estaba muy restringido porque el Interventor desconfiaba de compras que desaparecen. Para personas, nada. Las subscripciones a revistas las llevaba la administración central. El pan duro que comprábamos para los animales nos lo facturaban como insecticida y los desplazamientos como sulfato amónico. Pura malversación de fondos (hace 50 años, ha prescrito).

Se podían tener pequeñas ayudas externas de las que había que informar. a la Administración Nuestro vecino, el Instituto de Metabolismo y Nutrición recibía generosas ayudas de la firma Lilly que producía la insulina y se beneficiaba de las investigaciones que se realizaban en el Instituto. Su equipamiento era mejor que el nuestro y, en general, estaba abierto a nuestro uso. Lo mejor de todo fue que el Public Health Service americano concedió a Sols un "grant" de 8.000 dólares anuales (no estoy segura; me falla la memoria en las cantidades) por cuatro años que luego renovó por otros cuatro. Lo chocante es que este dinero lo teníamos que entregar inmediatamente al Instituto de Moneda Extranjera. Cuando necesitábamos comprar algo de fuera, nos costaba bastante conseguir dólares para pagar. La odisea de las importaciones y los pagos llevaría un tomo. Diré solamente que una vez que compramos 1 gramo de un azúcar muy raro tuvimos, como siempre, que conseguir licencia de importación. Yo, que tenía un ejemplar del libro de aranceles, busqué el código. Como era un azúcar, tuvimos que esperar a que se abriera la importación de azúcar y hacer los trámites que hacían las empresas que importaban toneladas de sacarosa. Nuestra insistencia en que era un producto para investigación no mereció la menor atención. La firma Sigma se avino a enviarnos los pedidos, muy fragmentados, como "muestra para investigación sin valor comercial". A veces pasábamos una mañana en Barajas para sacar un paquete de 30 gramos por el que, además del arancel, teníamos que pagar a los "mozos arrumbadores". Pero, de forma laboriosa y en cantidad muy limitada, fuimos consiguiendo equipamiento. Pronto tuvimos una pequeña habitación refrigerada a 4 grados, esencial para las operaciones de purificación, que pusimos a disposición de nuestros vecinos, una buena ultracentrífuga y un colector de fracciones. También un aparato de Warburg y un espectrofotómetro DU-2, lo mejor de aquel tiempo. Pocos años antes (pudo ser hacia 1958) tuvimos oportunidad de fichar a un joven "manitas" estudiante de Ingeniería Electrónica, para quien el Patronato habilitó un nombramiento directo de Ayudante de Investigación. En un rincón montó un pequeño taller, que fue muy valioso para el mantenimiento y adaptación de nuestro reducido equipo. También la calidad de los productos y el vidrio mejoraron notablemente, especialmente con el vidrio Pyrex y los productos Merck de importación que los proveedores nos pudieron ofrecer.

A la pregunta sobre la aceptación social de la investigación en el área biomédica, como indiqué al principio, extraordinaria entre la gente llana. Entonces, como ahora, la demanda primera de la sociedad es la salud y la sombra de Cajal se proyectaba sobre el organismo que llevaba su nombre. Además, figuras de prestigio en la Medicina se vincularon pronto al CSIC, entre ellas don Gre-

gorio Marañón presente en el área biomédica desde el principio. La indiscutible categoría profesional y humana de estas personas y la naturaleza de sus empresas dotó a Centros del Consejo de una aceptación social excepcional. Donde se produjeron algunas veces tensiones fue con Catedráticos de la Universidad Complutense que se dolían de que se estaban desviando al Consejo recursos que deberían ir preferentemente a la Universidad. Entonces el Consejo creó el complemento retributivo por "dedicación exclusiva". Decían las autoridades del Consejo que la investigación en los Departamentos y Cátedras de una Universidad que se masificaba rápidamente, era muy meritoria pero poco eficaz por la sobrecarga de horas de docencia y que una investigación de calidad no se puede compaginar con las horas de docencia que tenían por término medio los profesores jóvenes españoles. La contrapartida fue el débil control del rendimiento o eficacia de los investigadores del Consejo. He conocido algunos casos de abuso vergonzoso y no he conocido ningún caso en que se haya expedientado a un investigador de plantilla por su falta de productividad, aunque lo hubo. La relación de publicaciones no había echado las raíces que ahora tiene. También es cierto que en las condiciones en que estuvimos trabajando bastantes años, teníamos que gastar mucho tiempo en operaciones secundarias. Hay un refrán que dice que *afilar la guadaña no retrasa la siega,* pero no es cierto. Sí que la retrasa pero si no se afila la guadaña no se consigue segar.

Al empezar la década de los 60 falleció D. Gregorio Marañón, a quien conocí porque iba los jueves al final de la tarde a visitar su Instituto de Endocrinología Experimental. En éste trabajaban varios médicos, casi siempre a tiempo parcial. Tal vez el mas vinculado era Arteta, que murió de polio por entonces, en un viejo pulmón de acero que se averió. Con dedicación total había una farmacéutica excepcional, Sara Borrell, que trabajaba en la separación y valoración de hormonas esteroides, pionera en la separación de hormonas por cromatografía en papel. Usaba unos grandes tanques que había preparado ella misma que deberían haber estado a temperatura constante pero no había instalaciones para ello. Era una mujer seria, honesta, de una generosidad increíble y trabajadora infatigable a quien he admirado siempre. A alguien (tal vez a Sarita o tal vez a José Luis Rodríguez-Candela) se le ocurrió que, en homenaje a D. Gregorio, se podría crear un Instituto con su nombre que integrase los dos Institutos y el Departamento. La idea prosperó y las autoridades la acogieron favorablemente de modo que en 1963 quedó constituido el Instituto Gregorio Marañón.

La Junta de Gobierno del nuevo Instituto quedó formada por el Profesor Rodríguez-Candela como Director, Alberto Sols como Vicedirector y yo como Secretario (notar el masculino, todos los nombramientos eran así). Me procuraron una secretaria (Ayudante de Investigación) muy competente así que las tareas administrativas, que seguían bajo el dominio del Sr López Oliveros y con todas las restricciones y rigideces de la Ley de Administración del Estado, no afectaron demasiado a mi trabajo. Incluso con su ayuda pude hacer gestiones fructíferas en relación con los Planes de Desarrollo. Pudimos comprar una ultracentrífuga refrigerada de precio millonario. Por cierto, fue difícil encontrar en la planta un lugar cuyo pavimento soportase su peso porque no estaba previsto que hubiera objetos de peso superior a 300 Kg/m^2 y la centrífuga pesaba 800. En el nuevo Instituto se centralizó casi toda la Biblioteca y la Secretaría, el papeleo y la mayor

parte del dinero. Las actividades propiamente científicas siguieron separadas pero el Instituto en conjunto adquirió bastante peso en la investigación biomédica de la época aunque todavía no se llamaba así. El Instituto tenía numerosos Becarios de las varias Licenciaturas relacionadas, personal Ayudante suficiente y un buen nivel de comunicación con el extranjero. Los médicos, generalmente a tiempo parcial compartido con la Facultad, el Hospital o ambos. Para conferencias, clases y seminarios teníamos una excelente sala en la planta baja.

Ascendí a Investigador Científico y pocos años mas tarde, a Profesor de Investigación. Todo esto hizo que la década de los sesenta fuera bastante fructífera para mí y amplié el conocimiento de los mecanismos que subyacen en la catálisis enzimática y el tratamiento matemático de la cinética de las reacciones catalizadas. Hay que entender que entonces los enzimas eran un fin dentro de una teoría general de la catálisis biológica. Con ellos se abría una visión especial a las relaciones estructura-función en las macromoléculas incluyendo la regulación alostérica y el ajuste inducido. Mi especial formación de origen me facilitaba el manejo de conceptos y tratamientos de cinética que, en cierta medida, complementaban los enfoques más fisiológicos de Sols a quien las matemáticas se le resistían. Asensio, después de su estancia con Horecker en la NY University, estaba derivando hacia derroteros microbianos, que mas adelante enriquecería en colaboración con el Dr. Baquero y que quedarían truncados en 1982 cuando, camino de una reunión de la SEB, murió aplastado porque alguien pensó que una casa declarada ruinosa puede seguir en uso unos años mas. Otra chapuza.

Al principio de los sesenta fundamos la Sociedad Española de Bioquímica (SEB) y, poco después, la Federación Europea de Sociedades Bioquímicas (FEBS), operaciones en las que colaboré con entusiasmo. Por cierto, creo que el verdadero nacimiento de la SEB fue así de sencillo: Sols, miembro de la Biochemical Society (BS) inglesa, fue invitado a unas jornadas conmemorativas de un aniversario en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Cambridge y recabó del Patronato subvenciones y de la BS ampliación de la invitación para que pudiéramos asistir Asensio y yo (no recuerdo si alguien mas). Nos sorprendió la gran calidad científica de las intervenciones y la sencillez de medios. Las reuniones se celebraban en la sala de seminarios del Departamento, con sillas de pala y puntual reparto de té, llevando cada uno su jarrita, alguna desportillada, pero con proyectores estupendos y grandes hojas de papel en un caballete y rotuladores para usar a modo de pizarra. A la salida estuvimos de acuerdo en que nosotros podíamos hacer algo así, de modo que cuando volvimos a casa, pusimos manos a la obra. Fueron valiosas ayudas los Profesores Rodríguez Villanueva, Mayor Zaragoza, Rabin (de Cambridge), Leloir (de Argentina) y, como siempre, Severo Ochoa. Seguramente me olvido de alguien. Pido perdón. Poco después, una encantadora bioquímica portuguesa llamada Deodata, vino a Madrid para enterarse bien de cómo fundar la Sociedad Portuguesa de Bioquímica. Quiero destacar el entusiasmo que desplegó Carlos Asensio que se ocupó de diseños, logotipos, edición de los Boletines, etc. Por cierto, nos juramentamos para NO producir ninguna Revista, Anales ni nada parecido para, en palabras de Sols, "no enterrar la producción científica que debíamos enviar fuera ni publicar en ella material de segunda clase para engrosar el curriculum".

Por entonces sucedió algo que debo mencionar sin entrar en detalles: Sols no aceptó de buen grado su situación de "Vice" en el Instituto Marañón y reclamó un Instituto de Enzimología independiente. Como era de esperar, la idea no fue bien recibida y sobrevino un periodo penoso de desencuentros, que terminó con la aprobación de lo solicitado por parte de la cúpula del Patronato de modo que en 1968 entramos en la nueva situación. El Instituto de Enzimología inició su andadura con la misma Junta de Gobierno que tenía el Departamento. En ese momento éramos cuatro Profesores de Investigación, no recuerdo si algún Colaborador o Investigador, bastantes Becarios, Ayudantes en los laboratorios, 2 Secretarias y un Técnico. Empezábamos a estar estrechos. Yo dividí mi laboratorio con una mampara para alojar la Secretaría del nuevo Instituto Por entonces convocaron los Planes de Desarrollo en los que la secretaria administrativa y yo, trabajando a tope, logramos excelentes refuerzos para nosotros y para el C.I.B. Con los Planes de Desarrollo, gran parte de la década estuvo dominada por movimientos de ampliación y mejora en muchos aspectos, pero me quitaron muchas horas de laboratorio y de Biblioteca. Y de atención a alguna que otra Becaria que apareció por mi laboratorio.

Merece mención especial T. B., joven Pediatra, Residente en el Hospital Infantil, anejo al (entonces) Hospital Francisco Franco y después Médico de Familia en un Ambulatorio en turno de tarde. Las mañanas, sin faltar una, asistió al laboratorio, trabajó junto a mí y aprendió mucho sobre enzimas del metabolismo de carbohidratos y sus problemas en los niños. Así estuvo hasta mi retirada definitiva sin cobrar un céntimo. Nunca quiso dejar el Ambulatorio que para ella era el contacto con los niños enfermos y, día a día, sacó adelante una ingente labor en el diagnóstico de errores congénitos del metabolismo de carbohidratos a demanda de hospitales pediátricos de toda España. Hizo una Tesis espléndida sobre *Glucogenosis* con cerca de un centenar de casos. En la misma línea, M. M-P. también Pediatra, hoy Jefe de sección en un importante Hospital, que desde hace mas de veinte años viene realizando diagnósticos de deficiencias congénitas de enzimas en coordinación con el Centro de Diagnóstico de este tipo de enfermedades ubicado en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Ciencias de la UAM en Cantoblanco, donde el Profesor Mayor Zaragoza y la Dra Magdalena Ugarte pusieron en marcha el magnífico Centro de Diagnóstico de enfermedades congénitas. Es un logro en cuyos orígenes me enorgullezco de haber colaborado. Sobradamente conocido para que yo insista en ello.

En 1967 fue aceptada nuestra candidatura para celebrar en Madrid el VI FEBS Meeting (Congreso de la Federación Europea de Sociedades Bioquímicas) lo cual tuvo lugar en 1969. Me cayó la presidencia del Comité Técnico que, entre mi inexperiencia, lo limitado de materiales e infraestructuras y las trabas administrativas, casi me cuesta una enfermedad. Y desde luego, con más de 3.000 inscripciones, tuvo un efecto devastador sobre mi dedicación a la investigación biomédica durante mas de dos años. *Lo importante fue la consolidación de nuestra integración en la Bioquímica europea y americana.*

Ahora diré algo sobre la actividad docente que se inició en el C.I.B como expresión de nuestro empeño en llevar la Bioquímica a la Medicina. Para ello fue esencial la aceptación general por parte de las autoridades del CSIC que

nos permitieron una actividad que no era propiamente la nuestra segun el reglamento, pero me costó la dedicación exclusiva durante cerca de un año. El C.I.B nos ofreció la posibilidad de reunir estudiantes avanzados y graduados (químicos, farmacéuticos, biólogos y médicos). Cuando reuníamos un grupo diseñábamos un curso a la medida, con los enzimas como protagonistas. Había mucho interés en todos los ámbitos de la biología y la Universidad los reconoció como cursos post-grado aunque no conozco la formulación empleada. Los enzimas, sin dejar de ser un fin en algunos aspectos, se fueron convirtiendo en un medio, sobre todo de diagnóstico. La presencia de enzimas en los fluidos biológicos, ni intracelulares ni extracelulares, sino "escapados", empezó a ser instrumento analítico valioso; la amilasa, las transaminasas y la fosfatasa alcalina fueron muy pronto auxiliares *patognomónicos*. Siempre tuvimos con nosotros algún joven Residente hospitalario ansioso de dominar los enzimas

En el verano del 60, si no recuerdo mal, un grupo de siete u ocho pediatras, algunos de fuera de Madrid, nos pidieron que les explicáramos algo sobre *disacaridasas* de la mucosa intestinal porque la carencia de alguna de ellas era la causa de la *intolerancia a la lactosa*, gravísima para los portadores de la deficiencia en su edad de lactantes. Así que aquel mes de agosto, en el mas espacioso de nuestros laboratorios, aprovechando la ausencia de sus ocupantes, los reuní varios días, en largas jornadas, y aprendieron bastante sobre la beta-galactosidasa intestinal y practicaron micrométodos para usar material de biopsias sobrantes de Anatomía Patológica. A partir de entonces nos llovieron las peticiones, que Sols me pasaba porque él estaba mas interesado en los aspectos moleculares de las enfermedades con base enzimática que en las aplicaciones concretas a nivel de hospital y práctica médica. Así empezó algo que, en algún momento no mereció mucha atención, que fue llevar a la Medicina los nuevos conocimientos de la Bioquímica para que, cuanto antes, sus beneficios llegasen a la multitud de los enfermos. Ahora, la revista Science publica una variante llamada Translational Medicine con este objetivo.

El último capítulo de esta larga historia corresponde a la fundación de la Universidad Autónoma (UAM) por el Ministro de Educación José Luis Villar Palasí, creo que en 1968. Aunque la Universidad se ubicó en Canto Blanco, la Facultad de Medicina se construyó junto al Hospital, antes Ciudad Sanitaria, La Paz. Con mucha prisa se levantó un edificio expropiando un solar y pactando con dos grandes inmobiliarias una construcción rápida. Procurar el profesorado ya era otra cosa. Las asignaturas clínicas, impartidas de 4º en adelante en los diferentes Servicios de los Hospitales incorporados, cinco en total, contaron desde el primer momento con la colaboración entusiasta de los respectivos Jefes de Servicio, encabezados por el Dr. Segovia de Arana. Las básicas, pre-clínicas, requirieron arreglos variados. Uno muy interesante para Neurofisiología fue José Manuel Rodríguez Delgado ya jubilado en América. El correspondiente a Bioquímica y Biofísica, nos afectó completamente.

El Ministerio contrató un gerente y dos empleados para la Secretaría. Entretanto, un Profesor de Anatomía, un cirujano y yo bregamos con la burocracia del. Curso 1968/69. Todo muy improvisado pero con personas muy competentes y generosas de su tiempo y su experiencia así que la empresa salió adelante mientras la Administración iba, poco a poco, completando las dotaciones. El

edificio, fruto de la improvisación y de la escasez de medios, presentó deficiencias graves y numerosas. Paso de ello porque me llevaría páginas enteras.

Solo un detalle, como anécdota para romper la aridez del relato. Las aulas, escalonadas como es normal, estaban sobre el suelo aprovechando el declive natural sin cámara de aire, con rejillas en el frente de los escalones por las que, de vez en cuando, salían bandadas de cucarachas voladoras. Los estudiantes se divertían un montón y la clase se iba al traste. Algunas bajantes no llegaban a su arqueta y el agua corría por el subsuelo, el gas fluía alegremente por debajo de las poyatas y en algunos laboratorios salía agua caliente por *todos* lo grifos. Un buen ejemplo de *la chapuza nacional.* No quiero insistir pero se presta a la reflexión.

Me dijeron que si no fuera así, no habría podido levantarse la Facultad. Había que abrir las aulas en Octubre y ya tendríamos tiempo de corregir deficiencias.

Para el Profesorado de Bioquímica y Biofísica, la UAM y el CSIC firmaron un Convenio por el que el Instituto de Enzimología en pleno se trasladaría a la nueva Facultad: con mucho espacio, bonitos laboratorios en los que nada funcionaba bien, y alguna dotación para investigación. A Sols le hicieron Catedrático por decreto, los investigadores y becarios doctores que quisieron, hicieron oposiciones dos o tres años después y yo, que preferí continuar en la plantilla del Consejo, recibí un nombramiento puramente interno de "catedrático *ad honorem* " sin retribución pero con efectos académicos. Por cerca de 20 años seguí como Secretario del Instituto de Enzimología, (que en 1977 pasó a denominarse *de Enzimología y Patología Molecular*, inserto físicamente en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina, en las dos plantas del bloque B. Como anexo, la Cátedra de Biofísica que ocupó Roberto Marco. En 1984, se inauguró el **Instituto de Investigaciones Biomédicas** con edificio propio en el terreno contiguo a la Facultad. Actualmente, ampliado con un pabellón adicional, lleva el nombre de Alberto Sols *in memoriam*.

¿Y cómo repercutió este proceso en la investigación biomédica del grupo? A partir de 1972, Sols y Asensio principalmente, organizaron la docencia para los 150 estudiantes admitidos, en los Cursos 1º (Bioquímica General) y 2º (Bioquímica Humana), alguna optativa en 6º y varias de Doctorado según necesidades. De manera que nadie estaba recargado y quienes no tuvieran nombramiento docente no participaban si no lo deseaban. El formar parte de la Facultad nos dio contacto directo con los demás Departamentos, especialmente de las materias básicas. En todos había grupos de investigación. Por ejemplo, en Fisiología y Neurofisiología, Rodríguez Delgado modificaba la agresividad en el cerebro de los babuínos. Aprendí mucho en mis contactos con mis vecinos de Morfología, de Farmacología y de Microbiología, todos ellos con una actividad investigadora muy interesante. Me familiaricé así con campos del conocimiento que me complementaron y mejoraron mi capacidad de comunicación con la parte más médica de la ciencia biomédica.

La asociación con la Facultad de Medicina de la UAM produjo un efecto inmediato de crecimiento. Aumentó la demanda de jóvenes Licenciados para hacer la Tesis, bastantes de ellos médicos. Y empezó a darse la Tesis médica

con un componente bioquímico o incluso químico y físico. El nivel celular ya se había impuesto (artritis reumatoide, osteoporosis) y el nivel molecular avanzaba arrollador (reacción inflamatoria, estrés oxidativo, neuropatías priónicas, glicosilación, etc). La Facultad, contra viento y marea, impuso un *numerus clausus* basado en puntuación, por lo que la afluencia de Becarios de buen nivel aumentó sensiblemente. Un dato significativo es que el año de terminación de nuestra primera promoción, el número 1 del MIR (convocatoria de plazas de Médicos Internos y Residentes) empezaba su Tesis con nosotros. Las décadas 70 y 80 marcan el gran salto desde un pequeño Instituto de Enzimología hasta un potente Instituto de Investigaciones Biomédicas. Al empezar los noventa, muertos Sols y Asensio, me sentí vieja y torpe y creí llegado el momento de ceder el puesto a los estupendos jóvenes que esperaban su turno. Y así lo hice.

He intentado reflejar mi experiencia personal del paso de unos principios centrados en el mecanismo de la actividad enzimática a unos finales dando clase sobre bases moleculares de la Patología. He vivido el paso gradual de los enzimas como *objeto* de una investigación esencialmente básica a *medios* de diagnóstico, marcadores de patología y posibles orientadores de tratamiento, todo ello, naturalmente en colaboración con el mundo hospitalario. Un complemento muy útil para mí fue la colaboración en Tesis Doctorales de Medicina que incluían una parte bioquímica imposible para médicos de hospital sin formación ni experiencia de laboratorio. Podría llamarse "labor anónima de trastienda". ¿Cual fue su utilidad para mí? Me permitió llevar al hospital los beneficios de mi experiencia. Lo cual empalma y cierra un "bucle" con mis aspiraciones iniciales, cuando apenas sabía lo que era la investigación biomédica.

A modo de ejemplo, referiré una actuación en Cardiología de un gran Hospital, a mediados de la década de los setenta. Se acababa de descubrir que el isozima MB de la creatina-kinasa se expresa exclusivamente en el músculo miocárdico y por tanto podía ser un marcador de patología coronaria. El grupo de la correspondiente Unidad hospitalaria me propuso investigar su viabilidad con mi ayuda. Me pareció interesante y acepté Así es como me embarqué en un proyecto que duró casi tres años, con 200 casos, 5 cardiólogos y 2 Tesis Doctorales. La Sociedad de Cardiología nos dio un premio del que tengo un bonito diploma. Años después les ayudé a detectar y valorar rastros del paso de radicales libres por miocardios sometidos a infarto y subsiguiente reperfusión. La última vez que fui por la Unidad, no hace mucho tiempo, un joven Residente me dijo: "Eh señora! ¿a dónde va? Espere fuera". Y es que 30 años no pasan en balde.

Un apéndice sobre PUBLICACIONES. Yo he publicado poco por razones evidentes después del relato precedente. Pero creo tener unas pocas ideas claras sobre el tema y me gustaría que le fueran útiles a alguien. Todo lo que sigue se refiere a investigación biomédica, única de la que conozco algo. La publicación ha venido a ser el fruto inmediato de la investigación y el que mas cuenta a la hora de conceder subvenciones para futuro trabajo: "*Publish or perish".* En las primeras décadas de esta historia, publicar en inglés en revistas internacionales de buen nivel no era difícil si el trabajo tenía calidad suficiente. Últimamente, sobre todo en las revistas punteras, se pueden ver trabajos firmados por 15 o

mas autores vinculados a 4 ó 5 Centros, a veces de países diferentes. Al final declaran todos que no tienen intereses ligados al trabajo y que todos los firmantes han contribuido en parecida medida. Analizando el grupo se observa la complementariedad. Por ejemplo: hay un subgrupo de expertos en genética molecular, otro en proteínas de membrana, otro en células madre, otro en fisiología animal y otro en estadística. En una publicación reciente he visto que un laboratorio de Harvard declara ser el único del mundo que tiene un equipo de *resonancia magnética funcional de imagen con un imán de 3 Teslas,* que es una potencia altísima, única con que se puede lograr la resolución necesaria para los experimentos que se presentan. Con las posibilidades de comunicación actuales se pueden coordinar varios subgrupos en un macrogrupo que reúna expertos e instrumentos varios, que ningún centro de tamaño normal puede reunir. Es el tiempo de los *cerebros integradores* con funciones de coordinación.

Moraleja: acoten el campo, profundicen hasta llegar a saber casi todo sobre casi nada y reúnanse para gestar y ejecutar un buen proyecto. Solo necesitan un coordinador con visión de conjunto y capacidad para transformar un manojo de genios en un equipo. Muchos de nuestros Centros han de cambiar de un investigador con varias líneas a varios investigadores con una línea. El individualismo en investigación es suicida en estos tiempos. Y si hay que reeducarse, mejor empezar hoy.

Madrid, abril de 2012.

DR. D. JULIO RODRÍGUEZ-VILLANUEVA

EXTRACTO DE CURRICULUM

Licenciado y Doctor en Farmacia (Microbiología) con Premio Extraordinario (1955).

Doctor (Ph. D.) en Bioquímica por la Universidad de Cambridge, U.K. (1959).

Miembro de la Fundación Ramsay (Londres).

Desarrollo de cursos de Biología Molecular en la Universidad de Lovaina (1965).

En colaboración con los doctores Isabel García Acha y Manuel Losada Villasante ha traducido varias ediciones de la más prestigiosa obra internacional "The Microbial World" (El Mundo de los Microbios) del Prof. Roger Y. Stanier, traducida a más de 10 idiomas en todo el mundo, habiendo tenido un especial impacto tanto en las Universidades de España como en las de Iberoamérica. El Mundo de los Microbios contribuyó a cambiar la mentalidad de muchos biólogos sobre todo en los aspectos bioquímicos y ecológicos.

El Profesor J. R. Villanueva ha publicado varios libros con artículos de divulgación científica así como de aspectos relacionados con la Microbiología, el último editado por la Fundación Ramón Areces el titulado "El Desarrollo de la Microbiología en España, 2007".

Catedrático-Director del Instituto de Microbiología-Bioquímica de la Universidad de Salamanca y del CSIC. Rector de la Universidad de Salamanca y Medalla de Oro de la Universidad. Presidente de la Sociedad Española de Bioquímica y de la Federación Europea de Sociedades de Bioquímica (1968-71). Primer Presidente de la CRUE (1978-79). Delegado español en el Consejo Científico de la OCDE (1980-82). Presidente del Comité Asesor del Centro Europeo de Educación Superior de la UNESCO (1974-82). Doctor Honoris Causa por la Universidad de Oviedo, León y San Marcos de Lima. Premio Nacional de Ciencias del CSIC (1974). Premio Castilla y León de Investigación Científica y Técnica (1985). Gran Cruz de la Orden Civil de Alfonso X El Sabio (1982). Premio de Investigación Rey Jaime I de la Generalitat Valenciana (1990). Socio de Honor de la Sociedad Española de Bioquímica (1998). Medalla "Jaime Ferrán" de la So-

ciedad Española de Microbiología (2003). Académico de Número y Director de la Real Academia de Farmacia (1986). Académico de Número de la Real Academia de Doctores (1997). Miembro de la Mesa del Instituto de España (2005). Académico de Honor de la Real Academia Sevillana de Ciencias (2005). Presidente del Jurado del Premio de Investigación Científica y Técnica, Fundación Príncipe de Asturias (1996-2005). Miembro del Consejo Rector del Instituto Nacional de Sanidad Carlos III (1996) y del Consejo Superior de Sanidad de la Comunidad de Madrid (2003-2006). Vicepresidente del Consejo Científico de la Fundación Ramón Areces. Miembro del Comité Asesor Internacional del Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica (1998-2005). Presidente del Patronato de la Fundación Jiménez Díaz (2000-2006). Ha contribuido a la formación de una amplia escuela de docentes e investigadores españoles en el área de Microbiología-Bioquímica.

Dr. D. Julio Rodríguez-Villanueva
Catedrático-Director del Instituto de Microbiología-Bioquímica de la Universidad de Salamanca y del C.S.I.C.
Vicepresidente del Consejo Científico de la Fundación Areces
Tel.: +34 91 515 89 80

Testimonio:
Entrevista al Dr. D. Julio Rodríguez-Villanueva

—¿Cuándo empezó usted y que motivó que usted se dedicara a la investigación?

Dr. D. José María Albareda Herrera.

Empecé iniciada la carrera de Farmacia, en la propia Facultad entré en contacto con dos personas que fueron claves para mí, D. José Albareda quien promocionó a la mayoría de la gente de mi época es el responsable, tenía una ilusión enorme, mi mujer fue alumna predilecta de él y tiene un expediente académico muy bueno. La otra persona clave fue D. Lorenzo Vilas, Director del Instituto Jaime Ferrán y Catedrático de Microbiología, amigo intimo de D. José María Albareda. Los dos influyeron decisivamente en mi formación, así como en la de Manuel Ruiz Amil, Gonzalo Jiménez, Manuel Losada y en Isabel García Acha mi esposa.

De izquierda a derecha: Dres. D. Manuel Losada, Avelino Perez Geijo, Gonzalo Giménez, Manuel Ruiz Amil, y Julio Rodriguez Villanueva.

—He leído en publicaciones del Dr. D. Manuel Losada que alumnos brillantes de D. José Maria Albareda formaron un Club que le llamaron Edaphos, Tierra, supongo que porque él era Catedrático e Investigador de Edafología.

Sí efectivamente así fue y en principio estuvo constituido por el Dr. Losada, por Gonzalo Jiménez, por Manuel Ruiz Amil, Avelino Perez Geijo y por mi mismo. Ello nos permitio conocer muy bien al Dr. Albareda y que nos trasmitiera, en conversaciones con él, su entusiasmo por la investigación científica. Luego dicho Club o grupo de estudiantes interesados, se amplió con muchos más alumnos entre ellos mi mujer Isabel García Acha, por cierto una alumna muy brillante.

—Usted llegó un momento que cambió de lugar y se fue a Salamanca como Catedrático de Universidad.

He pasado por todos los escalones del Consejo de Investigaciones Científicas desde Colaborador Científico, Investigador, Profesor de Investigación, y en un momento determinado vinieron a buscarme y se dotó la cátedra de Microbiología. Y me marché para Salamanca con el mayor interés, con agrado para realizar una importante labor de formación.

—¿Trasladó todo su grupo de investigación?

Sí, los que quisieron, del Instituto Jaime Ferrán y del Centro de Investigaciones Biológicas a la Universidad de Salamanca, donde formamos un grupo que fue creciendo hasta el punto que en la Escuela nuestra hay 32 Catedráticos de Universidad. Como ocurrió con otras Escuelas como la de D. Manuel Lora Tamayo, que fue Ministro y Presidente CSIC, un Maestro de todos nosotros, que influyó mucho sobre la Investigación Española. Actualmente su hijo, Emilio, es presidente del Consejo.

Empezamos a formar un grupo teniendo en cuenta una cosa muy importante, fuimos muy selectivos, gente brillante de Premios Extraordinario y Sobresalientes la mayoría pero, sobre todo, magníficos estudiantes.

De entre los 30-32 catedráticos había microbiólogos, pero también bioquímicos y Catedráticos de Microbiologia. El primero fué Nicolás Catedrático de Fisiología Vegetal de la Universidad de Salamanca, pero luego continuaron otros en las Universidades de Oviedo, León, en Valencia, en fin, en varias Universidades.

—¿Dónde realizó la formación post doctoral?

En un lugar enormemente importante de Inglaterra. Hice un segundo Doctorado en Cambridge, con el Prof. Ernest Gale, que era el máximo exponente de Bioquímica Microbiana, estuve cuatro años, así como mi mujer, Isabel García Acha, que también estuvo un tiempo.

—¿Con que beca fue?

Con una beca española del CSIC, y luego también de la Fundación Ramsay de Londres.

—¿Cuando vino le fue fácil reintegrase?, fue al C.I.B, ¿tuvo el apoyo de Albareda?

No me hizo falta nada, con mi Currículum Vitae fue suficiente.

—¿Cuándo se fue, ya había hecho oposiciones al Consejo? o usted volvió y entonces hizo las oposiciones?

No, yo creo que fui antes Colaborador del Consejo y luego fui ascendiendo y todo eso después, era Doctor por la Univ. de Madrid y por la U. de Cambridge. Más tarde hice las oposiciones a la Cátedra de Microbiologia de Salamanca.

—Después de toda la vida dedicada a la investigación y la docencia ¿cree que a un investigador aunque requiera dedicación exclusiva le enriquece transmitir el conocimiento?

Creo que sí, por principio, un investigador que realmente lo sea transmite conocimiento a su Grupo y Escuela pero eso de forma normal y natural.

—¿Sintió alguna vez que le hubiera sido más fácil en aquella época si se hubiera tenido un conocimiento social más claro de lo que era este trabajo?

En aquella época se conocía muy bien lo que era la investigación científica, es que parece que estamos hablando como si no fueran años felices para la investigación. En aquella época recibimos apoyo total en el Consejo, y en el Ministerio etc. no fueron años perturbadores de nada, al contrario fueron estimulantes partiendo de la gente con vocación científica e ilusión por la investigación.

Ahora las condiciones no son mejores que las que tuvimos nosotros.

—¿Usted entonces cree que las condiciones no han mejorado, cree que han empeorado las condiciones actuales para la investigación?

No exactamente, hay recortes y por lo tanto dificultades. Tengo muy buena relación con el Presidente del Consejo, reelegido, Emilio Lora Tamayo tiene enormes dificultades para desarrollar su labor. Han recortado por muchos sitios y sobre todo el gobierno anterior. Vamos a decirlo claro, fue un desastre. La herencia recibida por el señor Rajoy es enormemente mala.

—¿Hasta irse a Salamanca usted trabajó en el C.I.B?

Si y en la Facultad de Farmacia. Era Prof. Auxiliar. Cuyo catedrático de Microbiología era D. Lorenzo Vilas. En ambos sitios era diferente lugar pero el mismo ambiente científico.

—¿Qué tal era el ambiente en el C.I.B?

Muy bueno. Lo generamos nosotros. Fue el fruto de todos, con Alberto Sols a la cabeza, era auténticamente magnifico, impulsor de la investigación en España, ejemplo de dedicación y al mismo tiempo animador del ambiente científico. En el Consejo - C.I.B creo que colaboré bastante al igual que Losada que

vino después de EE.UU. Colaboramos bastante en la creación de ese ambiente científico, con nuestros colaboradores que seleccionamos muy bien, prueba de ellos es que casi todos son Catedráticos. Se creo un ambiente magnífico en el C.I.B: seminarios, actividades, conferencias, continuamente y eso contribuyó mucho a mejorar el ambiente científico.

—Contribuyeron mucho por que hasta esos momentos la investigación biomédica estaba muy centralizada en Madrid, sobre todo en el C.I.B, ¿Pero con Losada a Sevilla y usted a Salamanca, se expandió?

Exactamente, partiendo casi de cero, pero creando un ambiente y empezando a incorporar a los mejores estudiantes universitarios.

—¿Tuvieron que hacer un gran esfuerzo para trasladar ese ambiente investigador al medio local, a Universidades quizás menos relevantes?

No, porque yo tuve la suerte de ir a Salamanca y Salamanca no era cualquier cosa. Ha celebrado los ocho siglos de historia y no resulto difícil poder crear un ambiente.

—¿Cree que una cosa que verdaderamente haría extender la investigación en el País seria extender centros sólidos de investigación tipo C.I.B no solo en Madrid, y protegerlos para que no pase como en Valencia con el Príncipe Felipe que era un centro muy bien dotado y solamente parece que quedan 12 Grupos?

Yo lo conozco muy bien. Con Santiago Grisolía, autentico hacedor, ejecutor de esa trayectoria estimulante sobre la formación de gente científica. He tenido verdadera admiración por Santiago por su labor fuera de Madrid.

—¿Ese ejemplo de Grisolía sería una manera de unificar y globalizar la importancia de la investigación?

Todo eso depende de las personas, y donde hay una persona influyente con prestigio y nombre forman buenos grupos que se extienden, pero lo importante son las personas. Hacen falta las personas con interés y entrega.

—¿Usted estaría de acuerdo que en este momento de restricción se tendría que tener cuidado en no mutilar la Educación y no mutilar los Centros de Investigación, porque cuando se mutila a un Grupo de Investigación cuesta mucho rehacerlo?

En este momento por lo que oigo esta habiendo dificultades para formar Grupos y para apoyar la labor investigadora y eso es lamentable, después de lo que se había alcanzado en España, en la época anterior y actual. Habíamos llegado a niveles muy altos, se había pasado de no ser nada a nivel mundial a ser ya algo y se habían creado Grupos de Investigación con los que contaba la Sociedad y el País.

—Aparte del momento económico bajo, ¿no debe haber voluntad política en respetar la investigación?

Creo que si, pero si políticamente no hay interés… Mire nosotros partimos, no de cero, pero si de una situación limitada, pero fuimos saliendo adelante y así florecieron los Grupos de Investigación, en fin, que creo que han dado prestigio a nuestro País.

—¿Todo salio del C.I.B?

Bueno una gran parte.

—Casi todo, en aquella época, casi todo, pero no ha habido, a mi modo de ver, suficiente expansión al resto del país, y en el resto del país sigue siendo un poco desconocido este trabajo

Hay diferencia entre Madrid y el resto de las capitales de provincia españolas, con excepción de Cataluña, pero sin embargo hay gente muy buena en las Universidades de provincia, y lo digo porque conozco a la gente de las Universidades de León, Valencia, Oviedo, Granada, etc.

—¿Usted diría que en este momentos hay Grupos muy buenos en universidades?

Sin duda aunque, lo que hace falta es seguir esa labor e incorporar gente brillante a la investigación.

—Entonces usted ¿cree que para seleccionar a la gente de investigación es muy importante seleccionarlos bien?

Absolutamente en nuestro país fue clave. Es una inversión, seleccionar gente de primera fila brillantes que además ves como desarrollan su actividad y propagan el ambiente científico.

—En el libro que acaba de publicar Rita Levi— Moltanchini, "Elogio de la Imperfección" ella dice que después de toda su vida, con 90 años y pico, cree que lo mas importante para tener logros es la perseverancia, que muchas veces un perseverante obtiene logros que quizás una persona brillante no obtenga. Eso es verdad, pero yo también creo que es muy importante ser capaz de ilusionar, entusiasmar, y que te ilusionen genera perseverancia.

Transmitir ilusión va unido a la persona, porque la investigación es sobre todo dedicación e ilusión, lo demás se supera (problemas económicos, etc.) todo se supera pero hace falta esa base.

Nosotros nos hemos movido sobre todo a nivel internacional, publicaciones en revistas internacionales, mis colaboradores buscan publicar siempre en revistas importantes para que se conozca al Grupo de Investigación. Al acabar el Doctorado los integrantes de mi grupo han ido ya al extranjero la mayoría a EE.UU., o a Inglaterra o Francia, a Centros muy importantes que nosotros ya conocíamos. Hemos creido que reciben la formación con este segundo paso.

Quiero terminar diciendo que agradezco mucho esta entrevista que considero importante.

DRA. DÑA. GABRIELA MORREALE DE ESCOBAR

EXTRACTO DE CURRICULUM

Nació en Milán (Italia), el 7 de Abril de 1930, de padres italianos.

— Española desde 1953 por su matrimonio con Francisco Escobar del Rey, con quien ha compartido también su vida científica desde su comienzo.

— Tiene un hijo, Héctor Escobar-Morreale.

— Cursó estudios elementales en Viena (Austria) y Baltimore (EE.UU.), y los de bachillerato en Málaga.

— Premio Extraordinario en el exámen de Revalida de Estado, Universidad de Granada, 1947.

Titulación Académica:

— Licenciada en Ciencias (Sección de Quimicas), Universidad de Granada, 1951, con Premio Extraordinario. Por permiso del Rectorado completó los cincos años de estudios en cuatro, obteniéndo matricula de honor en 13 de las 17 asignaturas.

— Doctor en Ciencias por la misma Universidad, 1955, con la máxima calificación.

— Doctor en Medicina, Honoris Causa, Universidad de Alcalá, 2001.

Carrera Investigadora:

— Becaria del C.S.I.C., Fisiopatologia de la Nutrición (Prof. E. Ortiz de Landázuri), Granada, 1951.

— Becada por el Rectorado de la Universidad de Granada para realizar el Doctorado, 1953.

— Jefe de Sección, Fisiopatología de la Nutrición del C.S.I.C., Granada, 1954-1957.

— Becaria de Intercambio del C.S.I.C. con la Universidad de Leiden, Departamento de Endocrinologia y Nutrición (Prof. A. Querido), Holanda, 1955-1956.

— Hoofdassistant (Jefe de Laboratorio) deI Departamento de Endocrinologia de la Universidad de Léiden (Holanda), 1957-1958.

— Colaborador Científico del C.S.I.C., por oposición, 1957.

— Incorporación al Centro de Investigaciones Biológicas del C.S.I.C., 1958.

— Investigador Cientifico del C.S.I.C., 1962.

— Jefe de la Sección de Estudios Tiroideos, Instituto G. Marañón, 1963-1975.

— Profesor de Investigación del C.S.I.C., desde 1970.

— Científico invitado (Invited senior scientist) por la Universidad de Leiden (Holanda) para reorganizar el Laboratorio de Investigación del Departamento de Endocrinologia y Nutrición, 1975.

— Traslado con su grupo de investigación a la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, por convenio entre dicha Facultad y el C.S.I.C., 1975.

— Director del Instituto de Endocrinologia y Metabolismo G. Marañón, 1975-1980.

— Vice-Director del Instituto de Investigaciones Biomédicas, 1984-1990.

— Jefe de la Unidad Estructural de Investigación de Endocrinologia Experimental del Instituto de Investigaciones Biomédicas, en la que se integraron once cientificos de la plantilla del C.S.I.C. y Universidad Autónoma de Madrid, con numerosos becarios post- y pre-doctorales, hasta 1990.

— Director en funciones del Instituto de Investigaciones Biomédicas, durante parte de l990.

— A partir de 1990 ha renunciado expresamente a cualquier candidatura de tipo directivo, para poder dedicar integramente a la investigación propia el tiempo que le queda de producción activa.

— En 1995 se le aplicó la jubilación (obligatoria) al cumplir los 65 años. Ha seguido investigando como Doctor Vimculado ad Honorem del CSIC, nombramiento equivalente al del profesor de Investigación en activo a todos los efectos de la labor investigadora. Desde Mayo de 1997 hasta cumplir 70 años estuvo contratada por el CSIC. A partir de entonces sigue como Doctor Vinculado ad Honorem del CSIC, percibiendo unicamente su pensión de jubilación.

— Tiene reconocidos 7 Sexenios de Investigación por la Agencia Nacional de Evaluación de la actividad investigadora.

Actividades docentes universitarias:

— Profesor Ayudante de clases prácticas de Química Analítica, y de Biología Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, 1951-55.

– Profesor Ayudante de clases prácticas de Patología Médica, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, 1956-1957.

Relaciones con la Universidad Autónoma de Madrid:

— Al comenzar a funcionar la Facultad de Medicina, en 1970, dictó el curso de Fisiología Endocrina. No pudo seguir en años sucesivos, por problemas de incompatibilidades del CSIC.

— Entre 1975-1979, participó en los cursos electivos de Endocrinología Experimental para alumnos de quinto curso del Departamento de Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid.

— Siendo Jefe del Departamento de Endocrinología Experimental del Instituto G. Marañón, se trasladó en 1975 con todo el grupo a locales generosamente cedidos por el Departamento de Morfologia (Prof. F. Reinoso) en la Facultad de Medicina. Después de la firma de un convenio entre la Universidad Autónoma de Madrid (siendo Rector Magnífico el Prof. Gratiniano Nieto Gallo) y el CSIC (siendo Presidente el Prof. Eduardo Primo Yúfera), para el desarrollo de una labor de investigación y docencia.

— Como parte del compromiso adquirido con la firma del convenio, G. Morreale de Escobar y F. Escobar del Rey organizan un curso anual de Doctorado, a veces en colaboración con el Prof. Andrés Cerdán, entonces decano de la Facultad de Medicina, hasta 1984. El convenio, inicialmente de 4 años, se fué prorrogando sin problemas.

— A partir de 1984, la Unidad de Endocrinología Experimental y el Instituto de Enzimologia, sitos ambos en la Facultad de Medicina, se funden en un sólo Instituto, que como Instituto de Investigaciones Biomédicas se traslada a nuevos locales en el campus de la Facultad de Medicina, por convenio entre la Universidad Autónoma de Madrid y el CSIC.

— Desde 1974 en la filiación de todas sus publicaciones se incluyen en las memorias de la UAM y el CSIC.

— Desde 1974 ha tenido la consideración de Profesor "ad honorem" con categoría equivalente a Catedrático, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma

Participación en Comisiones. y otras actividades:

Ha formado parte de numerosos Tribunales de Oposición para Colaboradores e Investigadores del C.S.I.C., en varias comisiones de selección de Becarios del Ministerio de Educación y Ciencia, Fundación J. March, etc. Ha sido jurado de los Premios Francisco Franco, Ramón y Cajal y G. Marañón del C.S.I.C., del Premio Nacional de Investigación Biomédica, de Presidencia de Gobierno y del Premio de Investigación Científica de la CEOE. Ha actuado como vocal del Jurado Internacional del Premio de Medicina de la Fondation Scientifique, de Bélgica, 1980, y del Premio de la Fundación Dautreband de Bélgica 1991; y como asesor para la concesión de ayudas de investigación, de entidades públicas y privadas de Gran Bretaña, Estados Unidos, Holanda, Chile (Wellcome Trust, ZWO, Fungo, etc) y España (CAICYT, Ministerio de Sanidad, etc.) y de la UE.

Elabora con regularidad informes sobre trabajos científicos para las revistas internacionales: Endocrine Reviews, Endocrinology, Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, J of Clinical Investigation, Acta Endocrinologica, European Journal of Endocrinology, Journal of Endocrinology, Journal of Endocrinological Investigation, Neuroendocrinology, y para las nacionales: Endocrinologia, Revista Clínica Española y Revista Española de Fisiología.

Participación en Organismos y Sociedades:

— Consejero del Patronato S. Ramón y Cajal del CSIC: Adjunto en 1964, de Número desde 1969.

— Consejero Adjunto del Consejo Nacional de Educación, 1972-1978.

— Gestor de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, desde 1973.

— Vocal del Consejo Ejecutivo del CSIC, desde 1975.

— Vocal de la Junta de Gobierno del Patronato S. Ramón y Cajal, 1975-1980.

— Consejero del Plan Nacional de Prevención de Subnormalidad, del Real Patronato de Educación y Atención a Deficientes, desde 1980 hasta la extinción de dicho Consejo.

— Sociedad Española de Endocrinología: Vocal de la Junta Directiva, 1970; Vice-Presidente, 1972; Presidente, 1975-1979. Actualmente, Socio de Honor.

— European Thyroid Association; Miembro fundador; Vocal del Comité Ejecutivo, 1970-1974; Presidente, 1977. Actualmente Socio de Honor

— Sociedad Española de Bioquímica: Miembro desde su fundación; Vocal del Comité de admisión de Socios, 1972-1976; Vice-Presidente, 1978-1982.

— International Commitee For Neonatal Thyroid Screening, 1979-1982.

— WHO Advisor on Iodine Prophylaxis in case of Nuclear Accidents, 1988.

— Miembro de la Comisión Ministerial (Educación y Ciencia) que elaboró los criterios para la Evaluación de la Labor Científica del Profesorado Universitario, 1989-90.

— Jurado del Premio Lucien Dautrebande, Bélgica, 1991.

— Miembro del Comité de Expertos, Programas de Prevención de Minusvalías Congénitas, Comunidad de Madrid. Desde 1994.

— Miembro del Comité Científico Asesor de la Federación Europea de Sociedades Farmacológicas, 1994.

— Miembro del Alto Consejo Consultivo en Ciencia y Tecnología de la Comunidad Valenciana desde 1998.

— Coordindor para España del ICCIDD (International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders), desde 1998.

Premios y Distinciones más relevantes:

— Premio Francisco Franco de la División de Ciencias del C.S.I.C., 1968 (Compartido con F. Escobar del Rey).

— Premio Nacional de Investigación en Medicina, de la Presidencia de Gobierno, 1977 (Compartido con F. Escobar del Rey).

— Premio Reina Sofía de Investigación para la Prevención de la Subnormalidad, 1983 (Compartido con F. Escobar del Rey y A. Ruiz-Marcos).

— Premio de Investigación de la European Thyroid Association, 1985.

— Ordine del Merito della Repubblica Italiana, l987.

— Premio Severo Ochoa de Investigación Biomédica, Fundación Ferrer, 1989 (Compartido con F. Escobar del Rey).

— Primer Premio de Investigación en Endocrinología y Nutrición, Sociedad Española de Endocrinologia, 1991 (Compartido con F. Escobar del Rey).

— Pitt-Rivers Lecture Award, British Societies of Endocrinology, 1994.

— Académico de Honor de la Real Academia de Medicina, 1994.

— La Fundación Ramón Areces organizó un symposium internacional sobre Hormonas tiroideas, en su homenaje y en el del Dr. F. Escobar del Rey, 1995.

— Premio Nacional de Biología José Gómez-Acebo, VII Premios Nacionales Cultura Viva (Compartido con F. Escobar del Rey), 1996.

— Premio Nacional de Investigación Médica Gregorio Marañón, 1997.

— Premio Rey Jaime I de Medicina Clínica, 1998.

— Doctorado en Medicina, Honoris Causa, por la Universidad de Alcalá, 2001.

— Premio Serge Lissitzy de la Asociación Europea de Tiroides, 2009.

Publicaciones científicas:

Sin incluir comunicaciones a congresos tiene un total de 290 publicaciones científicas entre artículos en revistas de alto impacto y capítulos de libro; las cuatro últimas en el año 2011.

Dra. Dña. Gabriela Morreale de Escobar
Dirección Profesional: Unidad de Endocrinología Molecular, Instituto de Investigaciones Biomédicas C.S.I.C., Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, Arzobispo Morcillo 4, 28029-Madrid.
Tel.: +34 91 585 43 95

Testimonio:
Un camino de rosas con todas sus espinas

He trabajado siempre en colaboración con el Dr. D. Francisco Escobar del Rey, Profesor de Investigación del CSIC y Doctor en Medicina, mi marido.

Habiendo leído nuestras tesis doctorales en Granada, primer año en que esto fue posible sin tener que hacerlo en Madrid, y convencidos de que para poder realizar investigación de cierta calidad necesitábamos ampliar nuestra formación, Paco y yo nos trasladamos a Madrid y fuimos a visitar al Prof. Dr. José María Albareda.

Creo casi imposible destacar el importantísimo papel que este desarrolló en los comienzos del siglo XX para impulsar la investigación de calidad en España. Su generosidad es digna de todo elogio. Nos escuchó atentamente, e inmediatamente se movió para ayudarnos, a costa de sus intereses propios. Había conseguido unas becas de intercambio con una universidad holandesa, que le permitían enviar alumnos suyos para un intercambio. Inmediatamente renunció a ello y movió Roma con Santiago para que dichos fondos fueran trasladados al Hospital Académico de la Universidad de Leiden (a pesar de tratarse de su Universidad rival). No es corriente encontrar tanta generosidad. Una vez que Paco y yo nos trasladamos allí, nos parecía que lo menos que podíamos hacer era escribirle con regularidad para tenerle informado de lo que estábamos haciendo. Y en su honor debo decir que siempre nos contestó muy a tono, a pesar de sus muchas obligaciones.

Allí nos trasladamos y nos presentamos al Profesor Andries Querido. Tanto sus antepasados, como los de su mujer Helene Henríquez de Pimentel, habían encontrado refugio en los Países Bajos hacía siglos. A pesar de esto, y de que procedíamos de la España de Franco, pusieron a nuestra disposición todos los medios de que allí se disponía. Allí pasamos años muy felices y fructíferos, y se nos propuso quedarnos allí. Pero el mismo Profesor Querido comprendía que era obligación moral nuestra volver a España, e intentar promover aquí investigación biomédica de calidad.

De vuelta en Madrid y nuevamente gracias a Albareda, nos alojamos en la Residencia de Estudiantes de la Junta de Ampliación de Estudios, núcleo de lo que posteriormente iba a ser el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Allí pudimos escribir algunas publicaciones, permaneciendo hasta que nuestras familias nos compraron un ático en Fernando el Catolico.

Nuevamente por la generosa intervención de Albareda, conseguimos la ayuda de Don Jesús García Orcoyen, que nos facilitó los medios para desarrollar un método para valorar yodo en orinas y aguas, y para realizar un estudio en

la Comunidad de Madrid, que reveló una alta incidencia de bocio y deficiencia de yodo en cada una de las seis zonas en que se había subdividido. Resulta imposible hacer justicia a la importancia de estas primeras ayudas a investigadores aun imberbes.

Pero el pecado capital de los españoles era ya entonces la envidia, y quizás sea por ello que se ha ido borrando toda huella de Albareda y de su generosa contribución al desarrollo de la investigación de calidad en España. Y no sólo hablo por nosotros. Bastaría recordar las vicisitudes de otros grandes investigadores, ayudados por Albareda, como el Profesor Manuel Losada Villasante, en Sevilla.

Yo me puedo considerar entre los afortunados, a pesar de lo cual creo que investigar en España fué, y sigue siendo, un camino de rosas con todas sus espinas. Basta un ejemplo más reciente: A pesar de estar ya jubilados pudimos seguir trabajando en un sótano de la Facultad de Medicina. Pero una mañana, y sin previo aviso, se presentaron unas personas (por no llamarlos unos energúmenos) destruyendo todo lo que encontraron. Gracias al Prof. Antonio Sillero y a María Antonia Günther pudimos salvar unos equipos muy valiosos, un archivador con separatas y unos libros. Las determinaciones de yodo que realizábamos gratuitamente para todo el que las necesitara hay que enviarlas ahora a Málaga, al laboratorio del Dr. Soriguer. Seguimos sin saber quien dió la orden para semejante atropello. Se nos facilitó un espacio de 2 metros cuadrados en el Instituto de Investigaciones Biomédicas Alberto Sols, al que pudimos trasladar nuestro computador y un archivador, gracias al apoyo del Prof. Lisardo Boscá.

Quizá interesa saber lo que me llevó a dedicarme a la investigación. En mi caso fué, sin duda, el ambiente familiar. Tanto mi abuelo como mi bisabuelo maternos (italianos) fueron profesores universitarios. Mi madre, Emilia De Castro, fue la responsable de la clasificación y conservación de serpientes boa, tal y como se puede comprobar aun en Milán, salvadas de los bombardeos de la segunda guerra mundial. Mi padre también se inició como investigador hasta que se metió en política. Pero cuando hablo de ambiente familiar, me refiero en modo especial al que durante toda mi vida ha sido mi mayor y más entusiasta, apoyo. A pesar de la fama que tienen los varones andaluces, mi marido, nacido en Villaviciosa de Córdoba, me ha apoyado con entusiasmo durante toda mi vida. De faltarme su apoyo, no hubiese podido seguir. Posteriormente he tenido el apoyo incondicional de nuestro hijo Héctor Escobar Morreale, del Hospital Ramón y Cajal, investigador y Profesor Universitario (Universidad de Alcalá de Henares).

DRA. DÑA. ANA MARÍA PASCUAL-LEONE PASCUAL

EXTRACTO DE CURRICULUM

Licenciada en Farmacia con Premio Extraordinario (1953) Universidad de Barcelona.

— Doctor en Farmacia, Sobresaliente "cum laude" (1956) Universidad de Madrid.

— Diplôme d'Etudes Superieures "trés bien" Sorbona (París) (1963).

— Becario del Patronato "Ramón y Cajal" CSIC desde 1954-1957.

— Becario "Cooperation Technique" Francia 1963-64.

— Becario Juan March 1963.

— Beca de intercambio entre CSIC español y CNRS francés 1965.

— Ayudante Científico Patronato "Alonso de Herrera" 1966 CSIC.

— Colaborador Científico CSIC Patronato "Alfonso el Sabio "1969" (3ª puntuación del Patronato).

— Investigador Científico, 1970.

— Directora del Grupo de Investigación "Metabolismo y Endocrinología Perinatal" en el Instituto de Bioquímica (C. Mixto CSIC-UCM) 1974-2000.

— Coordinadora de la Programación de Biomedicina del CSIC en 1985.

— Directora del Instituto de Bioquímica (C. Mixto UCM-CSIC) 1990-1995.

— Académico Correspondiente de Real Academia Nacional de Farmacia desde 6 noviembre 1996.

— "Venia Docendi" Universidad Complutense de Madrid por sus contribuciones ininterumpidas a cursos de Doctorado desde 1985.

— Premio Abelló Real Academia de Farmacia 1979 y Alter 1878, Abelló 1994, Medalla de Plata de la "Academie Internationale de Lutece" París, 1976.

— Asistencia a unos 125 Congresos Nacionales e Internacionales.

— Organización junto al Dr. J. M. Cuezva de las Jornadas Internacionales sobre Desarrollo Bioquímico del Feto y Neonato, Madrid 1989 que dieron lugar a

la publicación "Endocrine and Biochemical Development of the Fetus and Neonato (1990) Plenum Press Ed. A. M. Pascual-Leone, J. M. Cuezca, Patel.

— Organización y Presidencia del Comité Científico en Toledo de la VI Reunión Perinatal y múltiples invitaciones como ponente en Congresos.

— Investigador Científico "ad honorem" 1995-2000.

— Premio Nacional de Investigación Reina Sofía 1994 sobre Prevención de las Deficiencias 1994.

— Medalla de Oro de la Facultad de Farmacia propuesta por el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, 2006.

— Directora de 23 Tesis y Tesinas.

— Investigadora Principal de Proyectos interrumpidamente desde 1981: Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS), CAICYT, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) o Dirección Interministerial (DIGICYT) de tres años de duración. Investigador Principal de Proyectos Bilaterales dentro de la CEE desde 1976 con Francia, ininterumpidamente, y Proyecto conjunto con Berkeley (USA) en 1988 concedido por el Comité Conjunto Hispano-Norteamericano.

— Académica de Número de la Real Academia Nacional de Farmacia medalla n.º 14. Discurso leído el 13 de diciembre de 2001.

— Académico Correspondiente de la Reial Academia de Farmacia de Catalunya en 2005.

— Vicepresidente de la Real Academia Nacional de Farmacia 2007-2010.

Dra. Dña. A. M. Pascual-Leone Pascual
Academica de Número de la Real Academia Nacional de Farmacia.
E-mail: apl@ranf.com

Testimonio:

La larga marcha hacia una línea de investigación sobre desarrollo perinatal

Comienzo de mi interés por la investigación científica

Creo enormemente en cómo la influencia del ambiente configura la personalidad y cómo, por tanto, los factores ambientales parecen decisivos para modular las predilecciones y aptitudes de cualquier ser humano.

Yo nací y crecí en Valencia, en un ambiente intelectual. Mi padre era médico pediatra y mi madre farmacéutica. Había en la primera mitad del siglo XX en España muy pocos niños que tuvieran una madre con una Licenciatura y, mucho menos, con un Doctorado hecho en el Instituto Pasteur de París. Todo ello, sin duda, fue decisivo en mi educación, y en la de mis tres hermanos menores y trillizos. Creo que ello marcó nuestras inclinaciones intelectuales.

Estudié bachiller en un Instituto Nacional Femenino en Valencia; mi padre opinaba que los niños con mejor ambiente intelectual familiar deben ir a escuelas públicas para mejorar el nivel cultural de ellas. Yo agradezco tal decisión porque tuve grandes Catedráticos de Enseñanza Media, grandes profesores, y ello fue una de las razones por las que siempre fuí Matrícula de Honor en el Instituto. Estudié un bachillerato absolutamente equilibrado entre asignaturas de Ciencias y Letras, el bachillerato que terminaba en el llamado Examen de Estado en la Universidad. Siempre he pensado que dicho equilibrio fue muy bueno para mi formación intelectual básica y que aquel Plan de Estudios era muy acertado.

Estudié Farmacia en la Universidad de Barcelona, licenciatura que me teledirigía a hacerme cargo, en el futuro, de la Farmacia que regentaba mi madre en Alicante, que a su vez perteneció a mi abuelo, su padre, también farmacéutico. De cualquier forma, estudié aquella licenciatura con el acuerdo tácito con mi padre de que cambiaría a otros estudios si al comenzar yo prefería estudiar otra temática.

También tengo muy buenos recuerdos de la Universidad catalana, de su nivel y sus profesores, a pesar de la penuria de la época —años 1947-53—; donde los jefes de prácticas éramos los alumnos más aventajados del año anterior, ya que no había subvención para Profesores de Prácticas, ni para material de laboratorio que comprábamos y guardábamos en taquillas cada alumno. Y no teníamos textos adecuados, estudiábamos con los apuntes de clase ampliados con bibliografía hecha por nosotros para los diferentes temas, gracias a tener

una buena biblioteca en la Universidad. Ello nos incitaba a pensar y profundizar las explicaciones en la biblioteca antes de estudiar, y, era duro, pero, no cabe duda, que fue un buen ejercicio intelectual.

Estudié la Licenciatura con verdadero empeño y dedicación, su plan de estudios con vertiente biológica y química, a partes iguales, me gustaba mucho, ya que siempre me interesaron las ciencias. Terminé con Premio Extraordinario de Licenciatura.

Aquellos años en la Universidad Catalana fueron muy fructíferos en formación intelectual y humana. Vivía en casa de un primo hermano de mi padre y su familia, y el hecho de tener que adaptarme a un ambiente familiar distinto, incluso a otra ciudad, creo que aportó mucho a mi personalidad. En aquellos momentos, mi sueño dorado era quedarme en Barcelona donde tenía buenos amigos y compañeros, además de mi segunda familia.

Pero a continuación de aquel final brillante de mis estudios, el Catedrático de Fisico-Química de la Facultad. de Farmacia de Barcelona, el Dr. Raurich, que había formado parte del tribunal que juzgó los ejercicios del Premio Extraordinario, me ofreció la posibilidad de dar mi nombre a un laboratorio de inyectables alemán, en Mannheim, donde buscaban a un farmacéutico joven español para enviarlo a Alemania a formarse en la tecnología necesaria para dirigir el Departamento de inyectables. Me instó a pensarlo y comentarlo con mi familia para contestarle. Fue una decisión difícil, a mi familia no le gustaba mucho la idea, pero yo no dejaba de ver que se me abría un camino nuevo que podía ser interesante, aunque mi decisión también estuvo condicionada, y mucho, porque yo tenía planes de boda y contesté de forma negativa.

Así que, cuando regresé a Valencia, mi idea era que iría a regentar y hacerme cargo de la Farmacia de Alicante de mi madre.

Había estudiado con ilusión y tenia inquietudes científicas, pero muy raramente había oído hablar de la investigación científica y no sabía, en absoluto, que en España existía un Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Era el año 1953.

Sin embargo, durante mi carrera de Farmacia, había frecuentado, en las vacaciones estivales, la hemeroteca de la Facultad de Medicina de Valencia, que junto con la de Ciencias Químicas, eran, en aquella época, las únicas Facultades de Ciencias de la Universidad de Valencia.

Mis hermanos, Alvaro y Juan, gemelos, que estudiaban Medicina en Valencia me habían presentado al Dr. García-Blanco. D. José García-Blanco Oyarzábal, Catedrático de Fisiología y Bioquímica de la Facultad de Medicina y director de la hemeroteca. Y aquel encuentro fue muy importante en mi vida pues cambió su rumbo. D. José me ofreció dirigirme una Tesis Doctoral y me habló, por primera vez, del CSIC. El dirigía una Delegación del Instituto de Fisiología y Bioquímica del CSIC como Centro Mixto de la Universidad de Valencia, Instituto que en Madrid estaba presidido, en la Universidad Complutense, por D. Angel Santos Ruiz, Catedrático de Bioquímica de Farmacia y que en aquellas fechas pertenecía al Patronato Ramón y Cajal del CSIC.

Dr. D. José García-Blanco Oyarzábal.

La realización de mi Tesis en la Facultad de Medicina de Valencia (1953-56) fue difícil y accidentada. El laboratorio de Medicina, creo que como todos en aquella época, estaba muy mal dotado de reactivos y de aparatos. En el animalario hubo una epìzootia que terminó con los ratones con los cuales yo estaba haciendo mi tesis sobre "*Regulación hormonal del glucógeno hepático en el raton (Acción insulina, cortisona, hidrocortisona y corticotrofina*)" que fue posteriormente publicada en la revista Española de Fisiología en el año 1957. (1) Era un tema que apasionaba a D. José y que terminó por apasionarme a mí. A partir de entonces, siempre he sentido atracción por la vertiente endocrina a lo largo de mi vida profesional. Vertiente científica para la que tenía buena base por las clases en Barcelona del Dr. Fraile Ovejero Catedrático de Fisiología en la Facultad de Farmacia catalana.

Con la cantidad de anécdotas y cuestiones que surgieron en la realización de mi tesis se podría escribir una novela divertida. Había gente que me aconsejaba dejar la Tesis pero yo estaba descubriendo un mundo nuevo.

Además, el Dr. García-Blanco me ofreció examinarme para una beca del CSIC dado el expediente académico que yo tenía. Concretamente, para becario del Instituto de Fisiología y Bioquímica, Sección de Fisiología General de Valencia, que a la sazón pertenecía, como he señalado, al Patronato Ramón y Cajal. Nunca había sentido tanta ilusión por algo como ser becaria del único organismo de investigación que existía en este país, el CSIC, y que yo acababa de descubrir. Me examiné en la Facultad de Medicina, en Valencia, de un tema sobre vacunas y tuve que traducir dos párrafos en inglés y francés sin disponer de diccionario. Finalmente, mi beca consistió en 250 pts. mensuales, descontándome los meses de verano … a mi padre le daba risa semejante fortuna… pero eso es lo que había entonces (Fig. 1).

La hemeroteca de la Facultad de Medicina era muy buena, la bibliografía que consultaba, y las charlas sobre el tema con García-Blanco me estaban despertando una vocación y, algo que realmente me iba a gustar hacer en mi vida futura. Descubrí que dedicarme a ampliar el conocimiento era una buena forma de llenar la vida.

García-Blanco tenía una muy buena formación científica, después de su licenciatura en Medicina, había trabajado en el Max Plank en Alemania y en el Rockefeller, en Nueva York. Yo siempre digo que García-Blanco me enseñó a pensar, a plantearme problemas científicos y a seguir con ellos intentando saber

PATRONATO "SANTIAGO RAMON Y CAJAL"

En la sesión celebrada por la junta de este Patronato el día 23 del corriente, se acordó renovar a Vd. su beca en el Instituto Español de Fisiología y Bioquímica Sección de Fisiología General de Valencia con la gratificación mensual de 250 ptas. que percibirá desde 1º de Enero a 30 de Junio y de 1º de Octubre a 31 de Diciembre 1955

Al finalizar dicho periodo, deberá usted presentar una Memoria detallada de la labor realizada, con el informe del Profesor que le haya dirigido en sus trabajos y el visto bueno del Director del Instituto.

Lo que de orden del Excmo. Sr. Presidente del Patronato comunico a Vd. para su conocimiento y demás efectos.

Dios guarde a Vd. muchos años.

Madrid, 25 de Febrero de 19 55

Srta. Ana Mª Pascual-Leone Pascual

Fig. 1

más. Creo que tuve mucha suerte, pues después de la guerra había en España muy poca gente realmente bien formada científicamente y yo siempre estaré agradecida a su magisterio. Ya entonces me enorgullecía ver como los pocos profesores extranjeros que venían a Valencia pasaban por su laboratorio. Se me abrió un mundo nuevo.

D. José, finalmente, me envió a Barcelona con una carta, para pedirle, de su criadero, al Dr. García Valdecasas, parejas de ratones para continuar la cría en Valencia … Así, viaje en el tren Talgo con ellos y con una señora mayor e histérica a mi lado protestando de la "compañía animal".

Por fin, tuve la tesis terminada en 1956, pero no podía leerla en Valencia, y menos en una Facultad de Medicina. De nuevo con una carta de presentación de García-Blanco vine a Madrid a hablar con D. Angel Santos Ruiz, acompañada de todas mis gráficas y mis resultados de la tesis además de un ejemplar escrito.

El día de la lectura presidía el tribunal D. Angel, que actuó de ponente porque tampoco un catedrático de Medicina podía dirigir una Tesis de Farmacia. Para mí, que había estudiado en Barcelona, todos los otros miembros del Tribunal me eran totalmente desconocidos. Entré en la sala completamente sola, no conocía a nadie. D. Angel me dijo que llamara a alguien porque aquello era un acto público, así que salí y le pedí a una alumna si quería entrar, y comencé bastante nerviosa la exposición. Tenía muchos resultados y conocía bien el tema, había trabajado mucho. Me dieron sobresaliente "cum laude". A D. Angel le gustó mi tesis, me dijo que con mi expediente podía presentarme al Premio Extraordinario, aunque dijo que iba a tener mucha competencia de alumnos de la Facultad de Madrid, noté que prefería que no me presentara. Hablé con D. José por teléfono y decidimos dejarlo.

Pero, a partir de entonces, yo sentía una nueva inquietud y un deseo vivo y nuevo de dedicarme a la investigación biomédica.

Me casé, y aunque mi familia hubiera querido que, como estaba programado, me fuera a regentar la farmacia de mi madre a Alicante, mi marido sabía que yo quería seguir trabajando en un laboratorio de investigación, cosa difícil, muy difícil en España, en aquella época de 1956.

Además, en Valencia no existía ningún centro propio del Consejo en ciencias biomédicas, y como Delegación del CSIC tan solo la del Dr. García-Blanco. Sin embargo, en Valencia, estudiando el primer curso de Farmacia común con Químicas, en la Facultad de Ciencias, oí hablar, por primera vez, de un químico

que en dicha Facultad, había instalado, en los lavabos de Químicas, un laboratorio de investigación para trabajar sobre plagas y patologías vegetales, era el Dr. Primo Yúfera. Ello era una noticia sorprendente e insólita para los estudiantes de entonces en Valencia Pero en Alicante, donde estaba la farmacia, no existía ni siquiera Universidad.

Mi marido opositó a Cátedras de Instituto, ya que había estudiado Filosofía pura en Barcelona. Sacó el número uno de su oposición, pero las vacantes a elegir, en aquella oposición, eran Córdoba o pueblos de Córdoba. Nos fuimos a Córdoba.

Mi familia, mis padres, los dos, comprendían muy bien mis ambiciones investigadoras Mi madre con una beca de la Junta de Ampliación de Estudios había realizado, en los años veinte, una tesis sobre la vacuna de la rabia en el Instituto Pasteur de París, y mi padre había hecho estudios médicos en París después de su licenciatura de Medicina. Ambos sabían y comprendían muy bien de lo que yo hablaba, y lo respetaban pero los dos veían la falta de posibilidades y de medios para tal dedicación en España y peor aún en Valencia. Seguramente pensaron que, pasado el tiempo, volvería a la Farmacia, como había hecho, finalmente, mi madre.

En Córdoba existía tan sólo la Facultad de Veterinaria, que pertenecía a la Universidad de Sevilla. Mi marido sabía que yo quería volver a trabajar en un laboratorio. En Córdoba, entonces, sin Universidad, llegar como Catedrático joven de Instituto le abría puertas y le daba cierta categoría intelectual … por eso averiguó en seguida que en la Facultad de Veterinaria existía una Delegación del CSIC que dirigía el Catedrático de Veterinaria de Biología D. Diego Jordano Barea.

El Dr. Jordano era el Director de aquella delegación del CSIC que se llamaba Departamento de Zootecnia y que pertenecía a la División de Ciencias Matemáticas, Médicas y de la Naturaleza. Jordano era el alma de todo aquello. Me encontré un hombre bastante joven, culto, educado, absolutamente entusiasta y empeñado en enriquecer aquello y en tratar de transformarlo en un laboratorio de investigación.

Dr. D. Diego Jordano Barea.

Estaba decidido a montar un laboratorio de bioquímica, así que me recibió como caída del cielo. Acababan de comprar un espectrofotómetro que había que instalar. Era realmente el único profesor en toda la Facultad de Veterinaria que no se extrañaba de que una mujer joven pasara horas en el laboratorio tratando de hacer funcionar todo aquello. Realmente había mucho trabajo que hacer, con muy pocos medios y con muy poca gente preparada para hacerlo. El Dr. Jordano como Secretario del Departamento de Zootec-

nia y, Jefe de la Sección de Biología Aplicada, solicitó para mi en el CSIC un nombramiento de Ayudante, sin retribución, nombramiento que tuve desde 1961 hasta 1966, aún en años en que yo estuve en París. En mi vida he trabajado tanto, allí estaba todo por hacer.

En 1965 aparecieron, por primera vez, unas becas para Doctores, en el Ministerio de Educación, en la Sección de Protección Escolar, que se llamaban de Ampliación a la Investigación, solicité una en la Universidad de Sevilla y la obtuve, con lo cual mi remuneración económica se arregló algo. Además dí clases en el Instituto donde mi marido era Catedrático de Filosofía y Jefe de Estudios. Impartía biología en el curso Preuniversitario y fué una buena experiencia porque encontré un Claustro de Profesores de alto nivel intelectual y alumnos de gran aplicación.

Los intereses de la Sección de Biología Aplicada parecían ser, entonces, tratar de ayudar a las granjas de gallinas en la producción masiva de huevos. Pero para intentar una investigación con dichos fines yo tuve que comenzar por hacer bibliografía avícola de la cual no sabía absolutamente nada. Fué difícil por muchas cosas, primero por la cuestión de que la gente no te tomaba en serio: solo trabajábamos en toda la Facultad, yo como científico, y una chica como secretaria, todo el resto eran señores. Sin embargo tengo que decir, en su homenaje, que siempre tuve el respeto y el apoyo en mi trabajo de Diego Jordano, estaba absolutamente por encima de la mentalidad reinante. En mis indagaciones bibliográficas, deduje que quizá merecía la pena investigar, por electroforesis sobre gel de almidón, las claras de huevo y tratar de establecer una relación entre determinadas fracciones electroforéticas y la puesta de huevos. Quería averiguar si la electroforesis mostraba alguna diferencia de fracciones entre gallinas ponedoras y no ponedoras. Al principio me ayudaba un veterinario, Eduardo Peinado, muy imaginativo y muy entusiasta también.

Conseguimos montar la electroforesis en gel de almidón, técnica que yo conocía, y Jordano se encargó de pedirnos, en las granjas, huevos de gallinas de dos razas Castellana Negra y raza Leghorn. Fue fantástico cuando, finalmente, en el año 1966 pude publicar en la revista Archivos de Zootecnia (2) la relación que encontraba entre la producción avícola y la zona globulínica del electroforegrama de claras de huevo de gallinas Leghorn. Fue fantástico también que el trabajo fuera elegido y citado en Poultry Science. Jordano estaba contentisimo. Publicamos algunos otros trabajos al respecto, pero, realmente, detrás de aquello había un esfuerzo desmedido, inimaginable actualmente, por falta de medios y de ambiente. Pero a pesar de la elección a ser citada la recensión del trabajo en Poultry Science, realmente fue un milagro, porque la revista española de Zootecnia tenía muy poca difusión o eso me parecía. En aquellos años creo que casi nadie, sobre todo en provincias, pensaba en publicar en revistas internacionales, era ya bastante difícil para la mayoría tener resultados que publicar…

En la realización del trabajo existieron anécdotas increíbles, incluso para aquellos tiempos, como cuando irrumpieron en nuestro laboratorios los granjeros pensando que los huevos de nuestras muestras eran para apropiarnos de sus razas puras de gallinas Los razonamientos de Jordano eran muy acer-

tados, pero lo definitivo, para ellos, fue ver cascados los huevos en placas de Petri en la nevera, preparados ya para la electroforesis. Sin embargo, hoy creo que, a pesar de la desproporción entre el esfuerzo realizado y la producción científica, la gimnasia intelectual realizada mereció la pena y me proporcionó una especie de capacidad intelectual para descentrarme de mis intereses científicos y mi preparación anterior. Creo que aprendí a ser capaz de encontrar nuevos caminos de conocimiento y nuevas preguntas. En cierto modo eso da una cierta seguridad en si mismo que necesita, creo yo, un investigador.

Sin embargo, cada vez más, notaba la necesidad de salir al extranjero, de encontrarme con un ambiente más propicio a la investigación, necesitaba aprender nuevas técnicas, realizar una formación postdoctoral que no había tenido.

Era una época muy mala después de una guerra civil, no había dotación económica, ello era evidente, ni suficientes becas para salir, pero tampoco había escuelas universitarias formadas y extendidas por el país, todo lo arrasó en nuestra sociedad una guerra interna. Tengo la sensación que para muchos intelectuales, por ejemplo, para médicos clínicos, investigación biomédica era una expresión con muy poco significado. Y todo ello era más relevante en ciudades pequeñas. En esta época que relatamos, figuras como el Dr. Albareda que reimplantó y amplio muchas de las iniciativas de la Junta de Ampliación de Estudios con la creación del CSIC, catedráticos como D. José Garcia-Blanco en Valencia, D. Diego Jordano en Córdoba o D. Angel Santos Ruiz en Madrid sintiendo en sus cátedras la necesidad de la investigación, solamente con su actitud, hicieron un gran servicio a este país.

Pero la investigación creo que es un trabajo que necesita un soporte social. La investigación tiene una parte creativa, imaginativa, que necesita la libertad de acción, como en todos los trabajos creativos, hay que respetar al que crea. Y ello hay que destacarlo actualmente, cuando lo que parece contar sobre todo es la rentabilidad. Sin embargo, la rentabilidad de la investigación será siempre una consecuencia, casi siempre segura, pero no un fin. Un cuadro bueno puede llegar a dar mucho dinero, pero el pintor nunca lo habrá pintado con ese fin. Hay que dejar que se forme, que sea lo mejor posible como pintor y luego dejarle la libertad de acción. Las pautas y las normas hacen falta siempre, y hay que respetarlas, pero sin asfixiar al que trabaja, sin agobios y con respeto al trabajo. De alguna forma, los investigadores necesitan ser respetados, necesitan que se confíe en ellos. Es su trabajo lo que promociona conocimiento, pero para ello necesitan respeto social. En un mundo como el actual necesitan ser pagados dignamente, e igualmente, sin esfuerzo desmedido, conseguir el soporte económico necesario a su trabajo, porque, sin ello, no alcanzaran nunca el respeto social que merecen. Y lo merecen porque el aumento de conocimiento, que proporcionan siempre tiene un interés y rentabilidad social de alto grado. Creo que en una sociedad humana bien organizada los salarios deberían establecerse y valorarse en proporción directa a la rentabilidad e interés social que se proporciona. De alguna forma lo mismo sucede con los profesores, que son los encargados de la educación de un país de la cual depende el nivel cultural de éste.

Formación postdoctoral

Tanto yo como mi marido sentíamos la necesidad de salir, de formarnos mejor y de encontrar un ambiente más propicio para nuestra inquietud intelectual Mi marido desde la filosofía, se sentía inclinado por la historia de la ciencia y quería ir a París a contactar con "L`École Practique des Hautes Études", a mi me atraía Estados Unidos. Finalmente decidimos ir los dos a París. Consulté en Valencia con García-Blanco y me aconsejó que fuera al laboratorio del catedrático de bioquímica de la Facultad de Farmacia de la Sorbona, dada mi condición de doctor en farmacia y, porque, personalmente, no conocía a nadie significativo para él en París. Sin embargo, el Dr. Fernandez-Alonso, Catedrático de Quimica de la Facultad de Ciencias de Valencia, muy amigo de D. José, me aconsejaba que fuera al Instituto del Radium.

Salió la convocatoria y solicité una beca March para el año 1963 que me fue concedida para la Facultad de Farmacia de París. Quizá la March era la mejor beca española, y, entonces, casi la única para salir al extranjero en buenas condiciones de vida. Ni mi marido ni yo, ninguno de los dos, estábamos seguros de haber elegido bien el sitio. Y dado que la preparación de nuestro viaje requirió mucho papeleo y permisos administrativos, sobre todo para él que era Catedrático de Enseñanza Media, decidimos ir a París previamente a conocer nuestros sitios de trabajo.

Yo visité primero el laboratorio de la Facultad de Farmacia de París para el que había solicitado la beca March, trabajaban sobre problemas de glúcidos, pero mi impresión del laboratorio no pudo ser más desoladora. Era evidente la falta de movimiento científico y la mala dotación del laboratorio … más de lo mismo, me dije … Visité el Instituto del Radium y conocí a Mme Daudel, Maître de Recherches del Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), que dirigía un grupo muy activo en el laboratorio que precisamente perteneció a Irene Joliot-Curie, la hija de Mme Curie, la Premio Nobel también. Todo allí era vida científica y movimiento, asistí a dos seminarios y Mme Daudel me instó a quedarme el próximo año allí y realizar, si quería y trabajaba mucho, un Diploma de Estudios Superiores. Le dije que tenía una beca española para otro sitio. Me ofreció una beca francesa de *Cooperation Technique*, me lo puso fácil. Y, a pesar de que perdía dinero, renuncié a la beca March y entré a trabajar en el Instituto del Radium.

Mme Daudel era de origen judio portugués, para mí, sin duda, fue un año muy fuerte de trabajo, un año, además, exageradamente frío en París. Pero nadie en mi vida me ha enseñado tantas cosas como Mme Daudel. Era un jefe severo y exigente, pero dicha disciplina en el laboratorio me hizo, sin duda, poder al final de año presentar mi trabajo para el Diploma de Estudios Superiores en la Facultad de Ciencias y luego publicarlo, en los Anales de la Academia de Ciencias de París (3). En aquellos tiempos los franceses siempre publicaban aún en sus revistas propias y en francés.

El laboratorio estaba muy bien dotado, la temática de investigación era para mí muy nueva y requería el aprendizaje de multitud de técnicas punteras entonces. Se trataba de estudiar el rastro de la formación de tumores cancerígenos en la piel de ratón que causaban hidrocarburos como el 1, 2, 3, 4 dibenzantrazeno

marcados con tritio y carbono catorce. Ello nos obligaba al manejo de contadores de radioactividad, y de diversas técnicas a nivel celular, aislamiento de ADN etc que eran, entonces, absolutamente nuevas. Además, para mi examen tuve también que presentar un estudio bibliográfico sobre cromatografía en placas de sílice, técnica que comenzaba a establecerse. El examen era ante un tribunal, una comisión de profesores de la Sorbona, y era un examen oral. Yo no tenia miedo a mi exposición en francés, pero si a, quizá, no entender absolutamente las preguntas que me hicieran. Era mi primer año en Francia y aunque yo sabía francés, mi fluidez verbal dejaba que desear. Todo salio bien me dieron el "trés bien" En el Instituto del Radium el ambiente era muy bueno y, como recientemente conté en un artículo (cita 4 introducción), treinta años después de su muerte se seguía admirando y hablando de Mme. Curie. También hubo una contaminación radioactiva, y nos sometieron a todo tipo de análisis preventivos durante todo el año. Fue, sin duda, muy buena la elección del sitio de trabajo, pero, al acabar, tuvimos que regresar a España un año, por cuestiones administrativas de la plaza de Instituto de mi marido. Tenía que dar un año sus clases en el Instituto con la promesa de que luego le dejarían marcharse de nuevo al extranjero. Y no podíamos renunciar a su plaza de Instituto en España.

Como yo había terminado completamente el trabajo planteado para mi primer año con Mme Daudel y, además, me quedaba sin beca, decidí regresar también a España ese año. Lo cual suponía, naturalmente, regresar a Córdoba.

El cambio ambiental científico de entonces entre Córdoba y París fue colosal, pero yo volví a encontrar el apoyo y la acogida de Jordano y aún contaba con la beca de Ampliación de Estudios para Doctores del Ministerio de Educación, ya que me había ido a Francia, pidiendo permiso en mi beca. Ese año 1963-64 en Córdoba lo aproveché muy bien. Jordano me invitó a dar conferencias sobre mi labor realizada en Francia y publiqué trabajos míos que habían quedado sin publicar, terminé cosas pendientes de los trabajos avícolas. A fin de año, se comenzó a hablar de una convocatoria de plazas de Ayudante Científico en la División de ciencias Matemáticas, Médicas y de la Naturaleza a la cual, en el CSIC, pertenecía el Departamento de Zootecnia donde yo estaba trabajando y el Dr. Jordano me animaba a presentarme. Se juzgaba por concurso de méritos Yo, además, después de mis trabajos en Francia saqué el titulo de usuario de isótopos en la Junta de Energia Nuclear en Madrid después de un cursillo rápido porque conocía las técnicas.

También el Dr. Jordano me animó a solicitar una entrevista con Albareda. Nunca pensé que me recibiera, era el Secretario General del CSIC, y yo había estudiado mi carrera de Farmacia en Barcelona, por tanto, no había sido alumna suya en Madrid; no me conocía de nada. Tardó mucho en recibirme pero, finalmente lo hizo, no recuerdo la fecha pero si, y muy bien, la entrevista.

Era la primera vez que yo visitaba los despachos del CSIC en Madrid. Me encontré con un sacerdote muy observador, muy sereno y que escuchaba… yo defendí vivamente la falta de medios y la necesidad de plazas, y cuando él habló de que con la poca dotación que tenían, como las plazas eran vitalicias, había que elegir muy bien a quien darlas, se sorprendió que yo le contestara *"pues que no sean vitalicias, si no se trabaja la plaza se debía perder".* Nunca

he sabido si aquella visita sirvió para algo en mi carrera en el Consejo. Mucho más tarde en abril de 1966 yo fui finalmente propuesta para Ayudante Científico del Patronato "Alonso de Herrera", adscrita al Departamento de Zootecnia de Córdoba … cuando Albareda, desgraciadamente, ya había muerto. Pero sí que puedo afirmar que me sentí gratíficada por el hecho de conocerle personalmente, y también de qué pudiera oír mis quejas acerca de la frustración de una persona joven motivada por su trabajo.

Cuando en octubre de 1964 decidimos regresar a París yo me plantee cambiar de sitio. Si me quedaba, iba a seguir con la misma tecnología que había aprendido y en cuanto al tema, yo prefería encontrar una temática más endocrina, más fisiológica, parecida a la temática de mi Tesis. Y, además, que pudiera seguir con ella al entrar en España. Se lo expuse a Mme Daudel y lo entendió. Ella misma me presentó a un grupo en la Facultad de Ciencias de París dirigido por Alfred Jost que estudiaban desarrollo de mamíferos en vertiente endocrina. El Prof. Jost es reputado hoy, como uno de los padres de la endocrinología fetal. Entonces era Catedrático de Fisiología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de París, y había descubierto, ya en 1954, una hormona, la hormona antimullerian, que secretada en los testículos fetales inhibe en la diferenciación sexual las gónadas femeninas en los embriones masculinos (4). Mucho más tarde, ya jubilado, siguió trabajando, siempre en diferenciación sexual, hasta el año 1991, en que murió. Y lo hacía en el Colegio de Francia, para el cual fue elegido después de su jubilación. Trabajaba allí en el mismo laboratorio que había pertenecido a Jacque Monod, el Premio Nobel.

Mis casi tres años de permanencia en el laboratorio de Jost, con estancias posteriores más breves, han contado enormemente en mis investigaciones futuras. Llegué al laboratorio en un momento en que todos sus discípulos, que posteriormente ocuparon cátedras en diversas provincias francesas, estaban juntos en las dos plantas de la Facultad de Ciencias que ocupaban sus laboratorios. El ambiente de trabajo era relajado y estimulante y los seminarios semanales de altisimo nivel. Allí encontré a los Profesores Luc Picon, Maniey, Regina Picon, Legrand y su mujer, Geloso, Vigouroux, Petter, Rieutord y Piérre Pic y un gran etc. Cada uno trabajaba en una vertiente endocrina: insulina, corticoides, tiroides, electrolitos etc y todos en feto o recién nacido. Seguí las clases de endocrinología comparada que impartía Jost. Todo ello me mostró la importancia del desarrollo para la salud futura adulta, a partir de entonces, siempre que he podido, he trabajado en desarrollo de mamíferos.

Jost tenía fama en el laboratorio de misógino, pero yo nunca lo noté, siempre mi trato con él fue excelente. El primer mes que estaba en el laboratorio me paró por el pasillo para preguntarme si mi beca me permitía vivir adecuadamente. Me dijo que si no era así se lo dijera y me buscaría más ayuda. Yo tenía una beca de intercambio entre el CNRS francés y el CSIC español con una asignación mensual de 660 francos mensuales, que había solicitado, y obtenido en España a través de la embajada de Francia. Pero Jost, además de un gran científico y un gran director de equipo, era una persona humana respetuosa y estimulante, no pensaba más que en su trabajo. La primera vez que me llamó a su despacho, a los tres meses de trabajar allí, realmente me hizo un examen en

toda regla sobre mis resultados y mis deducciones sobre ellos. Yo trabajaba entonces sobre los equilibrios del ión potasio en el feto en función de su edad y de sus condiciones endocrinas. Sé que salí airosa. García-Blanco en Valencia me había enseñado bien a hacerme preguntas e hipótesis, me acordé mucho de él a la salida del despacho de Jost.

En 1966 le dieron a Jost el Premio Científico de la ciudad de París y en su laboratorio la dotación económica para trabajar era muy buena, pero allí se aprendía a no tirar nada, a tener sentido de responsabilidad, ese era su ejemplo. Su animalario era una maravilla de instalación.

Cuando terminaba mi estancia en su laboratorio me llamó a su despacho y me ofreció quedarme en Francia y optar a una plaza en el CNRS francés. Como yo no tenía nada en España, me lo pensé mucho. Quizá si hubiera sido soltera me habría quedado en su laboratorio; pero mi marido quería volver, él es humanista y no se veía escribiendo toda su vida en francés. Hablé con Jost y le dije lo mucho que agradecía su ofrecimiento, expuse las consideraciones de mi marido y le dije también que pensaba que si, todos nos quedábamos fuera, el nivel de investigación de mi país no subiría nunca. Creo que eso último es lo que más le gustó a Jost. Me dijo "cuando yo comencé en Francia pasaba lo mismo y, yo también decidí quedarme". Se ofreció a ayudarme una vez estuviera en España, cosa que cumplió siempre que lo necesité para mi o para mis becarios. E, igualmente, encontré siempre apoyo en todos sus discípulos a lo largo de mi vida profesional en España. El Dr. Alfred Jost era un ejemplo vivo de mentalidad que cree en la universalidad de la Ciencia por encima de políticas y nacionalidades. E, indudablemente, esa será siempre la grandeza del trabajo de investigación.

Medalla conmemorativa del homenaje ofrecido en la Sorbona por sus discípulos al Prof. Jost en París con motivo de su jubilación y de su elección para el Colegio de Francia, donde siguió con sus investigaciones hasta su muerte el 1 de febrero de 1991. A la izquierda su busto y a la derecha la fachada del Colegio de Francia en París.

El regreso a España

La vuelta a España fue verdaderamente desoladora, el salto de París a Córdoba era increíble en aquella época. A mí se me hacía casi imposible volver a las electroforesis y a los granjeros… Decidimos tratar, por todos los medios, de acercarnos a la Universidad de Valencia, había muy poca movilidad en el profesorado pero nosotros queríamos volver a nuestra tierra. Yo ya era Ayudante Científico del CSIC, era la plaza de entrada y, a pesar de que estaba muy mal remunerada (36000 pts en jornada completa de trabajo anual) y no correspondía, por supuesto a mi formación, puesto que yo la saqué siendo ya doctor, era una plaza, un comienzo.

En España encontramos las cosas en cuestión de ascensos en el Consejo o de traslados en el profesorado más o menos igual de mal. Pero una vez más el Dr. Jordano Barea se portó muy bien cuando, finalmente, a mi marido le dieron el traslado a un Instituto de Játiva, al lado de Valencia. Lo único que me pidió Jordano es que terminara de montar el laboratorio en diversas tecnologías, como hice. En el CSIC hubo facilidades para mi traslado ya que parecía que Valencia era mejor que Córdoba en posibilidades de trabajo. Sin embargo, hubo grandes dificultades con gentes del Departamento de Zootecnia de Córdoba, precisamente con los que habían competido conmigo en el concurso de méritos el año 1966 para la plaza del Consejo. Los mismos que de forma totalmente arbitraria e ilegal coaccionaron al Decano de Veterinaria de Córdoba para demorar un mes mi toma de posesión cuando yo fui nombrada Ayudante Científico del CSIC.

Aunque la mayoría de ellos no eran Doctores, ni tenían formación en el extranjero y menos publicaciones, enviaron un escrito al Consejo. Vieron la posibilidad de quedarse con mi plaza en Córdoba cuando yo me quise trasladar a Valencia. Sus verdaderas razones y diferencias conmigo eran muy "científicas"; ellos eran varones y veterinarios, y el ambiente reinante les amparaba. Lo pasé muy mal pero, afortunadamente, sus quejas en Madrid no fueron escuchadas, fundamentalmente, porque eran ilegales. El Consejo da las plazas a un currículum y no se crea vacante si uno se traslada y se lo permiten. Sin embargo, el proceso fue muy largo para mí.

Primero me dieron un permiso, sin remuneración, que iba prologándose de mes a mes firmado por el secretario de la Sección del Patronato "Alonso de Herrera". Angel Hoyos de Castro Catedrático de la Facultad de Farmacia de Madrid. Hablo de diciembre de 1967. Creo que en toda esta cuestión contaron muy favorablemente los certificados del Dr. Jordano hablando de mí. Posteriormente, el Departamento de Zootecnia se incorporó al Patronato " Alfonso el Sabio" a donde pasaron a pertenecer todos los centros Mixtos Universidad-Consejo.

Así que yo llegué finalmente a Valencia en una situación lamentable; con permiso de un mes, sin retribución. Y primero pensamos en hacer de nuevo una estancia fuera de España, pero en Estados Unidos y, a través de García-Blanco escribí al Dr. D. Santiago Grisolia, discípulo de D. José, el cual acogió la propuesta con mucho agrado, pero aquel año murió mi padre y desistimos del viaje por motivos familiares. Entonces yo decidí, en Valencia, dirigirme al mejor centro, entonces, de investigación del Consejo que había, que era el Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos dirigido por el Dr. D. Eduardo Primo Yúfera.

El Dr. Primo era famoso en Valencia, pero yo no lo conocía personalmente de nada. García-Blanco estaba ya jubilado y su laboratorio, entonces, estaba quizá peor dotado que cuando yo hice mi tesis.

El Dr. Primo oyó mi historia, leyó mi currículum, y me dijo "lo que a usted le quieren hacer es ilegal y yo no voy a permitirlo", también me comunicó que su centro pertenecía al Patronato Juan de la Cierva, lo cual era otro inconveniente. Me volvía a tropezar con los departamentos estancos y la burocracia excesiva, muy común siempre en el país y muy entorpecedora del trabajo de investigación. Burocracia siempre resuelta, afortunadamente, por verdaderos investigadores, como el Dr. Primo o como el Dr. D. José Javier Etayo, matemático, a quien siempre estaré agradecida y en deuda por su postura y su trato, para ellos, simplemente, lo importante era no entorpecer y hacer perder tiempo al que quiere trabajar. Etayo a la sazón era secretario del Patronato Alfonso el Sabio al cual pertenecía ya mi plaza.

En la siguiente visita a Primo Yúfera, convinimos que yo entrara a trabajar en su laboratorio sin esperar a los arreglos burocráticos de mi plaza, y, por tanto, sin sueldo. El 20 de diciembre de 1967, recibí la comunicación firmada por Etayo, según la cual la plaza de Ayudante Cientifico, en comisión de servicio por dos años con efectos de primero de enero de 1968, pasaba al laboratorio dirigido por el Dr. Primo y por tanto al Patronato Juan de la Cierva, y después de ese plazo volvía al Patronato Alfonso el Sabio (Fig. 2).

Esta historia que a mí, en aquel momento, me hizo sufrir, pone de relieve el proverbial defecto español de la envidia, pero, además, enormemente potenciada por la escasez de plazas y la pobreza del dinero dedicado a la investigación. Pone de relieve lo poco que había que repartir en aquellos tiempos. Tengo que subrayar que dejé en Córdoba muy buenos amigos y que cuando me fui a despedir noté su respeto hacía mí, ganado por mi trabajo, pero creo que lo aceptaron como la excepción, y no me parece que aquello cambiara en lo sucesivo su mentalidad misógina. Tampoco eran responsables de ello, seguro que ahora ya no es así, yo guardo un recuerdo muy bueno de una de las ciudades más bonitas de España. En Córdoba y sus gentes se respira el fondo que deja la cultura milenaria de la que proceden, sus gentes tienen una imaginación y capacidad de improvisación increíble.

28 DIC. 1967

Patronato
"ALFONSO EL SABIO"

En la sesión de la Junta de Gobierno de este Patronato "Alfonso el Sabio" celebrada el día 19 del actual, se acordó pasar a V.S., como Ayudante Científico, del Departamento de Zootecnia de Córdoba al Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos de Valencia del Patronato "Juan de la Cierva, en comisión de servicio durante dos años, con efectos del día primero de enero del próximo año mil novecientos sesenta y ocho, pasando a su terminación la plaza de Ayudante Científico a su primitivo Patronato "Alfonso el Sabio".

Lo que comunico a V.S. para su conocimiento y demás efectos.
Dios guarde a V. S. muchos años.
Madrid, 20 de diciembre de 1967.
EL SECRETARIO DEL PATRONATO,

Firmado: José Javier Etayo.

Sra. Doña Ana María Pascual-Leone Pascual.

Fig. 2

Y aunque no dejo de ver que aquella situación fue creada por impedimentos especiales de mi vida, tratando de compaginar mi trabajo y mi vida personal, de cualquier forma muestra también la poca flexibilidad estableci-

da para cambios de lugar de trabajo, y la pobreza de sitios y centros de investigación en la geografía española, porque no es solamente que no existieran los centros, es que nadie pensaba en la necesidad de tenerlos.

En el Instituto de Agroquímica de Valencia se trabajaba mucho y era un centro bien organizado, y con gran dotación de estructuras y de tecnología para la época. Yo trabajaba a las órdenes del Dr. D. Andrés Casas, ahora fallecido, en el Departamento de Investigación Fundamental. Alli nos llovían todos los problemas de puestas a punto de tecnologías de todos los Departamentos del Instituto. En todos ellos se trabajaba en temas de patología vegetal muy necesarios en Valencia donde la agricultura ha sido siempre su fuente de riqueza. El Dr. Primo, ya catedrático entonces de la Universidad Politecnica de Valencia, era un trabajador nato. Vivía al lado del Instituto, y nunca, a cualquier hora de la mañana, dejaba de verse encendida la luz de su despacho. En aquella época, yo trabajé formando parte de un Grant americano del Internacional Programs Division Agricultural Research Service con sede en Washington (Fig. 3).

En dicho trabajo se trataba de establecer nuevas tecnologías para analizar las posibles adulteraciones en los zumos cítricos. Yo estuve, en mi primer año, encargada de las cromatografías en columnas de los zumos, que se hacían en cámara fría, y que me obligaban a comenzar mi trabajo a las siete o a las seis de la mañana para poder acabar de pasar los zumos por la tarde. Pues bien, nunca llegué al laboratorio sin ver encendida la luz en su despacho del Instituto.

Trabajé mucho, no tengo ninguna publicación de aquella época, pero aprendí mucha tecnología y el ejemplo de una persona, el profesor Primo, absolutamente entregado a su trabajo. Durante muchos años en Valencia toda la investigación que se hacía, de alguna manera, procedía de él. Dejé muchos amigos, como Pilar Sanz posteriormente Directora del Instituto de Toxicología de Sevilla.

Certificate of Appreciation

awarded to

Dr. Eduardo Primo and Associates

for their cooperation and technical capabilities brought to bear in the successful completion of the Public Law 480 Research Project entitled:

SIGNED THIS 29th DAY OF November

AT WASHINGTON

DISTRICT OF COLUMBIA

DIRECTOR

INTERNATIONAL PROGRAMS DIVISION

AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE

Fig. 3

Pero yo, de nuevo, había tenido que trabajar en algo no centrado ni en mis intereses, ni en mi formación. Cuando pasaron dos años Primo me ofreció gestionar una plaza de Colaborador en su centro … me había ganado su confianza … pero nosotros, mi marido y yo, estábamos decididos a venir a Madrid por nuestros respectivos intereses intelectuales. En Valencia no existía ningún centro propio del Consejo para investigación biomédica. Por eso le dije que me ofrecía algo que, personalmente, me gustaría mucho; poder trabajar en mi tierra y subir de categoría en el Consejo a Colaborador. Pero que yo quería ir a Madrid y trabajar en biomedicina. Afirmé que tampoco quería sacar la plaza de Colaborador y llevármela después a Madrid. Le dije que era algo que nunca habia hecho con nadie, pues cuando opté en Córdoba al concurso de méritos, fueron éstos los que llevaron la plaza a Córdoba y yo no sabía el tiempo de mi estancia allí, pero de ninguna manera lo haría ahora cuando estaba absolutamente decidida a marcharme. Primo nunca lo olvidó; cuando pasado el tiempo fue Presidente del CSIC siempre me recibió con cariño en su despacho.

Era un investigador nato, hubo que oír, en los años 2000 su discurso de entrada como Académico de Honor en la Real Academia Nacional de Farmacia, a sus ochenta y muchos años hablando de las investigaciones que, en aquel momento, aún estaba realizando… nunca la Academia pudo estar más acertada con dicha elección.

Sin embargo, cuando se cumplieron los dos años de trabajo en Agroquímica en Valencia aún estábamos con trámites para nuestro cambio a Madrid y, de acuerdo con el Dr. Primo, para no crear problemas burocráticos, pasé a esperar nuestro traslado a la Sección de Fisiología de la Facultad de Medicina de Valencia que pertenecía, por ser un Centro Mixto, al Patronato Alfonso el Sabio. Allí me recibieron con los brazos abiertos, tenía muchos amigos … Volvía al sitio donde había hecho mi Tesis … el tiempo que estuve, aunque fue corto, aún pude ayudarles a unas investigaciones sobre infarto de miocardio que realizaban en perros. García-Blanco estaba jubilado ya tiempo y dirigía la Cátedra el Dr. Viña Giner a quien yo conocía bien desde mi tesis. Tuve allí mi primer becario que me ayudaba en las electroforesis sobre gel de almidón de los homogenados del infarto y que es hoy el Dr. Máximo Vento eminente pediatra en Valencia, del cual siempre he guardado un gran recuerdo. Mi estancia allí duró un tiempo muy corto y, si bien el laboratorio aquel, entonces, estaba muy mal dotado, desde el punto de vista humano yo me sentía entre amigos y en casa. Su acogida después de tanto tiempo fue muy agradable para mí.

Dr. D. Eduardo Primo Yúfera.

Pero es que, además, en ese año setenta estando aún en la Facultad de Medicina de Valencia se convocaron oposiciones a Colaboradores de segunda en la especialidad de bioquímica para el Patronato Alfonso el Sabio, al que pertenecía mi plaza de Ayudante (boletín del 16 de diciembre de 1969) a la cual nos pudimos presentar todos los Ayudantes Científicos doctores porque dicha titulación desaparecía en el Consejo. Yo me trasladé desde Valencia a Madrid, una vez más sin conocer a nadie, y encontré con sorpresa por mi parte, a D. Angel Santos como Presidente de dicho tribunal, a quien conocía de mi tesis, y también al único Colaborador que había en el Departamento de Zootecnia de Córdoba. Fue una oposición oral sobre toda nuestra labor y formación realizada hasta entonces. Eso fue, un respiro para todos los que queríamos subir de escala, pero para mí fue una satisfacción profunda ver en el Boletín Oficial del 20 de mayo de 1970 que había sacado la tercera puntuación del Patronato Alfonso el Sabio. Pero es que, posteriormente, hubo una clasificación de personal por la cual con fecha del 27 de septiembre de 1972 se me clasificó como Investigador Cientifico. Después de muchos años de inmovilismo en las escalas del CSIC, ello fue realmente un estimulo, absolutamente necesario para el personal científico de toda España.

Llegada a Madrid

Con la perspectiva del tiempo, se puede reflexionar y deducir de mi exposición las escasas posibilidades que existían para la gente que hacía el esfuerzo de adquirir una formación determinada y quería desarrollar dicha temática en España. Era frustante no poder seguirla y tener que acoplarse a necesidades diversas en cada laboratorio, lo cual, sin duda, ayudaba a los laboratorios y también mejoraba el nivel de investigación en el país, pero el rendimiento del investigador forzosamente era más bajo, y sobre todo suponía una dispersión en su trayectoria.

Por ello, en mi caso, la llegada a Madrid se me presentaba como la posibilidad de poder elegir la temática a realizar, más aún cuando, por fin, había sido, recientemente, clasificada como Investigador Científico. Indudablemente, yo llegué a Madrid con la ilusión del fin de un camino largo y difícil y, desde luego, con la firme decisión de irme a trabajar a los llamados Centros Propios del CSIC. Sabía que estaban mejor dotados que los ubicados en las Universidades y, mejor organizados. Lo había comprobado en el Centro de Agroquímica de Valencia del Dr. Primo.

Como siempre había guardado una gran amistad y confianza con García-Blanco, le conté, en Valencia, cuales eran mis pretensiones en Madrid. D. José, que sabía infinidad de cosas importantes, pero nada de burocracia, le pareció que la solución era fácil y me dio una carta para D. Alberto Sols, valenciano como yo, mejor dicho alicantino. D. José lo conocía muy bien, puesto que mucho tiempo antes le había aconsejado y ayudado en su salida al extranjero. Pero mi entrevista con Sols no tuvo éxito, me habló de las dificultades administrativas por pertenecer a otro Patronato, de la falta de sitio en su laboratorio … no recuerdo bien, pero ví que no era bien acogida mi propuesta. Además, el Dr. Sols era un enzimólogo, y, quizá, también observó en mi currículum, que mi trayectoria no había sido esa, lo que también veía yo. Entonces, la Dra. Rosario Lagunas, que trabajaba con el Dr. Sols, me dijo que conocía a Gabriela Morreale y

yo, había leído muchos trabajos sobre hormona tiroidea de los Dres. Gabriela y Francisco Escobar del Rey y la idea de trabajar con ellos me gustaba mucho.

La acogida de Gabriela fue muy buena, conocía la figura de Alfred Jost, con quien yo había trabajado en París, y me habló de la posibilidad para mí de investigar allí en desarrollo de mamíferos, en vertiente endocrina, tiroidea, y a mí me encantó la idea. Siempre estaré agradecida a su acogida y a su ayuda constante desde entonces siempre que he acudido con cualquier problema, sobre todo, cuando tuve que independizarme.

Porque la realidad es que yo, administrativamente pertenecía al Patronato Alfonso el Sabio, como todos los Centros Mixtos de provincias ubicados en la Universidad, y que al pedir mi traslado a Madrid, desde mi situación de comisión de servicio en la Sección de Fisiologia General de Valencia, pasaba a ser adscrita al Departamento de Bioquímica Centro Coordinado del CSIC ubicado en la Facultad de Farmacia de la UCM, dirigido por D. Angel Santos Ruiz (Fig. 4).

Hablé con D. Ángel e inmediatamente me dí cuenta de que él iba a actuar como, en aquellos tiempos de escasez, hubiera hecho un Director responsable de un Centro pequeño con falta de personal de plantilla del Consejo, y al cual, de repente, le adscriben por traslado un Investigador Científico. No estaba dispuesto a que me fuera.

Pero con D. Angel se podía hablar. Además, curiosamente, D. Angel había aparecido en momentos claves de mi vida profesional; en mi tesis como ponente, en mi oposición de Colaborador, donde yo relaté mi formación, así que comprendía mis razones acerca de querer, una vez en Madrid, trabajar en un grupo de endocrinología. Acordamos que me dejaría, en comisión de servicio, pasar por lo menos un año en el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B) con Gabriela y Paco Escobar, con la condición de que yo asistiera, por lo menos los sábados, a unos seminarios que se celebraban por la mañana en su centro, generalmente de bioquímica vegetal, que era, fundamentalmente, el trabajo que, entonces, se realizaba en su Departamento.

Yo no tenía ninguna formación en bioquímica vegetal, escasamente algunos seminarios y problemas que había escuchado y abordado en Valencia en el Instituto de Agroquímica. Sin embargo, paralelamente, dicha situación me permitía disfrutar de los temas y de los seminarios en el grupo de los Escobar el resto de la semana.

En el laboratorio de los Dres. Gabriela y Paco Escobar el ambiente era muy bueno, creo que cualquiera que haya tenido contacto científico con ellos estará de acuerdo en la apertura de su laboratorio para ayudar a cual-

Fig. 4

Grupo de los Dres. Escobar en el año 1972. en el C.I.B. A la derecha, los Dres. Gabriela Morreale y Francisco Escobar, a su lado, los Dres. M.ª Dolores García, a la izquierda, Ana Aranda, Trini Jolin, centro Felipe Hervas y al fondo, Juan Bernal y M.ª Jesús Obregón delante Lucinda Cacicedo y su hijo pequeño y un largo etc.

quiera que se acercara a ellos necesitando tecnología o cualquier tipo de apoyo científico. Desde el principio pensé, tanto por la temática de su investigación, como por el ambiente, que era el sitio que yo esperaba encontrar en Madrid a mi llegada. Gabriela estaba dispuesta a que yo abordara una vertiente tiroidea en periodo perinatal de la rata y los casi dos años que permanecí en su laboratorio contaron mucho para mí más tarde. Me sentía centrada científicamente, por primera vez desde mi vuelta a España. Sin embargo, en mi vida personal, aún no habíamos trasladado nuestra casa y vivíamos en un apartamento amueblado, no sé porqué tuve, también, problemas de salud, y D. Angel, cada vez más, insistía para que volviera a su centro.

Finalmente, pacté con él, me iría a su laboratorio con la condición de seguir una línea de investigación sobre desarrollo en vertiente endocrina, que ya había comenzado, por fin, durante los dos años que estuve en el laboratorio de Gabriela y Paco Escobar, pero para la cual necesitaba montar en Farmacia un criadero de animales que no existía.

D. Ángel cumplió su palabra, sin su ayuda no hubiera podido montar un criadero de animales, fundamentalmente, de ratas, lo cual es absolutamente indispensable para trabajar en desarrollo, donde se tiene que disponer de fetos con rigurosamente controlado el día de gestación, o de neonatos conociendo con exactitud su edad postparto, y ello tanto para ensayos *in vivo* como *in vitro.* Ya que en todas las especies de mamíferos, durante el periodo perinatal, existe una cronología, rigurosamente establecida, y característica de cada especie, en la aparición de acontecimientos metabólicos y endocrinos.

Sin la ayuda de D. Ángel no hubiera podido ni siquiera lograr que la Facultad habilitara un sitio para el criadero, que, posteriormente, comenzó a ser utilizado por todos los investigadores del Departamento de Bioquímica, pues, mayoritariamente, se pasaron a trabajar en bioquímica animal e, incluso fue utilizado, por investigadores de otras cátedras. También D. Angel me animó a buscar un auxiliar de laboratorio para mi grupo que terminó siendo de plantilla del CSIC. El montaje del criadero fue trabajo duro en el que me ayudaron los Dres. Escobar para buscar un mozo apropiado que cuidara los animales, y me cedieron las primeras parejas de ratas para comenzar la cría.

Formación del grupo de Metabolismo y Endocrinologia Perinatal

Yo me adscribí al Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia en el año 1971, pero comencé a formar mi propio grupo en 1974, después de mi estancia en el grupo de los Escobar en el Centro de Investigaciones Biológicas, un centro absolutamente emblemático para la investigación biomédica de este país y que celebró en el 2010 sus cincuenta años de existencia (5). Yo tenía entonces 44 años, y por primera vez podía comenzar una temática en mi país en la cual me sentía centrada y preparada para ello, pero tenia muy claro que lo debía hacer sin demora. Pero no pudo ser rápido, nunca lo es el trabajo de investigación, pero nuestro país, y quizá más entonces, no cuenta nunca con el tiempo, creo que lo mismo sucede actualmente, y debería despertar y darse cuenta de ello en este mundo actual lleno de prisa, donde el tiempo tiene un valor incalculable.

En cuanto a la búsqueda de becarios y de personas adscritas al grupo, el hecho de estar ubicado el Instituto de Bioquímica en la Universidad facilitaba el encuentro de gente brillante, con buena hoja de estudios, que pudieran aspirar a una beca para realizar su tesis. Yo siempre estaré agradecida a los muchos becarios que pasaron por nuestro grupo durante los treinta años que he trabajado allí y que me estimularon en mis planteamientos. Fernando Escrivá, hoy acreditado para Catedrático de Bioquímica, Carmen Alvarez, Profesor Titular, Luis Goya, Investigador del CSIC en el Instituto del Frío como Maria Angeles Martin, Técnico Superior del Consejo, esperemos que pronto Colaborador, Sonia Ramos, Colaborador del CSIC o Paco Rivero actual Profesor en la Universidad de Colonia, en Alemania, Cecilia Aláez hoy en la industria farmacéutica, Esther Besa ahora en su farmacia, Judith Cacho en la enseñanza privada (CEU), y tantos otros, que formaron, en largos periodos, de modo estable, mi grupo, siempre estarán en mi memoria. Confiaron en mis propuestas científicas y en mi dirección y, sin ellos, hubiera sido imposible conseguir resultados.

En el año 1975 y también en el 77 entré con mi grupo a formar parte de sendos proyectos de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT), cuyo investigador principal era D. Angel Santos y, aunque la temática de que trataban no era la nuestra, nos ayudaron a tener un poco de dinero y comenzar nuestro trabajo. En el Instituto de Bioquímica encontré investigadores y profesores, todos ellos discípulos de D. Angel, con gran interés y dedicación por su trabajo. Y encontré apoyos no solo materiales, sino morales, tanto en D. Angel Santos como en muchos de ellos: Pilar González o Carmen

García del Amo, Secretaria del Instituto, desgraciadamente hoy fallecida, y otros muchos.

En 1978 Fernandó Escrivá leyó su Tesis Doctoral, con Sobresaliente cum laude y sus resultados fueron publicados y aceptados en Endocrinology (6), eso fue un enorme estímulo para todos nosotros. En 1980, Ester Besa leyó su Tesis Doctoral igualmente con la máxima calificación y también fue rapidamente publicada.

La CAICYT se creó en 1958 y su primer presidente fue D. Manuel Lora-Tamayo. Y en 1980, afortunadamente, se creó también el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS), en cuya creación estuvo muy implicado el Dr. D. José M.ª Segovia de Arana, lo cual amplió sustancialmente las vías del soporte económico para los investigadores de biomedicina. En junio de 1981 presentamos y obtuvimos del FIS nuestro primer proyecto siendo yo el investigador principal, (Código 050563, C. presupuestario 632), titulado "Retraso mental: alteraciones del desarrollo por influencias hormonales o subalimentación en periodo perinatal de la rata" cuya aplicación clínica, como toda nuestra temática, era la prevención de la subnormalidad. Aquel proyecto fue definitivo para nuestro trabajo, a partir de entonces comenzamos a poder trabajar de forma independiente en nuestro tema, e ininterrumpidamente no dejamos de tener nunca proyecto propio de la CAICYT dos y cuando se creó la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), en 1987, siempre tuvimos proyectos de ella o, posteriormente, de la Dirección General de Investigación Cientifica y Tecnica (DGICYT) hasta el año 2000 en que me jubilé, con ayudas paralelas, además, de la Comunidad de Madrid (CAM) o del CSIC. Y todo ello porque, consecuentemente, comenzamos a publicar en revistas de alto impacto de nuestra especialidad y aumentó enormemente nuestra producción científica. Lo cual provocó el que yo fuera reclamada como referee en revistas de primer orden en vertiente endocrina como Endocrinology, American Journal of Physiology, J. of Neurochemistry, etc. Yo sentí algo que nada tiene que ver con la vanidad, después de mucho esfuerzo estábamos consiguiendo resultados y productividad. El aumento de nuestras publicaciones comenzó hacia los años 80 y tuvo su mayor expansión a partir de 1995, ello hizo que se publicaran diversos trabajos después de mi jubilación en el año 2000 (7) (8) (9) y algunos otros. Todo ello lo remarco porque es una prueba evidente que ese paralelismo entre apoyo económico y productividad se encontraría en cualquier temática y en cualquier trabajo, sobre todo si el apoyo económico es mantenido y no cortado bruscamente como ocurre en casos de crisis económica. Este es un trabajo especial cuya rentabilidad depende de tener la voluntad política de su mantenimiento. De cualquier manera, el soporte económico nunca se pierde porque los proyectos nunca van a subvencionarse si no existen resultados publicados que muestren la rentabilidad de la temática y del grupo.

Nosotros siempre tuvimos, además, ayudas colateralas para hacer trabajos en colaboración internacional, sobre todo a través de la Embajada de Francia. A partir de entonces mis becarios fueron acogidos por laboratorios franceses o estadounidenses, tuvimos colaboraciones continuadas con ellos o fueron a ellos para ampliar su formación después de su tesis. Finalmente también tuvimos una ayuda del Comite Hispanonorteamericano para Cooperación Científica y Técnica con la Universidad de California en Berkeley, con la Profesora Paola Timiras,

donde yo hice primero una estancia y donde finalmente fue Luis Goya a formarse durante cinco años.

También con diversos profesores franceses provenientes de la escuela de Jost hemos mantenido y realizado estancias y trabajos en común abundantes todos los miembros del grupo y yo misma. Como nuestra colaboración continuada con el profesor de la Universidad París 7 Dr. Bernard Portha, diabetólogo o con Jean Girard.

Mis horas de trabajo eran muchas, pero verdaderamente me gustaba hacerlo, por fin tenia la sensación de estar haciendo lo que había querido hacer desde mucho antes. Creo que la creación de la CICYT y el FIS, a partir de los años 80, fue muy buena y definitiva para los investigadores de este país y que todos los jefes de un grupo de investigación serio comenzaron a poder defender sus temas biomédicos de un modo razonable y productivo Se crearon comisiones evaluadoras especializadas para las diferentes temáticas a las que, en muchas ocasiones, fui requerida como evaluadora.

Nuestra temática fue siempre estudiar las alteraciones adquiridas del desarrollo y no las alteraciones genéticas. Estudiamos los factores ambientales, fundamentalmente hormonas y nutrientes, que interactúan con el genoma heredado y lo modifican y lo modulan de forma irreversible en periodo adulto. El desarrollo es pues, sin duda, un proceso eminentemente epigenético. Hoy está totalmente establecido que en el desarrollo se realiza una programación interactuando hormonas y nutrientes con el genoma heredado, lo cual programa el funcionamiento de distintos axis endocrinos de forma irreversible en periodo adulto. Y, por tanto, esta programación modulará el funcionamiento endocrino adulto y, como consecuencia, su salud futura. Estos estudios se realizan en modelos animales *in vivo* provocando, ya en la madre gestante o en el neonato, desequilibrios hormonales o malnutrición.

Los datos clínicos mostraron muy pronto que las hormonas tiroideas son imprescindibles para el desarrollo del Sistema Nervioso Central lo que estimuló el estudio, desde 1950, de otras hormonas como la prolactina o la hormona de crecimiento, pero ninguna de las dos, hoy sabemos, que son importantes en el crecimiento fetal. Sin embargo, la tiroxina y el cortisol coordinan el desarrollo de distintas vertientes, incluso la aparición de determinadas enzimas intestinales (10). Yo había comenzado en el grupo de los Dres Escobar, en el C.I.B, a mi llegada a Madrid, el estudio de un síndrome llamado en la literatura "neo-T4" descrito ya por Eayrs Jt en 1964 (11) que mostraba que las dosis altas de tiroxina dadas a una rata recién nacida provocan un retardo de crecimiento y alteraciones en el Sistema Nervioso Central (SNC) muy parecidas a lo que ocurre en las ratas hipotiroideas.

Por ello comencé mi trabajo en el Instituto de Bioquímica (Centro Mixto CSIC-UCM) estudiando dicho síndrome y otro modelo, que establecimos después, dando dosis altas de cortisol a ratas neonatales. Pero el control endocrino del desarrollo se había realizado siempre, hasta entonces, estudiando las acciones directas de las hormonas a nivel de las sinapsis o el ADN cerebral y la originalidad de nuestro planteamiento consistió en preguntarnos por la acción indirecta de estas hormonas sobre el metabolismo glucídico y no, como se venia haciendo, por sus acciones directas cerebrales. Nos basamos en el hecho de que existía en

todas las especies de mamíferos un "periodo crítico" de crecimiento cerebral, característico de cada especie, y, por otra parte, el conocimiento establecido ya por Kreps, de que el cerebro inmaduro se alimenta exclusivamente de glucosa y cuerpos cetónicos. Realmente lo que nos preguntábamos es: si la glucosa o los cuerpos cetónicos estuvieran disminuidos en los animales con dosis altas de tiroxina o cortisol ¿qué substrato energético utilizaría su cerebro para crecer? Y lo que encontramos en el estudio de estos modelos es que las dosis altas de tiroxina y cortisol disminuían enormemente en estos animales la glucosa y los cuerpos cetónicos, en el momento de máximo crecimiento cerebral de la rata (8-20 dias postnatales) y, además, que se producían alteraciones endocrinas claves para regular el crecimiento, con gran retraso de talla de dichos animales (6). Ello era importante para alertar en clínica, con base científica, las dosis a dar de tiroxina o cortisol a una mujer gestante. Pero, además, concluimos que los nutrientes eran factores claves para regular el crecimiento, no solo como substratos energéticos, sino porque estaban regulando factores endocrinos decisivos para su control. Con ello nos adelantamos a las conclusiones establecidas a partir del año 1995 que han llevado a establecer que el crecimiento es un proceso dependiente del balance energético, el cual está regulado a nivel cerebral. Por dichas conclusiones, a partir de 1988, aproximadamente, establecimos un modelo de malnutrición de la madre gestante intentando aproximarnos a la subnutrición que ocurre en mujeres gestantes del Tercer Mundo. Dicho modelo lo estandarizamos en nuestro laboratorio después de una estancia mía en Montpellier con el Prof. Legrand, investigador, discípulo de Jost, con quien realizamos en colaboración estudios histológicos cerebrales muy interesantes, detenidos y malogrados desgraciadamente, por la muerte inesperada y prematura del Prof. Legrand. El es muy conocido y reputado por sus estudios histológicos neonatales en cerebro.

Por supuesto, las regulaciones del balance energético a través del cerebro que llevaron al descubrimiento, en 1994 (12), de la leptina se han desarrollado separadamente a los estudios del control endocrino del crecimiento. Pero nuestros estudios, y los de otros muchos investigadores, sobre los factores ambientales que rigen el crecimiento en los mamíferos, muestran que crecimiento y balance energético son procesos interdependientes porque el feto antes que crecer tiene que sobrevivir y por tanto controlar su balance energético. Nosotros, ya a partir de 1985, nos preguntamos si los nutrientes en etapas de desarrollo serian capaces de regular factores endocrinos esenciales para regular el crecimiento como son la insulina, las hormonas tiroideas y los factores de crecimiento similares a la insulina (IGFs). (13, 14, 15, 16).

Es obvio que la aplicación clínica de estas investigaciones es la prevención de la subnormalidad en los mamíferos. Y, en 1994, animada por mi marido, entonces Catedrático de Filosofía de la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), que había sido testigo presencial de los esfuerzos realizados, presenté nuestros resultados hasta ese año en la memoria demandada al Premio Nacional de Investigación Reina Sofía (17). Premio que concede cada dos años el Patronato de Prevención de la Subnormalidad que la Reina preside. Tengo que decir que, naturalmente, me presente con todos los que constituían entonces mi grupo. Fue un gran trabajo preparar la documentación y redactar la memoria, y, tanto más, cuanto qué todos en el grupo eran absolutamente escépticos del resultado.

Pero lo que siempre estuvo claro para mí, era el resultado si no nos presentábamos. Su concesión fue un logro y una gratificación que nunca olvidaremos.

Actualmente, estas investigaciones sobre desarrollo perinatal han cobrado mucha relevancia. Los últimos años, estudios epidemiológicos rigurosos han establecido la gran correlación existente, en poblaciones humanas, entre el retraso de crecimiento fetal y la diabetes 2 o las alteraciones cardiovasculares y, en general, todas las patologías comprendidas en el síndrome metabólico adulto. Se han celebrado tres congresos internacionales sobre Origen Fetal de Patologías Adultas: en 2001 en la India, en 2003 en Brighton (U.K.) y en 2005 en Toronto en el cual se creó, con fines formativos, la Sociedad Internacional para el Estudio del Origen durante el Desarrollo de la Salud y la Enfermedad en inglés *Internacional Society for the Developmental Origen of Health and Disease (DOHaD)* (18, 19).

Me eligieron por votación Directora del Instituto de Bioquímica (C. Mixto UCM-CSIC (1990-95), y en el CSIC siendo Presidente el Dr. D. Alejandro Nieto se realizó una Programación de la Actividad Científica del CSIC y fui nombrada por la Junta de Gobierno miembro de la Comisión de Biología y Biomedicina dirigida por el Dr. D. Jesús Sebastián el 18 de mayo de 1984.

Sin embargo, el ascenso a Profesor de Investigación jamás tuvo lugar. Después del impulso dado en el año 1972 en todas las escalas, las plazas de ascenso fueron muy escasas en el Consejo, sobre todo en el último nivel, y en el reparto los Centros Mixtos no fueron nunca igualmente tratados. Muchos de mis Colaboradores son Profesores de Universidad, o se fueron a otras actividades, porqué tuvieron que desistir de dirigirse al Consejo. Creo sinceramente que los Centros Mixtos que, indudablemente, serian una buena solución para la unión de la investigación y la docencia superior tienen dificultades de funcionamiento, y las plazas del Consejo, que siempre han sido demasiado escasas, lo eran, en general, más aún en dichos Centros.

Con respecto a mi ascenso, realmente no me importo nunca mucho, pero si era muy duro no poder ofrecer una salida en CSIC a mis colaboradores.

Nosotros, cada vez con más intensidad, comenzamos a tener colaboraciones nacionales e internacionales y formábamos parte de la Sección de Bioquímica Perinatal dentro de la SEBBM, que coordinó siempre, y muy acertadamente, el Dr. D. Emilio Herrera, y todos los investigadores de Bioquímica Perinatal nos conocíamos muy bien, y las colaboraciones y ayudas funcionaron siempre en nuestra especialidad.

El estar ubicada en una Facultad siempre da pie a organizar cursos de Doctorado que te obliga a actualizar determinados temas y siempre lo hicimos en mi grupo. También yo colaboré muchas veces en cursos de Doctorado de la Facultad de Medicina de Valencia y en distintas universidades.

En 1995 cuando se alargó de nuevo la vida activa a los setenta años para los Catedráticos de Universidad, los Investigadores que cumplíamos sesenta y cinco años nos encontramos con la gran y desagradable sorpresa de que a nosotros sí que nos jubilaban. A todos absolutamente nos cogió por sorpresa. Teníamos Tesis

dirigiendo, trabajos sin acabar y un largo etc. Era Presidente del Consejo el Dr. D. José M.ª Mato y fuimos a verle una comisión. Se jubilaba también Gabriela Morreale, una gran investigadora llena de premios muy bien ganados, se jubilaba en fisica Garcia Moliner Premio Principe de Asturias. Finalmente, conseguimos que se creara la figura de Investigador "ad honorem", para ello nos evaluó la Comisión de Area del CSIC y la Comisión Evaluadora en el Ministerio y tal condición se nos dio entonces, solamente a muy pocos y solamente por tres años. Aunque finalmente se prolongó, la recompensa a ello era trabajar ocho horas como todos los investigadores en activo y cobrar solamente la jubilación.

Afortunadamente, actualmente la selección de "ad honorem" se ha ido suavizando porque, además, también una comisión, en la que estuvimos la Dra. Gabriela Morreale y yo misma, nos dirigimos al Presidente de la Comisión Mixta de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en las Cortes Generales del año 1995, a la sazón Dr. D. Marcelo Palacios Alonso, exponiéndole la situación de los "ad honorem" del CSIC, y cómo, en nuestro Organismo, el CSIC, se nos decía la imposibilidad, por vacío legal, de podernos contratar y subvencionar nuestro trabajo. El Dr. D. Marcelo Palacios nos recibió muy bien; una vez más, en una cuestión burocrática nos encontramos, por fin, con un investigador que se hizo cargo del problema y nos prometió resolverlo. El 30 de noviembre de 1995 se aprobó una proposición no de ley sobre medidas organizativas y presupuestarias en el CSIC, presentada por el Grupo Socialista, por la cual se nos pudo contratar para un trabajo determinado, lo cual permitía el mantenimiento de nuestro salario al mismo nivel que el personal en activo. Dicha proposición no de ley iba incluida en la actualización de la Ley Orgánica 11/1983. Y dicha contratación tuvo lugar el 1 de abril de 1997, siendo ya Presidente del CSIC el Dr. D. Cesar Nombela, que consideró era urgente y necesario hacerlo, después de casi dos años trabajando solamente con el soporte económico de la jubilación. Afortunadamente luego se ha venido haciendo con todos los posteriores "ad honorem" del Consejo hasta que los investigadores cumplen setenta años.

Una vez más, hay que destacar que la situación fue resuelta por investigadores, y muestra la sensación que, hasta el final de su vida profesional, tiene un investigador del poco respeto social de su profesión en esta sociedad nuestra.

Tengo que destacar que después de mi jubilación el Instituto de Bioquímica (C. Mixto CSIC-UCM) desapareció como tal centro, sin embargo el 8 de diciembre de 2006 tuve la grata sorpresa de que a propuesta del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia se me concediera la Medalla de Oro de la Facultad, un reconocimiento que profundamente agradecí.

En mí caso, finalmente, mi madre vendió su farmacia porque yo quería seguir, absolutamente, con mi vocación investigadora. Y ahora, que puedo ver las cosas con la perspectiva de los años, creo que mi vida ha sido mucho más interesante y completa y que el esfuerzo ha valido la pena. Muchas veces pienso que quizá otra persona, en mis circunstancias, hubiera podido hacer más … quizá es así, pero me consuelo pensando que otras muchas hubieran desistido o hubieran hecho menos. Lo que verdaderamente lamento es que, forzada por las circuns-

tancias, mi vida profesional, que siempre es demasiado corta en un investigador, en mí caso fue bastante acortada en su fase más productiva y, además, por cuestiones totalmente ajenas al propio trabajo. Y también ahora me doy cuenta que en muchos momentos pude resistir y seguir haciendo investigación porque primero me mantenían mis padres y luego, en tiempo mucho más largo, mi marido por lo cual estaré siempre agradecida a ambos.

BIBLIOGRAFIA

(1) A. M. Pascual-Leone *"Regulación hormonal del glucógeno hepático en el ratón"* Rev. Español Fisiol. 13, n.º 3: 153-180 (1957).

(2) A. M. Pascual-Leone *"Relación entre producción avícola y zona globulínica del electroforegrama de claras de huevo sobre gel de almidon en gallinas Leghorn.* Arch. Zootecnia 15 n.º 58: 141-63 (1966).

(3) P. Daudel, A. M. Pascual-Leone "*Fixation sur les proteines cellulaires du 1, 2, 3, 4 dibenzantracene marqué par du radiocarbone et du tritium" C.* R. Acad. Sci. T. 256-39: 538 (1966).

(4) A. M. Pascual-Leone *"Diferenciación sexual: el factor de Jost*" An. Real Acad. N. Farm. Vol. LXXV, n.º 3, pág. 419-66 (2009).

(5) Larraga V. Coordinador "*Los cincuenta años del Centro de Investigaciones Biológicas, su impacto en el desarrollo de las Ciencias Biológicas en España"* Actas del Simposio Internacional, Editado por la Fundación Areces Madrid.

(6) F. Escrivá F., Pascual-Leone A. M. "*Decrease of blood glucose, liver glycogen, insulin and glucose tolerance in suckling rats treated neonatally with L-thyroxine doses"* Endocrinology 108: 336 (1981).

(7) J. A. Chowen, Goya. L., S. Ramos, S. Busiguina, L. M. García-Segura, J. Argente and A. M. Pascual-Leone *"Effects of early undernutrition on the brain insulin-like growth factor -I system* J. of Neuroendocrinol 14: 163-69. (2002).

(8) P. Serradas, L. Goya, M. Lacorne, M: N. Gangnerau, S. Ramos C. Alvarez, A. M. Pascual-Leone and B. Portha "*Fetal insulin-like growth factor -2 production is impaired in the GK rat model of Type 2 Diabetes*" Diabetes 51: 392-97, (2002).

(9) S. Ramos, L. Goya, C. Alvarez, M. A. Martin, M. Agote, F. Escrivá and A. M. Pascual-Leone "*Different role of insulin in GLUT-1 an GLUT-4 regulation in heart and skeletal muscle during perinatal hypothyroidism*" Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab. 281: E1078-E1081, (2001).

(10) Henning S. J. 1985, Ann. Rev. Physiol (1985).

(11) Eayrs J. T., Holmes R. L. 1964, J. Endocrinol. 29: 71 (1964).

(12) Pascual-Leone A. M. "Balance Energético: Leptina"An. R. Acad. Na. Farm. 69: 257-87 (2003).

(13) Alaéz, C., Calvo, R., Obregón, M. J. Pascual-Leone A. M. *"Thyroid hormones and 5' deiodinase activity in neonatal undernourished rats*" Endocrinology 130: 773 79 (1992).

(14) Alvarez, C., Martin, M. A., Goya, L., Bertin, E., Portha, B., Pascual-Leone A. M. "*Contrasted impact of maternal food restriction on the fetal endocrine pancreas"* Endocrinology 138: 2267-73, (1979).

(15) Goya, L., Rivero, F., Martín, M. A., Arahuetes, R., Hernandez, E. R., Pascual-Leone, A. M. "*Effests of refeeding of undernourished and insulin - treatement diabetic neonatal rats in IGFs and IGFBPs*" Am. J. Physiology 271 (Endocrinol. Metab. 34) E223-E231 (1996).

(16) Goya, L., A. de la Puente, Ramos, S., Pascual-Leone, A. M. "*Regulation of Insulin-like Growth Factor-1 and II by glucosa in primary culture of fetal rats hepatocytes"* The Journal of Biological Chemistry 274 (35): 24633-24640 (1999).

(17) Pascual-Leone, A. M., (Grupo de Metabolismo y Endocrinologia Perinatal) "Investigaciones Encaminadas a la Prevención de Alteraciones Adquiridas, no Genéticas, del Desarrollo" Memoria de la labor de investigación galardonada con la dotación para España de los Premios Reina Sofia 1994, de Investigación sobre Prevención de las Deficiencias, Documento 41/94 editado por el Real Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalía.

(18) A. M. Pascual-Leone *"Desarrollo de mamíferos a la luz de los acontecimientos científicos actuales: su interés sanitario"* Discurso Inagural del curso 2007-2008 Real Academia Nacional de Farmacia, 17 enero (2008).

(19) A. M. Pascual-Leone, J. M. Medina Editores "Desarrollo Perinatal: Origen de Patologías Adultas "Monografía XXIII, Instituto de España, Real Academia Nacional de Farmacia Madrid (2008).

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Por su flexibilidad y buen hacer en mis traslados desde Córdoba a Madrid, sin lo cual mi vocación investigadora se hubiera visto definitivamente truncada.

Especialmente a los Sres. Vicepresidentes del CSIC y a todos sus gestores y personal administrativo a quien traté frecuentemente en mi etapa de Directora del Centro Mixto Instituto de Bioquímica (C. Mixto CSIC - UCM) (1990-95).

A todos los alumnos y colaboradores que pasaron por el Grupo de Metabolismo y Endocrinología Perinatal en mis treinta años de trabajo.

A todos los compañeros del Instituto de Bioquímica pertenecientes al CSIC o bien a los cuadros de Profesores Universitarios.

A los Profesores visitantes y colaboradores: Dres. Alfred Jost, Rieuitord, Peter, Vigoroux, Paola Timiras, Jacque Legrand, Jean Girard y muy especialmente a Bernard Portha.

A los Administrativos y Profesores de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense en cuyos locales trabajamos. En especial a los Decanos Dr. D. Antonio Doadrio López y posteriormente Dr. D. Benito del Castillo.

Y finalmente a todo el personal de apoyo del Instituto de Bioquímica (C. Mixto CSIC - UCM).

Conchita Torres, que fue nuestro Auxiliar durante años.

Carmen Ansoleaga, mi Secretaria en la Dirección del Instituto.

Teresa Lupiani, Bibliotecaria.

M.ª Dolores Velasco.

Lolita Guillen.

Conchita Zurriagarin.

Adoración Urrea.

María García Mauriño, y un largo etc.

A los Cuidadores del Animalario: Eugenio del Rey y posteriormente Fernando Nuñez, por su buen hacer con nuestros animales.

DR. D. CLAUDIO FERNÁNDEZ DE HEREDIA ADANEZ

EXTRACTO DE CURRICULUM

Nacido en Almonacid de Zorita (Guadalajara) el 22 de Marzo de 1931.

Dr. en Farmacia por la Universidad de Madrid (1959) con Premio Extraordinario. Profesor de Investigación del CSIC (1971). Profesor "ad honorem" de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid. Pensionado en la Universidad de Wisconsin, Madison, USA, por el U. S. Public Health Service (1963-1965).

Miembro de la Sociedad Española de Bioquímica.

Director del Instituto de Enzimología y Patología Molecular del CSIC (1979-1983). Ha recibido Becas de la Comisaria de Protección Escolar (1959) y de la Fundación Juan March (1966). Ayuda de Investigación concedida por el U. S. Public Health Service de tres años de duración (1967-1970). Ayudas del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y CAICYT (1973-76), (1976-80), (1981-83), (1982-84), (1984-87), (1988-1993), (1994-1996), (1996-1999), (1999-2001). Ayuda March de Investigación en equipo (1975).

Ha asistido y presentado comunicaciones científicas en numerosos Congresos Internacionales y Nacionales. Los resultados de sus investigaciones han sido publicados en revistas de amplia difusión internacional tales como: Eur. J. Biochemistry, Biochem. Biophys. Res. Comm., Biochem. J., Biochemistry, Bioch. Biophys. Acta., Mol. Cell. Biochem. Se le encargó la preparación de un capítulo para Methods in Enzymology y una docena de artículos han sido publicados en libros y monografías nacionales e internacionales.

Organizó el Coloquio sobre Acidos Nucléicos y Síntesis de Proteínas del IV Congreso Nacional de Bioquímicos Españoles (Granada, 1967). Vicesecretario del Comité Orgnizador del VI Meeting de la FEBS (Madrid, 1969). Curso Monográfico de Biología Molecular, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, 1972 (en colaboración con el Dr. Asensio), otro en 1975 (en colaboración con los Dres. Marco, Sillero y Sebastián). Desde 1978 organizó y participó en un Curso bienal de Doctorado sobre "Bases moleculares de la morfogénesis y diferenciación celular", y otro sobre "Bases Bioquímicas y Moleculares de la Función

Celular" en la Facultad de Medicina de la UAM. Desde 1969 viene colaborando en la enseñanza de la Bioquímica en la Facultad de Medicina de la UAM. Conferencia en el Curso de Biología Molecular de la Facultad de Ciencias, Universidad de Madrid (1970). Conferencias en el Colegio Mayor Aquinas (Madrid, 1961), Universidad de Navarra (1970), Pleno del Patronato Cajal (1971), Universidades de Salamanca y Pamplona. Seminarios en la Fundación Campomar (Buenos Aires, 1971) y Brandeis University Waltham USA (1972).

Coeditor del volumen "Macromolecules: Biosynthesis and Function" (Academic Press), y del libro Avances de la Bioquímica (Editorial Salvat. Barcelona, 1977).

Lineas principales de investigación: Transporte de azúcares a través de membrana en levadura. Accion metabólica de 2-deoxihexosas. Síntesis de proteínas en levadura: complejos ribosoma-aminoaciltRNA, N-acetil-aminoaciltRNA hidrolasas, Ribonucleasas.

Dr. D. Claudio Fernández de Heredia Adanez
Profesor de Investigación del C.S.I.C. Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols".
Tel.: +34 91 585 43 95

Testimonio:
De boticario rural a investigador científico

Siguiendo una tradición familiar estudié Farmacia, sin duda con el propósito implícito de hacerme cargo de la Farmacia que habían regentado mi padre y el padre de mi padre, en un pueblo de la Alcarria, Almonacid de Zorita, en el que yo nací. La Farmacia en la que el poeta y farmacéutico León Felipe escribió sus "Versos y Oraciones de Caminante" que prologó con estos hermosos versos: Nadie fue ayer/ ni va hoy, / ni irá mañana /hacia Dios /por este mismo camino / que yo voy. / Para cada hombre guarda / un rayo nuevo de luz el sol…/ y un camino virgen / Dios.

Estos propósitos fueron diluyéndose a partir del segundo año de la Licenciatura en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense en el año 1950. Regentaba la Cátedra de Mineralogía y Edafología el Profesor D. José María Albareda. Un número importante de farmacéuticos pertenecientes a varias promociones, entre los cuales me encuentro, deben a D. José María Albareda su orientación profesional y dedicación a la investigación científica. D. José María fué un hombre fundamentalmente bueno que, además de su ingente labor a nivel nacional como creador y Secretario General del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), supo irradiar, en el entorno en que se movía como profesor universitario, un interés por la investigación científica. Despertar en los jóvenes universitarios el ansia de conocimiento y desarrollar en ellos los hábitos y procedimientos para la búsqueda del saber. Concebía el mundo como fruto de la creación divina y al hombre como al ser encargado de descifrar los misterios que el Creador había puesto en la naturaleza. Le oí decir: "Pobre es la amistad de aquel que abandona la carta del amigo porque le cuesta descifrar su letra". El hombre debe esforzarse por descifrar el enigma escrito en la naturaleza. Este convencimiento apasionante, supo transmitirlo con vehemencia y pasión en el entorno universitario en que se movía. Acostumbraba a seleccionar alumnos con el propósito de encauzarles hacia un posible futuro en investigación científica. Organizaba excursiones a las que invitaba a los alumnos seleccionados con el fin de ponerlos en contacto con investigadores del CSIC, personas ya dedicadas a la investigación. Aprovechaba estas excursiones, para charlar con los alumnos y explorar sus intenciones en relación con su futuro profesional. Se fundó el club Edaphos con los alumnos seleccionados. De especial importancia para nuestra formación científica fué la participación a través del Club Edaphos en Seminarios (algunos en la Residencia de Estudiantes) en los que no sólo asistíamos como oyentes sino que en ocasiones teníamos que exponer para discusión un tema que se nos asignaba de acuerdo con nuestras inclinaciones preferentes. En este ambiente, mi inclinación hacia la actividad científica se iba desarrollando en detrimento de mi orientación inicial hacia el desempeño profesional en Oficina de Farmacia en el medio rural.

Terminada mi Licenciatura en Farmacia en 1955, indiqué al Prof. Albareda mis deseos de dedicarme a investigación en el campo de la Bioquímica. El tenía la aspiración de crear una Sección de Bioquímica Vegetal en el Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal del CSIC del que era Director. Con tal fin, la Dra. Antonia Medina, Investigadora de este Instituto, se incorporó, para recibir entrenamiento en Bioquímica, al Laboratorio del Dr. Alberto Sols que terminaba de llegar a Madrid después de una estancia en el laboratorio de los Drs. Carl y Gerty Cori, Premios Nobel, en la Universidad de San Louis, Mo, en USA. Antonia trabajó con muy buen rendimiento durante unos meses en el Laboratorio del Dr. Sols y marchó después a Bristol, UK, a recibir entrenamiento en Bioquímica Vegetal, en el laboratorio del Dr. Nicholas. Albareda exploró la posibilidad de que me incorporase al grupo de investigación del Dr. Sols para recibir entrenamiento hasta el regreso de Antonia Medina de su estancia en Inglaterra. Tendría además la oportunidad única de poder seguir un Curso de Enzimología organizado por el Dr. Sols, al que asistieron jóvenes investigadores cuyo trabajo posterior ha tenido amplia relevancia en el desarrollo de la Bioquímica en España. Me incorporé al laboratorio del Dr. Sols en noviembre de 1956, asistí al curso de Enzimología en el primer trimestre de 1957 y recibí entrenamiento en el manejo de técnicas bioquímicas hasta septiembre de ese mismo año. Mi estancia en Madrid ejerciendo este tipo de actividades no era fácil de sostener debido a la escasez tanto del número como de la cuantía de las becas para personal en formación que oscilaba alrededor de las trescientas pesetas mensuales, claramente insuficiente para mantenimiento personal. Con la vuelta de Antonia Medina de Inglaterra, se constituyó el embrión de lo que sería una Sección de Bioquímica Vegetal del Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal, compuesta por tres personas: Antonia Medina como Investigador, yo mismo como Becario y Marisol González-Chamarro (la que sería después mi esposa) como Auxiliar de Investigación. Creo no equivocarme al decir que la primera vez que aparece el nombre de Sección de Bioquímica Vegetal del Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal del CSIC fué en los trabajos publicados en Biochim. Biophys. Acta 28,452 (1958) y Biochem J. 77,24 (1960) que recogían los resultados de mi Tesis Doctoral. Estábamos ubicados en el Centro de Investigaciones Biológicas de la calle de Velásquez de Madrid y el Dr. Sols actuaba como supervisor de nuestro incipiente grupo. Y en estas circunstancias, comencé el trabajo que había de constituir mi Tesis Doctoral sobre "Reducción de Nitratos en Escherichia coli". Antonia Medina tenia grandes deseos de completar su formación bioquímica con una estancia en USA. Con tal fin solicitó y le concedieron una beca de la Fundación Juan March para ampliar estudios en el Laboratorio del Prof. Mahler en la Universidad de Indiana. Desgraciadamente, a los pocos meses de llegar a este Departamento contrajo una grave enfermedad que terminó con su vida de un modo fulminante. En España llegó la noticia de su defunción el mismo día que yo entregaba mi Tesis Doctoral a la imprenta para ser encuadernada (Abril de 1959). Este triste suceso impuso un cambio en mis planes futuros. El Dr. Sols nos ofreció pasar a trabajar a su Departamento de Enzimología. Disfruté de una beca de Protección Escolar y una vez Doctor he ido pasando sucesivamente por las escalas de Ayudante Científico, Colaborador Científico Temporal, Colaborador Científico, Investigador Científico y Profesor de Investigación del CSIC. En este Departamento de Enzimología, embrión del actual Ins-

tituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols", he venido desarrollando mi labor investigadora de un modo ininterrumpido, salvo los dos años de estancia en USA, hasta mi jubilación en el año 2001.

Dr. D. Alberto Sols.

Las condiciones en que se desarrollaba la investigación científica en España hace unos cincuenta años (años 60-70) eran muy precarias. En esta época fuí testigo, más que gestor responsable, de la estrategia a seguir para superar las dificultades que entorpecían gravemente el desarrollo del trabajo experimental. El Departamento de Enzimología tuvo su origen en el grupo formado a la vuelta del Dr. Sols a Madrid después de una estancia de dostres años en el Laboratorio de los Drs Cori en San Louis, Mo USA. Se instala en los sótanos de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense hasta 1956 en que se traslada al recientemente terminado edificio del Centro de Investigaciones Biológicas en la calle de Velásquez de Madrid. Gracias a su gran vocación científica y asumiendo las dificultades que iba a encontrar a su vuelta a España para el desarrollo de su actividad científica, Sols compró con sus ahorros reactivos y algo de material fungible que junto con una centrifuga de mesa (no refrigerada), un fotocolorímetro Klett Sumerson y un respirómetro de Warburg constituyó el equipo de partida para tratar de hacer investigación bioquímica en Madrid. La falta de recursos para investigación en España era bien patente. No existían políticas activas para incentivar la investigación, las ayudas estatales eran precarias, las becas eran totalmente insuficientes para poder vivir, los sueldos significativamente bajos, insuficientes para el sostenimiento básico de una familia. Había que tener verdadera vocación y espíritu de sacrificio para poder dedicarse a investigación a tiempo completo.

Durante los cuatro primeros años de trabajo postdoctoral (ya bajo la dirección del Dr. Sols) acometí el estudio de los mecanismos implicados en la inhibición de la glicólisis por 2-desoxihexosas y estudios sobre la especificidad del transporte de azúcares a través de membrana en levadura. La precariedad del medio hacía preciso adoptar medidas muy restrictivas al proyectar un tema de investigación para poder desarrollarlo con algún éxito en las condiciones en que se encontraba la investigación en nuestro pais. Muestro, a titulo de ejemplo, algunas de las medidas que se vinieron a adoptar en el Departamento. Una muy importante era la elección de un tema de trabajo que, además de ser interesante y competitivo, requiriese material biológico de partida barato. Se eligió, como modelo de organismo eucariota, la levadura de panadería que por cinco pesetas se podía comprar medio kilo en las tahonas, Escherichia coli barato y fácil de

cultivar en el laboratorio y mucosa intestinal y tejido adiposo. La falta de aparatos (espectrofotómetros y otros) se suplía agudizando el ingenio y desarrollando métodos que permitiesen seguir las reacciones enzimáticas con el único fotocolorímetro de que se disponía. Por ejemplo, para la determinación de hexosa quinasas se aprovechó el hecho de cambio de coloración que se producía en un colorante añadido a las mezclas de reacción, como consecuencia del cambio de pH que tenía lugar concomitantemente con la fosforilación del sustrato. La falta de reactivos en España y el alto precio de los mismos se subsanaba de varias maneras: a) aprovechando viajes de colegas a USA que los pudiesen traer con algun dinero ahorrado b) poniéndose en comunicación con casas comerciales de USA que a cambio de suministrarles información sobre alguno de sus productos (por ejemplo dándoles cifras de contaminantes) enviasen gratuitamente algunos de los reactivos que necesitábamos c) procurando que todos los miembros del laboratorio fuesen conscientes del alto valor de los reactivos al planear un experimento procurando utilizar condiciones que redujesen la cantidad de producto a utilizar. Por ejemplo yo recuerdo que junto al fotocolorímetro había una octavilla con el precio en pesetas de un micromol de ATP, o de NAD o de cualquier otro producto caro, escaso y de uso frecuente. En otros ocasiones se recurría a preparar el compuesto que se necesitaba. Por ejemplo, puesto que NADPH era sensiblemente mas caro que NADP, se compraba este último y se reducía en el laboratorio utilizando una reacción enzimática o se utilizaba BPH (Boiled Pig Heart), preparado en el laboratorio, como fuente de flavin nucleótidos de alto coste y por tanto prohibitivos. No pocas veces había que superar situaciones adversas. Eran frecuentes en aquella época los cortes de energía eléctrica que duraban a veces varias horas, con el consiguiente peligro de descongelación y deterioro del material biológico almacenado. Fue preciso poner una gruesa capa de salmuera cubriendo las paredes del congelador para poder mantener temperaturas bajo cero durante los cortes de fluido eléctrico y evitar así la descongelación.

La gran capacidad rectora y fuerte personalidad del Dr. Sols, su inquebrantable vocación y dedicación científica y su talante de generosidad y servicio a la comunidad marcaron el ambiente de trabajo, disciplina y eficiencia del grupo de sus colaboradores y pronto empezaron a parecer importantes resultados. Durante este período inicial, se caracterizaron una serie de enzimas implicados en el transporte y metabolismo de hidratos de carbono y se estudiaron los mecanismos implicados en la regulación de su actividad. Los resultados fueron publicados en revistas internacionales de gran difusión.

Después de estos primeros años de trabajo postdoctoral en España, solicité y me fue concedida una Beca de los National Institutes of Healh de Estados Unidos para recibir entrenamiento en el Department of Bacteriology de la Universidad de Wisconsin en Madison bajo la dirección del Prof. Harlyn O. Halvorson. Con este bagaje, partimos para Estados Unidos a finales de agosto de 1963, mi esposa (Marisol), mi primera hija María (cuatro meses) y yo mismo. Madison es una ciudad encantadora, de alrededor de dos cientos mil habitantes, con un alto porcentaje de población universitaria y enclavada entre dos hermosos lagos, Monona y Mendota y otro pequeñito Wingra. Llena de hermosos arboles que en otoño proporcionaban un colorido de gran belleza. Su Univer-

sidad es de excelencia y nació en torno a solucionar las necesidades con que se enfrentaban los labradores y ganaderos de la región (Wisconsin es el Dairy State) y brilló entre otras cosas por sus aportaciones al conocimiento de fijación y metabolismo de nitrógeno por las plantas. Llamaba poderosamente la atención al becario recién llegado procedente de paises con poca tradición científica, cruzarse en el Campus Universitario con ilustres personajes (premios Nobel) que habían contribuido o estaban contribuyendo con significativas aportaciones al desarrollo de la ciencia En esta Universidad, Joshua Lederberg y su esposa realizaron experimentos clave sobre los mecanismos de intercambio de material genético en microorganismos; Howard Temin, descubrió la transcriptasa en reverso en el Departamento de Oncología de esta Universidad; enzima que sintetiza DNA tomando como molde RNA y que ha tenido un papel relevante en el desarrollo de la Biología Molecular; Gobind Khorana realizó, en el Enzyme Institute de esta Universidad, experimentos clave para el descifrамiento del código genético utilizando polinucleótidos sintetizados en su laboratorio como RNA mensajeros. El laboratorio del Dr. Halvorson era internacional si se tenía en cuenta la procedencia de sus moradores: americanos, japoneses, noruegos, indios. holandeses y españoles. Después de unos tanteos iniciales, centré mi trabajo en el estudio de la reacción de transferencia de amino ácidos desde las moléculas de aminoacil-tRNAs a proteinas que tiene lugar en los ribosomas, utilizando un sistema "in vitro"de biosíntesis de proteinas en levadura desarrollado en el laboratorio

Volvimos a Madrid dos años después, en septiembre de 1965, y me incorporé a nuestro Departamento de Enzimología del nuevamente creado Instituto Gregorio Marañón del CSIC. Mi esposa Marisol pertenecía a la escala de Auxiliares de Laboratorio del CSIC y antes de nuestro viaje a USA trabajó como Auxiliar personal del Dr. Sols. A nuestra vuelta de América nos planteamos la cuestión de si debería ella seguir trabajando en el laboratorio o dedicar su actividad a la atención de nuestra entonces incipiente familia, que iba creciendo con el nacimiento de un nuevo hijo. Aunque escasamente cubierta nuestra economía doméstica, optamos por esta segunda alternativa que, vista hoy día con la perspectiva del tiempo y el inesperado fallecimiento de Marisol a edad temprana, considero que fué muy acertada e inmensamente beneficiosa para el equilibrio de nuestra familia y educación de nuestros cinco hijos. Al volver de USA, solicité a los National Institutes of Health una subvención para tres años (como continuación de la beca) que me fué concedida, con la que inicié mi trabajo poniendo en marcha una modesta Sección de Biosíntesis de Enzimas en el Departamento de Enzimología, segregado del Instituto Marañón y convertido después en el Instituto de Enzimología y Patología Molecular del cual fuí Director entre los años 1979 a 1983. Una parte importante de nuestra actividad en este período fue la participación en la organización del VI Congreso de la Federación de Sociedades Europeas de Bioquímica que se celebró en Madrid en 1969 siendo Vicesecretario del Comité organizador y al que asistieron unas tres mil quinientas personas, entre ellas unos diez premios Nobel.

Al crearse en Madrid en 1969 la Universidad Autónoma (UAM), ofrecieron al Dr. Sols hacerse cargo de la enseñanza de la Bioquímica en la Facultad de Medicina de dicha Universidad. Mi actividad investigadora se vio complemen-

tada con mi participación en la docencia de la Bioquímica Iniciamos esta tarea dando las clases en los Hospitales y en diciembre de 1971 nos trasladamos todo el equipo a los locales de la recientemente inaugurada Facultad de Medicina, participando no sólo en la docencia del Curso General de Bioquímica sino también organizando la enseñanza en los Cursos de Doctorado. Con la incorporación a la Facultad de una unidad de Endocrinología (Drs. Morreale y Escobar) se convirtió nuestro Instituto en el actual Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols", Centro mixto del CSIC y la UAM. Permanecí en él hasta mi jubilación en 2001, dirigiendo Cursos de Doctorado y Tesis Doctorales, desarrollando lineas de investigación relacionadas con la biosíntesis de proteinas en levadura, principalmente complejos ribosomas-aminoaciltRNAs y enzimas implicados en la bioquímica de estos compuestos y metabolismo de acidos nucleicos.

A partir de los años 70-80 había mejorado notablemente en España el apoyo oficial a políticas científicas que, aunque de un modo general insuficiente, distaban mucho de las condiciones descritas más arriba para los años 1950-1970. Empezaron a existir convocatorias periódicas para solicitar subvenciones. El trabajo experimental realizado en mi laboratorio recibió Ayudas de la Fundación Juan March, USA Public Health Service, Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y CAICYT, en diversas convocatorias desde los años 1970 hasta mi jubilación en 2001.

A través de toda esta experiencia personal cabe concluir que el desarrollo de la investigación científica requiere como condición indispensable una dedicación plena y un grado no menor de ilusión y vocación atraídos por lo que supone la adquisición de nuevo conocimiento. Todo esto ha de estar integrado dentro de una estructura social que ponga a disposición del investigador los medios materiales imprescindibles para el desarrollo eficaz del trabajo experimental y por otra parte promueva las iniciativas para crear un ambiente propicio que sirva de sustrato en el que puedan fructificar futuras vocaciones científicas.

DR. D. FEDERICO MAYOR ZARAGOZA

EXTRACTO DE CURRICULUM

Federico Mayor Zaragoza nació en Barcelona, en 1934. Doctor en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid (1958), en 1963 fue Catedrático de Bioquímica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada y en 1968 llegó a ser Rector de esta institución, cargo que desempeñó hasta 1972. Al año siguiente fue nombrado catedrático de su especialidad en la Universidad Autónoma de Madrid. En estos años puso en marcha el Plan Nacional de Prevención de la Subnormalidad, para evitar, mediante diagnóstico precoz, enfermedades que cursan con grave deterioro mental.

Cofundador en 1974 del Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, de la Universidad Autónoma de Madrid y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Entre otras responsabilidades políticas, el Profesor Mayor ha desempeñado los cargos de Subsecretario de Educación y Ciencia del Gobierno español (1974-75), Diputado al Parlamento Español (1977-78), Consejero del Presidente del Gobierno (1977-78), Ministro de Educación y Ciencia (1981-82) y Diputado al Parlamento Europeo (1987). En 1978 pasó a ocupar el cargo de Director General Adjunto de la UNESCO y, en 1987, fue elegido Director General de dicha Organización, siendo reelegido en 1993 para un segundo mandato. En 1999, decide no presentarse a un tercer mandato y, a su regreso a España, crea la Fundación para una Cultura de Paz, de la que es Presidente.

A lo largo de los doce años que estuvo al frente de la UNESCO (1987-1999) el Profesor Mayor Zaragoza dio un nuevo impulso a la misión de la Organización —«construir los baluartes de la paz en la mente de los hombres»—, al convertirla en una institución al servicio de la paz, la tolerancia, los derechos humanos y la convivencia pacífica, mediante actividades en sus ámbitos de competencia y siempre fiel a su cometido original. Siguiendo las orientaciones del Profesor Mayor, la UNESCO creó el **Programa Cultura de Paz**, cuyo trabajo se organizó en cuatro vertientes principales: la educación para la paz, los derechos humanos y la democracia; la lucha contra la exclusión y la pobreza; la defensa del pluralismo cultural y diálogo intercultural; y la prevención de conflictos y consolidación de la paz.

Con **la Fundación para una Cultura de Paz**, constituida en Madrid en marzo de 2000, el Profesor Mayor continúa la labor emprendida como Director General de la UNESCO de impulsar el tránsito de una cultura desde la violencia e imposición a una cultura de paz y tolerancia.

En el mes de diciembre de 2002, la Presidencia Danesa de la Unión Europea le encomendó la Presidencia del ERCEG (European Research Council Expert Group) para el fomento de la investigación básica y una «economía basada en el conocimiento», consiguiendo la creación del ERC con una dotación anual, desde enero de 2007, de 1.500 millones de euros.

En 2005 fue designado Co-Presidente del Grupo de Alto Nivel para la *Alianza de Civilizaciones*, por el Secretario General de las *Naciones Unidas.* El Informe del Grupo de Alto Nivel se presentó en Estambul in noviembre de 2006.

Nombrado en enero de 2007 Presidente de "Initiative for Science in Europe" (ISE), con el fin de lograr, en nombre de la comunidad científica europea, infraestructuras para la I+D+i.

En octubre de 2010 es nombrado Presidente de la Comisión Internacional Contra la Pena de Muerte.

Además de numerosas publicaciones científicas, el Profesor Federico Mayor ha publicado varios poemarios: *A contraviento* (1985), *Aguafuertes* (1991), *El fuego y la esperanza* (1996), *Terral* (1997), *Alzaré mi voz* (2007), *En pie de paz* (2008), *Donde no habite el miedo* (2011) y varios libros de ensayos: *Mañana siempre es tarde* (1987), *La nueva página* (1994), *Memoria del futuro* (1994), *La paix demain?* (1995), *Science and Power* (1995); *UNESCO: un idéal en action* (1996); *Un mundo nuevo* (en inglés *The World Ahead: Our Future in the Making)* (1999), *Los nudos gordianos* (1999); *La palabra y la espada* (2002); *La fuerza de la palabra* (2005) y *Un diálogo ibérico: en el marco europeo y mundial* (2006); *Voz de vida, voz debida* (2007).

Dr. D. Federico Mayor Zaragoza
Catedrático de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid
Presidente del Consejo Científico de la Fundación Areces
Tel.: +34 915 158 980

Testimonio:
El valor de cada instante

Mi interés por la ciencia empezó porque, fascinado por el misterio de la existencia humana, me di cuenta de que podía contribuir a saber cómo somos, dejando para otros campos de reflexión quién somos.

Nací en Barcelona en el año 1934. Mis padres no habían podido realizar estudios de segunda enseñanza, pero poseían una inteligencia natural extraordinaria, que marcó mi vida.

Mi padre llegó a Barcelona desde Tortosa cuando tenía 17 años. Era sobrino de un gran personaje político, Marcelino Domingo, radical socialista, que estaba normalmente en prisión como consecuencia de su incesante y discrepante actividad política. Fue D. Pascual Mira, abuelo de Pascual Maragall Mira, que ha sido Presidente de la Generalitat de Catalunya, quien le dio su primer empleo en unas zapaterías que poseía, "Calzados Royalty". Mi padre había estudiado contabilidad de noche, cuando podía, utilizando un libro de Gual Villalbí. También utilizaba parte de sus horas trabajando para el "Casal del Metje", vendiendo los artículos sanitarios correspondientes.

Con el hermano pequeño de Marcelino Domingo, creó un laboratorio para la producción de vacunas, formando un grupo de médicos —recuerdo a los doctores Sunyer Pi y Vidal Munné— y farmacéuticos, tales como el doctor Pouplana. Este laboratorio (Laboratorio Experimental de Terapéutica Inmunógena, Leti) se unió a otro laboratorio catalán, dedicado sobre todo a la química de opiáceos, Uquifa, con el fin de ¡fabricar penicilina… en 1947! Así fue: en Barcelona, en Horta, en lo que era en realidad una gran estufa, se inicia la producción en España de penicilina mediante cultivos de Penicilium sobre gel en frascos Roux.

He descrito con cierto detalle cuanto antecede, porque considero que es fundamental la influencia en mi trayectoria ulterior de un padre enormemente exigente, trabajador, perseverante al máximo, y una madre que supo realizar la transición de una madre de familia muy modesta a una de situación económica desahogada, con una inmensa solidaridad humana. Nunca olvidaré cuando me decía, rondando yo los 16 años, que "si quieres ser feliz, no debes aceptar nunca lo que juzgues inaceptable". Y, lo he repetido muchas veces, me recomendaba que siendo la vida algo tan misterioso, debía aprovecharse al máximo: "Descansa lo justo y duerme lo indispensable". Y terminaba con una conocida canción catalana: "Ja descansarem cuan mos morirem".

La fábrica de penicilina Leti-Uquifa pasó a incorporarse, lógicamente, aunque como socio minoritario, al consorcio constituido por grandes laboratorios españoles (Abelló, Llorente, Ibis, Zeltia) que concurrían a una convocatoria para

dos fábricas de producción de antibióticos en España. Mi padre fue designado "presentador" del proyecto en nombre de Antibióticos, S.A., resultando junto a Merck, uno de los vencedores. Ésto constituyó para nosotros un cambio radical. Desde la humilde vida catalana a Madrid, siendo mi padre Director General de una importante compañía de antibióticos. Y empezando yo la carrera de Farmacia.

Antes de seguir quiero dejar constancia de la influencia decisiva que han tenido en mi vida los excelentes profesores del Colegio Blanquerna, convertido en "Virtelia" en el año 1939, ya que el catalán fue radicalmente prohibido en todas sus expresiones y ámbitos. No puedo citarlos a todos, pero sí quiero decir que, incluso desde el punto de vista bioquímico, fue para mí muy importante el estudio de la filosofía, orientado por el profesor Francesc Gomá. En efecto, conocer el pensamiento de Heráclito, o de Leibnitz, es absolutamente imprescindible para "pensar" en bioquímica. Y los profesores Vicens Vives y Bagué en historia; y Ramón Fuster en latín, y Joan Triadú en griego, Enric Badal, todavía vivo… y todos ellos maestros en humanidad, todos ellos en libertad; y todos ellos en responsabilidad… que en esto consiste la educación.

Algunos guardaban un especialísimo recuerdo de la figura de mi tío abuelo Marcelino Domingo, Primer Ministro de Instrucción Pública de la República, con el gobierno de D. Manuel Azaña. Porque también Marcelino Domingo había sabido considerar la educación como camino personal de emancipación, de conciencia solidaria…

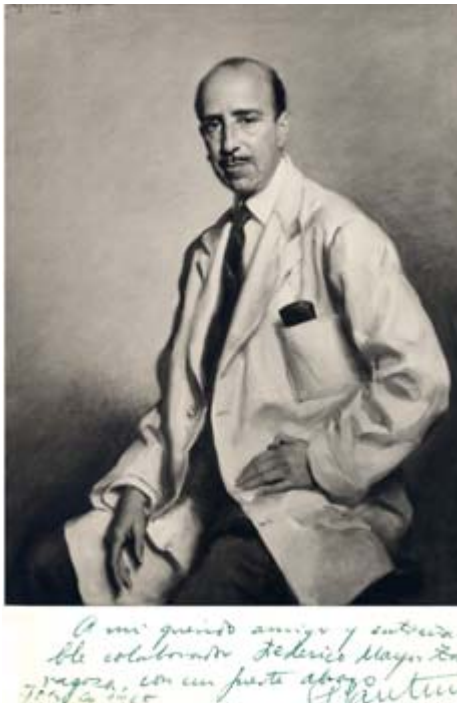


Fig. 0. Dr. D. Ángel Santos Ruiz.

La Facultad de Farmacia de Madrid, que acusaba los impactos físicos —como todavía pueden verse en sus columnas— de la Guerra Civil, constituía un ejemplo de los esfuerzos realizados para sobreponerse y poder lograr espacios y medios didácticos adecuados. Tuvimos allí profesores muy buenos y compañeros inolvidables. El primer día llegué acompañado de Teresa Abelló. Después fui amigo de Francisco Ferrándiz, Juan Manuel Reol Tejada, Amparo Lora… y María de los Ángeles Menéndez González, Cheles, mi mujer al cabo de unos años, que llegó de Oviedo con cinco matrículas de honor y a la que tuve que pedir un poco de "calma" para poder "acercarme" a sus calificaciones fuera de serie.

D. Ángel Santos Ruiz, profesor de bioquímica (Fig. 0) en aquellos años, representó para mí un punto de referencia y de formación científica y humana muy importante y, lo digo con

profundísima gratitud, en muchas de las balizas de mi propia trayectoria quedaron grabadas sus iniciales. D. Ángel Santos Ruiz explicaba en aquel momento la bioquímica "estática" y "dinámica". En realidad, la bioquímica era al principio "química biológica", denominación que se conserva todavía hoy en algunas de las grandes publicaciones internacionales. De la "química biológica" a la "fisiología química", a la bioquímica, a la biología molecular, …

D. Ángel Santos Ruiz había sido Profesor adjunto de D. José Giral, profesor de Química Orgánica que había introducido ya la Química Biológica en el doctorado. Es bien conocido el papel que D. José Giral jugó, brevemente, como Ministro de los gobiernos republicanos.

En aquel momento carecíamos de power points y de otras importantes ayudas tecnológicas para la explicación, y D. Ángel Santos Ruiz debía hacer auténticas exhibiciones de memoria para, con tiza y pizarra, ir explicando la composición de los distintos integrantes de los seres vivos y, particularmente, humanos.

La investigación que se realizaba en aquel momento en su Departamento era, en buena medida, analítica, "estática". Recuerdo todo lo que se hacía sobre los oligoelementos en los que destacaron colaboradores como Miguel Dean, Carmen del Amo, Manuel Sanz, …

También se iniciaba la investigación "dinámica" con el estudio de descarboxilasas, debido a que se disponía de un "aparato Warbug". Y, así era como en aquel momento se progresaba: haciendo lo que se podía con los equipamientos disponibles.

Durante algún verano, en Antibióticos, en León, tuve ocasión de aprender, con el Dr. Bartolomé González, el funcionamiento de muchos aparatos e instalaciones para liofilización, agitación excéntrica, micología.

He aquí mi esquema sobre la destilación (1952), con columnas de rectificación, resinas cambiadoras de iones… (Fig. 1).

Al terminar la carrera en año 1956, D. Ángel Santos me propuso estudiar temas relacionados con los procesos de descarboxilación en el organismo. Nada menos que D. Severo Ochoa trabajaba en aquel momento en la propionil.CoA descarboxilasa, y D. Ángel le escribió —pensar que era el año 56 y el Premio Nobel se lo dieron en el 59— pidiéndole consejo sobre la investigación en el ácido tartrónico. Habían pasado muy pocos días cuando D. Severo Ochoa —así era D. Severo— contestó a su colega español (Fig. 2 y 3) que sería mejor pensar en otros sustratos y procesos metabólicos. Y fue así como empezó mi relación con el ácido γ-aminobutírico, producto de la descarboxilación del ácido glutámico. Tengo que reconocer que fueron tantas las horas y he contemplado con tan distintas lentes el (Fig. 4) ácido γ-aminobutírico, que le tengo un auténtico cariño. Al principio, no éramos conscientes de que el "ciclo del γ-aminobutírico" es especialmente importante en el metabolismo cerebral.

En el año 1956, cuando se iniciaba mi formación bioquímica, llega a España, después de haber trabajado con el matrimonio Gerta y Carl Cori, ambos Premios

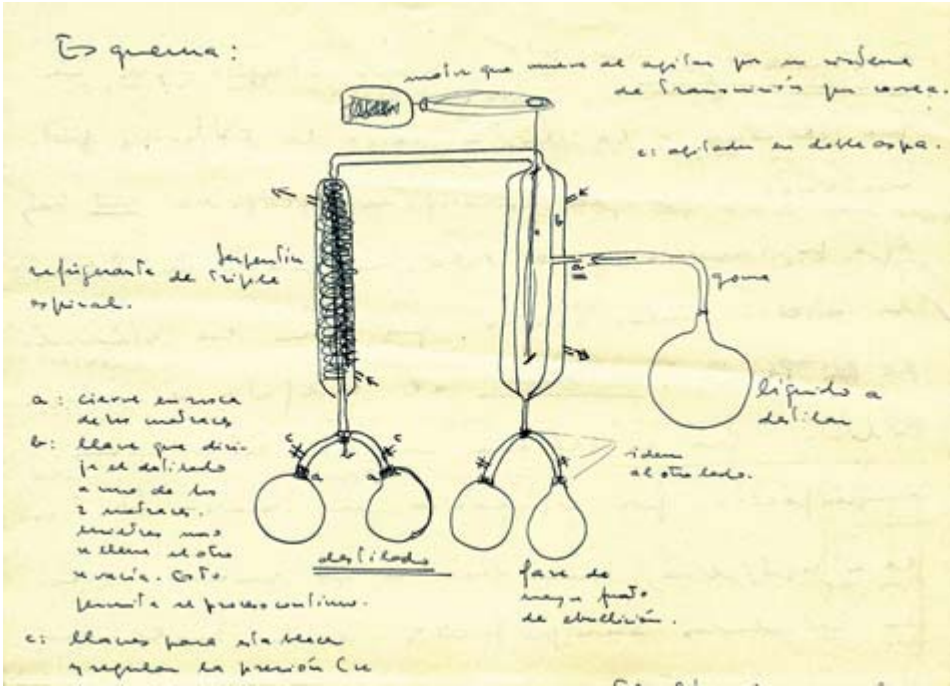
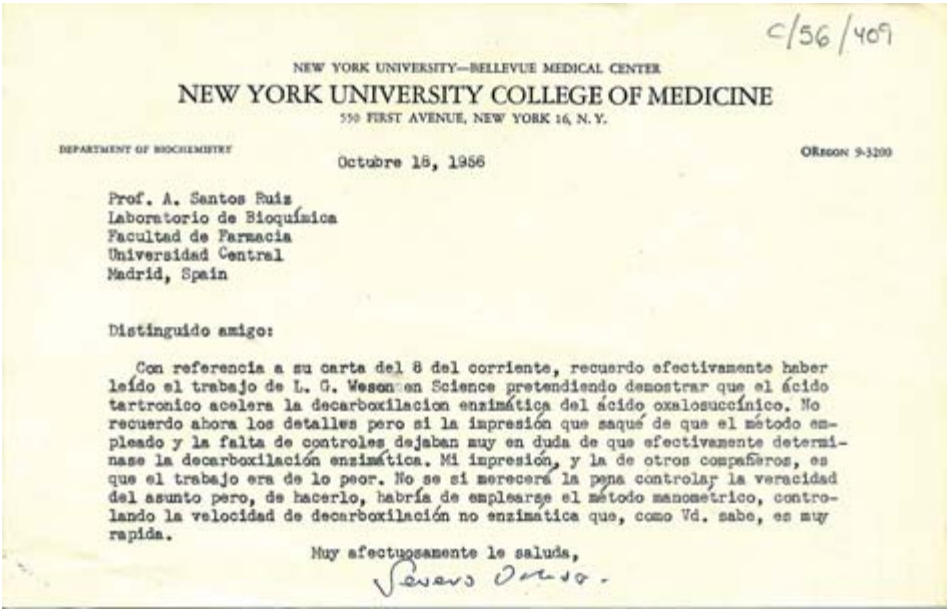


Fig. 1. Dibujo "Destilado".



NEW YORK UNIVERSITY—BELLEVUE MEDICAL CENTER

NEW YORK UNIVERSITY COLLEGE OF MEDICINE

550 FIRST AVENUE, NEW YORK 16, N. Y.

DEPARTMENT OF BIOCHEMISTRY ORegon 9-3200

Octubre 18, 1956

Prof. A. Santos Ruiz
Laboratorio de Bioquímica
Facultad de Farmacia
Universidad Central
Madrid, Spain

Distinguido amigo:

Con referencia a su carta del 8 del corriente, recuerdo efectivamente haber leído el trabajo de L. G. Wesson en Science pretendiendo demostrar que el ácido tartrónico acelera la decarboxilacion enzimática del ácido oxalosuccínico. No recuerdo ahora los detalles pero si la impresión que saqué de que el método empleado y la falta de controles dejaban muy en duda de que efectivamente determinase la decarboxilación enzimática. Mi impresión, y la de otros compañeros, es que el trabajo era de lo peor. No se si merecerá la pena controlar la veracidad del asunto pero, de hacerlo, habría de emplearse el método manométrico, controlando la velocidad de decarboxilación no enzimática que, como Vd. sabe, es muy rapida.

Muy afectuosamente le saluda,

Severo Ochoa.

Fig. 2. Carta de D. Severo Ochoa a Dr. Ángel Santos Ruiz (18.10.1956).

Fig. 3. Dr. D. Severo Ochoa.

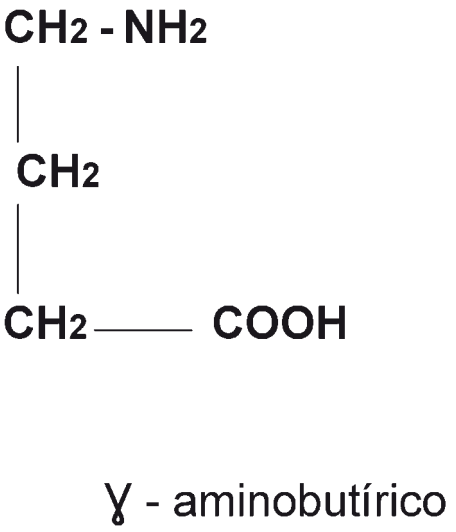


Fig. 4. Fórmula "γ-aminobutírico".

Nobel, el profesor Alberto Sols. Representaba la bioquímica "dinámica", las moléculas enzimáticas capaces de transformar unos productos en otros, con el estudio de sus características, activadores, inhibidores, etc. (Fig. 5).

En sus laboratorios del recién inaugurado Centro de Investigaciones Biológicas en la calle Velázquez 144, inicié el primer curso de enzimología, contando con la maestría de Gertrudis de la Fuente, que había iniciado sus trabajos en el Departamento del profesor Santos Ruiz, con la compañía de Gloria Begué. Aprendimos mucho. Era "la nueva ola" de la fisiopatología que llegaba a nuestros centros docentes e investigadores.

Durante estos años, inicié el conocimiento y amistad con la profesora Fernande Chategner, discípula y "heredera" del Centro del Prof. Fromageot, en la Facultad de Ciencias de París. Recuerdo cuando en 1958 dio una conferencia, en el mes de mayo, sobre la inducción enzimática en el Departamento de D. Ángel Santos, con la asistencia de

Fig. 5. Dr. D. Alberto Sols.

Alberto Sols y de Gertrudis de la Fuente. Unos días más tarde habló sobre "Hormonas del tiroides y enzimas que requieren piridoxal-fosfato". Por este motivo hablé con ella mucho del metabolismo de la taurina, lo que condujo a que unos meses más tarde estuviera en su laboratorio de París, investigando sobre (Fig. 6) la cistein-sulfínico descarboxilasa… con los resultados que ya veremos.

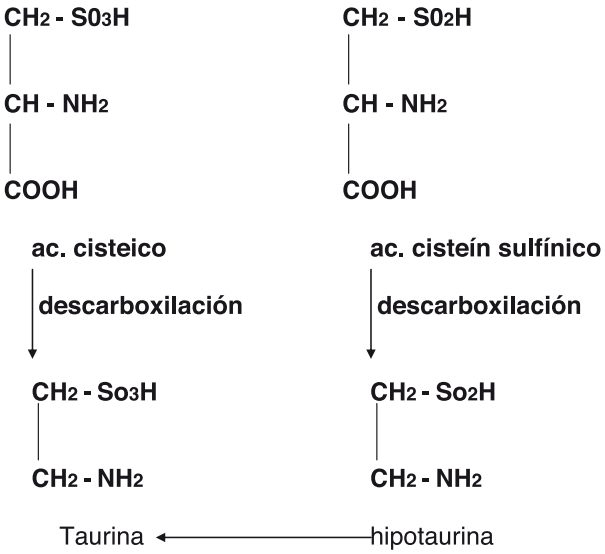


Fig. 6. Descarboxilación de los ácidos cisteico y ac. cisteín sulfínico".

En 1958 presenté la tesis sobre "Glutamato descarboxilasa en lupinus albus". Iniciaba así, desde los vegetales, un mejor conocimiento de un ciclo que me interesaba especialmente en el funcionamiento neuronal, que constituía mi principal objetivo. En efecto, había visitado en Madrid una institución donde se atendía a niños con enfermedades que cursan con grave deterioro mental. A la salida pensé que era intolerable que no se hiciera mucho más en procurar evitar alteraciones irreversibles. Pensé que si la vida no se vive más de una vez, es inadmisible que no se realicen cuantas inversiones sean necesarias para que pueda desarrollarse en condiciones positivas la vida de todas las personas, sin exclusiones.

Después de la obtención del grado de Doctor inicié un largo periodo de preparación para las oposiciones a cátedra, ya que sólo había en España Cátedra de Bioquímica en las cuatro Facultades de Farmacia: Madrid, Barcelona, Santiago de Compostela y Granada. Gracias a que el Profesor de Barcelona se trasladó a la Universidad de Navarra, fue posible que el Profesor Vicente Villar Palasí, que era profesor en aquel momento en Granada, se desplazara a Barcelona, dejando aquella plaza libre. Ya lo ven: puesto que el Profesor Santos Ruiz había influido sólo en las Facultades de Farmacia, eran éstas las únicas en las que se podían cursar los estudios de bioquímica. Después, durante varios años, yo mismo he tenido la posibilidad de crear múltiples cátedras de esta disciplina tan importante en los estudios de Medicina, de Química, de Biología, etc.

Fig. 7. De izquierda a derecha: Dres. D. Federico Mayor, D. Alberto Sols, D. Ángel Santos y D. Francisco Pons, en Moscú.

Durante este periodo tan importante para mi formación participé en varios Congresos, acompañando a Don Ángel: Montpellier, febrero de 1957; 4º Reunión de Ciencias fisiológicas, Granada, marzo 1958; IV Congreso Internacional de Bioquímica, septiembre 1958, Viena; V jornadas Bioquímicas Latinas, Barcelona, mayor 1959; VI Jornadas Bioquímicas Latinas, Ginebra, mayo 1961; Congreso International Union of Biochemistry, Moscow, agosto 1961, con D. Ángel y los profesores Francisco Pons y Alberto Sols… (Fig. 7).

En 1958 trabajé unas semanas en el laboratorio de microbiología de Marsella, bajo la dirección del Profesor Jacques Senez.

Ya he comentado antes que fue en los laboratorios de Fernande Chategner donde trabajaba en 1959 sobre la descarboxilasa del ácido cistein-sulfínico. Pues bien, fue allí donde tuve la gran oportunidad de conocer al (Fig. 8) Profesor Hans Krebs, que tan relevante papel ha jugado en toda mi trayectoria tanto científica como humana. En efec-

Fig. 8. Dr. D. Hans Krebs.

to, como ya he adelantado, estaba trabajando en el laboratorio de la Facultad de Ciencias de la Universidad de París, cuando la Prof. Chategner vino a decirme que el Profesor Krebs se hallaba en su despacho. Ni qué decir tiene que me encantó tener la posibilidad de conocerle y que casi me temblaban las manos cuando me dijo: "Escríbame en la pizarra lo que estaba haciendo". Al terminar, me dijo: "El ácido glutámico es muy importante en el metabolismo. Dedíquese a él". Y añadió: «Si un día va a Oxford, no deje de visitarme».

En París, el 7 de julio de 1959, habló sobre la regulación del metabolismo de los ácidos α-cetónicos. El ácido β-hidroxidobutírico formaba parte de su disertación. Quedaba claro que la adrenalina activa a la fosfosilasa, de tal modo que el glucógeno se desmorona en glucosa. 6. fosfato.

Dos semanas después llegaba a Oxford. Y se inició una de las relaciones científicas más influyentes de mi vida.

La instrumentación "didáctica" también iba mejorando: Gale, en el Instituto Cajal, en 1961, ya presentaba excelentes microfotografías de ribosomas, donde tiene lugar la proteinogénesis, entonces "frontera del conocimiento".

A otro profesor "inglés" conocí y visité entonces en su centro de Farmacología de Londres: al Dr. H.A. Blaschko, muy amigo de Krebs, quien también se interesó por el metabolismo del γ-aminobutírico en el cerebro.

También durante este tiempo me interesaron mucho los cultivos realizados por los profesores Georges Morel y Henri Duranton de tejidos tumorales vegetales, con el fin de estudiar en ellos el metabolismo del (Fig. 9) ácido glutámico y obtener γ-aminobutírico uniformemente marcado. Estudié con ellos el meta-

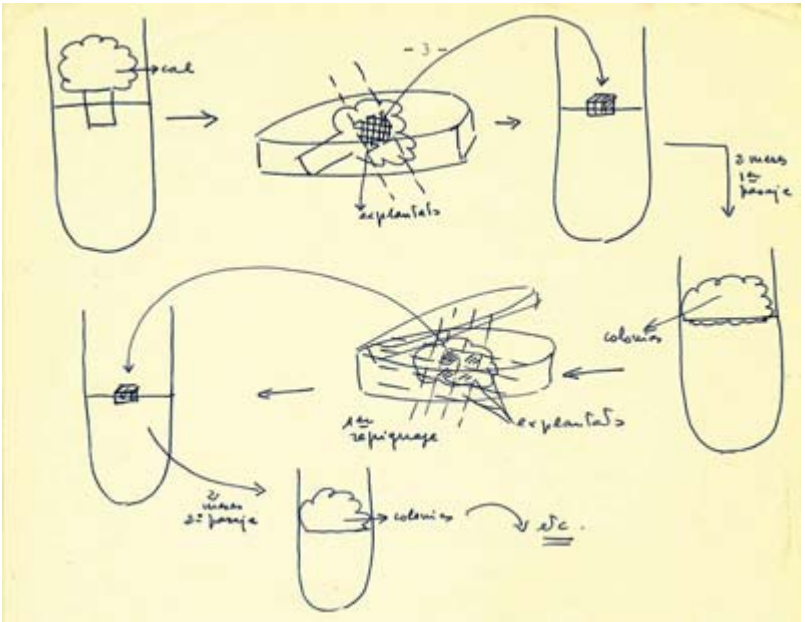


Fig. 9. Dibujo "Medios de cultivo para tejidos tumorales vegetales".

bolismo de la arginina (mecanismos de proliferación). Así tomaba las notas en su laboratorio para intentar reproducir los cultivos en Madrid… Utilicé tumores de girasoles para estudiar el metabolismo del ácido γ-aminobutírico…

Dirigí algunas tesis doctorales, la mayoría basadas en la descarboxilación, si bien empezamos a desarrollar la "¡cromatografía!". Técnicas que hoy son "inaparentes", por su realización automática, fueron en aquel momento las que hicieron posible progresar la biomedicina tanto en sistemas de localización analítica como de diagnóstico clínico.

En toda esta época, María Cascales, Ángel Jiménez Solves, Pilar González, Pedro Marcos… formaron parte del "grupo". Todos ellos han realizado valiosas aportaciones y, por su papel en la Real Academia de Farmacia, mi relación y amistad con la Doctora María Cascales han sido especialmente intensas.

En 1960, tuve ocasión de intervenir muy directamente en la creación de la Sociedad Española de Bioquímica. Redacté un borrador de estatutos muy similares a los de la Sociedad de Bioquímica Inglesa, y fue Alberto Sols el que propuso finalmente un texto que se aprobó, siendo él el primer Presidente y D. Ángel Santos Ruiz, en su calidad de Presidente del Comité Español de la Unión Internacional de Bioquímica, Presidente Honorario. Eran momentos de gran "exaltación" de la investigación biomédica en España, con el regreso de D. Severo Ochoa —nunca olvidaré la recepción que le hizo el pueblo de Luarca en el Parque de San Timoteo— y las "asistencias" iniciales de personajes como D. Francisco Grande Covián, D. Carlos Jiménez Díaz, D. Santiago Grisolía, D. Juan Oró (Fig. 10)…

A su reconocido prestigio clínico, D. Carlos Jiménez Díaz unía unos singularísimos "trazos" personales: no sólo era capaz de asistir a toda una presenta-

Fig. 10. Dr. D. Juan Oró (a la derecha).

ción de glutámico descarboxilasa hecha por un "joven principiante" sino que, a continuación, hacía un montón de preguntas.

Todos ellos dieron calor, con su calidad científica fuera de dudas, al nacimiento de la Sociedad Española de Bioquímica y contribuyeron a la potenciación de la investigación biomédica en España.

En las primeras oposiciones, celebradas en 1961, el resultado fue "no ha lugar". Redoblé los esfuerzos para, a la vista de la situación, ser capaz de obtener la plaza en una próxima oposición. En 1963, en el mes de junio, obtuve la plaza de Catedrático de Bioquímica Estática y Dinámica de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada. La "lección inaugural" tuvo lugar el 9 de octubre de 1963.

El espacio y los medios de los que disponíamos eran muy precarios, a pesar de la buena voluntad que, sin duda, había puesto el profesor Miguel Monteoliva. Carecía de personal ayudante y adjunto y, cuando solicité al recién licenciado Fermín Sánchez de Medina que empezara a colaborar en las tareas docentes e investigadoras, me sentí muy aliviado porque, como no podía pagarle, me dijo que él obtendría los medios suficientes dada su enorme habilidad musical. Fermín es capaz de interpretar de maravilla en el piano, en la guitarra, la trompeta… Es un virtuoso de la música. Con el grupo "Los Windy" actuaba en la sala de fiestas "Neptuno" de Granada…

Yo explicaba seis horas a la semana (tres y tres en los años quinto y sexto de carrera) y el resto miraba la forma de reforzar contactos con bioquímicos bien conocidos tanto del exterior como "de casa", especialmente los grupos de D. Ángel y del Profesor Alberto Sols.

Pensé en que el Dr. Harry Fowells había visitado recientemente el Departamento de Bioquímica de Madrid y había ofrecido ayuda para algunos aspectos de la bioquímica vegetal. "Ni corto ni perezoso", preparé una visita a Washington, donde el Doctor Fowells me recibió con su sin par hospitalidad. Me dijo que no podía ayudarme en mis investigaciones —que se estaban centrando progresivamente en la bioquímica perinatal— pero que podría hacerlo si identificábamos semillas de pinos que se caracterizan por su gran cantidad de β-pineno, de particular interés en la química orgánica de los plásticos. Le dije que, a partir de aquel momento, nuestro laboratorio se ocuparía de este tema… y así regresé "victorioso" a Granada, con una cantidad considerable (la mitad para los pinos y la otra mitad para la bioquímica perinatal) que permitió un cambio (Fig. 11 y 12) sustancial en el equipamiento y el número de colaboradores del pequeño núcleo granadino y, de paso, Fermín Sánchez Medina ya no debía actuar necesariamente en Neptuno sino cuando le apeteciera, ya que tendría una "compensación bioquímica" suficiente.

Fig. 11. Dr. D. Federico Mayor en el laboratorio de Granada.

Magdalena Ugarte, Flor Zafra, Eduardo García Peregrín, Alberto Machado,

Fig. 12. Equipo científico del Departamento, Universidad de Granada.

José María Medina… se van integrando sucesivamente en los trabajos del Departamento, en cuya parte interior construimos una especie de entreplanta para aumentar el espacio disponible.

Como antes indiqué, gracias al ácido cisteín-sulfínico conseguí conocer al Profesor Krebs, que tuvo la amabilidad de visitarnos en 1964. El 18 de marzo fue investido Doctor Honoris Causa. Nunca olvidaré la alegría de tener a una persona de su inmensa categoría entre nosotros, para estímulo sobre todo de los jóvenes estudiantes de la carrera de Farmacia en Granada pero, también, de todos aquellos que habían oído hablar del "ciclo de Krebs" y llenaron a rebosar el aula magna de la Facultad.

En 1965 viajé con el Profesor Santos Ruiz a distintos países de América Latina (Fig. 13). Así conocí al Profesor Luis Federico Leloir, en su laboratorio de Buenos Aires, en el cual figuraba la frase de D. Bernardo Houssay, Premio Nobel de Bioquímica, que después he llevado siempre muy presente en mi conciencia: "There is no applied science if there is no science to apply" (No hay ciencia aplicada si no hay ciencia que aplicar).

También recuerdo nuestra visita a los centros universitarios de Chile, de Perú, de Puerto Rico… Al lado de mi maestro, en este largo periplo saqué la conclusión de la enorme importancia que podría tener un gran desarrollo de la investigación biomédica en España ya que en América Latina existían grupos capaces de trabajar en líneas muy avanzadas del conocimiento.

El curso 1966-1967 lo pasé en Oxford, trabajando en el laboratorio del Profesor Hans Krebs. ¡Qué maravilla! ¡Qué autonomía! El Profesor David Williamson, que

Fig. 13. Dr. D. Federico Mayor con D. Ángel Santos Ruiz, viaje a Santiago de Chile (1965).

era el número dos de todo el Departamento, había sido nombrado profesor en virtud de la autonomía universitaria, aunque no tuviera los requisitos de grados académicos establecidos como norma.

Durante todo este tiempo no sólo aprendí a utilizar nuevos instrumentos bioquímicos sino, sobre todo, a enfocar adecuadamente las investigaciones. Nunca olvidaré cuando un viernes por la tarde, trabajando en el laboratorio, se presentó el Profesor Krebs, que había olvidado algo en su despacho y, al observar luz en el mío, vino a verme. Me preguntó que hacía yo trabajando tan tarde un viernes. Le contesté que lo hacía porque de esta manera podía aprovechar unos instrumentos de los que carecía en Granada. Su respuesta fue algo también inolvidable: "Investigar es ver lo que otros ven y pensar lo que nadie ha pensado". Y me dijo que "a partir de ahora también los viernes se dedicará usted a reflexionar". El progreso científico depende de la innovación, de hallar nuevos caminos, de ver cómo se puede des-cubrir lo que está oculto…

Al llegar al Condado de Oxford, había observado que en el emblema —ya lo he escrito en varias ocasiones— figuraba la frase "Sapere aude", es decir "atrévete a saber". Cuando pasado más de un año abandonaba el lugar donde tanto aprendí y tantas veces volví, pensaba que no sólo se trata de atreverse a saber sino, después, de saber atreverse. El riesgo sin conocimiento es peligroso pero el conocimiento sin riesgo es inútil. En resumen, tenemos que contribuir con nuevos conocimientos pero, después, tenemos que saber manifestarnos, exponerlos, para que puedan ser eventualmente utilizados.

Otra frase de Krebs que ha sido muy importante en mi vida: "La razón de la ciencia es contribuir a evitar o paliar el sufrimiento humano". Recordé a los niños de aquella residencia de Madrid. Y decidí solicitar una entrevista con el

Director General de Sanidad. En aquella época, no habia Ministerio de Sanidad. La Dirección General de Sanidad se hallaba integrada en el Ministerio de la Gobernación. El Director General de Sanidad era un ilustre ginecólogo, D. Jesús García Orcoyen. En la entrevista que mantuvimos le comenté la posibilidad de que algunas enfermedades "infrecuentes" pueden ser evitadas si se detectan con prontitud después del nacimiento. El Profesor García Orcoyen me dijo que era muy interesante lo que le planteaba, pero que el número de niños con enfermedades a veces muy graves a las que tenía que hacer frente (tuberculosis, polio, lesiones gástricas y vasculares, etc.) era muy considerable, y no contaba con medios suficientes para la detección post-natal que yo le proponía.

Le dije que lo comprendía muy bien pero que, por favor, no utilizara nunca, y menos delante de una madre, las estadísticas médicas. En efecto, la vida no se vive más que una vez y no tiene justificación alguna decirle a una madre que su hijo tiene una enfermedad "rara". Para ella, para su familia, es el 100%. Y, por tanto, tenemos que hacer todo lo posible para que, sobre todo aquellas enfermedades que cursan con deterioro irreversible, sean detectadas y tratadas oportunamente. El Director General de Sanidad asintió y dijo que valdría la pena volver a tratar este tema un poco más adelante.

Me iba ya satisfecho con esta reacción del Director General, cuando el Secretario General de Sanidad, D. Enrique de la Mata Gorostizaga, personalidad, al cabo de unos años, de la política española y la Cruz Roja Internacional y que asistió a la reunión, me dijo al despedirme: "Quizás podría usted empezar por Granada". Le di las gracias aunque le hice notar que Granada era una ciudad donde el número de nacimientos, lógicamente, era muy reducido y que, por tanto, sería más difícil encontrar uno de estos casos "infrecuentes".

Pero empezamos. La Profesora Magdalena Ugarte aceptó —aún sabiendo que con ello demoraba la "velocidad comparativa" de su carrera académica — dirigir el nuevo laboratorio que se creaba en la Dirección General de Sanidad de Granada (Fig. 14). "Evitar un sólo caso de niños con alteraciones irreversibles ya me compensaría dedicarme a este trabajo toda la vida", me dijo. No tuvo que esperar tanto. A los pocos meses me comunicó con gran alegría: "Venga, Don Federico, venga, porque me parece que ya tenemos un caso de fenilcetonuria". Y así fue. Hoy aquella niña de un pueblecito cercano a Granada, es una bellísima e inteligente mujer de más de 40 años, que trabaja, tiene su vida familiar normal…

El Plan Nacional de la Prevención de la Subnormalidad se desarrolló adecuadamente y más adelante pasó a ser responsabilidad de las distintas Comunidades Autónomas… siempre bajo la tutela del Centro que dirige la Dra. Ugarte para casos particularmente insólitos en las que los pediatras reclaman la atención de los especialistas. La prevención es la gran victoria. Es muy difícil convencer a la gente y a las mismas autoridades, porque los resultados "no se ven". Nadie ha "visto" a todos los niños que gracias al Plan de Prevención hoy son personas totalmente normales. Por eso es tan importante que todos, y muy especialmente los medios de comunicación, seamos capaces de subrayar la importancia de la prevención… aunque sea invisible.

Fig. 14. Inauguración del CYAMIC (Centro de detección neonatal de enfermedades metabólicas congénitas), Granada,1968. A la izquierda, la Dra. Magdalena Ugarte.

Mientras estaba en Oxford, en el mes de marzo del año 1967, se celebró en Granada la séptima reunión de la Sociedad Española de Bioquímica. Fueron días de gran densidad en muchos aspectos y de creación de nuevos núcleos de investigación científica biomédica. Don Severo Ochoa, Carl Cori, Luis F. Leloir, Don Carlos Jiménez Díaz,… estuvieron en Granada, (Figs. 15 y 16) después de haber asistido, en Madrid, a una muy importante reunión sobre proteinogénesis

Fig. 15. DHC Universidad de Granada: 1ª fila empezando por la izquierda, Profesores C. Osorio, C. Cori, Severo Ochoa, Federico Mayor y L.F. Leloir (1967).

Fig. 16. De izquierda a derecha: Profesores C. Cori, Severo Ochoa, Hans Krebs y Axel Hugo Theodor Theorell.

y antibióticos, a la que también habían concurrido personajes como Lynen, Theorell y el mismo Krebs.

No voy a mencionar a todos los excelentes colaboradores de Granada, algunos de los cuales permanecieron en la universidad granadina y otros se vinieron conmigo a la Autónoma de Madrid (Fig. 17). A todos les debo reconocimiento. Pero sí quiero dedicar un recuerdo muy especial a Alfonso Cano,

Fig. 17. Grupo de Granada, de izquierda a derecha: Dres. F. Valdivieso, Magdalena Ugarte, Federico Mayor, José María Medina, Ignacio Núñez de Castro y Alberto Machado.

Fig. 18. Dr. D. Alfonso Cano.

brillante, insumiso, «discutidor»… que pasó como un rayo, dejando su estela inolvidable. Un neumotórax espontáneo se lo llevó en unas horas. «Temprano madrugó la madrugada…» (Fig. 18).

En el mes de junio de 1968 —como puede verse en tiempos de gran tranquilidad universitaria tanto en España como en el exterior!!— fui nombrado, por haber figurado en una "terna" con el propósito, según mis colaboradores, de incordiar, Rector de la Universidad de Granada. De forma totalmente inesperada, este nombramiento alteró enormemente "la hoja de ruta" de aquel momento, pero no cabe duda de que favoreció igualmente los campos de acción en los que, a partir de entonces, pude intervenir.

Como era lógico, mi designación —catalán, sobrino nieto de Marcelino Domingo, independiente,…— no satisfizo a muchos granadinos. No voy a referir ahora los distintos aspectos que en determinados momentos hicieron muy difícil, en el contexto en el que se desarrollaban, mi actuación como Rector de la Universidad. Sin embargo, quiero destacar la visita del Príncipe de España a Granada en la que, frente a acusaciones que se me hicieron por los comentarios discrepantes de quienes repetían el "fervor monárquico de Granada", la reacción de D. Juan Carlos fue clara y precisa: "Ya sé quién es usted. Me han contado muchas cosas. Pero es de las pocas personas que nos ha dicho la verdad y la Princesa y yo le queremos expresar nuestro reconocimiento". A partir de aquel momento, en varias ocasiones, tuvimos encuentros, cada uno en su lugar, algunos de los cuales pudieron favorecer la transición que ya se avecinaba.

Quiero hacer constar también que la Princesa, Doña Sofía, manifestó desde el primer momento un extraordinario interés por el Plan Nacional de Prevención de la Subnormalidad, cuyo Patronato preside desde entonces.

En el ejercicio de la función de Rector tuve dos grandes "facilitadores": en primer lugar, el Ministro José Luis Villar Palasí, que daba una gran autonomía a mis iniciativas y que, además, impulsó la construcción de muchos centros universitarios y la incorporación a la Universidad de espacios y edificios (Facultad de Ciencias, comedores universitarios, Hospital Real, adquisición de la Colina de Cartuja, restauración de La Madraza, …).

Durante su período, se crearon la UNED y las Universidades Autónomas, y se aprobaron la Ley General de Educación y el acceso de los mayores de 25 años a la Universidad…

Al buen Ministro se unió un buen Gobernador. En efecto, poco después de tomar posesión —también lo hicieron simultáneamente el Alcalde, el Presidente de la Diputación y hasta el Obispo— llegué rápidamente a un acuerdo con el Gobernador, D. Antonio Gómez Jiménez de Cisneros: la Universidad queda bajo la tutela y responsabilidad del Rector y fuera de los recintos universitarios, la tutela y la responsabilidad corresponden al Gobernador Civil.

Así uno y otro, pudieron hacerse cosas que eran muy importantes para el progreso y la dignidad universitarias. Por ejemplo, procedí a la supresión de las denominadas "Tres Marías", asignaturas de educación política, religiosa y física. En efecto, consideré que ninguna de estas disciplinas podía imponerse a los adultos y, aunque conservé su impartición en la Universidad por si algún alumno voluntariamente deseaba seguir estas materias, autoricé que aquellos que no deseaban seguirlas presentaran sus "papeletas" en las que se ponía "aprobado ssd" ("según su declaración").

Los únicos problemas importantes que tuve con la gobernación de aquel momento fueron con el Gobernador de Málaga, donde la Universidad de Granada tenía la Facultad de Ciencias Económicas. Hubo momentos de alta tensión, pero tengo que reconocer que la apertura al encuentro y al diálogo que desde el mismo día de mi nombramiento tuve para escuchar a todos aquellos estudiantes y profesores o personal de la Universidad que desearan hablar con el Rector, facilitó el entendimiento y el hallazgo de soluciones en situaciones difíciles.

En el año 1969 participé en el gran Congreso de la FEBS (Federación Europea de Sociedades de Bioquímica) que se hizo en España y que algunos científicos, como los franceses Lwof y Monod, intentaron boicotear argumentando que no podía celebrarse en el contexto de una dictadura. Una vez más hay quienes confunden temas políticos, con frecuencia impuestos, con la comunidad científica, con la sociedad civil en general. Y una vez más, debo destacar la ayuda inmensa que representó contar con la intermediación de D. Severo Ochoa, del Profesor Krebs y otros, que intervinieron personalmente y manifestaron que ellos sí acudirían a lo que resultó ser una gran manifestación bioquímica de la época.

En el año 1972 no me presenté a la reelección como Rector —a partir de aquel momento ya había elección directa por el Claustro— e inicié mis actividades en la Cátedra de Bioquímica de la Universidad Autónoma de Madrid, que hasta aquel momento venía dando una serie de clases en Química y Biología con distintos profesores, a algunos de los cuales incorporé al "grupo granadino". En aquel momento, la UAM se caracterizaba por una gran "autonomía", incluso administrativa, y representó sin duda, junto a las otras universidades autónomas, un extraordinario punto de inflexión en la vida universitaria española.

Con Don Severo Ochoa, Carlos Asensio y Alberto Sols, especialmente, se continuó el diseño del Centro de Biología Molecular «Severo Ochoa« en la Universidad Autónoma de Madrid, que desde el primer momento contó con toda el respaldo, incluido financiero, del Ministro Villlar Palasí. Se hicieron los planes y, sobre todo, se proyectó como Centro Mixto Universidad-CSIC a título expe-

rimental, ya que en aquel momento no existían las pautas legales propias de la articulación científica, académica y docente de las dos grandes entidades españolas relacionadas con el conocimiento.

Todo iba viento en popa, hasta que, en los primeros meses del año 1973, cesa el Ministro Villar Palasí y es designado Ministro el Profesor Julio Rodríguez Martínez. Desde hacía unos meses yo era Presidente en funciones del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. En aquella época, los Ministros eran, por definición, Presidentes del CSIC y nombraban como Presidentes de hecho a algunos Vicepresidentes, etc. El nuevo Ministro, recién nombrado, me dio una hora para abandonar mi despacho, "por rojo". No cabe duda de que el gemólogo Julio Rodríguez Martínez hubiera podido solicitarme por teléfono que, dadas nuestras distintas maneras de pensar en muchas cosas, le ofreciera la dimisión, cosa que hubiera hecho inmediatamente. Pero no fue así. La comunicación fue a través de mi secretaria!

En el Departamento de Bioquímica me di cuenta, el mismo día, de que no sólo había cambiado mi posición en el Consejo sino la relación del Ministerio con el Centro de Biología Molecular «Severo Ochoa». Por este motivo, muy rápidamente, iniciamos la "reconversión" del gran proyecto de un nuevo centro en otro que se albergaría, al menos inicialmente, en los amplios espacios disponibles en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma.

A los pocos meses, en diciembre del año 1973, se produce, como consecuencia del horrible asesinato del Presidente del Gobierno, Sr. Carrero Blanco, por ETA, un cambio de gobierno que, en pleno tardofranquismo, tiene ya visos de fin de época. El nuevo Ministro de Educación, D. Cruz Martínez Esteruelas, que había sido un excelente Secretario General de la Fundación Juan March y era una persona muy conocida y de una gran cultura, me llamó a finales de mes pidiéndome que aceptara ser Subsecretario de Educación. Me negué, arguyendo lo que había sucedido en el CSIC y manifestando el deseo de no participar nuevamente, aunque fuera en materias estrictamente académicas, en el Gobierno de entonces. Sin embargo, una llamada del Príncipe aduciendo la necesidad de "arrimar el hombro" en aquellos momentos, me hicieron cambiar de idea y aceptar el nombramiento.

También durante los dos años que fui Subsecretario tuve problemas políticos, a veces graves, pero resueltos siempre de manera inmediata y eficaz, quiero decirlo bien claro, por intervenciones del Ministro Martínez Esteruelas.

Durante aquel tiempo, tuve ocasión de fortalecer muchos centros universitarios, crear nuevas modalidades y estudios en la Universidad e incluso de nombrar por decreto, haciendo uso de la autonomía universitaria, a algunos catedráticos que lo merecían muchísimo y a los que no se podía pedir que pasaran por los difíciles y bien conocidos cauces tradicionales. Así, tuve la satisfacción de designar, entre otros, al Profesor Alberto Sols y al Profesor Nicolás Cabrera, catedráticos de Bioquímica y Física, respectivamente, de la UAM.

Siendo Subsecretario recibí un día, a instancias de mi excelente Secretaria María Antonia Centeno, al empresario D. Ramón Areces, que venía a poner en marcha una Fundación, que llevaba su nombre, con el fin "de devolver a la so-

ciedad lo que de la sociedad había recibido". Tuve una breve conversación con él, me impresionó la cantidad fundacional inicial y quedé realmente fascinado por la personalidad de aquel asturiano de pequeña estatura, que de la nada, con una pequeña sastrería llamada "El Corte Inglés", había hecho un gran imperio empresarial. Porque tenía visión, porque sabía delegar de una manera absolutamente excepcional y porque conocía a la gente. Y escuchaba.

Cuando al cabo de algún tiempo me ofreció amablemente que presidiera el Consejo Científico de la Fundación Ramón Areces, le dije que no, que creía que había otro asturiano, más alto físicamente que él, de su misma edad, que daría mucho más brillo a la Fundación y estaría a la altura de lo que D. Ramón Areces merecía. Me refería, claro está, a D. Severo Ochoa. No se conocían y fui yo quien tuve la inmensa satisfacción de asistir a su entrevista —¡qué personajes!— celebrada en las primeras instalaciones de la Fundación en el Paseo de la Castellana.

Desde entonces hasta ahora he podido, a través de la Fundación, con la muy importante cercanía y colaboración, desde hace muchos años, del Prof. Julio Rodríguez Villanueva, favorecer muchas iniciativas científicas que complementan, a veces de manera insustituible, las grandes líneas trazadas a escala nacional por los distintos grupos de investigación. Actualmente, las grandes prioridades científicas son las patologías infrecuentes —acaba de celebrarse un simposio Internacional sobre "Enfermedades raras y dismorfología"— y los océanos. Pero me ha dado también la posibilidad de conocer a muchas personas, en gran medida empresarios, que tienen el objetivo de la apropiada y oportuna aplicación del conocimiento, empezando por quienes han constituido el Patronato de dicha institución, antes y después del fallecimiento, en 1989, de D. Ramón Areces, en particular de su presidente D. Isidoro Álvarez, de gran y original personalidad.

Al llegar la "transición" yo era Profesor de Bioquímica, impartía mis clases, dirigía trabajos de investigación científica y presidía la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica de la Presidencia del Gobierno. Esta institución durante los últimos años había, con los planes de desarrollo, incrementado notablemente la asignación de fondos para proyectos de I+D+i.

El nuevo Gobierno me solicitó muy rápidamente, en los primeros meses del año 76, que presidiera la "Comisión para el Estudio de un Régimen Especial para las cuatro Provincias Catalanas", cuya finalidad era conocer los puntos de vista de los más destacados políticos catalanes, con el fin de ir llevando a cabo las adaptaciones que correspondían a la democracia.

En la Transición, algunos españoles nos dejamos trozos considerables de "nuestra túnica"… de nuestros recuerdos, de nuestra historia personal y familiar, de nuestras actividades, de nuestra vida, en fin, durante todos aquellos años… pero estaba claro que había llegado el momento de actuar con buen sentido y solidaridad, pensando exclusivamente en las generaciones venideras, en el futuro.

Me acuerdo muy bien del día en que me pidieron urgentemente que fuera a la Moncloa para presentar mi dimisión como Presidente de la Comisión Asesora. Pensé que, lógicamente, era un cargo que deseaban confiar a otra persona. Lo que no podía imaginarme es que el Presidente quería ofrecerme —y por esta

razón tenía prisa porque a las 12 de la noche concluía el plazo de elegibilidad de los cargos de designación directa— como "primero de lista" del partido de UCD por la provincia de Granada. Me quedé atónito. Le dije que me parecía insólito que un catalán "en ejercicio" fuera candidato a Diputado por la provincia de Granada, y que lo fuera por un partido cuyo programa desconocía prácticamente y del que discrepaba en algunos puntos. "De todos los votos, señor Presidente, hay uno que no puedo aceptar ni un solo segundo: el de la obediencia". En efecto, las dos palabras clave de la Constitución de la UNESCO para describir la educación, la libertad y a responsabilidad, estaban muy grabadas en mi quehacer cotidiano. El Presidente (Fig. 19), rápidamente, adoptó una serie de decisiones por las que quedaba exonerado de cualquier dependencia de las instrucciones de UCD, y me facultaban para, en Granada, incluir en la lista electoral a quienes considerara oportuno y, sobre todo, fijar el programa que considerara más apropiado. En resumen, me ofrecía total independencia, unida a su cercanía y confianza.

Al cabo de unos meses, con resultados electorales bastante favorables, era miembro del Congreso de los Diputados y el Presidente Suárez, en una reunión de todos los electos de UCD que tuvo lugar en el Palacio de la Moncloa, manifestó su intención de designarme "el primer Ministro de Educación de la democracia… igual que su tío abuelo Marcelino Domingo lo fue de la República". Es fácil comprender por qué, al cabo de unos días, insistía en que aceptara en ser Ministro de Sanidad, por mi condición de farmacéutico, porque eran numerosos los compañeros de UCD que pensaban que el Ministerio de Educación estaba mejor en sus manos. Le dije al Presidente que estaba muy contento con mis responsabilidades y no tenía la menor prisa en ser Ministro de Educación. Pero Adolfo Suárez era así: al día siguiente apareció en el Boletín Oficial del Estado mi nombramiento como "Primer Asesor del Presidente del Gobierno".

Fig. 19. D. Adolfo Suárez.

Durante aquel tiempo, como Presidente de la Comisión de Educación y Ciencia del Congreso de los Diputados, hice cuanto pude para el fomento de la investigación científica y técnica, para la mayor capacidad administrativa de las universidades, … por considerar que era unos de los aspectos de los que podía ser más influyente en aquellas circunstancias.

Fig. 20. Amadou Mahtar M'Bow.

Nunca olvidaré el Congreso de los Diputados presidido, por razones de edad, nada menos que por Dolores Ibarruri, "La Pasionaria" y el gran poeta Rafael Alberti. ¡Parecía un sueño! Y es cierto que la Transición supuso, en muchos aspectos, inflexiones absolutamente imprevisibles hacia tan solo unos años. Hay que tener en cuenta lo mucho que puede hacerse desde la representación popular en el Parlamento. De Diputado constituyente estaba cuando, en nombre del Director General de la UNESCO, señor Amadou Mahtar M'Bow (Fig. 20), vino a verme D. José Blat Gimeno para ofrecerme ser el Director General Adjunto de tan importante Organización Internacional.

La reacción inicial fue negativa, debido a que hacía tan sólo unos meses había sido nombrado Académico Numerario de la Real Academia de Farmacia, tenía responsabilidades académicas, científicas y parlamentarias y creía, sinceramente, que debía consolidar lo que en aquél momento estaba llevando a cabo. Por ejemplo, recuerdo que con Trías Fargas estábamos intentando dar todo el relieve que se merece a las atenciones, derechos humanos y ciudadanos de las personas con minusvalías o diferencias funcionales específicas.

Pero, una vez más, prevaleció el interés de mi país porque tanto el Presidente del Gobierno como el Rey estimaron que España no debía rehusar el "grado" más elevado ofrecido a ningún español en instituciones internacionales.

Y así, en poco tiempo, tuve que desplazarme a Paris para el desempeño de las funciones de Director General Adjunto de la Organización. Puedo asegurar que en muy pocos "empleos" se ve más, se contempla un panorama más general y directo de la humanidad. Mi reconocimiento por esta conciencia global que la UNESCO me ha proporcionado —y que se inició en 1978— es sincero y profundo.

Porque, en efecto, no se trata de la educación, la ciencia y la cultura de un país determinado sino de todo el mundo. No de garantizar el acceso de unos cuantos privilegiados sino de asegurar que todos los seres humanos puedan tener a su alcance las condiciones mínimas para una vida que les permita ejercer

plenamente las facultades creadores exclusivas de la especie humana. Ésta es nuestra esperanza. Esto es lo que vale la pena.

Aurelio Peccei, el fundador del Club de Roma (CoR), era una persona extraordinaria. Veía siempre el mañana y procuraba iluminar sus caminos. Ya en

1969, en "Los límites del crecimiento" —"compensado" después con "No hay límites al aprendizaje"— el Club de Roma pasó a ser una de las instituciones con mayor influencia a escala mundial. En contacto con el CoR desde casi sus orígenes gracias a Ricardo Díez Hotchleiner, Subsecretario de Educación durante los años de Villar Palasí, intenté un acercamiento —con escaso éxito— entre la UNESCO y el Club. Pero me complace rememorar el encuentro entre el Director General, Amadou M. M'Bow, con Aurelio Percei, en compañía de André Danzin, Alexander King, Ricardo Díez Hotchleiner y José Blat Gimeno… Después, al poco tiempo, fuimos juntos a Colombia… y, de Ministro, le ayudé en un gran proyecto "Forum Humanum", dedicado a lo que era su gran preocupación, su gran implicación: la juventud.

También siendo Director General Adjunto, presidí el "Premio Médico Europeo". En la votación final, igual número de votos para Jean Dausset —al que luego me unió una gran amistad— y Rita Levi Montalcini. Desempaté en favor de la descubridora —hoy con 102 años de lucidez!— del factor de crecimiento neuronal. Conocer al Presidente italiano a la sazón, Sandro Pertini, me ofreció la oportunidad de disfrutar de uno de los líderes más fascinantes de nuestro tiempo.

El 12 de enero de 1981 publiqué "Contributions to the molecular basis of mental retardation", resumen de las principales aportaciones a tan importante tema realizadas hasta la fecha. Lo presenté en la Academia Pontificia, bajo la presidencia del Prof. Carlos Chagas, en sesión del mes de noviembre en presencia del Papa Juan Pablo II.

A finales de 1980 consideré —y así se lo transmití al Director General— que mi trabajo en la UNESCO y las cuestiones que yo podía ayudar a encauzar de otra manera habían concluido y que, en consecuencia, desearía reincorporarme al centro de Biología Molecular, a mis actividades científicas y académicas. El Director General me pidió que le acompañara hasta después de la Conferencia General que se iba a celebrar en Belgrado en 1981, de tal modo que le ayudara a su reelección antes de regresar a España. Así lo hice con mucho gusto.

Y luego mi bata blanca, en el C/10 del Departamento de Bioquímica, cumpliendo, con una nueva visión y unas nuevas relaciones internacionales —quiero destacar la de Ilya Prigogine, como persona que me inspiró de manera muy especial en aquellos momentos—… aunque fue por poco tiempo porque el Presidente del Gobierno Leopoldo Calvo Sotelo me ofreció la cartera de Ministro de Educación y Ciencia del Gobierno español, en un momento especialmente relevante después del 23F, cuando tenía lugar la "sedimentación política española" después de la transición, con un cambio de hondo calado que consolidara la monarquía parlamentaria.

El 14 de diciembre de 1981, el Prof. Santos Ruiz me invita a la sesión de la RAF (Real Academia de Farmacia) del 21 de enero de 1982: "Me agradaría

mucho tener ocasión de sentarme a su derecha en tan señalado momento". Mi respuesta, cuatro días después, es clara: "Será para mí un gran honor sentarme a su lado y espero poder hacerlo durante muchos años".

Por la experiencia adquirida sabía que tenía que actuar con rapidez y, siempre que fuera posible, no anunciar demasiado lo que pretendía realizar. De este modo pudieron llevarse a cabo con celeridad algunas acciones en relación a los profesores de Educación General Básica y de Segunda Enseñanza muy interesantes. También la LAU (Ley de Autonomía Universitaria), de tan difícil gestación, apareció al alcance de la mano con importantes adelantos relativos al acceso del profesorado, por ejemplo. Pero los "ultras" de UCD desbarataron, una vez más, las posibilidades de acción. Y me obligaron a retirar, en abril de 1982, el proyecto de ley.

Con la llegada del partido socialista al gobierno y la aparición del super-ministro Boyer se vieron rápidamente desplazadas las nuevas normas para la incorporación del profesorado, que tanto deseaban muchos PNN. Tanto el nuevo Ministro, José María Maravall, como Gregorio Peces Barba, Javier Solana… habían considerado convenientes para la Educación Superior las propuestas de mi versión de la LAU. "Pacta sunt servanda", me recordó en el parlamento Gregorio Peces Barba cuando se anunció la decisión del gobierno de UCD. Tenía razón. Mi respuesta fue conseguir que se ampliara la dotación presupuestaria para las Universidades en 12 mil millones de pesetas ya que, en otro caso, pensé, se quedarán sin Ministro, sin dinero, y sin Ley de Autonomía Universitaria.

El 16 de abril de 1982 escribí: "No pierdas un instante/ en compadecerme,/ en deplorar mi esfuerzo vano,/ mi reiterada tenacidad vencida./ No, no pienses en mi imagen/ agraviada,/ ni en mi trasparencia herida./ No es nada. / No es nada al lado/ de tanto inmenso dolor,/ de tanta soledad,/ de tanto oprobio".

Al día siguiente, mi maestro me escribió a mano: "Hemos escuchado sus declaraciones después del Consejo de Universidades… y le expresamos, una vez más, nuestro sincero y gran afecto… somos optimistas, porque sabemos que le sobran ánimos a pesar de tantos condicionamientos»…

…Y vuelta al "nido", al Departamento de Bioquímica, al Centro de Biología Molecular. La presidencia del Instituto de Ciencias del Hombre me proporcionó la oportunidad, realmente muy importante en mi vida, de iniciar o intensificar relaciones con grandes intelectuales: Juan Rof Carballo, nos ayudó a saber arriesgarnos —"el hombre en la cornisa"— en situaciones de vanguardia, contando con los imprescindibles asideros y referencias éticas; Julián Marías, nos enseñaba a observar y no sólo ver o mirar;… y quiero citar con especial reconocimiento a Pedro Laín Entralgo, cuyo magisterio, ejemplo y valentía fueron fuente de permanente aprendizaje, y que tuvo no sólo la amabilidad de escribir el prólogo a mi primer libro de ensayo "Mañana siempre es tarde", sino que me animó a publicar mi primera recopilación de poemas, "A contraviento", en 1984. También recuerdo con particular emoción las entrevistas con Xavier Zubiri —en cuya biblioteca conocí al Padre Ellacuría, asesinado poco tiempo después en El Salvador— y las notas que tomaba después de las cenas que, periódicamente, celebrábamos con él y su mujer, Pedro Laín y Milagros, Cheles y yo. Al llegar a casa, llenaba cuartillas…

En el año 1986, la vida me deparó una "gran oportunidad inesperada": conocer y seguir de cerca "al hombre que cambió el mundo", Mikhail Sergeyevich Gorbachev. En resumen: me llama un día Augusto Fortí, indicándome que ha hablado con mi amigo moscovita Rustem Khairov, para transmitirme la invitación de un notorio disidente de Kirguistán, el escritor de "El día que duró más de un siglo", Chingiz Aitmatov. Con la llegada de Gorbachev, quedó autorizado no sólo para publicar lo que quisiera sino que, además, el entonces Presidente del Partido Comunista de la Unión Soviética le solicita que tenga una reunión con un grupo de intelectuales de todo el mundo, en su patria, Kirgizia, en los montes y lagos de Issyk-Kul. A esto se refería la invitación. Asistí en mi calidad de científico, acompañado, entre otros, por Alexander King, Presidente del Club de Roma; el conocido dramaturgo norteamericano Arthur Miller; el Premio Nobel de Literatura francés, Claude Simon; el "futurólogo" Alvin Toffler… Una docena, en total (Fig. 21).

Tengo bien conservadas las múltiples notas que tomé durante aquella semana de gran inspiración en "el despertar democrático" de la Unión Soviética, de las intervenciones —todas ellas con el acento de "sorpresa" propio de aquel gran e imprevisible acontecimiento… y, sobre todo, del final, cuando se produce la "entrega de las conclusiones" que, en mi calidad de Presidente del Foro de Issyk-Kul, tenía que llevar a cabo en el Comité Central del Partido Comunista. A las once en punto, el propio Gorbachev abre la puerta y los miembros de Issyk-Kul son invitados a tomar asiento ya que, según nos comunica rápidamente el Presidente Gorbachev, "tiene muchas cosas que decirnos,… tenemos que ayudarle a efectuar cambios radicales".

Fig. 21. Foro Issy-Kul. A mi lado, en primera fila, de izquierda a derecha, Zülfu Livanelli, Alexander King y Chinguiz Aitmatov.

Allí empezó (Fig. 22) lo que, durante 5 años, fueron reuniones del Foro de Issyk-Kul, una de ellas en Granada en 1988, en las que admiramos todos la "magia" de Gorbachev utilizando los medios de comunicación y, sobre todo, la televisión. Aparecía siempre en compañía de grandes personajes, artistas, etc. todos ellos muy bien conocidos en el amplísimo ámbito de la Unión Soviética, para ir preparando el desmoronamiento, sin una sola gota de сангре, del imperio soviético, simbolizado en el del Muro de Berlín en el año 1990. Fueron ocasiones de gran aprendizaje humano, de ver cómo y cuándo deben moverse desde el poder las palancas y los resortes, algunos de ellos inesperados, para inducir cambios profundos no sólo a escala de un país o de un conjunto de ellos sino a escala mundial. Hoy todavía, la amistad y cercanía del Presidente Gorbachev son para mí fuente de gran inspiración.

El 7 de octubre del año 1986, el ICSU (International Council of Scientific Unions) me invita a dar una conferencia en el Schlöss Ringberg, cerca de Munich, sobre política científica y grandes objetivos sociales. Asisten a esta reunión, entre otras distinguidas personalidades, Sir John Kendrew, Premio Nobel de Química, y la Embajadora de Francia, especializada en la Ley del Mar, Marie Annic Martín-Sané. Es la Embajadora de Francia, la que, al final de mi intervención viene a verme diciendo que ha pensado que, dada mi calidad de científico y

ПРАВДА

ган Центрального Комитета КПСС

[24916] Вторник, 21 октября 1986 года Цена 4 коп.

всех и каждого! Активно утверждайте революционные преобразования в экономике, во всех сферах общественной жизни!

(Из Призывов ЦК КПСС).

Во время беседы. Фото ТАСС.

Беседа М. С. Горбачева

с группой деятелей мировой культуры

Fig. 22. Foro Issy-Kul. Con el Presidente Gorbachev, en Moscú, el 20 de octubre de 1986.

habiendo sido Director General Adjunto, sería ahora la persona más adecuada para dirigir la UNESCO, especialmente después del insospechado "fracaso" de la candidatura del gran Abdus Salam, Premio Nobel de Física.

Le dije que le agradecía mucho su iniciativa y sus presagios, pero que consideraba que ahora correspondía a un "oriental" la Dirección General de la UNESCO, ya que hasta aquellos momentos habían sido, de los seis Directores Generales, cuatro occidentales y sólo dos (el mexicano Jaime Torres Bodet y el que era en aquel momento Director General, el senegalés Amadou Mahtar M'Bow) de otros continentes. Sin embargo, María Annic comunicó su proyecto a varias personas asistentes a la reunión…. pero lo más destacable es que después siguió haciendo una gran "campaña" logrando, con la colaboración inestimable de la Secretaria General del ICSU, Julia Morton-Lefévre, la adhesión de más de 100 personajes relativos al ámbito de la UNESCO (científicos, intelectuales…), entre los que se hallaban más de 20 Premios Nobel.

En el mes de febrero de 1986 dí en San Diego, California, una conferencia en el "Whispering Palms Hotel", a petición de Jack Fobes, ex Director General Adjunto de la UNESCO y de otros distinguidos norteamericanos relacionados con la Organización, sobre el futuro de la misma ("Restructuring UNESCO?"). Me acuerdo en particular de Roger Revelle que, junto con el Profesor Swaminathan —todavía en activo y ya nonagenario, en el Centro de Ciencias de la Alimentación de Madrás— llevó a cabo el gran proyecto de la "Revolución Verde", en la India.

De este modo, con las incesantes actividades de María Annic Martín-Sané en Europa y la difusión que tuvo mi intervención en California, empezó a consolidarse mi candidatura para Director General de la UNESCO.

He hablado antes de Abdus Salam, el gran paquistaní, al que encontré en 1986 saliendo un día del Kremlin, y me dijo, con gran entusiasmo: "¡Federico, soy candidato a Director General de la UNESCO!". Al poco tiempo fue a ver al Ministro de Asuntos Exteriores de Paquistán para explicarle las razones que justificaban su presentación… y, al término de su brillante alegato, el Ministro de Asuntos Exteriores, señor Yakub Khan, le dijo (me lo contaba el propio Salam en un encuentro ulterior): "Me ha convencido de la pertinencia de un candidato paquistaní. Pero seré yo, no usted". La sustitución no sentó bien, lógicamente, a quienes pensaban que, ya era hora, el próximo Director General debía ser un científico, de los países del Este. Y —es de destacar, porque una sola referencia de esta naturaleza puede cambiar muchas cosas— apareció al cabo de algún tiempo en la primera página del periódico francés "Le Monde": "L'UNESCO cherche un Directeur Générale et non pas a Général Directeur", haciendo referencia al grado militar del Ministro de Asuntos Exteriores.

Este fue uno de los motivos por los cuales, con la autorización del propio Director General —aunque después cambió de idea y decidió presentarse— concurrí finalmente a las elecciones que tuvieron lugar en el Consejo Ejecutivo en el mes de octubre del año 1987. Empecé con 6 votos… pero en la quinta y última "vuelta" fui elegido con gran mayoría por los 51 miembros del Consejo Ejecutivo. La Conferencia General refrendaba, el día 7 de noviembre de 1987,

por práctica unanimidad, la propuesta. Se iniciaba para mí, no cabe duda, un período de gran interés, sobre todo humano, al frente de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. En la defensa de los "principios democráticos" que establece la Constitución de forma tan lúcida; para recordar a todo el mundo que la educación consiste en "ser libre y responsable", actuando en virtud de las propias reflexiones; garantizando en todas partes la "libre circulación de las ideas por la palabra y por la imagen"… pero, sobre todo, para "erigir en la mente de los hombres los baluartes de la paz", para evitar el horror de la guerra a las "generaciones venideras", según establece en su primera frase la Carta de las Naciones Unidas.

El período de 1987 a 1999 no lo describiré con detalle, pero sí quiero indicar el fenomenal aprendizaje que representó para mí poder conocer en directo tantas culturas, tantas personas… aprender de la inmensa sabiduría africana, conocer a personalidades que quedan grabadas ya de forma indeleble en nuestro comportamiento cotidiano, como el prisionero (Figs. 23 y 24) y después Presidente Nelson Mandela, la Madre Teresa de Calcuta, el Presidente de la OLP, Yasser Arafat, Isaac Rabin, Shimon Peres, Gabriel García Márquez, Carlos Fuentes, Rigoberta Menchú, Adolfo Pérez Esquivel, Desmond Tutu,…

Merece especial mención la reunión que convoqué con motivo del 40 aniversario del descubrimiento del DNA, con la asistencia de Paul Berg y Watson y Crick,… todos ellos directamente relacionados con el genoma y epigenoma.

Una modificación de "hondo calado" fue substituir "Alfabetización y educación básica", el "gran programa educativo" entonces —"se nota el espíritu

Fig. 23. En los extremos; izquierda Nelson Mandela, y derecha Federico Mayor, dando la mano al Presidente de África del Sur, Frederik de Klerk.

Fig. 24. De izquierda a derecha: Shimon Peres, Yasser Arafat, Federico Mayor y Yitzhak Rabin.

colonial", como vino a comentarme el Presidente de Tanzania, el "Mualimu", maestro, Julius Nyerere— por «Educación para todos, a lo largo de toda la vida», con el propósito de dar «libertad y responsabilidad» como establece el art. 1º de la Constitución de la UNESCO. Este fue el resultado de I Congreso Mundial de Educación, realizado en Thailandia en 1990.

En 1993, convoqué en Montreal un gran Congreso, con la asistencia de educadores del mundo entero, cuyo fruto fue el "Plan Mundial para la educación en Derechos Humanos y Democracia", cuyas grandes líneas se incorporaron al texto final de la Conferencia Mundial de Derechos Humanos, celebrada en Viena el mismo año.

En la UNESCO inicié los informes anuales sobre la educación, la ciencia, la cultura y la comunicación, que permitían conocer los grandes trazos, tendencias y anticipaciones necesarias en el ámbito de competencia de la Organización. Puse especial énfasis en la transformación de una cultura secular de fuerza e imposición llevada a cabo por un poder invariablemente masculino y absoluto, en una cultura de conciliación y conversación.

En la cultura de la palabra. En el mes de septiembre de 1999, la Asamblea General de las Naciones Unidas, aprueba la Declaración y Plan de Acción sobre una Cultura de Paz, logro tantas veces soñado. El año 2000 fue declarado Año Internacional de la Cultura de Paz y, a propuesta de los Premios Nobel de la Paz, también se destinó a la Cultura de Paz, en varias dimensiones, el Decenio 2001 a 2010. En este punto debo detenerme un poco para expresar mi gratitud a Nina Sibal, Embajadora de la India y al Presidente de la Asamblea General a la sazón, Sr. Anwarul Chowdhury, por tan importante logro.

Con Luc Montagnier, descubridor del SIDA, puse en marcha la Fundación para la Investigación del SIDA en África y, con el Instituto Pasteur, creé la Medalla que esta gran institución mundial otorga desde entonces todos los años a quienes más se han distinguido en el campo de la epidemiología, inmunoterapia, etc.

En 1992, al conocerse la total secuenciación del genoma humano, puse en marcha, en concertación con HUGO (Human Genome Organization), el proceso de consultas que, admirablemente dirigido por la jurista francesa Noëlle Lenoir, condujo a la Declaración Universal sobre el Genoma Humano", aprobado por la Conferencia General de la UNESCO en 1997 y por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1998, en cuyo undécimo artículo se prohíbe la clonación humana para efectos reproductivos, con el fin de evitar la producción de seres humanos "de diseño".

En 1992 me presentaron a una de las personalidades, cuyo conocimiento y amistad más han influido en mí, por su gran visión, su ejemplo, su fuerza intelectual: Rigoberta Menchú Tum. Su C.V. es sin par:

- Empleada doméstica
- Premio Nobel de la Paz

En 1994 reuní en Barcelona, a representantes de 18 culturas religiosas (Dalai Lama, Cardenales, Rabinos, Imames, etc.). Dejaron claro que todas las creencias se basan en el amor y que el fanatismo es inaceptable y está en contra de los principios esenciales.

En 1994 publico "La nueva página", con prólogo de Ilya Prigogine, e inicio una de las "amistades con aprendizaje" más relevantes de mi trayectoria: me refiero a Don Mario Soares, el ex Presidente de Portugal, uno de los escasos auténticos líderes políticos que he conocido, que hoy sigue enviando a la humanidad mensajes de ese "otro mundo posible" que anhelamos.

Otra realización a destacar es la Declaración sobre la Tolerancia, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en 1995, con motivo del 50º Aniversario de su fundación.

"Todos los seres humanos iguales en dignidad". Proporcionar a todos ellos, sin excepción, las condiciones mínimas para una vida digna. No existe sólo el derecho a la existencia, sino a que tenga lugar de tal modo que la creatividad, la capacidad de anticipación, de invención del futuro personal y colectivo, que son distintivas de la especie humana, puedan desarrollarse sin cortapisas… Estas son, en resumen, las grandes cuestiones a las que hoy debemos hacer frente y debemos procurar resolver con denuedo. Están lúcidamente resumidas en "La Carta de la Tierra", precioso documento del año 2000, a cuya redacción contribuí.

En el año 1999 decidí no presentarme a un tercer período y regresé, como he hecho tantas veces, "a mi rama", en la que todavía tenía, hasta el año 2004, labores científicas y académicas que desempeñar. En el magnífico edificio del nuevo Centro de Biología Molecular —en cuyo diseño y construcción tuvo mucho que ver mi hijo Federico, químico y Catedrático de Biología Molecular con vocación

investigadora— se recuerda a "los fundadores" fallecidos, tan prematuramente, David Vázquez y Eladio Viñuela, y tenemos en la cuarta planta un "despacho" Antonio García Bellido, Margarita Salas y yo. Actualmente, sigo perteneciendo al Patronato de la Fundación Severo Ochoa, presidido por Margarita.

Procedí a crear la Fundación Cultura de Paz en Madrid, en el año 2000, para contribuir a la puesta en práctica de la Declaración y Programa de Acción de 1999. En el mes de diciembre tuvo lugar una gran reunión, con la asistencia de varios Premios Nobel… Resultado de la misma fue la "Declaración de Madrid"… Después, la carencia de apoyos hizo muy difícil la vida de la Fundación que, a pesar de todo, ha venido trabajando con entusiasmo en fomentar la gran transición.

En el año 2004, siempre de la mano de don Ángel Santos Ruiz, tuve el honor de ser nombrado Académico Numerario de la Real Academia Nacional de Medicina.

Durante estos últimos años he sido también miembro del Comité Ejecutivo de la FEBS, encargándome sobre todo de "Ciencia y Sociedad". A finales del año 2005, se me encargó por el gobierno danés la presidencia de un grupo de científicos europeos (European Research Council Expert Group) con el fin de conseguir que en los programas marco de la Unión Europea (siete años de duración cada uno), figurara una importante cantidad para el fomento de la investigación básica. Logramos movilizar a la comunidad científica europea y, en nombre de toda ella, se consiguió la aprobación de unos 1,500 millones de euros anuales, que administra el European Research Council. También he presidido el Grupo de Alto Nivel de las Naciones Unidas para la creación del Programa Internacional sobre la Alianza de Civilizaciones y, en la actualidad, la Comisión Internacional contra la Pena de Muerte…

En los últimos años he publicado, entre otros libros, "La fuerza de la palabra" y "Delito de silencio", y los poemarios, siempre editados por Litoral, "Alzaré mi voz", con ilustraciones de Cachi Soler, "En pie de paz" con grabados de Merche Gómez Pablos, y "Donde no habite el miedo", escrito con María Novo, que también ha contribuido con magníficas maquetas de sus óleos.

Para "En pie de paz" conté con el prólogo de José Saramago, gran amigo, con Pilar del Río, y promotor de la "invención del futuro". Ilya Prigogine, Gorbachev, Adolfo Suárez, Laín, amables prologuistas… Por ello mi hijo Pablo, brillante abogado del Estado, —no sé con qué convencimiento pero sí con fino humor— dice que "lo mejor de las libros de su padre son los títulos y los prólogos".

Convencido de que estamos viviendo momentos fascinantes y que se avecina la gran inflexión que permitirá pasar de súbditos a ciudadanos, gracias a las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, he animado a los del 15-M y he colaborado en las obras "Reacciona" (2011) y "Actúa" (2012).

Vivo apasionado por la democracia genuina, como único contexto en el que es posible el pleno ejercicio de los derechos humanos; por el conocimiento, los beneficios de cuya aplicación deben hacerse extensivos a todos los seres

humanos, sin exclusiones; por la libertad, que permite a cada uno conocer la inverosímil realidad de la existencia.

Confieso que, en estos últimos años, dedicado prácticamente a la promoción de una cultura de paz, a la transición de la fuerza a la palabra, me he dedicado menos de lo que debería a la ciencia, a las Reales Academias a las que tengo el honor de pertenecer… Y es que he llegado a la conclusión de que hay algo mucho más difícil que la Biología Molecular: vivir en paz, dejar vivir en paz a todos, para que todos los seres humanos "cuenten".

Quiero también indicar la importancia que ha tenido en mi vida escuchar… Escuché a los estudiantes, a las mujeres africanas… Hoy mismo sigo escuchando con particular atención a mi hija M.ª Ángeles, enfermera de vocación, por su excelente criterio, y a mis nietos (5 mujeres y 2 varones), que desde 29 años a 11 constituyen una excelente proyección de futuro…

Como conclusión he de subrayar dos o tres cosas que constituyen los pilares de esta vida que deseo durante muchos años todavía "inquieta", permanentemente interesada en conocer mejor, en conocerse mejor:

- La ciencia para paliar o evitar el sufrimiento humano.
- Democracia a escala personal, local y mundial, con unas Naciones Unidas que representen un multilateralismo eficiente; con unos Parlamentos a todos los niveles en los que la comunidad científica tenga la oportunidad de aconsejar en los temas de su competencia y, sobre todo, en aquellos que requieren anticipación, ya que, quiero recalcarlo de nuevo, la prevención es la mayor victoria.
- Procurar la transición de súbditos a ciudadanos, de espectadores a actores, de silenciosos o silenciados a personas que se expresan y se implican. Es necesaria una apropiación del tiempo para pensar, contrarrestando el inmenso poder mediático, permanentemente distraídos, tratando de uniformizarnos…

En la medida en que haya podido contribuir a la ampliación del conocimiento, a su mejor aplicación, a la conciencia popular de los beneficios que se derivan del saber (longevidad, vacunas, diagnósticos por introspección física…); en la medida en que haya podido ayudar a algunos seres humanos a "ver un poco de luz al final de su túnel", seguiré hallando razones para levantarme pronto por la mañana, y descansar sólo lo indispensable, para aprovechar cada instante del misterio de la vida.

(Decía al principio que elegí contribuir a saber mejor *cómo* somos los seres humanos. A medida que pasa el tiempo, me interesa más y más saber *quién* soy, que cómo soy…).

DRA. DÑA. PILAR GONZÁLEZ GONZÁLEZ

EXTRACTO DE CURRICULUM

Nombre: M.ª Pilar González González
Fecha de nacimiento: 12 Enero 1934
Categoría profesional: Investigador científico "ad honoren" adscrita al C.I.B
Formación académica: Licenciada en Farmacia por la UCM en 1959
Técnico bromatólogo por la UCM en 1961
Doctora en Farmacia por la UCM en 1964

Actividades de carácter científico y profesional:

Ayudante de Bioquímica en la Facultad de Farmacia (1962-1966)
Colaborador de clases prácticas en Facultad de Ciencias Químicas (1962-1964)
Jefe de la Sección de Análisis clínicos de Pediatría. Fac. de Medicina (1967-1968)
Becario honorífico del CSIC (1962-1965)
Ayudante científico del CSIC (1966-1969)
Colaborador científico por oposición del CSIC (1970-1971)
Investigador científico (1971-….)

Estancias en centros extranjeros:

Department of Biochemistry from Medical School, Edimburgo (Escocia) (53 sem.)
Department of Biochemistry and Mollecular Biology. Medical Center. Kansas City
(EEUU) (20 semanas).

Participación en Proyectos de investigación:

Como Investigador Princial: 8
Como Investigador participante: 21

Publicaciones y Documentos Científicos:

Publicaciones en revistas españolas en castellano: 15
Publicaciones en revistas españolas en inglés: 12
En libros en castellano: 9
En libros en inglés: 7
En revistas internacionales: 49

Participación en congresos:

Nacionales: 33
Internacionales: 25

Tésis doctorales dirigidas: 14

Tesinas dirigidas: 14

Actividad docente desarrolladas:

Neuroquímica de doctorado. (1977-2001)
Metodología neuroquímica de doctorado (1989-1991)
Bases moleculares de las enfermedades neurodegenerativas: Estrategias neuroprotectoras y neuroreparadoras. Curso doctorado (2001-2002)
Drogadición. Curso doctorado
Metodología Bioquímica. Curso Licenciatura Farmacia (1977-2007)
Master en Ciencias Farmacéuticas (2008-2012).

Becas obtenidas:

Beca honorífica del CSIC (1962-1965)
Beca de Ayuda a la Investigación (1962-1966)
Beca del Colegio Oficial de Farmacéuticos para la realización de un estudio sobre isótopos radiactivos (1969)
Beca de la Fundación Juan March para su estancia en Edimburgo (1969-1970)
Contrato Americano para trabajar durante cinco meses en el Department of Biochemistry and Molleculart Biology en la Facultad de Medicina de Kansas City (1972).

Premios de investigación:

Premio de la Sociedad de Pediatría (1967)
Accésit del Premio SAM de la Real Academia de Medicina de Madrid (1967)
Premio ALTER de la Real Academia de Farmacia de Madrid (1968)
Premio JOSE MARIN de la Real Academia de Farmacia de Madrid (1973)
Premio COMENJE de la Real Academia de Farmacia de Madrid (1979)
Premio KONTRON concedido por la firma KONTRON (1986)
Premio de la Real Academia de Farmacia (1993)
Premio Antibióticos Farma (Pharmacia) (1994).

Evaluación de la calidad investigadora y docente (Tramos concedidos):

Sexenios de investigación: 6
Quinquenios de docencia: 6

Participación en comités evaluadores:

Evaluación de proyectos individuales de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).
Participación en comisiones de evaluación de la ANEP
Colaborador como Referee en la evaluación de trabajos científicos de las revistas internacionales:

Biological Trace Elemnet Research,
Chemical Res in Toxicol.;
Enviromental Toxicology and Pharmacology
J. Pharmacy and Pharmacology
Neurochem Int
Neuroscience
Neuroscience Letters
Neuropharmacology;
Neurotox. Res.

Organización de Congresos Científicos:

Organización de la XIV Reunión del Grupo Español de la Célula Cromafín Madrid 16-17 dic. 1993.

Pertenencia a Sociedades Científicas.

Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM)
European Society for Neurochemistry (ESN)
International Society for Neurochemistry (ISN)
Sociedad Española de Neurociencias (SEN)
Grupo Español de la Neurotransmisión (GEN)

Dra. Dña. Pilar González González
Investigadora Científica C.S.I.C. "ad honorem".
Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B.).
Tel.: +34 91 394 17 88

Testimonio:
Mi experiencia investigadora

Para mi la investigación siempre ha sido una profesión que me ha apasionado desde mi infancia. Todavía recuerdo, a los 10 años, cuando iba a empezar mis estudios de bachillerato y me compraron todos los libros durante el verano anterior de comenzar el curso. Yo cogí aquellos libros con gran interés y los intenté descifrar, el latín que me permitiría conocer otra lengua, creía yo, las matemáticas, las ciencias, etc., pero claro mi tentativa fue un fracaso porque no sabía como empezar a aprender algo de aquellos libros. Me acuerdo que decidí esperar hasta que comenzara el curso.

Desde el principio de mis estudios me apasionaron las matemáticas hasta el punto que prefería quedarme en casa resolviendo ecuaciones antes que salir a divertirme, ya que mi diversión favorita eran las ecuaciones. También me gustaba la geografía, asignatura que además de estudiar las cordilleras y los ríos también estudiaba las constelaciones y los astros y esto me apasionó por lo que pensé estudiar astronomía cuando acabase el bachillerato. Después cuando comencé a estudiar ciencias naturales y biología me gustó conocer los secretos de la vida y esto me llevó a elegir la carrera de Farmacia, especialidad que no solo estudiaba Fisiología sino también Bioquímica y otras ciencias. Esta carrera me permitió adquirir conocimientos sobre química orgánica e inorgánica, fisiología, bioquímica, microbiología, parasitología, e incluso edafología, además de proporcionarme conocimientos sobre la forma de preparar medicamentos.

En el primer curso, en el que se estudiaba edafología, tuve la oportunidad de trabajar como alumna interna en el laboratorio de esta asignatura y allí comenzó mi vocación de dedicarme a la investigación. Recogíamos tierras y analizábamos su composición en oligoelementos y materia orgánica. Me entusiasmó y pensé que dedicarme a analizar tierra podría ser mi vocación. Siendo todavía estudiante estuve trabajando dos años en este laboratorio, el laboratorio del Dr. Albareda que aunque a mi no me dio clase siembre era muy respetado por todos sus colaboradores. Cuando empecé a estudiar microbiología me encantó esta asignatura, eso de tener una bacteria y poder descifrar cual era me fascinó. Allí aprendí muy bien a trabajar en un medio estéril y a cultivar bacterias y luego a identificarlas. Pensé dedicarme a este trabajo cuando terminase mi carrera. La asignatura de parasitología también me gustó, no podía imaginarme lo bonita que eran las patas de las pulgas vistas bajo el microscopio y como podía reconocerse la especie de estas a través de la forma de los plumones de sus patas. Sin embargo esta signatura no me motivó demasiado.

En los dos últimos cursos de la carrera, quinto y sexto (en esta época la carrera de Farmacia era de seis años) comencé a estudiar bioquímica. Por aquel enton-

ces la bioquímica no estaba muy evolucionada, al menos en España, y se estudiaban las reacciones bioquímicas una tras otra sin localizarlas en un determinado compartimento celular. Sí, era cierto que todas se realizaban en el interior de la célula pero yo me preguntaba ¿dónde?, ¿en el núcleo?, ¿en el citosol?, ¿en las mitocondrias? Me acuerdo cuando estudié el metabolismo de la glucosa y el ciclo de Krebs. Yo me preguntaba pero, cada una de estas reacciones, ¿dónde tiene lugar en las células? No sabía a quien preguntar ni donde acudir, no había demasiados libros de Bioquímica en España. Los profesores en esta época no eran demasiado asequibles a las preguntas de los alumnos o bien yo, por entonces, no me atrevía a preguntar. Mi profesor de Bioquímica fue D. Angel Santos Ruiz, un buen profesor y el impulsor de la Bioquímica en España, pero al cual yo fui incapaz de ir a preguntarle dudas o aclaraciones. Tampoco sé si en aquella época se conocía cual era el compartimento celular en donde se realizaban las distintas reacciones químicas.

Recuerdo, como al acabar mis estudios, me presenté ante el Profesor D. Angel Santos Ruiz, para preguntarle si había alguna forma de poder continuar mis estudios en Bioquímica y hacer una Tesis doctoral en ese campo. Al principio no se mostró muy seguro de aceptarme, por supuesto en la aceptación iba implícito que no iba a recibir ninguna remuneración económica, pero ni aún así parecía que tenía ninguna posibilidad. Sin embargo tuve suerte ya que a un colaborador suyo, Mario Sapag, un argentino que trabajaba con él, se le ocurrió la idea de que le vendría muy bien que le ayudase en la realización de su Tesis doctoral en España, ¡gracias Mario! A D. Ángel le pareció bien la idea y a mí por supuesto también, estaba decidida a trabajar en lo que fuera aunque fuese gratis ya que eso me permitía entrar a conocer lo que era investigar.

Desde estas líneas quiero agradecer a D. Ángel Santos-Ruiz el que me aceptase en su Departamento y me ayudase en todo momento para poder desarrollar una labor investigadora en el campo de la biomedicina. Tuve una gran suerte al trabajar con él ya que fue una persona que supo unir la labor docente e investigadora en el campo de la Bioquímica, por eso fue capaz de crear en su Departamento un centro mixto (UCM-CSIC) en el cual yo trabajé siempre. En 1975, el gran científico D. Severo Ochoa dijo de él que era el "responsable del mantenimiento y engrandecimiento de la llama bioquímica española".

Dr. D. Ángel Santos Ruiz.

Con gran entusiasmo empecé a trabajar en el Departamento de Bioquímica que dirigía D. Angel Santos Ruiz, colaborando con mi compañero y amigo Mario sobre el trabajo de su Tesis doctoral y bajo la dirección de la Dra. M.ª Dolores Stamm, pero, además de esto, se me encomendó un trabajo sencillo

que también realizaba yo personalmente. En este tiempo el Departamento de Bioquímica colaboraba con el CSIC formando un centro denominado Instituto Español de Fisiología y Bioquímica adscrito al Patronato Ramón y Cajal del CSIC y con el personal de este centro ubicado en el Departamento de Bioquímica. Ambos Centros estaban bajo la dirección del Prof. D. Angel Sántos Ruiz. Una de las personas pertenecientes a este Centro era la Dra. M.ª Dolores Stamm Menéndez.

Uno de los trabajos que realicé trataba sobre la Bioquímica de Insectos utilizando las fases de la metamorfosis del lepidóptero *"Aglaope infausta",* un insecto perteneciente a la familia de los "zigénidos" y cuyo nombre vulgar es el de mariposa "rojinegra" del almendro el cual constituía una de las plagas más importantes de las frutas en España. El objetivo de nuestro trabajo era conocer las sustancias que son imprescindibles para la vida de este insecto con el fin de poder atacarle y destruirle. Comenzamos por estudiar su composición en oligoelementos en todas las fases de su metamorfosis, larvas, crisálidas y mariposas. Nuestros resultados dieron lugar a un trabajo que fue publicado en la Revista Española de Fisiología (1), la revista española más prestigiosa de aquellos tiempos en España. Era el año 1961. Por aquella época yo no tenía ni idea de que existían numerosas revistas por el mundo que publicaban trabajos de investigación. Así que mi primer trabajo fue para mí un gran estímulo. Yo no ganaba dinero pero esto me compensaba con creces porque el dinero ya lo obtenía cuando salía del laboratorio, sobre las 6 de la tarde, y me iba a dar clases particulares de matemáticas, física y química a alumnos de bachillerato que necesitaban ayuda. Como ya he dicho antes, además ayudaba a Mario en su trabajo de tesis doctoral cuyo tema era también sobre bioquímica de insectos, pero él estudiaba los derivados quinónicos de la cutícula de pupas de un insecto *"Callíphora eritrocéfala",* insecto idóneo para esta clase de estudios. Los derivados quinónicos son los responsables del endurecimiento de la cutícula de los insectos y por lo tanto los responsables de su resistencia frente a los plaguicidas. El resultado de esta colaboración fue también objeto de otro trabajo publicado en la misma revista y en el mismo año (2).

Aglaope infausta (mariposa, oruga, huevos).

Caliphora eritrocephala (mosca, larvas)

Como me encantaba la investigación hacía cualquier cosa con tal de aprender. Yo por aquel entonces, no tenía ideas propias y siempre me parecían interesantes las ideas de los demás.

Por este tiempo concedieron al Departamento de Bioquímica-Instituto de Bioquímica y Fisiología un "Grant americano" que proponía estudiar las condiciones más idóneas para lograr la germinación de semillas de *"Pinus pinea"* y *"Pinus pinaster"*. El Dr. Manuel Sanz, también perteneciente al Instituto de Bioquímica y Fisiología, me propuso estudiar el efecto del frío sobre el proceso germinativo de estas semillas. Para ello las semillas de Pinus pinea se sometían a distintos tiempos de estratificación a bajas temperaturas y luego se estudiaba el efecto de este tratamiento sobre la velocidad de germinación así como su acción sobre otros parámetros como el contenido en agua, carbohidratos, lípidos, ácidos nucleicos, etc. El resultado más relevante encontrado fue que las semillas sometidas a estratificación con frío comenzaban a germinar antes que las no tratadas. Este estudio se presentó en un Congreso internacional, el XII Congreso Internacional del Frío (XII International Congress of Refrigeration) (3), y sus resultados fueron publicados en inglés en los Anales de dicho Congreso. Era el año 1962. Yo por aquel entonces seguía trabajando pero sin relacionarme prácticamente con otros grupos del Departamento. La gente que trabajaba en ellos era más antigua que yo y no solo no me dirigían la palabra sino que no me hacían participe de las becas o ayudas que pudiese haber. A mi no me importaba ya que los que quería era aprender a investigar. Sin embargo, también en el mismo Departamento de Bioquímica, pero en otro grupo, trabajaba por entonces el Prof. D. Federico Mayor Zaragoza y con él María Cascales, que por aquella época estaba realizando su tesis doctoral con dicho profesor. El tema de trabajo de este grupo era el estudio de aminoácidos en tejidos vegetales, fundamentalmente todo lo relacionado con el 4-aminobutirato (GABA).

En aquella época, no se conocía que el 4-aminobutirato (GABA) era un aminoácido neurotransmisor inhibitorio. Había sido descubierto en el cerebro en 1950 por tres grupos de investigadores: Awapara, et al. (4), Roberts y Frankel (5) y Udenfriend (6). Se decía que el GABA era una molécula muy abundante en el cerebro que no formaba parte de ninguna proteína y que se sintetizaba a partir del glutamato por la acción de una enzima denominada glutamato descarboxilasa (7-11), pero ¿Qué función tenía en el cerebro? Algún autor apuntó que en el cerebro el GABA presentaba actividad eléctrica (12-13). Esto era lo que se conocía del GABA cuando yo comencé a trabajar sobre él. Todo esto lo comento para dar una idea del estado en que se encontraba la bioquímica en la época en que comencé a investigar. Por supuesto no se estudiaba Biología Molecular, sin embargo en esta época se daba mucha importancia a las enzimas.

Un día, María Cascales me propuso trabajar en su grupo, yo me lo pensé y se lo comenté a la Dra. Stamm y ella no se opuso sino que me alentó a cambiar de grupo ya que ella planeaba trasladarse a un Instituto del CSIC y Mario había terminado su tesis en España y volvía a Argentina, su tierra natal. Aunque me cambié de grupo y de tema yo siempre agradeceré a esta Dra. y a su doctorando Mario que dirigiesen mis primeros pasos en el campo de la investigación. Ellos me enseñaron mis primeros conocimientos sobre el rigor y la evaluación de resultados en un trabajo de ese tipo. También quiero agradecer a María Cascales,

desde entonces mi amiga, el que me diese la oportunidad de trabajar en el grupo del Profesor Mayor Zaragoza.

Con el Prof. Mayor Zaragoza, comencé a hacer mi tesis doctoral que se titulaba "Metabolismo de aminoácidos en tejidos vegetales desarrollados in Vitro en medio líquido, con especial referencia al 4-aminobutirato". Era el año 1961.

Con este trabajo se intentaba contribuir al conocimiento de la función del GABA en tejidos vegetales. En este tiempo parecía vislumbrase que el GABA en cerebro podría tener un papel crucial como neurotransmisor. Su presencia en vegetales no se explicaba nada más que en el sentido de considerarle comprometido en el metabolismo intermediario y su actuación en un ciclo acoplado al de Krebs era especialmente atractivo. En los primeros estudios utilizamos el *Heliantus tuberosus,* estudiando la influencia que diferentes medios de cultivo tenían sobre el contenido de aminoácidos, fundamentalmente del GABA. Asimismo y mediante la utilización de GABA-1-^{14}C se estudió la incorporación de este aminoácido a otras fracciones nitrogenadas y su transformación en ácidos orgánicos observándose, además, desprendimiento de $^{14}CO_2$ lo que demostraba la utilización de su esqueleto carbonado.

Helianthus tuberosus: Bulbos y flores.

Estos resultados permitieron concluir que, en los tejidos vegetales, el GABA podría representar una alternativa metabólica especialmente atractiva a través de un ciclo acoplado al de Krebs, el denominado ciclo del GABA. Asimismo se demostró, aunque de forma indirecta, que en *Helianthus tuberosus* se podían encontrar actividades de 4-aminobutirato-2-oxoglutarato aminotransferasa (GABA-T) y de semialdehido succínico deshidrogenada (SSDH), enzimas encargadas de introducir el esqueleto carbonado del GABA en el ciclo cítrico a nivel de succinato. Todos estos resultados se obtuvieron con esfuerzo y entusiasmo, digo con esfuerzo porque en esa época no se tenía colector de fracciones para separar las distintas fracciones de aminoácidos, así que nos colocábamos delante de la columna con una gradilla llena de tubos e íbamos recogiendo

un número exacto de gotas en cada uno para luego valorar el aminoácido que contenía mediante cromatografía en papel. Es decir hacíamos de colector de fracciones. Tampoco se tenía un HPLC. Pero, esto no nos desanimaba. Me gustaba investigar y los resultados obtenidos me compensaban de todos los esfuerzos. La obtención de una publicación la recibía con saltos de alegría.

Leí la tesis doctoral en el año 1964. Parte del trabajo de la tesis fue presentado en las VII jornadas Bioquímicas Latinas celebradas en Santa Margarita de Ligure (Génova) en Mayo de 1963. Fue el primer congreso al que asistí. Estaba alucinada, mis resultados los presentó el Prof. Mayor Zaragoza pues yo aún no tenia mucha experiencia. A este congreso también asistió María Cascales y gente de otros grupos del laboratorio.

Recuerdo que varios de los compañeros que asistimos al Congreso nos quedamos en Génova un día más después de terminarse el Congreso y nos dedicamos a visitar algunos lugares famosos entre ellos el cementerio que nos habían dicho que era muy bonito, era cierto. Pero recorriendo Génova, María y yo nos encontramos con un mercadillo en el que vendían conjuntos de lana (jerséis y chaquetas). Nos gustó mucho y como nos volvíamos a España al día siguiente decidimos gastarnos prácticamente todo el dinero que nos quedaba en jerséis. Al día siguiente cogimos un tren para volver a Madrid y como no teníamos dinero no pudimos comprar ni un bocadillo. Teníamos hambre y no podíamos comer nada. Una compañera del laboratorio se compró una tableta de chocolate y nos ofreció un poco y claro no lo rechazamos y ahí íbamos las tres comiendo bocados de chocolate de la tableta. Otro compañero que se había comprado un bocadillo, nos dijo que porque no nos comprábamos uno y María y yo muy dignas le dijimos que no nos apetecía, ¡cualquiera reconocía que no teníamos ni un duro y mucho menos que el dinero que teníamos nos lo habíamos gastado en conjuntos!

Los trabajos de mi tesis también se publicaron en varias revistas entre ellas Nature ya que era la primera vez que se ponía de manifiesto la presencia del ciclo del GABA en plantas (14-17).

Durante el tiempo en el que estaba realizando la tesis (1961-1964) me nombraron Ayudante de Bioquímica y Colaborador de clases prácticas lo cual significa que ganaba un poco de dinero, no recuerdo cuanto pero si se que no era mucho. Esto me permitió dejar de impartir las clases particulares, pero en cambio además de mi labor investigadora ejercía una labor docente diseñando e impartiendo clases de prácticas para alumnos de las facultades de Farmacia, Químicas y Biológicas. En esta época la Bioquímica de las distintas Facultades y los profesores de las mismas eran comunes para las tres Facultades y D. Angel era el encargado de organizar la enseñanza en este campo. También tuve durante este tiempo una Beca honorífica del CSIC (honorífica significa que no cobraba nada).

El catedrático de Pediatría de la Facultad de Medicina de la UCM (Profesor Laguna) pidió a D. Angel Santos, mi jefe; que si le podía enviar alguna persona para que trabajase en el Laboratorio de Pediatría del Hospital Clínico. D. Angel me lo propuso a mí así que me fui a este laboratorio en el que trabajaba por las mañanas y en Bioquímica de Farmacia por las tardes. El Dr. Laguna me nombró Jefe de la Sección de Análisis Clínicos del Laboratorio. Allí monté 35 técnicas

de análisis bioquímicos (ultramicrotécnicas) que significa análisis hechos con unas pocas gotas de sangre. Había que hacer estos análisis a niños muy pequeños incluidos los prematuros. Entre estas técnicas se encontraban el estudio del pH sanguíneo y la valoración de los estados de acidosis y alcalosis de gran utilidad sobre todo en estos últimos niños.

Entre los pediatras se encontraban el Dr. Arizcun y la Dra. Arrabal que, como yo, sentían un gran atractivo por la investigación, así que, entre los tres, además de nuestros respectivos trabajos (clínicos o analíticos) nos dedicamos a hacer algún trabajo de investigación, sobre hipoglucemia en el prematuro, identificación de disacaridosis e identificación de distintos tipos de glucogenosis (18, 19). Por estos trabajos se nos concedieron dos premios. El Premio de la Sociedad de Pediatría y un Accesit del Premio SAM de la Real Academia de Medicina de Madrid, ambos en el año 1967.

Fue una época muy emotiva ya que como todos los aparatos de mi laboratorio eran muy pequeños (especiales para las microtécnicas) y además estaban situados en la misma planta que los pacientes, eran el atractivo de los niños pequeños que, se presentaban en el Laboratorio, y lo querían tocar todo. Yo les enseñaba los aparatos durante un rato y luego se marchaban. También fue una época triste pues algunos de los niños tenían enfermedades incurables. Me acuerdo de una niña de 3 años, Cristina, con leucemia y de dos hermanos Vicentito de 4 años y María de 3 con un tipo de glucogenosis, que no se logró identificar. Eran muy amigos míos y también de Mary Carmen Arrabal y José Arizcun, sus pediatras. Venían corriendo desde el fondo del pasillo y se nos echaban entre los brazos, eran entrañables y los queríamos mucho. En este laboratorio estuve 2 años (1967 y 1968). Después se centralizaron los laboratorios de los hospitales alcanzando la estructura actual. El Dr. Laguna me propuso trasladarme a estos nuevos laboratorios pero en ese caso era jornada completa y tenía que dejar el Departamento de Bioquímica de Farmacia y por lo tanto la investigación.

Como tenía claro que me gustaba la investigación me fui a Bioquímica. En esta época el Prof. Mayor Zaragoza había obtenido la cátedra de Bioquímica de la Universidad de Granada así es que me quedaba sin director y sin amigo. Desde estas líneas quiero agradecer al profesor Mayor Zaragoza sus enseñanzas y su rigor investigador así como su amistad, gracias Federico por acogerme en tu grupo y por dirigirme en el campo de la investigación y, bueno y, por que no decirlo, y gracias por tu mesa de trabajo que yo heredé y aún conservo.

Me acuerdo que cuando me quedé sola con el trabajo sentí un gran pánico pues pensé que no sería capaz de hacer nada. Pero, me sobrepuse y, como sentía ilusión por este tipo de trabajo, seguí adelante. El Departamento de Bioquímica era un centro mixto (UCM-CSIC) y como a mi me gustaba la investigación seguí por este camino y no el de la docencia, así que me nombraron Ayudante Científico del CSIC (1966-1969).

En enero de 1969 me concedieron una Beca March para trabajar en Edimburgo en el "Department of Biochemistry" de la Medical School, en donde trabajé sobre isoenzimas de la glutamina sintetasa, el investigador con el que trabajaba era el Dr. Ottaway, dicho trabajo dio lugar a una publicación muy corta en Biochem. J. (20).

El 29 de Julio de 1969, los Departamentos de Bioquímica y Fisiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid firmaron un acuerdo con el CSIC dentro del Patronato Alfonso X el Sabio. Lo firmaron el Profesor Botella Llusía, rector de la Universidad Complutense y el Profesor Lora Tamayo, presidente del CSIC. El Centro se denominó Departamento de Bioquímica (Centro coordinado del CSIC-UCM). Se crearon plazas para este centro. Yo estaba en Edimburgo y D. Angel Santos me avisó para que me presentase a una plaza de Colaborador Científico. Vine a Madrid y en un mes preparé la oposición. Esta consistía en exponer todo el trabajo de investigación realizado así como las perspectivas futuras. Tuve la suerte de sacarla. En esa oposición conocí a la Dra. Pascual Leone, Ana María, mi amiga desde entonces ya que ambas nos quedamos en el mismo Centro Coordinado y pudimos colaborar pues, ambas, sentíamos la misma inclinación y dedicación por la investigación. Era el año 1970.

A mi vuelta de Edimburgo dirigí mi primera Tesis Doctoral, la doctoranda fue Isabel Andrés, la cual, después de su tesis obtuvo una plaza de Profesor Titular en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de Santander. Esta tesis fue presentada en Enero de 1972 y su título era "Ciclo del 4-aminobutirato en semillas de Lupinus albus". Los trabajos de la tesis pusieron de manifiesto de forma indiscutible la presencia de glutamato descarboxilasa (GAD), GABA-T y SSDH en estas semillas. Parte de los trabajos se presentaron en el 5º Congreso Nacional de Bioquímica celebrado en Barcelona en Junio de 1971 y además publicamos un trabajo en una revista internacional (21).

Con estos trabajos habíamos sido los primeros en demostrar que en los vegetales existía el Ciclo del GABA (Figura 1) y que todas las enzimas de este ciclo se incrementaban durante el proceso germinativo.

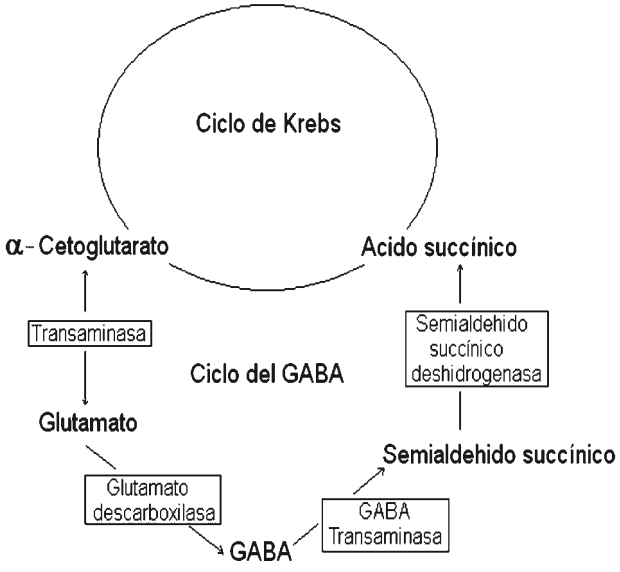


FIGURA 1. *Representación del ciclo del 4-aminobutirato (GABA) acoplado al ciclo cítrico (ciclo de Krebs).*

Estos trabajos se realizaron con Ayudas concedidas a D. Angel Santos ya que en aquellos tiempos no se nos permitía pedir ninguna ayuda como investigadores principales.

Entonces publicar un trabajo era muy costoso, ya que carecíamos de ordenador. Las gráficas había que hacerlas a mano en papel milimetrado y luego había que pasarlas a tinta en "papel cebolla" que era en el formato que exigían las revistas. El pasar las gráficas a tinta era una odisea. Se hacía con tiralíneas y como no éramos dibujantes expertas nos caían borrones, lo cual significaba que había que comenzar de nuevo a hacer la gráfica. Al final se lograba hacerla bien. Otro inconveniente era que los trabajos no se podían enviar "on line" sino escritos a máquina y, seis copias, enviadas por correo. ¡Menos mal que si existían las fotocopiadoras!

Por entonces, era el año 1971, salieron plazas para investigador científico. Se obtenían por concurso oposición. Presenté mi currículum y me concedieron la plaza. Así es como llegué a ser Investigador Científico.

El objetivo de la segunda tesis doctoral dirigida por mi, fue tratar de conocer la función del ciclo del GABA en las plantas ya que todas las enzimas de este ciclo se incrementaban durante la germinación, la doctoranda fue Sixta Cañadas y ambas trabajamos con ahínco y gran ilusión en el tema. Observamos que si las semillas de Lupinus albus se hacían germinar en presencia de GABA la germinación se incrementaba. Por otra parte si se bloqueaba su ciclo haciendo germinar las semillas en presencia de concentraciones altas de hidroxilamina (NH_2OH), un inhibidor de la GABA-T, se inhibían tanto a la GABA-T como a la germinación. Además la NH_2OH era captada por las semillas. El resultado nos pareció interesante y empezamos a trabajar muy intensamente, nos quedábamos hasta las 10 de la noche en el laboratorio intentando esclarecer este resultado. Hicimos muchos experimentos llegando a la conclusión: que el ciclo del GABA era importante para que las semillas germinasen y que la protección que ejercía el SS y el GABA frente a la NH_2OH se debía a que ambos eliminaban esta molécula del medio, el SS mediante una reacción química y el GABA mediante una reacción enzimática. Esta enzima sería una sintetasa puesto que necesitaba el ATP. La reacción sería:

$$GABA + NH_2OH + ATP \longrightarrow NH_2CH\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}COONHOH + ADP + Pi$$

Esto significaba que en las plantas podía existir además de la glutamina sintetasa una enzima que utilizase al GABA en lugar del glutamato para eliminar amonio. Desde entonces nos estamos preguntando si esta enzima se puede encontrar también en el cerebro y si se trata de una enzima específica para el GABA o se trata de una glutamina sintetasa que trabajase también con GABA como sustrato. Esto no lo logramos resolver porque cambiamos de tema pero sigo creyendo que merece la pena hacerlo. Estos resultados se plasmaron en una tesina, una tesis y varios trabajos publicados (22-26).

En el año 1972 se me concedió una Ayuda Americana para trabajar el el "Department of Biochemistry and Molleculaar Biology del Medical Center de

la Universidad de Kansas City bajo la dirección de Dr. D. Santiago Grisolía. Allí permanecí cinco meses, realizando estudios sobre el carbamil-γ-aminobutírico en el cerebro y en otros tejidos de rata, así como la posible regulación de algunas enzimas por un mecanismo que implicase la carbamilación de las mismas. El resultado de este trabajo fueron dos publicaciones (27, 28). Mi estancia en Kansas fue muy agradable, el Dr. Grisolía no sólo era un buen investigador sino también una gran persona, gracias a sus enseñanzas aprendí mucho en el terreno científico. ¡Gracias Dr. Grisolía no solo por sus enseñanzas sino también por su amistad!

Una anécdota que puedo contar de mi estancia en Kansas City es la de mi atraco, bueno intento de atraco. Un día al salir de la universidad camino de casa salió una chica, no sé de donde, me agarró del pelo y me decía "give me your bag" yo llevaba colgado al hombro un pequeño bolso de plástico con un dólar dentro, ni siquiera llevaba el pasaporte. Me tiró al suelo repitiendo la frase pero yo, no se porqué, no solté el bolso sino que empecé a darle puñetazos en las piernas, de repente alguien salió de uno de las casitas, tipo chalet, que había a todo lo largo de la ruta y la ladrona salió corriendo, claro sin el bolso. Yo me levanté y también empecé a correr en dirección a la casa donde vivía. Cuando me dí cuenta de lo sucedido pensé que había sido una inconsciente al no soltar el bolso. Al día siguiente fui la novedad en el Departamento, todo el mundo se enteró y alucinaban que yo no hubiese dado el bolso de plástico con un dólar.

A mi vuelta a España, en el año 1973 continué dirigiendo la tésis de Sixty, que, como se ha dicho antes, se realizaba con semillas de Lupinus Albus (altramuz), pero como me resultó interesante el tema de trabajo realizado en EEUU también continué con el tema de la carbamilación de proteínas del cerebro. El tema parecía atractivo puesto que la carbamilación de proteínas podía implicar modificación de las mismas, pudiendo ello tener alguna relación con el mecanismo de la memoria. A partir de este momento nos iniciamos en el campo de la Neuroquímica y empezamos a formar un grupo de investigación que trabajase dentro de este campo. El grupo de Neuroquímica lo formamos con todos los becarios que se habían quedado a trabajar conmigo como Sixty, que además de ser mi segunda becaria siempre ha sido mi amiga y hoy en día es Profesora de Bioquímica en la Facultad de Farmacia de la UCM, todavía trabajamos juntas, también se unieron al grupo otros que venían a realizar su tesis doctoral. Entonces, de trabajar con plantas, pasamos a trabajar con cerebros de ratas. Los resultados dieron lugar a varios trabajos de investigación (29-32). Además, colaborábamos con otros grupos del Departamento, como el de endocrinología, dirigido por la Dra. Pascual Leone (33) o con los de química orgánica dirigido por la Dra. Avendaño (34).

Con motivo de nuestro trabajo sobre GDH en cerebro se nos invitó a escribir en inglés un capítulo de un libro (35).

En el año 1977 Ana M.ª Pascual-Leone y yo propusimos a D. Angel organizar un curso sobre neuroquímica. La idea fue bien recibida así que organizamos el curso en el que también intervenían algunos de nuestros doctorandos como Sixta Cañadas y Fernando Escrivá. El curso tuvo bastante éxito ya que el número de alumnos oscilaba entre 50 y 60. Esto no gustaba a algunos compañeros de

dentro y fuera de la Facultad de Farmacia, pero nosotros seguíamos adelante sin hacer caso. Este curso ha seguido impartiéndose hasta el año 2002. Al principio fue un curso de elección de los alumnos pero luego pasó a ser curso de doctorado con 6 créditos. Los temas de dicho curso fueron publicados por la editorial de la Universidad Complutense. Yo escribí tres capítulos (36-38). Posteriormente organizamos otro curso de doctorado, también sobre neuroquímica. Se titulaba "Bases Moleculares de las Enfermedades Neurodegenerativas: Estrategias Neuroprotectoras y Neurorreparadoras". Se estuvo impartiendo durante los años 2001 al 2009. Con el contenido de este curso también se publicó un libro editado por la Universidad Complutense, su titulo es Bases Moleculares de las Enfermedades Neurodegenerativas: Estrategias Neuroprotectoras y Neuroreparadoras. De este libro escribí otros tres capítulos (39-41).

Este mismo año, 1977, se me propuso colaborar en las clases de Metodología de la Licenciatura de Farmacia. Colaboré desde 1977 hasta 1988 en que cambió la licenciatura de Farmacia y se dejó de impartir esa asignatura. Sin embargo se organizó un Master de Ciencias Farmacéuticas en el que uno de los temas era metodológico y a mí se me propuso colaborar en dicho Master. Mi colaboración comenzó en 1988 y ha continuado hasta el momento actual, 2012.

En el año 1982, el Centro al que yo pertenecía fue transformado en Centro Mixto del CSIC y de la Universidad Complutense mediante un Acuerdo Marco del 29 de noviembre, que fue firmado por el entonces Presidente del CSIC, D. José Elguero Bertolini y el entonces Rector de la Universidad Complutense, D. Francisco Bustelo García del Real. El Centro pasó a denominarse "Instituto de Bioquímica" y el personal del Centro se formó con la plantilla del Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia de la UCM y el personal del Centro Coordinado del CSIC. Desde entonces yo empecé a formar parte de ese Centro.

En 1983 se me dio vía libre para poder dirigir como investigador responsable un Proyecto de Investigación y desde entonces he dirigido proyectos hasta el momento de mi jubilación.

He de decir, que en este tiempo no había ordenadores de mesa o, al menos, nosotros no los teníamos, tampoco existía Internet, por lo tanto la bibliografía se obtenía directamente de las revistas. En la biblioteca del Departamento de Bioquímica había varias revistas internacionales, eran de las mejores revistas de aquella época. Pasábamos mucho tiempo consultándolas lo cual nos permitía adquirir ideas que luego plasmábamos en nuestras investigaciones. El publicar en estas revistas era muy difícil porque no conocíamos la forma de hacerlo. Los investigadores de esta época éramos bastante autodidactas, al menos los de mi entorno. Publicábamos la mayoría de nuestros trabajos en la Revista Española de Fisiología pero en ingles con el fin de que los trabajos pudiesen ser entendidos por nuestros compañeros de otras naciones. Esta revista se encontraba en el catalogo de los "index". Intentamos publicar en revistas internacionales pero como no sabíamos la forma de hacerlo me acuerdo que fui a preguntar a un profesor, cuyo nombre no viene al caso, que creo era editor de Biochem. Biophys. Acta pero este no solo no me orientó sino que yo quedé un poco con sensación de fracaso. Así que decidí aprender sola.

Una de mis doctorandas fue M.ª Jesús Oset, estuvo un periodo de tiempo en París (Francia) y allí aprendió el cultivo de células cromafines y trabajó también sobre plaquetas. A su vuelta a España terminamos su tesis doctoral sobre plaquetas (42, 43) y empezamos a hacer cultivos de células cromafines. Como trabajábamos en el ciclo del GABA y las células cromafines, al igual que las neuronas, proceden de la cresta neural, ectodermo, además, de ser células secretoras decidimos estudiar si estas células también poseían el ciclo del GABA. Los resultados nos demostraron que estas células poseían todos los enzimas del ciclo del GABA, así como sus receptores tanto el ionotrópico (receptor GABA-A) como el metabotrópico (receptor GABA-B). Asimismo se demostró que cuando las células cromafines se estimulaban con GABA eran capaces de secretar catecolaminas y que esta secreción se llevaba a cabo a través de ambos receptores, el GABA-A y el GABA-B.

Todos estos trabajos representaron, el haberse demostrado por primera vez, que las células cromafines:

a) Poseían todas las enzimas del ciclo del GABA, así como sus receptores GABA-A y GABA-B, y

b) Que estos receptores eran funcionales puesto que el GABA era capaz de liberar catecolamínas a través de la activación de cualquiera de sus dos receptores. Esto significaba que en estas células el GABA actuaba como un neurotransmisor excitatorio.

Todos estos trabajos se publicaron en revistas internacionales, eran los años 1982 y sucesivos (44-57). Además se invitó a nuestro grupo a participar en unas reuniones internacionales sobre el receptor GABA-B celebradas en Cambridge y de ahí salió la publicación de un libro sobre receptores del GABA-B (58). También nos propusieron escribir un capítulo sobre mecanismos GABA-érgicos en células cromafines (59). A partir de este momento todos nuestros trabajos posteriores se publicaron en revistas internacionales.

Se siguió trabajando con las células cromafines intentando demostrar si estas células además de los receptores del GABA poseían también receptores para el glutamato. Se demostró que cuando las células cromafines se estimulaban con los agonistas de receptores de glutamato, tanto ionotrópicos (NMDA, KA y AMPA) como metabotrópicos se liberaban catecolaminas (60-62). Esto significaba que también por primera vez se demostraba la presencia de receptores del glutamato en estas células y que estos receptores eran funcionales.

Estuvimos trabajando durante varios años con cultivos de células cromafines asistiendo a la mayoría de congresos monográficos sobre el tema tanto en congresos internacionales como nacionales. Además pertenecíamos a un grupo español que trabajaba con estas células fue el "Grupo Español de la Célula Cromafín" (GECC) creado por el Profesor Antonio García, catedrático de Farmacología de la Universidad Autónoma de Madrid. Fue un grupo muy entrañable ya que además de ser todos amigos nos permitía intercambiar ideas científicas. Con el tiempo se incorporaron a este grupo investigadores que trabajaban en el campo de la neuroquímica y farmacología pero no con células cromafines sino con neuronas o cerebro entero y entonces pasó a llamarse el

GEN (Grupo Español de Neurociencias). Nombre con el que hoy en día se le conoce.

En el año 1999 pensamos que aunque las células cromafines podrían considerarse como un modelo de neuronas catecolaminérgicas (en ellas se había descubierto el papel del calcio en la secereción de catecolaminas), sin embargo, las neuronas eran las células por excelencia, así que decidimos aprender a cultivarlas. Nos enteramos que en la Facultad de Medicina de la Complutense y en el Departamento de Farmacología existía un Centro Mixto del CSIC en el que trabajaba Mari Paz Fernadez Tomé, una investigadora que había estado en Israel aprendiendo el cultivo de neuronas. Hablamos con ella y se ofreció amablemente a enseñarnos esta técnica. Recuerdo que en su enseñanza no escatimó ninguno de los pequeños trucos de los que se vale un investigador para obtener sus objetivos, por ejemplo el poner los cerebros en hielo para que no se deshicieran. Esto no era muy frecuente en aquella época. ¡Gracias Mari Paz por tus enseñanzas! Desde entonces empezamos a trabajar con cultivos de neuronas.

Nuestros primeros trabajos consistieron en estudiar los mecanismos a través de los que el GABA, por medio de su receptor GABA-A era capaz de modular la liberación de glutamato. Encontramos que, al igual que sucedía con las células cromafines (que liberaba catecolaminas) el muscimol, agonista del GABA-A, aplicado a las neuronas era capaz de liberar glutamato (63). Entonces, ¿era el GABA en las neuronas corticales un neurotransmisor excitatorio?, ¿Cuál era su mecanismo? Se sabía que el receptor GABA-A es un canal para el cloro y su mecanismo conocido era el de la entrada de este Cl^- dentro de las neuronas produciendo una hiperpolarización de las mismas y por lo tanto una inhibición. Con nuestro trabajo se demostró que en las neuronas corticales procedentes de ratas neonatas al aplicar nuscinol había una salida de cloro en lugar de una entrada y que esto dependía del potencial al cual se encontrase la membrana de la neurona. Esto fue después corroborado por trabajos de otros autores. Se siguió trabajando con neuronas y se publicaron varios trabajos (64 -73).

En el año 2004 me jubilé pero me concedieron el ser investigador "ad honorem" Esto coincidió con el cierre del Instituto de Bioquímica (Centro mixto CSIC-UCM). Desde mi punto de vista esto ocurrió como consecuencia de la falta de entendimiento de los dos directores del Centro, el director del Departamento de Bioquímica (UCM) y sobre todo del director del Instituto de Bioquímica (CSIC). El resultado fue que se rompió la colaboración de muchos años, del personal del Departamento de Bioquímica y del CSIC. Para mi esto resulto ser muy doloroso, pues yo siempre había trabajado con compañeros universitarios, mi grupo estaba formado por personal universitario siendo yo la única del CSIC. Nunca hubo ningún roce en mi grupo y siempre fuimos buenos compañeros trabajando con gran entusiasmo en el campo de la investigación y ellos además en el de la docencia.

El personal investigador del hasta entonces Instituto de Bioquímica (Centro Mixto del CSIC-UCM) se distribuyó en otros Centros del CSIC. Yo, como era investigador vinculado, pasé a pertenecer al Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B) pero como desde mis comienzos investigadores había trabajado en el Departamento de Bioquímica solicité al director de este Departamento, enton-

ces el Profesor Manuel Benito de las Heras, la posibilidad de poder seguir trabajando físicamente en dicho Departamento, inmediatamente me escribió una carta en la que decía que no había ningún inconveniente en que siguiese trabajando allí, ¡gracias Manuel! Esta carta se la enseñé al director del C.I.B, Dr. Vicente Larraga el cual no me puso ninguna objeción.

Desde entonces sigo trabajando en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia como investigador vinculado "ad honorem", ya que su nueva directora, la Profesora Pilar Iniesta no ha puesto ningún inconveniente a esta idea. ¡Muchas gracias Pilar! También desde estas líneas quiero dar las gracias a mi grupo de investigación cuyo jefe actual es la Dra. M.ª Jesús Oset una de mis doctorandas y amiga, así como a mi querida Sixty, mi segunda doctoranda y a Carmen Arce la compañera y amiga ideal con la que trabajo directamente en la actualidad.

A partir de mi jubilación mi trabajo de investigación esta mas cercano a la investigación clínica ya que el tema de trabajo es la de estudiar el efecto protector de drogas, nitronas, sobre el ictus.

Hemos publicado ya algún trabajo sobre este campo (74-76) pero lo importante es que a pesar del transcurso del tiempo y de mi edad yo sigo teniendo la misma ilusión por la investigación que cuando llegue al Departamento. Eso es una suerte que me ha sido dada. ¡Gracias a quien corresponda!

BIBLIOGRAFÍA

(1) Stamm-Menendez, M. D.; **González M. P.** and Dean M. (1961) Estudios sobre bioquímica de insectos. VII Oligoelementos en la metamorfosis de Aglaope infausta. Rev. Esp. Fisiol. 17: 45-50.

(2) Sapa-Hagar, M.; **González M. P.** and Stamm-Menendez M. D. (1961) Estudios sobre bioquímica de insectos. VIII. Derivados quinónicos de la cutícula de pupas de Callíphora eritocephala. Rev. Esp. Fisiol. 17: 89-94.

(3) Sanz, M.; **González, M. P.;** Jiménez, A. and Sántos-Ruiz, A. (1962) New contributions to the study of the pregerminal metabolic changes in pine seeds subjected to low temperaturas. XII th International Cogress of Refrigeration. 6C. 02: 1-13.

(4) Awapara, J.; Landa, A. J.; Robert, F. and Seale B. (1950) Free γ-aminobutyric acid in brain. J. Biol. Chem. 187: 35-39.

(5) Roberts, E. and Frankel, S. (1950) Further studies of glutamic acid descarboxykase in brain. J. Biol. Chem. 187: 505-512

(6) Udenfriend, S. (1950) Identification of γ-aminobutyric aid in brain by the isotope derivative method. J. Biol. Chem. 187 (1): 65-69.

(7) Roberts, E. and Frankel, S. (1950) γ-aminobutyric acid in brain: its formation from glutamic cid. J. Biol. Chem. 187 (1): 55-63.

(8) Wingo, W. J. and Awapara, J. (1950). Descarboxilatio of L-glutamic acid by brain. J. Biol. Chem. 187 (1): 267-271.

(9) Roberts, E. and Bregoff, H. M. (1952) Transamination of γ-aminobutyric acid and β-alanine in brain and lver. J. Bio. Chem. 201 (1): 393-398.

(10) ABessman, S. P.; Rosen, J. and. Layne, E. C (1952) γ-aminobutyric acid transamination in brain. J. Biol. Chem. 201 (1): 385-391.

(11) Baxter, C. F. and Roberts, E. (1958) The γ-aminobutyric Acid-α-Ketoglutaric acid transaminase of beef brain. J. Biol. Chem. 238: 1135-1139.

(12) Iwama, K. and Jasper, H. H. (1957) The action of GAMMA aminbutyric aid upon cortical lectrical ativity in the cat. J. Physiol. 138: 365-380.

(13) Hayashi, F. (1958) Inhibition and excitation due to gamma-aminobutyric acid in the central nervous system. Nature. 182:1076-7.

(14) Cascales, M.; **González, M. P.;** Mayor, F. and Santos-Ruiz, A. (1963) Metabolismo de aminoácidos en tejidos vegetales desarrollados in vitro sobre distintos medios agar de cultivo Rev. Esp. Fisiol. 119 (2): 53-62.

(15) **González, M. P.;** Cascales, M.; Mayor, F. and Santos-Ruiz, A. (1963). Metabolismo del 4-aminobutirato-1C^{14} en tejidos vegetales cultivados in vitro. Anal. Real. Acad. Farm. 11-2: 2-11.

(16) **González, M. P.;** Cascales, M.; Mayor, F. and Santos-Ruiz, A. (1964). 4-aminobutyrate-1C metabolism in Helianthus tuberosus tissues growth in vitro. Nature 201: 300-301

(17) **González, M. P.** and Cascales, M. (1965). Sistemas del 4-aminobutirato en tejidos normales y tumorales (crown-gall) de Helianthus tuberosus. Ann. Real. Acad. Farm. 1-2: 215-223

(18) Arrabal Teran, M. C and **González, M. P.** (1967) Hipoglucemia en el prematuro. Bol. Soc. Ped. 6: 357-386

(19) Arrabal Teran, M. C. and **M. P. González** (1969). Glucosa-6-Fosfato deshidrogenasa en los prematuros. Bol. Soc. Ped. 1: 1-12

(20) **González, M. P.** and Otaway, J. H. (1971). Isoenzymes of glutamine synthetase in rat tissues. Biochem. J. 25: 35P

(21) Andrés, I.; **González, M. P.** and Santos-Ruiz, A. (1973). The presence and the influence of germination on the (γ-aminobutyrate pathway in Lupinus albus seeds. Physiol. Chem. & Physic. 15: 357-364.

(22) Cañadas, S.; **González, M. P.** and Ventura, M. E. (1976). Protection by GABA and succinic semialdehyde of seed germination and some enzymatic activities against high concentration of hydroxylamine. Rev. Esp. Fisiol. 32: 91-94.

(23) **González, M. P.;** Cañadas, S. and Santos-Ruiz, A. (1979). Enzymatic disapperance of hydroxylamine in the presence of GABA. Rev. Esp. Fisiol. 35: 37-40.

(24) Muñoz, F.; Cañadas, S. and **González, M. P.** (1980). Posible funcion del ciclo del GABA en semillas de Lupinus Albus. Ann. Real. Acad. Farm. 46 (3): 379-386.

(25) Cañadas, S.; **González, M. P.** and Ventura, M. E. (1976). Protection by GABA and succinic semialdehyde of seed germination and some enzymatic activities against high concentration of hydroxylamine. Rev. Esp. Fisiol. 32: 91-94.

(26) **González, M. P.;** Cañadas, S. and Santos-Ruiz, A. (1979). Enzymatic disapperance of hydroxylamine in the presence of GABA. Rev. Esp. Fisiol. 35: 37-40.

(27) **González, M. P.** and Grisolía, S. (1973). Metabolism of carbamyl-(γ-aminobutyric acid by rat brain and other tissues. Physiol. Chem. & Physic. 15: 485-490.

(28) **González, M. P.** and Grisolía, S. (1975). Carbamylation of glutamate dehydrogenase and other mitochondrial proteins by biosynthetic carbamyl phosphate. Physiol. Chem. & Physic. 17: 271-275.

(29) **González, M. P.;** Ventura, M. E.; Caldés, T.; Alonso, C. and Cañadas, S. (1978). Propiedades cinéticas y mecanismo de acción de la GDH de cerebro de rata. Ann. Real. Acad. Farm. 34 (4): 581-591.

(30) **González, M. P.;** Ventura, M. E.; Caldés, T. and Alonso, C. (1979). Presence in rat brain of an inhibitor of GDH. Ann. Real. Acad. Farm. 34 (3): 337-345.

(31) **González, M. P.;** Abad, P. and Fernandez-Ramil, J. M. (1981). Regulation of rat brain glutamate dehydrogenase by nucleotides AMP, ADP and GTP. Cienc. Biol. 6: 151-154.

(32) **González, M. P.;** Cañadas, S.; Alonso, C.; Ventura, M. E. and Caldés, T. (1982). Glutamato deshidrogenasa procedente de cerebro de rata. Propiedades de la enzima cuando funciona en el sentido de la degradación del glutamato. Rev. Esp. Fisiol. 38 (sup.): 45-50.

(33) **González, M. P.;** Ventura, M. E.; Caldés, T. and Pascual-Leone, A.M. (1976). Presence of urea in rat brain. Rev. Esp. Fisiol. 32:127-130.

(34) Ballesteros, P.; Avendaño, M. C.; Cañadas, S. and **González, M. P.** (1981). Effect of diphenylhydantoine, granatane-3-spiro-hydantoine and leptazol on mouse brain GDH, urea and ammonia levels in brain. Rev. Esp. Fisiol. 137: 205-210.

(35) **González, M. P.;** Ventura, M. E. and Caldés, T. (1976). Glutamate dehydrogenase from rat brain. In The Urea Cycle (Grisolía, S.; Mayor, F. and Báguena, R. Eds.) John Willey & Sons. London, NewYork, pp. 73-81 (CL).

(36) **M. P. González** (1985). Aspectos Básicos Celulares en Neuroquímica. In Curso Monográfico sobre Neuroquímica. Editorial de la Universidad Complutense. Madrid. pp. 13-32.

(37) **M. P. González** (1985). Sinapsis y transmisión del impulso nervioso. In Curso Monográfico sobre Neuroquímica. Editorial de la Universidad Complutense. Madrid pp. 53-70.

(38) **M. P. González** (1985). Ciclo del GABA en el cerebro. Su misión en la transmisión nerviosa. In Curso Monográfico sobre Neuroquímica Editorial de la Universidad Complutense. Madrid. pp. 251-274.

(39) **M. P. González** (2011). Ciclo celular y muerte celular neuronal en las enfermedades neurodegenerativas. Bases Moleculares de las Enfermedades Neurodegenerativas: Estrategias Neuroprotectoras y Neurorreparadoras" Ed. UCM., pp. 1-14. ISBN 978-84-96704-49-7. DL M-14637-2011 E.

(40) **M. P. González** (2011). Características bioquímicas de la muerte neuronal: apoptosis frente a necrosis, autofagia. Bases Moleculares de las Enfermedades Neurodegenerativas: Estrategias Neuroprotectoras y neurorreparadoras" Ed. UCM. pp. 15-28. ISBN 978-84-96704-49-7. DL M-14637-2011 E.

(41) **M. P. González** (2011). Enfermedades desmielinizantes: Esclerosis Múltiple REVISTA: Bases Moleculares de las Enfermedades Neurodegenerativas: Estrategias Neuroprotectoras y neurorreparadoras" Ed. UCM. pp. 167-190. ISBN 978-84-96704-49-7. DL M-14637-2011 E.

(42) Oset-Gasque, M. J. and **González, M. P.** (1983). GABA uptake by human blood platelets: Effecto of lithium and Rubidium chlorides. Rev. Esp. Fisiol. 39: 237-242.

(43) Oset-Gasque, M. J. and **González, M. P**. (1983). GABA binding in human blood platelets: In vitro effect of lithium and rubidium chlorides. Rev. Esp. Fisiol. 39: 242-248.

(44) Fernandez-Ramil, J. M.; Sanchez-Prieto, J. and **González, M. P.** (1982). Presence of glutamate decarboxylase in bovine adrenal medullary cells. Rev. Esp. Fisiol. 38: 91-96.

(45) Fernandez-Ramil, J. M.; Sanchez-Prieto, J.; Cañadas, S. and **González, M. P.** (1983). GABA-T in bovine medulla cells: Kinetic properties and comparisson with GABA-T from other tissues. Rev. Esp. Fisiol. 39 (3): 297-302.

(46) Oset-Gasque, M. J.; Cañadas, S.; Massó Cordoba, J. M. and **M. P. González** (1985). Uptake of GABA by bovine adrebnal medulla slices. . Naunyn-Schmiedberg's Arch. Pharmacol. 329: 72-375.

(47) **González, M. P.;** Oset, M. J.; Gimenez, A. and Cañadas, S. (1987). Succinic semialdehyde dehydrogenase activity in bovine adrenal medulla and blood platelets: A comparative study with the brain enzyme. Comp. Biochem. Physiol. 86B: 489-492.

(48) Martines, M. P.; Gimenez, A.; Castro, E.; Oset Gasque, M. J. and **González, M. P.** (1987). GABA binding in bovine adrenal medulla membranes is sensitive to baclofen. Comp. Biochem. Physiol. 88C: 155-157.

(49) Castro, E.; Oset-Gasque, J.; Cañadas, S.; Gimenez, A. and **González, M. P.** (1988). $GABA_A$ and $GABA_B$ binding sites in bovine adrenal medulla membranes. J. Neurosc. Res. 20: 241-245

(50) Castro, E.; Oset-Gasque, M. J. and **González, M. P.** (1989). $GABA_A$ and $GABA_B$ receptors are functionally active in the regulation of catecholamine secretion by bovine chromaffin cells. J. Neurosc. Res. 23 (3): 290-296.

(51) Castro, E.; Torres, M.; Miras-Portugal, M. T. and **González, M. P.** (1990). Effect of hiadenosine polyphosphates on catecholamine secretion from isolated chromaffin cells. British J. Pharmacol. 100: 360-364.

(52) Oset-Gasque, M. J.; Castro, E. and **González, M. P.** (1990). Mechanisms of ^{3}H-γ-aminobutyric acid release from chromaffin cells in primary culture. J. Neurosc. Res. 26: 181-187.

(53) **M. P. González**; M. J. Oset-Gasque; E. Castro; J. Bugeda; C. Arce and M. Parramón. (1992), Mechanism through which $GABA_A$ receptor modulates catecholamine secretion from bovine chromaffin cells. Neuroscience 47 (2): 487-494.

(54) M. J. Oset-Gasqu; M. Parramón and **M. P. González**. (1993). $GABA_B$ receptors modulate catecholamine secretion in chromaffin cells by a mechanism involving cyclic AMP formation. Br. J. Pharmacol. 110: 1586-1592.

(55) M. Parramón, M. J. Oset-Gasque; **M. P. González** and F. A. Stephenson. (1994). Identification of $GABA_A$ receptor subunits expresed in bovine adrenal medulla. Neuroc. Letters 168: 243-246

(56) Parramón, M.; **González, M. P.;** Herrero, M. T. and Oset-Gasque, M. J. (1995). $GABA_B$ reptors increase intracellular calcium concentrations in chromaffin cells through two different pathways. Their role in catecholamine secretion. J. Neurosc. Res. 41: 65-72.

(57) E. Castro; **M. P. González;** M. J. Oset-Gasque. (2003). Distribution of γ-Aminobutyric Acid Receptors in Cultured Adrenergic and Noradrenergic Bovine Chromaffin Cells. J. Neurosc. Res. 71: 375-382.

(58) M. J. Oset-Gasque; J. M. Launay and **M. P. González** (1986). GABA-ergic Mechanisms in Blood Cells: Their possible role. In GABA-ergic Mechanisms in the Mammalian Periphery. (Sandor L. Erd" and Norman G. Bowery, eds). Raven Press. New York. pp. 305-324 (1986)

(59) M. Parramón; M. J. Oset-Gasque; **M. P. González** and M. T. Herrero. (1994). Mechanisms of GABAergic Regulation of Neurosecretion in Chromaffin Cells. in Cell Signal Transduction, Second Messengers, and Protein Phosphorilation in Helath and Disease. Plenum Press. (A. Martin Municio and M. T. Miras-Portugal, eds). pp. 187-197.

(60) O. Romero; S. Figueroa; S. Vicente; **M. P. González** and M. J. Oset-Gasque. (2003). Molecular Mechanism of Glutamate Release by Bovine Chromaffin Cells in Primary Culture. Neuroscience 116: 817-829.

(61) **M. P. González**; M. T. Herrero; S. Vicente and M. J. Oset-Gasque (1998). Effect of glutamate receptor agonists on catecholamine secretion in bovine chromaffin cells. Neuroendocrinology 67: 181-189.

(62) Arce C.; Del Campo, A.B.;S. Figueroa; López, E.; Aranguez I.; Oset-Gasque, M. J.; and **González M. P.** (2004). Expression and functional properties of group I metabotropic glutamate receptor in bovine chromaffin cells. J. Neuros. Res. 75: 182-193.

(63) M. T. Herrero; M. J. Oset Gasque; S. Vicente; E. López and **M. P. González**. (1999). Mechanism by which GABA through its $GABA_A$ receptor modulates glutamate release from rat cortical neurons in culture. Neurochem. Intern. 34:141-148.

(64) **M. P. González**; M. T. Herrero; S. Vicente and M. J. Oset Gasque. (1999). Effect of various depolarizing agents on endogenous amino acid neurotrans-mitters release in rat cortical neurons in culture. Neurochem. Int. 32: 257-264.

(65) M. T. Herrero; M. J. Oset Gasque; S. Vicente; E. López and **M. P. González**. (1999). Mechanism by which GABA through its $GABA_A$ receptor modulates glutamate release from rat cortical neurons in culture. Neurochem. Intern. 34:141-148.

(66) AUTORES: E. López, C. Arce, S. Vicente, Oset-Gasque, M. J and **M. P. González** (2001). Nicotinic receptor mediated the release of amino acid neurotransmitters in cultured cortical neurons. Cerebral Cortex 11: 158-163.

(67) E. López, M. J. Oset-Gasque, S. Figueroa, J. J. Albarrán and **M. P. González**. (2001). Calcium channel types involved in intrinsic amino acid neurotransmitters release evpked by depolarizing agents in cortical neurons. Neurochem Int. 39: 283-290.

(68) E. López; S. Figueroa; M. J. Oset-Gasque and **M. P. González**. (2003). Apoptosis and Necrosis: Two distinct events induced by cadmium in cortical neurons in culture. British J. Pharmacol. 138: 901-911.

(69) S. Figueroa; E. López; C. Arce; M. J. Oset-Gasque and **M. P. González**. (2005). NAP (a NO donor) induces cellular protection only when cortical neurons are submitted to some aggression process. Brain Res. 1034: 25-33.

(70) S. Figueroa; M. J. Oset-Gasque; M. j., Arce, C., Martinez-Honduvilla, C. J. and **M. P. González**. (2005). SNAP, a NO donor, induces cortical neuron death by a mechanism in which the caspase pathway is implicated. Brain Res. 1047: 168-176.

(71) S. Figueroa; S. Cañadas; C. Arce; M. J. Oset-Gasque and **M. P. González**. (2006). Mitochondrial implications in NO-induced cellular death in corticalñ neurons in culture. J. Neurosc. Res. 83: 441-449.

(72) E. López; C. Arce; M. J. Oset-Gasque, S. Cañadas and **M. P. González**. (2006). Cadmium induces reactive oxygen species generation and lipid peroxidation in cortical neurons in culture. Free Radical Biology and Medicine 40: 940-951.

(73) E. López; J. Hernández; C. Arce; S. Cañadas; M. J. Oset-Gasque and **M. P. González**. (2010). Involvement of NMDA receptor mechanisms in the modulation of excitatory and inhibitory amino acid neurotransmitter release in cortical neurons. Neurochem Res 35: 1478-1486.

(74) Sánchez-Mendoza, E.; Burguete, M. C.; Castelló-Ruiz, M. **González, M. P**.; Roncero, C.; Salom, J. B.; Arce, C.; Torregrosa, G.; Alborch, E. And Oset-Gasque, M. J. (2010). Transien focal cerebral ischemia significantly alters not onyi EEATs but also VGLUTs expression in rats: Relevance of changes in reactive astroglia. J. Neurochem, 113: 1343-1355.

(75) **González, M. P.;** Arce, C.; Arteaga, J. L.; Sánchez-Mendoza, E.; Cañadas, S. and Oset-Gasque, M. J. (2010). "Added after Anoxia-Reoxigenation Stress, Genistein Rescues from Death the Rat Embryo Cortical Neurons". Neuroscience & Medicine 1: 50-59.

(76) Chioua M., Sucunza D., Soriano E., Hadjipavlou-Litina D., Alcázar A., Ayuso I., Oset-Gasque-MJ, **González M. P.,** Monjas L., Rodríguez-Franco MI, Marco-Contelles JL and Samadi (2012) "α-Aryl-N-alkyl Nitrones as Potential Agents for Stroke Treatment: Synthesis, Antioxidant, Anti-inflammatory, Neuroprotective and Brain-Blood Barrier Permeability properties". J. Med. Chem. 55(1): 153-168.

DR. D. BARTOLOMÉ RIBAS OZONAS

EXTRACTO DE CURRICULUM

Dr. Bartolomé Ribas Ozonas, Palma de Mallorca, 4 de abril de 1935. Doctor en Farmacia. Licenciado en Medicina y Cirugía. Premio Extraordinario del doctorado, en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), Jefe de Área de Toxicología (jubilado) en el Instituto de Salud Carlos III. Profesor Asociado en la Facultad de Medicina de la UCM desde 1990 hasta su jubilación en 2005. Experto de la Unión Europea (E-44.386-N). Ex-Investigador Científico del CSIC. Ex-becario de la Fundación Alexander von Humboldt, de Alemania y Ex-becario del Gobierno de Francia. Investigador principal de diversos proyectos de investigación, Comunidad de Madrid, FIS, CAICYT, Ministerio de Medioambiente, Ministerio de Asuntos Exteriores, CNPqBrasil-CSIC; y de la Comunidad Europea en el Hahn Meitner Institut de Berlín, y miembro del tribunal para utilización de grandes instalaciones, para el reactor nuclear de Irradiación Neutrónica para muestras biológicas en ese Instituto. Conferenciante en diversos Centros de Investigación, CNRS de Estrasburgo; INSA de Lyon; Pharmakologisches Institut de Múnich; Instituto de Biociencias de Botucatu y Facultad de Farmacia de Araraquara, Sao Paulo, Brasil; Hospital Clínico de Santiago de Chile y de numerosas Universidades nacionales y extranjeras (Connecticut como Profesor visitante, París, Estrasburgo, Munich; en la Sociedad de Ciencias Médicas de Taiwán, Sociedad de Elementos Minerales y Oligoelementos de Italia. Académico Correspondiente de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Palma de Mallorca; de Farmacia de Perú; de la Balkan Academy of Science, Sofía, Bulgaria. IUPAC coopted member. Vocal y Tesorero de la Soc. Esp. de Ciencias Fisiológicas, y su delegado para representarla para la fundación de la European Physiological Society; delegado de España en la OMS para Radiaciones electromagnéticas; y en la OCDE para Toxicología; y para Puntos Críticos de Pesticidas en Toxicología-Metabolismo en Braunschweig y York); y en Bruselas para intoxicaciones y antídotos en humanos. Premio de Laboratorios Leo de Dinamarca. Segundo premio Orfila del Consejo Insular de Menorca y Asoc. Española de Toxicología (España).

Dr. D. Bartolomé Ribas Ozonas
Jefe de Área de Toxicología en el Instituto de Salud Carlos III.
Académico de Número y Secretario de la Real Academia Nacional de Farmacia.
Tel.: +34 91 531 03 07

Testimonio:
En Mallorca, Santiago de Compostela y Madrid, desde el año 1953

1. Antecedentes 1935-53

1.1. Palma de Mallorca 1935-53

En nuestra infancia nos formamos un modelo ideal, por lo que *se ve*, *se hace* y *se oye* en nuestro entorno, lo que tiene un impacto especial. Nos fijamos en alguien que es una persona destacada, brillante, que es un gran trabajador, es nombrado y conocido. Luego pasan a primer plano los magníficos profesores del Colegio de enseñanza media: Miguel Oliver; José Clar, Eusebio Riera; Jaime Serra., todos buenos y admirables docentes a los que agradezco profundamente mi formación, en el colegio de Palma de Mallorca.

Me incliné hacia la ciencia experimental la cual podía ser un camino para alcanzar aquellos modelos que había tomado como ejemplo. Por dos razones: tal vez influido por un amigo de mi padre, antaño el más ilustre y destacado farmacéutico de Palma de Mallorca, llamado Alfonso Miró Forteza, a quien me referiré más tarde. Quizá, también, por el atractivo material de laboratorio que veía en el escaparate de una tienda de la esquina de la Plaza de Cort, del Ayuntamiento de Palma, por la cual pasaba cada día al ir al Colegio. Consistía en una probeta, pipeta, Erlenmeyer, vaso de precipitado, trípode, rejilla y mechero, que debieron despertar mi atención hacia el trabajo de laboratorio. Estudié antes Farmacia que Medicina, aunque era el séptimo eslabón de una cadena familiar de médicos en la ciudad de Palma de Mallorca.

Todavía resuena la frase de mi abuela paterna: "*tu a Santiago*" —mi padre había fallecido cuando yo tenía dos años y era médico del Hospital Clínico de Palma de Mallorca—. Mi abuela materna asumió gastos.

1.2. Santiago de Compostela 1953-59

En nuestra juventud universitaria, elaboramos nuestro criterio y psicológicamente nos convertimos, como jóvenes, en jueces de la sociedad en la que vivimos. Tuve admirables profesores en la Universidad de Santiago, tanto en Químicas como en Farmacia, cuyo primer año se cursaba en aquella Facultad. Recordaré siempre a Don Luis Iglesias, Don Tomás Batuecas y una larga lista de buenos y ejemplares docentes. No solo por su enseñanza, sino también por formarnos y exigirnos, como Enrique Otero Aenlle, Rafael Cadórniga Carro, Serafín

Fernández, Manuel Gómez de Serranillos, Benito Regueiro Varela con su valiosa ayudante Ramona Vaamonde, Muñoz Taboadela. Añadiría una larga lista que no puedo mencionar aquí, aunque hacia todos siento un profundo agradecimiento tanto por su interés en enseñar como por conformar nuestra conducta.

1.3. Madrid a partir de 1959

Nunca olvidaré mi llegada a Madrid al Aeródromo de Torrejón de Ardóz, el día uno de septiembre de 1959, para realizar, en la Milicia Universitaria, el Servicio Militar de Alférez piloto. Me hice socio del "*Ateneo de Madrid*" para ir a leer por las tardes, y una de ellas fui al Laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Farmacia, que en esa época se denominaba *Departamento de Bioquímica del Instituto Español de Fisiología y Bioquímica*, de la Universidad Complutense de Madrid. Allí conocí a cuatro excelentes personas: el Profesor Federico Mayor Zaragoza, ya doctor, profesor ayudante y jefe del grupo de investigación que dirigía las tesis doctorales de Pedro Marcos Gallego, Ángel Diez Taladrid y María Cascales Angosto. En aquella época bajo la dirección del Prof. Ángel Santos Ruiz, Jefe del Departamento de Bioquímica. El cual después se denominaría *Centro Coordinado del Consejo Superior de Investigaciones Científicas*.

¿*Por qué me dirigí a ese Departamento*? Había oído hablar a los estudiantes que procedían de Madrid, en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Santiago, que el Profesor Ángel Santos Ruiz estaba creando una "*Escuela de Bioquímica*" en la Facultad de Madrid. Al visitar el Laboratorio el Profesor Federico

De izquierda a derecha, Don Ángel Santos Ruiz, su esposa Dña. Carmen Díaz; Dra. Carmen García del Amo y Dr. José María Culebras Poza, en San Francisco de California, USA.

Mayor Zaragoza me ofreció que, cuando acabase las prácticas en el Aeródromo, me podría incorporar al Departamento. En enero de 1960 conocí al Prof. Ángel Santos Ruiz, mientras realizaba una pesada, en aquellas ***balanzas*** de dos platillos y un fiel central con pesos de miligramos que se tomaban con pinzas, **hoy en Museos**. En esta "*Sección de Ezimología*" se trabajaba con un solo aparato, ***"El Warburg"*** también hoy en Museos, se hacía por turnos. Así se determinaban actividades enzimáticas.

Compartía el Centro un segundo equipo: la "*Sección de Radioactividad*", dirigida por la Doctora Carmen García del Amo.

Me incorporé a su equipo constituido por una mejicana, una española más tarde esposa del chileno Mario Sapag Hagar. Él sería Vice-Rector de la Universidad de Santiago de Chile, hombre muy conocido en los ambientes bioquímicos españoles. Había estado otro año, en el Departamento del Prof. Alberto Sols, de la Universidad Autónoma de Madrid.

Estatua del franciscano español Fray Junípero Serra Ferrer, en San Francisco, EE.UU, fundador del Estado de California, nacido en Petra, Mallorca, el 24 noviembre 1713, fundador de Los Ángeles, San Francisco, Sacramento y San Diego.

Inicié mi tesis doctoral con el título "*Datos bioquímicos sobre el metabolismo del cinc-65 en conejas gestantes*" y la realicé, también como en otros tantos laboratorios, con ***un solo aparato de medidas o de lecturas de radioactividad gamma***. Se trataba de un sistema que constaba de tres partes: 1) *tubo Geiger*, fotomultiplicador de impulsos, del que sobresalían dos alambres, la parte proximal del primero de tungsteno y acabado distal de-níquel (ánodo) y una placa de platino (cátado). El *tubo* Geiger se colocaba en 2) una armadura de plomo *"castillo"* y en su parte superior una abertura en la que se introducía la muestra líquida, parte alícuota de 10 ml, para su contaje radioactivo. Este accesorio armadura de plomo reducía las radiaciones cósmicas externas ambientales, y enlazaba con 3) el aparato de alto voltaje, *contador registrador de impulsos* (Scaler 1.000 Sc-33A, de Tracerlab).

Estos aparatos fueron pioneros en nuestra civilización occidental, para detectar las radiaciones ionizantes para muestras líquidas. Esto sucedía en el año 1960. Ambas Secciones de *"Enzimología"* y de *"Radioactividad"* disponían de un solo aparato de trabajo, con los que se realizaban las tesis de seis doctorandos. Año tras año los miembros y doctorandos del departamento aumentaban gradualmente y, en el año 1980, se alcanzó un grupo de cincuenta científicos, entre profesores, postdoctorales y doctorandos, distribuidos en unos ocho gru-

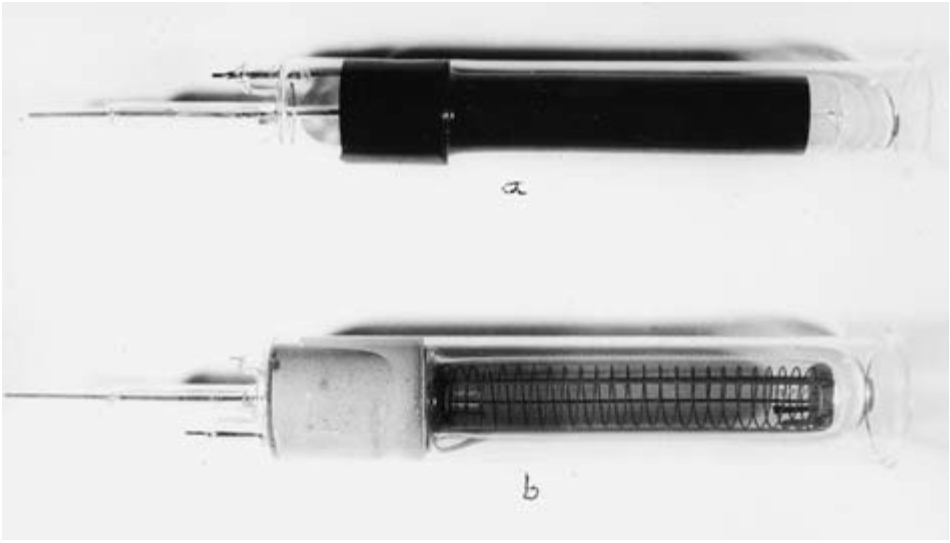


Fig. 1. Tubo Geiger.

pos de investigación y docencia. Además, existia un modelo de **colorímetro** (Unicam) y un **espectrofotómetro** (Beckman, todavía más antiguos).

En esta época, el Profesor Federico Mayor Zaragoza montaba una **cámara de cultivos vegetales** para el estudio enzimático en el desarrollo de tumores vegetales. Así continuaba los experimentos del Premio Nobel Sir Hans Krebs, con

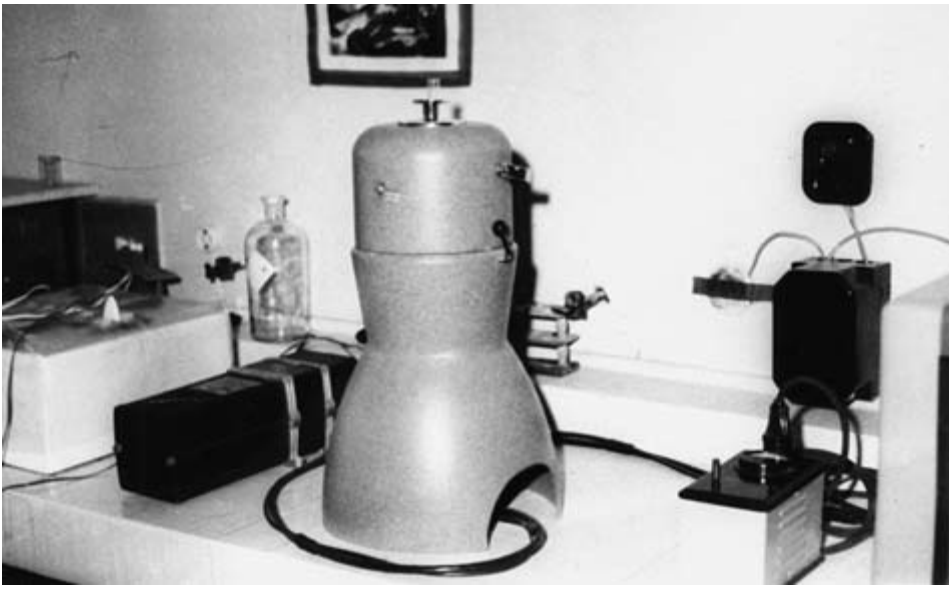


Fig. 2. Castillete de plomo de recogida de impulsos y su transmisión al contador.

Fig. 3. Contador registrador de impulsos. A su izquierda reóstato. A su derecha castilletes de plomo, colectores de impulsos, para su transmisión y contaje.

quien había estado, un tiempo, en su laboratorio de Oxford, U.K. Una novedad fue la adquisición en 1962 de una **máquina de escribir eléctrica**. Y se trataba del laboratorio más prestigioso de la Facultad y uno de los mejores de la Universidad Complutense de Madrid.

La tesis doctoral que presenté fue defendida, a principios de julio de 1962, se incluyó entre los trabajos presentados para un Informe del proyecto con referencia E-25-AH-4, del Agricultural Research Service del United States Department of Agriculture. En respuesta, el Prof. D. Ángel Santos Ruiz, recibió una carta con fecha August 13, 1962, firmada por William F. Talburt, su Director, con el siguiente comentario: *The following comments were received from the reviewers*: "*This report appears to be very satisfactory. The extensive work which has been conducted appears to be well controlled and designed. It provides a good deal of useful information concerning the distribution and transport of zinc in both pregnant and non-pregnant rabbits, and as such would appear to lay a firm foundation for further studies on problems of zinc in animal nutrition.*" "*The statements in the last paragraph on page 1 of the Summary concerning passage into the milk and the contamination of animals by radioactive zinc from adjacent reactors is of special interest. We will be interested in any additional results in this area as well as the broad extension of studies on the general problem of zinc nutrition*".

En resumen, observamos que en el año 1960 se realizaban tesis doctorales con un solo aparato, los trabajos eran aceptados en los ambientes científicos internacionales, consistían en lecturas y registros directos y, cómo acabamos de leer, eran aceptados y bien calificados por evaluadores críticos de trabajos científicos.

2. Trabajo y sus aparatos

2.1. En Palma de Mallorca: "tu novia el laboratorio"

El amigo de mi padre anteriormente mencionado, Alfonso Miró Forteza, fundador de "Laboratorios Miró", a quien admiré en mi juventud, me dijo: "tu novia el laboratorio". Aquí le rindo homenaje, pues fue uno de mis formadores como el Profesor Ángel Santos Ruiz. Era directo y exigente, brillante y eficaz farmacéutico. Mi padre y él habían estudiado el bachiller y la carrera juntos. Aunque mi padre estudió Medicina —fue un brillante cirujano— y Alfonso Farmacia en Barcelona. Alfonso dirigió la más renombrada Farmacia de Palma debido a la preparación de "formas farmacéuticas", y donde iban a comprar las numerosas recetas de los pueblos de la Isla de Mallorca. En su laboratorio se preparaban fármacos, muy utilizados en la época, los "*anestésicos locales*" para toda España (lidocaina, bupivacaina, mepivacaina, benzocaína, procaína, tetracaína), principalmente para anestesia epidural. Entre las numerosas preparaciones farmacéuticas se comercializaban "Anestesina", y diversos anestésicos para Odontología.

En su laboratorio y en la década de los cincuenta, las ampollas con disoluciones y preparados medicamentosos, se sometían a "***esterilización***" **en baño maría** 100 ºC durante 10 minutos tres veces, pues todavía no estaba muy extendido el "**autoclave**". La *primera* ebullición eliminaba bacterias y microorganismos, pero quedaban las esporas; la *segunda* eliminaba el resto de microorganismos que pudieran haberse desarrollado; y la *tercera* para asegurar el medio estéril, que en palabras que oí, era total y absoluto. Aunque años más tarde ya se sometieron las ampollas a "autoclave" para su esterilización. En cada "lote" de ampollas se realizaba la "***prueba de pirógenos***" para ello se inyectaban las disoluciones de las ampollas en seis conejos, escogidas al azar, se medía y registraba su temperatura con un termómetro manual a diferentes tiempos hasta 72 horas. Nunca hubo problema alguno respecto a infecciones y contaminaciones. Eran distribuidos a toda España y se disfrutaba de una saneada economía. Los anestésicos locales son fármacos universalmente utilizados por multitud de profesionales de la salud (anestesiólogos, cirujanos, odontólogos, podólogos, dermatólogos, internistas, médicos veterinarios, etc.) que, a concentraciones suficientes, evitan temporalmente la sensibilidad (el dolor) en el lugar del cuerpo de su administración. Su efecto impide de forma transitoria y perceptible, la conducción y transmisión del impulso eléctrico por membranas y entre neuronas (sinapsis) de los nervios y su transmisión a los músculos.

2.2. Tras mi experiencia en Mallorca. En la Facultad de Farmacia de Santiago de Compostela (1953-59)

Cursé los seis años de Farmacia en la Universidad de Santiago de Compostela, de gran significado para mi, siguiendo el enérgico consejo de mi abuela paterna. Me impactó el ambiente de compañerismo universitario, me sentía feliz en Santiago, pequeña ciudad donde se mezclaba nuestra vida universitaria con la ciudadana. Santiago, con su lluvia, era ideal para estudiar. Recuerdo mis paseos hacia la Facultad, las cortas distancias, desde la residencia universitaria a través del jardín

Paseo de la Herradura, llegar a Fonseca, en mi época Facultad de Farmacia, y aquel eco que aun tengo en mi memoria: "Sola, sola, sola se queda Fonseca", y "cuando mi barca navega por la llanura del mar". Y la majestuosidad de la Catedral.

Laboratorio de Química Orgánica (1954-56)

Como alumno interno, enseñé las prácticas a mis compañeros de curso en el Laboratorio de Química Orgánica, que dirigido por el Profesor Montañés del Olmo, gran profesor, con una cabeza prodigiosa, pero, en aquella época, **sin instrumentos para investigar**. Resultaba imposible hacer síntesis complicadas, salvo la de tetracaina (hexametilen-tetramina) que sinteticé y otros compuestos de sencilla elaboración. Se trabajaba mediante reunión y mezcla de compuestos, agitación, calentamiento a determinada temperatura y termómetro Celsius, filtración, cristalización, hojas de papel de filtro; y, se utilizaban vaso de precipitados, Erlenmeyer, mechero Bunsen, trípode y rejilla (no existían placas de calentamiento eléctrico cuyo uso se iniciaba), pipetas, **balanza** de precisión con dos platillos **y fiel en escala hoy en Museos**. El profesor Montañés, muy elocuente, nos enseñó a trabajar. Usabamos el alcohol absoluto para que quedara bien limpio todo el material a utilizar: los matraces. Dos vitrinas, una de ellas se utilizaba para las prácticas de los alumnos en la determinación de los elementos fundamentales de la materia y la otra para el laboratorio.

Laboratorio de Bromatología (1957-59)

Fui alumno interno en los últimos cursos en el Laboratorio de Bromatología con el diligente, exacto y paternal profesor Aniceto Charro Arias, quien nos enseñó, a ser diligentes en los análisis de todo tipo de sustancias: leche, chocolates, aguas. Había en el laboratorio colgado un letrero, que se grabó en mi memoria: "*cada cosa en su sitio y un sitio para cada cosa*". Nos inculcó seriedad y responsabilidad. Para analizar leches, utilizábamos lo mencionado anteriormente para el Laboratorio de Química Orgánica, además disponíamos de una **centrífuga horizontal**, para tubos que cerraban a rosca, analizábamos la grasa, caseína y azúcares y otras sustancias de calidad de la leche. Había otra **centrífuga colgante** de tres cadenas que no superaba las 5.000 revoluciones por minuto.

Laboratorio de Química Inorgánica (mayo 1959)

Don Jaime González Carreró, Decano durante nuestra etapa de carrera de seis años (1953-1959), era una persona alta y fuerte con voz ronca, de gran personalidad y dignidad, impecable en sus modales, me vino a ver al Laboratorio de Bromatología a final de curso y de carrera, y me dijo que al acabar la jornada fuera a visitarle a su despacho. Me acerqué casi de puntillas, porque en aquella época considerábamos a todos los catedráticos unas eminencias inalcanzables y encima de un pedestal, con un poder y personalidad equiparable a los genios. Podía justificarse por su exquisito, patriarcal pero exigente trato. Me mostró una colección de **crisoles de platino**, un horno **mufla**,una **estufa** encima de una

poyata con regulador de temperatura de mercurio, una **centrífuga** que tampoco superaba los 5.000 revoluciones por minuto, diciéndome que podía trabajar después de terminar la carrera en unos meses. Me cogió con tanta sorpresa que solo pude decirle que tenía que presentarme en el Ejército para terminar el servicio militar de Alférez y que mi idea era estar algo más cerca de Mallorca.

Otros laboratorios

A través de los trabajos prácticos de las asignaturas de cada curso, conocí también otros excelentes laboratorios, como de Microbiología del Profesor Benito Regueiro Varela. De Técnica Física y Fisco-Química del Profesor Enrique Otero Aenlle, y sus ayudantes Rafael Cadórniga Carro que después sería nuestro nuevo Catedrático en el último curso de Farmacia Galénica, y el Profesor Serafín Fernández, uno de los laboratorios mejor equipados, con varios aparatos para estudiar detergentes en capa única y con diversas colaboraciones, como con la Universidad de Montpelier de Francia. Farmacognosia con el Prof. Manuel Gómez de Serranillos; Botánica con le Prof. Francisco Bellot Rodríguez y de Edafología con el Prof. Muñoz Taboadela. No existía todavía en nuestra Facultad Laboratorios de Bioquímica, Parasitología, Fisiología Vegetal, y los mencionados, en general, consistían en una única sala de trabajo.

Visita al Laboratorio del Prof. Ángel Santos Ruiz

Realizamos el *viaje fin de carrera* en el mes de abril de 1959, acompañados por los Profesores Rafael Cadórniga Carro y Ernesto Vieites Cortizo, Catedráticos de nuestra Facultad de Farmacia de Santiago. Visitamos un laboratorio en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid, el del prestigioso profesor Ángel Santos Ruiz. Subimos a la segunda planta de la Facultad, Laboratorio de Bioquímica, en el mes de abril de 1959, con los profesores, que nos acompañaron en ese viaje. Nos dijeron que *íbamos a visitar el mejor laboratorio de España, donde habían trabajado eminentes científicos y profesores*, entre ellos Montañés del Olmo nuestro profesor de Química Orgánica en Santiago de Compostela, y otros. Entre ellos José Giral, farmacéutico que fue Ministro de Marina y otras carteras en los Gobiernos de la II República española de 1936, de quien había sido discípulo el eminente Profesor Ángel Santos Ruiz. Nos mostraron el *aparato* ***Warburg*** para la determinación de actividades enzimáticas, una ***centrífuga*** de 5.000 revoluciones por minuto ya refrigerada, un **espectrofotómetro**, un **colorímetro**, una ***Cámara de cultivos vegetales***, y un ***contador de radiactividad gamma*** ya que trabajaban con radionúclidos en aquella época. Todavía ignoraba que iba a recalar en ese laboratorio, pero lo tenía en mente. Quedaba cumplir el Servicio Militar.

Madrid, septiembre de 1959. En la Escuela de Bioquímica

Al incorporarme al Servicio Militar en el Aeródromo de Torrejón de Ardoz, me dirigí una tarde con ilusión a aquel laboratorio tan prestigioso, el Departa-

mento de Bioquímica. Es decir, a la "Escuela de Bioquímica" en desarrollo, de la que había oído hablar en Santiago de Compostela. Esta fué mi segunda decisión: investigación o piloto. No quería dejar pasar la ocasión de realizar una tesis doctoral con el prestigioso profesor Don Ángel Santos Ruiz.

Don Ángel me impactó por su serenidad, su sonrisa, bajo pero con elevado prestigio. Cuando alguien le visitaba le hacía sentar en el sofá, color granate sobre el cual colgaban fotografías de diversos profesores, modales que siempre he tenido presente con agradecimiento. Y que apliqué en el Área de Toxicología en el Instituto de Salud Carlos III que dirigí. Sus virtudes me infundieron lealtad y fidelidad, aunque, entonces, ya otros laboratorios iban destacándose en nuestro país dirigidos por otros científicos luchadores, agresivos y más jóvenes. Permanecí en ese Departamento hasta su jubilación, cuando obtuve la plaza acabada de mencionar líneas arriba en julio de 1990.

Instrumentos en mi tesis doctoral 1960-1962

Realicé la tesis doctoral con **un solo aparato de medida** que consistía en un sistema de lectura de radioactividad gamma. Un ***tubo Geiger*** fotomultiplicador mencionado antes (figura 1) colocado en un castillete de plomo (figura 2) en el que a su vez se colocaba una parte alícuota de una muestra de 10 ml de una disolución, de 1 g. de tejido, mineralizado con 1 ml HNO3 concentrado en baño maría. Disolución de la que se medía la radioactividad, emisión gamma, procedente del cinc-65 acumulado en el tejido u órgano correspondiente, de conejo. La radioactividad en forma de fotones en el tubo Geiger se recogía en el aparato de alto voltaje ***contador***, Scaler 1.000 Sc-33A, de Tracerlab (figura 3).

Formación y elección de una línea de trabajo

En Francia 1963: el Gobierno de Francia me proporcionó una beca de 12 meses, a iniciar en septiembre de 1963, y realicé un curso de *Técnicas fisiológicas y farmacológicas* en el Instituto de Farmacología de la Facultad de Medicina de la Sorbona. En octubre siguiente me incorporé el Centre Medical et de Biologie del Centro de Energía Nuclear de Fontenay aux Roses. Era un Centro muy **bien dotado** en el que **se podía solicitar cualquier tipo de aparato**. Hice un curso de *Radiobiologie*, y otro de *Utilisateur de Radioéléments*, en el Centro de Energía Nuclear de Saclay, que la Junta de Energía Nuclear (hoy CIEMAT) me convalidó por el de *Usuario de radioelementos*, al regresar a España. Ambos centros franceses eran del Commissariat à l'Énérgie Atomique. En octubre 1964,al terminar la beca, me ofrecieron un contrato de larga duración que firmé, y un mes después recibí una carta del Prof. Santos Ruiz. En ella me invitaba a regresar a su Departamento. El Jefe de Francia me aconsejó una visita a España y que luego regresara porque, quizá pudiera mejorar la oferta, Pero me manifestó que necesitaría unos diez años para alcanzar una situación similar a la de España en París, pues los pisos eran 4 veces más caros. Sobra extenderme en el número de instrumentos y tipos de aparatos disponibles para trabajar en radiobiología.

En Alemania 1969: La Fundación Alexander von Humboldt me concedió una beca Dozenten-Stipendium para el Instituto Max Planck de Bioquímica de Múnich, donde realicé la síntesis de la ^{14}C-D,L-naphthyl-alanina que patentamos, isóstero de la indol-alanina, para estudiar comparativamente el metabolismo de la serotonina, y al regresar a Madrid publicamos diversos trabajos sobre el tema. En Madrid no existían cursos y conferencias, como se dictan en la actualidad, y desde hace bastantes años, por ejemplo en las Fundaciones Juan March, Ramón Areces, y otras. Durante mi estancia en Múnich asistí a un curso de "Neuroquímica", dictado por el Prof. Matusek, del Instituto Max Planck de Psiquiatría en el Aula del Physiologisches Institut, de la calle Pettenkoffer Strasse. En aquellos días también nos impartió un Seminario el Prof. español Manuel Losada Villasante, sobre la fotosíntesis. A mi regreso al Departamento de Bioquímica el Prof. Ángel Santos Ruiz le pareció que sería útil organizar un curso de doctorado en "Neuroquímica", similar al de Múnich, en su Departamento de Bioquímica de la Facultad de Farmacia, con los compañeros del laboratorio, hacia el año 1978. Al año siguiente lo inicié para el doctorado de medicina en el Departamento del Prof. Jorge Tamarit Torres. Siendo Decano el Prof. Alberto Oriol Bosch. Compartiéndolo con un excelente amigo y compañero Profesor numerario de la facultad, Dr. D. Antonio Ramos Atance. En aquel año en Munich participamos los jóvenes investigadores del Instituto Max Planck de Bioqímica a la 7.ª Reunión anual de Premios Nobel de Medicina.

Severo Ochoa con jóvenes científicos del Instituto Max Planck de Bioquímica de Múnich en el "7. Tagung der Nobelpreisträger der Medizin", a su izquierda el Dr. Bartolomé Ribas, en Lindau (Bodensee, Alemania), del 30 junio al 4 julio 1969.

Realizamos experimentos en ratas, aislamiento de metabolitos en cromatografías en capa delgada, columna, cromatografía en fase líquida y determinación de la estructuras moleculares de metabolitos, después de su aislamiento y purificación, por "***espectrometría de masas***". Instrumento que en 1970 se centraba en una habitación climatizada, ocupando su mitad, aproximadamente de un tamaño de 2 m x 1,5 m x 1,5 metros; mientras que hoy tiene medidas de 0,50 m x 0,50 m x 0,50 metros y se coloca en un pequeño espacio, sobre una mesa o poyata y con refrigeración incorporada. Hoy los instrumentos se han sofisticado y minimizado.

Regreso al Departamento de Bioquímica

Al regresar a nuestro Instituto no podíamos permitirnos el lujo de adquirir un **espectrómetro de masas** para continuar ese tipo de investigaciones, aunque, en esos años, se implantó en la Facultad de Ciencias Químicas. El instrumento era de excesivo precio y exigencias para poder incluirlo en un pequeño proyecto de investigación. Sin embargo, la Fundación Alexander von Humboldt nos donó una serie de aparatos de coste medio, a través de un acto de entrega en la Embajada de Alemania en febrero del año 1972. Concretamente un **sistema de separación de proteínas** modelo **Uvicord-UV-Visible**, por columna por elución e intercambio iónico, **material accesorio** y **libros**, que incorporamos al Departamento e instalamos en la Cámara fría. Nosotros lo aplicamos para aislar y purificar metalotioneína por columnas. El mencionado sistema fue utilizado por diversos doctores y becarios de varios grupos de investigación del Departamento de Bioquímica. Entre otros los profesores Ángel Giménez Solves, Carlos Martínez Honduvilla, María Isabel Sánchez Reus mi excelente colaborador; el becario de Jordania Ahmad Naddaf, María A. Brenes, Juan Francisco Pelayo y otros. El Instituto Max Planck de Bioquímica nos donó un aparato **contador de centelleo de líquidos** para la detección de radiación beta (tritio-H3 y carbono-14), y pocos meses después llegó al Departamento otro nuevo aparato contador beta, y un espectrofotómetro de absorción atómica.

Instalados en el Departamento de Bioquímica, después de la beca Humboldt, continuamos con los trabajos sobre la toxicología y efectos biológicos de metales pesados tóxicos, farmacocinética de litio, rubidio-86, cesio-137, selenio-75, niquel-63, cadmio-109, hierro-59 (1-3), y la significación bioquímica de la metalotioneína (4-8). Algunos de estos experimentos con radionúclidos los realizamos en colaboración con uno de mis antiguos profesores de Santiago de Compostela, el Prof. Rafael Cadórniga Carro. Dejé aquel Departamento de Bioquímica, que después adscribió las palabras de: *y Biología Molecular*, considerado también Centro Coordinado de la Universidad Complutense-Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y también a mis entrañables colaboradoras, Sánchez Reus e Iniesta Serrano, por ganar la plaza de Jefe de Área de Toxicología, en el Instituto de Salud Carlos III en julio de 1990.

El Departamento de Bioquímica, en el que trabajaba como Investigador científico del CSIC, disponía desde el año 1975 de ***Animalario*** iniciado y organizado por la eminente Investigadora Científica Ana María Pascual-Leone Pascual; de una ***Instalación radioactiva*** de la que era responsable el que ésto suscribe, hasta que

me incorporé al Instituto de Salud Carlos III. Para mi grupo de investigación se adquirió también, en el año 1976, un aparato **HPLC** (High Performance Liquid Chromatography) para la separación de isometalotioneínas, en el que se podían conectar diversos tipos de columnas de separación de proteínas, y que eran adecuadas para determinar pesos moleculares específicos para cada una de ellas. En la época de los ochenta se separaban también las proteínas mediante **electroforesis en gel de poliacrilamida** a diferentes concentraciones en columna y en placa, cuyo aparato conseguimos adquirir; y diversas nuevas técnicas que fueron incorporándose en el Departamento por los diversos equipos de investigación. Y hacia 1985 se inició la época de **ordenadores** e **impresoras** que facilitó enormemente escribir y redactar trabajos, tesis doctorales y proyectos de investigación. Recuerdo que cada par de meses se nos solicitaba un modelo de curriculum vitae.

A partir de julio de 1990, en el Instituto de Salud Carlos III, continuamos con el estudio de la metalotioneína, mencionada todavía hoy en muy pocos libros de texto. Proteína de bajo peso molecular (Mr: 7.000). Algunos químicos inorgánicos, la consideraban en 1980 como una proteína filogenéticamente muy antigua, con una función de captación y defensa ,para numerosas especies de seres vivos. Sobre todo ante iones de metales pesados, tóxicos ambientales como Cd, Pb y Hg. Estos iones secuestrados por la proteína quedan unidos a ella por enlaces fuertes y estables que bloquean su actividad bioquímica. Los iones de metales pesados, en los seres vivos de diversas especies, aumentan la concentración de esta proteína, principalmente en hígado y riñón, órganos eminentemente metabólicos. Se trata de diversas isoformas y subisoformas **(4-8)**. Otros científicos, y también nosotros, la consideramos participativa en los mecanismos de transporte de iones catalíticos para la gran variedad de metaloenzimas y metaloproteínas. También en nuestro grupo de investigación adscribimos a la metalotioneína una función de transporte de hierro similar a la transferrina **(9)**. Ello se fundamenta en que, en condiciones de anemia en la rata, aumenta su concentración, de forma marcada, en la mucosa intestinal principalmente en el tramo duodenal, y desaparece de inmediato después de la administración de hierro (tartrato). Esta línea de investigación sobre el significado fisiológico de la metalotioneína la continuamos hasta nuestra jubilación, en el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) en el año 2005 **(6-8)**. Compatibilizabamos esta tarea investigadora, la docente y la dirección de tesis doctorales, con mi obligación de misión analítica, de apoyo técnico y delegaciones en la OCDE, OMS y EMEA, como se observa en la fecha de publicaciones desde el año 1990.

Investigación, docencia, análisis químico y apoyo técnico

A mi incorporación en julio de 1990, el Instituto de Salud Carlos III era un centro adscrito al Ministerio de Sanidad y Consumo. Al ganar la plaza de Jefe de Área de Toxicología, pasé a Investigador científico en excedencia del CSIC. Nos dedicamos principalmente a tareas analíticas y de apoyo técnico. Tuvimos que reordenar nuestra dedicación a tareas más heterogéneas aunque cumplimos con la participación en otros proyectos **(10)**. No dejamos las tareas investigadoras, que realizabamos en un proyecto con la **Universidad Nacional del Estado de Sao**

Paulo, apoyado por el CNPq de Brasil, cuya colaboración dio lugar a unas 60 publicaciones, no reseñadas en la Bibliografía. Continuamos con la docencia del **curso de doctorado del Instituto de España**, como se indica en el resumen del curriculum vitae. Cumplimos con las obligaciones, por mi conocimiento de idiomas, en la elección como representante español ante Bruselas, OMS, OCDE y evaluación de pesticidas (plaguicidas) de la UE en Braunschweig y York, apoyado por mi excelente colaborador Pablo García Cambero. Dirigimos siete tesis doctorales desde 1990 hasta nuestra jubilación en 2005, que se unieron a las otras siete ya dirigidas durante mi estancia en el CSIC, apoyado por la eminente colaboradora María I. Sánchez Reus.

Al ser responsable de la Acción COST para los "*Efectos de los campos electromagnéticos en Biomedicina*" desarrollamos diversos proyectos de investigación en colaboración con el Departamento de Física Aplicada, de la Facultad de Físicas de la Universidad Complutense de Madrid, cuyo número de publicaciones no podemos referenciar aquí (11). Y evaluamos el riesgo para puntos críticos en ecotoxicología y metabolismo, de numerosos pesticidas, junto con otros expertos de la Agencia Europea del Medicamento (EMEA).

Reflexiones

Mucho han cambiado los instrumentos, aunque el método es el mismo desde los años cincuenta hasta hoy. El espíritu creativo del ser humano aplicado a esos instrumentos avanza inexorable en el sentido de la técnica, y de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Aunque, ello no va acompañado de ningún avance en los principios morales véase la primavera árabe, el trato a la mujer etc. La ciencia de la década 1950-60 ha quedado en el recuerdo, y los instrumentos utilizados en los Museos, sin embargo el trato humano actual, muchas veces, es de intolerancia.

Es fundamental para desarrollar una actividad investigadora una conciencia universal, con una actitud abierta. Es muy positiva una formación y educación para insistir, trabajar y perseverar. El carácter se forma en la juventud o después si se tiene interés y gamas de luchar. En nuestro país, recuerdo que hemos considerado los medios económicos y financieros dedicados a investigación como raquíticos e insuficientes. Siempre nos hemos quejado de una falta de infraestructura. Sin embargo, considero que el componente primordial es la persona humana, su empeño, dedicación y esfuerzo, como señala también la editora Dra. Ana María Pascual-Leone, transcribiendo las palabras de Rita Levi-Montaslcini y de la biografía de María Curie.

Recordando lo expuesto en las primeras hojas de este artículo, sobre el destacado y brillante farmacéutico español, año 1959, este me decía: "Tomeu (de Bartomeu) yo no soy inteligente, pero sí muy trabajador", y toda una serie de frases de interés para la juventud, que necesita de ejemplos, para su educación y su formación.

Los profesores deberían poner especial interés y dedicación en enseñar y ofrecer modelos a seguir. Nuestros antepasados españoles, y también europeos, son los mejores modelos. Por ejemplo, a mi no me enseñaron la existencia de ilustres

españoles, como fueron José Celestino Mutis, y también Mateo Orfila. Mutis que es el padre de la ciencia en Colombia. Cualquier tiendecita llevada por colombianos en España le conoce y nosotros lo desconocemos a pesar de haber sido un eminente español. También amigo de Alexander von Humboldt y admirado y considerado por Carlos Linneo, padre de la "Clasificación Botánica". Mutis envió numerosísimas especies de plantas nuevas a Linneo, quien le escribió: que si regresara a España, a pesar de sus achaques y avanzada edad le iría a visitar.

La colaboración, armonía y ayuda mutua, tanto con el Jefe como con los compañeros, es una *condición sine qua non* necesaria para avanzar, comprender y ser comprendido en investigación. El agradecimiento es indispensable, el refrán dice: *ser agradecido es de bien nacido*. Tener iniciativa, no reparar en el tiempo, y actuar de inmediato y cada día hasta acabar un determinado experimento. En los laboratorios tiene que haber una infraestructura mínima y sostenible para que el creativo y trabajador pueda aplicar su iniciativa y desarrollar su trabajo. Las subvenciones son necesarias para emprender una determinada línea de trabajo, impulsar ideas y concebir nuevos caminos o vías de investigación. Es necesario imponerse metas y seguir en ellas documentándose sobre el tema. Hay que inculcar a los colaboradores las ventajas e inconvenientes con claridad y libertad. Hay que dejar pensar y reflexionar haciendo conjeturas e hipótesis verosímiles, para luego poder escoger la más plausible, creíble y realizable.

A mi entender, por la experiencia adquirida, el joven investigador requiere tener dedicación exclusiva. Hay que señalar que "un Premio Nobel puede arrastrar a otro investigador a Premio Nobel", como ya ha ocurrido, y como ejemplo el caso de Severo Ochoa a Kornberg y éste a su hijo. Todos sabemos que en los laboratorios importantes existe, no solo una transmisión de conocimientos, sino también de trabajos, forma de trabajar, hábitos y forma de actuar, publicar y comportarse.

El científico busca la verdad. En filosofía la verdad y la belleza van juntas. El filósofo alemán, tío abuelo de mi mujer, Dietrich von Hildebrand ha escrito sobre la verdad y la belleza en diversos libros. Su padre fue el escultor Adolf von Hildebrand, moldeaba la belleza con el escalpelo y martillo sobre la piedra y el mármol. El científico busca la verdad y la belleza, a nivel molecular y atómico. Maneja electrones, quarck y ahora el bosón de Higgs, construye moléculas, busca sus efectos e interrelaciones. Su proyección en las enfermedades, curación, e incidencia en las patologías. Su libertad es esencial, tanto para escoger el tema de investigación, como para trabajar en una determinada línea o desarrollar un grupo o laboratorio El trabajo en equipo es imprescindible, como el respetar y apoyarse en los demás.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Lithium.(Revisión)
In: Metal and Their Compounds in the Environment.
Ribas B.
Ed.: E. Merian, vol. II, Chapter 17, 1015-1023, 1991.
VCH Verlag, Weinheim, Germany.

(2) Pharmacokinetics of 63-nickel in the rat.
Ribas B., Cadórniga R., Sainz Vadillo M. C., Lobato N., De la Torre A. and Bondia S.
Editors: M. Anke, H. J. Schneider, Chr. Bruckner.
Editorial: AWP Karl Marx Universität Leipzig. RDA. NICKEL, vol. 3, 93-100, 1980.

(3) Kinetics of 86-rubidium in blood and cerebral structures of the rat. In: Mineral Elements 80.
Ribas B., Acobettro R. I., Sainz Vadillo M. C., Arranz M. A. and Cadórniga R.
Editor: M. Koivistoinen.
Editorial: The Academy of Finland, Helsinki 1981, II, 465-474.

(4) Isolation of metallothionein isoforms in rat liver.
Ribas B.
Trace Element Anal. Chem. Med. Biol., vol. 2. P. Bratter and P. Schramel, eds.
Editorial: Walter de Gruyter Co, Berlin-New York, 181-197, 1983.

(5) Participation of metallothionein and cerebral structures in iron homeostasis of anemic rats.
Ribas B., Brenes M. A., De Pascual F. J., del Rio J. and Sánchez Reus M. I.
Trace Element Anal. Chem. Med. Biol., vol. 4, P. Schramel and P. Brätter, eds.
Walter de Gruyter Co., Berlin-New York. 317-324, 1987.

(6) Identification of cadmium - bioinduced ligands in rat liver using parallel HPLC-ICP-MS and HPLC - electrospray MS.
Polec K., García-Arribas O., Peréz-Calvo M., Szpunar J., Ribas-Ozonas B., and Lobinski R.
J. Anal. At. Spectrom., 15, 1363-1368, 2000.

(7) Investigation of metal complexes with metallothionein in rat tissues by hyphenated techniques
Polec K., Pérez Calvo M., García Arribas O., Szpunar J., Ribas Ozonas B., Lobinski R.
J. Inorg. Biochem., 88/2, 197-206, 2002.

(8) Metallothioneins (Chapter 6) (Revisión).
Ribas Ozonas B.
In: Elements and their Compounds in the Environment.
Eds. M. E. Merian, M. Anke, M. Ihnat and M. Stoeppler.
Editorial: Wiley-VCH, Germany. vol. 1, Chapter 6, 391-400, 2004.

(9) New data on the hypothesis of the brain participation in iron homeostasis.
Ribas B., Pelayo J. F. and Rodrigues N. L.
P. Brätter and P. Schramel, eds. Walter de Gruyter and Co., Berlin-New York. 548-555, 1988.

(10) A Method for quick determination of bile acids in bile of patients with biliary lithiasis.
Coca E., Ribas B., Trigueros G., Martinez-Sarmiento J., Borqué M., Ortega D., Sobrino A., Mallen A., de Pables I. and Álvarez Fernández-Represa J.
J. Liquid Chromat., 17, 1349-1363, 1994.

(11) Synergism between magnetic fields and lead overload on the permeability of the blood brain barrier in mice.
M. Pérez-Calvo and B. Ribas Ozonas.
En: Electrical Engineering and Electromagnetics. Vol. 1, 13-24, 2003.
Eds. C. A. Brebbia & D. Poljak. Wit Press, U.K.

DRA. DÑA. ROSARIO LAGUNAS GIL

EXTRACTO DE CURRICULUM

Nacida en Navalcarnero (Madrid) el 14 de Mayo de 1935.
Licenciada en Farmacia por la Universidad de Madrid.
Doctora en Farmacia por la Universidad de Madrid.
Profesora de Investigación del CSIC.
Directora del Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols".
Académica Correspondiente de la Academia Nacional de Farmacia.

Tesorera de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (SEBBM), 1981-82.

Secretaria de la SEBBM, 1982-1986.

Comenzó su carrera investigadora con una beca del CSIC en 1959. Desde entonces hasta 1963, trabajo en el departamento de Química Analítica del Instituto de Edafología y en donde realizó su Tesis Doctoral bajo la dirección del Prof. Albareda. En relación con su Tesis, trabajó durante tres meses en L'Ecole Nacional des Eaux et Forêts de Nancy (Francia).

En 1963 se trasladó al Instituto de Bioquímica de la Facultad de Farmacia para trabajar bajo la dirección del Prof. M. Déan.

En 1965 se incorporó al grupo de Enzimología dirigido por Alberto Sols, CSIC.

En 1966 consiguió una plaza de Ayudante Científico del CSIC.

En 1968 se trasladó al Courtauld Institute of Biochemistry en Londres para trabajar bajo la dirección de la Dra. P. McLean.

En 1969 volvió al Instituto de Enzimología y formó su grupo de investigación.

En 1971 ascendió a Investigador Científico del CSIC.

En 1991 ascendió a Profesor de Investigación del CSIC.

Ha impartido clases en cursos nacionales e internacionales sobre Regulación Enzimática, Método Científico, Fisiología de Levadura, Bioquímica de Levadura y Biología Celular de Levadura patrocinados por la SEBBM, Federation of European Societies of Biochemistry (FEBS) Goulbenkian Foundation y Comisión Europea.

Ha pronunciado más de 30 conferencias invitada en instituciones de Suecia, Alemania, Bélgica, Inglaterra, Escocia, Holanda, Polonia, Portugal, Chile, Méjico y España.

Sus investigaciones han sido financiadas por la Fundación Juan March, Plan de Desarrollo para la Investigación Científica y Técnica, Dirección General de Ciencia y Tecnología, Fondo de Investigaciones Sanitarias y Comisión Europea.

Ha dirigido 15 Tesinas; 7 Tesis Doctorales; ha publicado unos 70 trabajos científicos en revistas internacionales con alto índice de impacto; ha participado en la organización de varios cursos internacionales, congresos y simposios.

Dra. Dña. Rosario Lagunas Gil
Prof. de Investigación C.S.I.C., Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols"
Tel.: +34 91 585 43 95

Testimonio:
Mi empeño por investigar

He intentado ser fiel al espíritu de este libro y, por eso, en esta breve autobiografía me refiero exclusivamente a los hechos que he vivido y qué de alguna forma han influido en mi vida de investigadora. Muchas de las personas que menciono y lugares y hechos que describo han sido conocidos y vividos por algunos de los científicos cuyas autobiografías figuran también en este libro. Es posible que su descripción e interpretación de los hechos no coincida con la mía. No puedo asegurar que las cosas sucedieran como yo las describo e interpreto, lo que sí puedo asegurar es que es así como yo creo que sucedieron y como yo las recuerdo.

Infancia y adolescencia

Nací en 1935, es decir, un año antes de que comenzara nuestra Guerra Civil. Durante toda ella permanecí en Madrid junto a mi madre y mis hermanos. Tengo vagos recuerdos de aquellos tiempos aunque, en realidad, no sé si son recuerdos míos o recuerdos de otras personas qué con el tiempo he ido haciendo míos. De lo que sí estoy segura es de que no fueron tiempos tristes para mí. Recuerdo haber pasado hambre y frío, pero no recuerdo que aquello me hiciera desgraciada. Para mí era lo normal. Además, nunca sentí miedo. Supongo que la presencia de mi madre me hacía sentir segura. Curiosamente, fue cuando acabó la guerra cuando empecé a darme cuenta de que las cosas podían ser mejor de lo que eran.

Cumplidos los 6 años comencé a ir al colegio, o mejor dicho, a la escuela que había frente a casa de mi abuela. Por entonces yo ya vivía con ella, a unas dos manzanas de donde vivían mis padres y mis dos hermanos que eran mayores que yo. La casa de mis padres era pequeña y supongo que pensaron que, a esa edad, ya no debía compartir dormitorio con ellos. La escuela tenía dos maestras y los niñas estábamos repartidas en dos grupos, las mayores y las pequeñas. Éramos pequeñas hasta los 9 años y mayores entre los 10 y los 14. Tengo buen recuerdo de doña Teresa, mi maestra. Doña Teresa era buena y cariñosa y además es posible que me tuviera un cariño especial porque, tan pronto como aparecieron en el mercado los quesitos El Caserío, yo la ayude a conseguirlos. Al parecer eran su pasión. Y es que en ese terreno yo jugaba con ventaja porque, en aquellos tiempos de cupones de racionamiento, un hermano de mi abuela tenía una tienda de ultramarinos. Por cierto que fue en esa tienda de ultramarinos donde me di cuenta de que eso de decir la verdad no siempre era necesario. Su eslogan era "Ultramarinos finos. Café, tueste diario". La verdad es que yo

nunca vi tostar café y hasta dudo de que viera café en unos tiempos en que se llamaba café a la achicoria.

De la enseñanza en aquella escuela no tengo buen recuerdo. Y no es porque un día Doña Teresa me encerrara en la clase castigada y se olvidara de mí. No, no es por eso. Es porque nuestro libro de estudio era una espantosa enciclopedia de papel cebolla, como el de los misales de la época, con una letra pequeñísima y con unos dibujos espantosos hechos a plumilla. La técnica de estudio consistía en aprenderse de memoria sus lecciones magistrales y aún recuerdo con espanto la lección sobre el submarino. En fin, a pesar de todo algo aprendí en esa escuela porque fui capaz de aprobar el "examen de ingreso" para hacer el bachillerato. El examen consistía en un dictado y cuentas.

Próxima a cumplir los diez años, en 1945, me cambiaron a un colegio en donde se podía hacer el bachillerato, el colegio se llamaba y se sigue llamando Decroly. "El Decroly" era un colegio laico, cosa no muy frecuente en aquellos tiempos, y que además tenía un profesorado muy especial: catedráticos de Instituto, y hasta es posible que de Universidad, expulsados a consecuencia de la Guerra Civil. Algunos de ellos eran verdaderos expertos en su materia y mantenían a su alrededor una atmósfera de intelectualidad que, después, no percibí en la Universidad. De todos ellos, recuerdo con especial cariño y admiración a don Francisco Portillo, nuestro profesor de física, química y ciencias naturales. El Sr. Portillo, además de enseñarnos con entusiasmo sobre esas materias, nos incitaba a leer, a escuchar música y hasta nos llevaba a museos que no guardaban relación alguna con las materias que enseñaba. El bachillerato duraba 7 años y durante cada uno de ellos estudiábamos latín. Recuerdo que, durante esos años, hacer la traducción de latín era mi primera tarea cuando llegaba a casa, una tarea que venía a durar un par de horas y que me fue de gran utilidad en la vida porque me entrenó para sentarme con ahinco y sin desaliento a resolver problemas a los que no sé como hincar el diente. A menudo me he preguntado como es posible que habiéndole dedicado tanto esfuerzo al latín nunca fuera capaz, no ya de hablar de corrido en esa lengua, sino ni tan siquiera de traducir textos sencillos como los que están grabados en el arco de triunfo próximo a la Ciudad Universitaria de Madrid. A mí me interesaba la gramática y también el latín y sin embargo… Algo fallo, y no fui yo. Yo creo que fue el profesor. A pesar de eso, el latín me ha proporcionado momentos de gloria porque en mis idas y venidas a la Universidad me aprendí de memoria los textos del arco de triunfo y alguna vez, recitándolos con la entonación adecuada a cada momento, he dejado perplejos a colegas extranjeros haciéndoles creer que hablaba latín con fluidez.

Mi padre era soriano. Nació en Villaciervos, un pequeño pueblo situado a 14 Km, de Soria, en una familia de labradores no más pobre que todas los demás familias del pueblo. Después de luchar en la guerra de África varios años, se incorporó a la Guardia Civil, fue destinado a Almazán, también de Soria, y se casó con mi madre. Por lo tanto me crié en una familia soriana pura y dura, es decir, en un ambiente austero, realista y, aunque lleno de cariño, poco dado a andarse con contemplaciones. Sin duda eso ayudó a fortalecer mi carácter. Eso y el convivir con dos hermanos varones, mayores que yo y aún menos dados a las contemplaciones que el resto de la familia. Además, mi padre tenía una vir-

tud muy poco común en aquellos tiempos: no solamente no era machista, ¡es que era feminista!, y siempre esperó de mí y me exigió lo mismo que a mis hermanos.

Mis comienzos en el bachillerato no fueron brillantes. La vida en casa de mi abuela era poco propicia para el estudio por lo qué enseguida empezaron a venir las malas notas y a lloverme las broncas de mi padre. Mi hermano mayor, unos 5 años mayor que yo y muy buen estudiante, había conseguido una beca en "el Decroly" y mi padre aspiraba a que yo la heredara. Aunque aprobé ese curso, la experiencia vivida me dejó bien claro que, con esas broncas, la vida no era vida por lo qué durante una siesta de insomnio durante las vacaciones de verano decidí rectificar. En septiembre me puse a la tarea, lo conseguí, y enseguida me convertí en una buena estudiante muy apreciada por sus profesores.

Por entonces mi padre hacía de Guardia Civil por la mañana y de acomodador de cine por la tarde/noche gracias a lo cual podía ir gratis al cine por lo menos una vez por semana. Hacia los 14 ó 15 años desarrollé ínfulas de intelectual y fue entonces cuando vi una película que me impactó. Se titulaba "El Joven Edison" y estaba protagonizada por Spencer Tracy. Las andanzas del Joven Edison me entusiasmaron y me hicieron pensar que la investigación y la invención sería el camino que yo eligiría. No sé cuanto tiempo me duró el entusiasmo pero lo que sí recuerdo es que fue intenso. Después, conforme pasó el tiempo, la idea se me fue desdibujando y empecé a proponerme otras altas metas tales como ser diplomática o incluso ingeniera que era lo más prestigioso que en ese momento se podía ser.

Pasaron los 7 años de bachillerato y llegó el "examen de estado". El "examen de estado", que era necesario para obtener el "Grado de Bachiller", incluía todas las materias estudiadas durante los 7 años, los llevaban a cabo catedráticos de Universidad y, en el caso de Madrid, se realizaba en la antigua "Universidad Central" sita en la calle San Bernardo. Transcurría en dos etapas: un examen escrito, que era eliminatorio, y otro oral. El escrito consistía en una traducción de latín, dos problemas de matemáticas, una redacción sobre un tema, a elegir entre uno de ciencias y otro de letras, y en la que una sola falta de ortografía suponía suspender. ¡Qué maravillosos tiempos aquellos en los que a saber redactar y a no cometer faltas de ortografía se le daba la importancia que tiene!

En el examen oral se rotaba por las mesas de los distintos catedráticos. Recuerdo que en el examen de historia, al preguntarme sobre la batalla de Lepanto, pensé: ¡caray que suerte! Y es que Don Felipe, uno de los profesores de historia "del Decroly", aunque experto en la conquista de América, particularmente en Hernán Cortes y Doña Marina (a la que siempre llamaba con desprecio su concubina), nos había explicado con tanta pasión la batalla de Lepanto que parecía haber participado en ella. Ayudándose de un plano que pintó en la pizarra, nos había descrito con todo detalle la posición de los barcos de las armadas española y turca y las estrategias que se usaron en la batalla. Así es que cuando yo oí que debía hablar sobre Lepanto, tiré de pluma estilográfica, pinté el plano y empecé explicar los movimientos de los galeones y las galeras de Don Juan de Austria y de Don Luís de Requesens. El profesor no me dejo lucirme, me cortó

en seco y me dijo que fuera al grano. Yo creo que pensó que le estaba tomando el pelo.

Aprobar el Examen de Estado tuvo para mí la desagradable consecuencia de no poder bailar durante todo el verano. Para poner a Dios de nuestra parte en la dura prueba del examen, la mayor parte de las más de cuarenta alumnas de mi curso decidimos ir andando desde "el Decroly" hasta el Cerro de los Ángeles, unos 15 Km, más o menos. También prometimos que las qué aprobáramos volveríamos a repetir la hazaña en acción de gracias. Yo prometí además que si aprobaba, no bailaría durante todo el verano y, más o menos, cumplí esa promesa no sin antes intentar sin éxito que un cura me la cambiara por otra más llevadera. La de ir otra vez andando al Cerro de los Ángeles aún no la he cumplido. A pesar de no poder bailar, seguí yendo al chiringuito a orilla del río Duero a charlar y a beber gaseosa.

Mis años en la Universidad

Pasó el verano y en octubre de 1952 me incorporé a la Universidad para hacer el curso preparatorio común a todas las carreras de ciencias. Mi padre, siempre decidido a que yo fuera capaz de ganarme la vida, me sugirió que estudiara Medicina. Me negué y de común acuerdo optamos por Farmacia una carrera que entonces duraba 6 años. Cuando pienso en mi transición del colegio a la Universidad me veo como un toro que, tras correr en el encierro por las estrechas calles de Pamplona, llega a la plaza y se encuentra en un espacio muy amplio, lleno de gente que intenta llamar su atención por cualquier medio y sin los mansos para indicarle la salida. En "el Decroly" todo era orden y estaba claro lo que había que hacer. Cuando desemboqué en la Universidad me precipité en el caos. Dábamos clase en horarios repartidos a lo largo de todo el día en 4 Facultades distintas: las de Física, Química y Matemáticas que se encontraban en la Ciudad Universitaria, y la de Derecho que por entonces se encontraba en la calle San Bernardo. Las clases eran multitudinarias con alumnos de pie, sentados en las escaleras y hasta en la mesa del profesor y extremadamente revoltosos. Los profesores no daban abasto para mantener el orden y darnos clase debía ser una auténtica pesadilla. Durante aquel curso solo aprendí un poco de biología y es que esa asignatura tenía un libro de texto que pude estudiar en la soledad de mi casa.

Con tanto trasiego de una Facultad a otra, la vida me resultó muy divertida y tuve la oportunidad de conocer a gente muy interesante, en particular a un estudiante aventajado que llegó a ser un gran científico: Federico García Moliner, premio Principe de Asturias en 1992. Conocerle, fue para mí incluso más estimulante que ver a Spencer Tracy encarnando al joven Edison, porque con él se me apareció de repente un científico de carne y hueso. Aún no lo era, pero ya lo parecía. Por él supe de la existencia del CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) y de una cosa que se llamaba Doctorado. El, que era estudiante de cuarto de Físicas, ya se estaba preparando para hacer el suyo en Cambridge y hablaba con muchísimo entusiasmo del "estado sólido", campo en el que pensaba trabajar. En aquellos tiempos y salvo raras excepciones, todos

creíamos que ser Doctor era ser médico y gracias a él salí de ese error y decidí que yo también sería Doctor. También por él conocí la existencia de la carrera de Ciencias Físicas y me contagió su entusiasmo por ella. La verdad es que la idea de estudiar Farmacia no me hacía muy feliz. Me gustaban mucho más las ciencias exactas que las ciencias naturales y yo sabía que Farmacia tenía más de lo segundo que de lo primero. Me planteé pasarme a Físicas, pero lo descarté. Sencillamente no me atreví a proponérselo a mi padre.

A pesar del desconcierto en que viví ese primer año, aprobé y al curso siguiente me incorporé a la Facultad de Farmacia. Esta Facultad era tranquila, ordenada, en nada parecida al lugar de donde venía, y con una presencia femenina altísima para los estándares de la época ya que casi el 50% de los estudiantes éramos mujeres. Supongo que la Guerra Civil había hecho estragos en ella porque su profesorado era, con excepciones, muy mediocre. La mayoría de los laboratorios de las Cátedras solo se usaban para hacer unas prácticas muy ramplonas y alguno de ellos ni siquiera para eso, como es el caso del laboratorio de química orgánica al qué, al menos mi promoción, no tuvo acceso durante los dos años en qué cursábamos esa asignatura. Había dos excepciones importantes: el laboratorio de la Cátedra de Bromatología que tenía mucha vida debido a la existencia de una Escuela de Bromatología en la que se cursaban estudios de esa especialidad tras obtener la Licenciatura y el laboratorio de la Cátedra de Bioquímica, que estaba estrechamente ligado a un Instituto de Investigación coordinado con el CSIC y en el que se sabía que ¡se hacía investigación! También quiero destacar el laboratorio de Farmacognosia porque en él tuve mi primera y última experiencia con las drogas. En esa cátedra las prácticas consistían fundamentalmente en identificar al microscopio distintas plantas medicinales, Cannabis entre otras, y unos compañeros y yo, armados de valor, robamos un puñadito y nos fuimos al bar a liarnos un canuto (que entonces se llamaba cigarro). Nos lo fumamos y esperamos a ver qué pasaba. No pasó nada. Solo una compañera con fama de hipocondriaca decía verlo todo amarillo pero, desanimada por el escepticismo de los demás, aquella visión no le duró mucho. Después nos enteramos de que nos fumamos un canuto de Cannabis sativa que es la variedad que produce el cañamón.

En aquellos tiempos el Partido Comunista ya se había infiltrado en la Universidad por lo que esa institución estaba bastante politizada. Desde luego ese no era el caso de la Facultad de Farmacia de Madrid, pero aún así cualquier movimiento político que se fraguara dentro de la Universidad, en particular en la Facultad de Derecho y en la Facultad de Ciencias Políticas y Económicas, que entonces formaban una sola Facultad, se propagaba al resto de las Facultades. Durante los años que permanecí en la Universidad, las manifestaciones y las algaradas de estudiantes fueron muy frecuentes y tengo que confesar que no me perdí ni una. Para mí, correr delante de "los grises", a ser posible "los grises" de infantería, se convirtió en una afición que practiqué con entusiasmo y es que entonces la vida sin esas pequeñas emociones podía resultar tremendamente aburrida. Recuerdo en particular una manifestación multitudinaria, en este caso organizada por el SEU (Sindicato Español Universitario dependiente de Falange), para la reconquista del Peñón de Gibraltar. A esa manifestación fueron convocados hasta los alumnos de bachillerato de los institutos. No sé

qué problemas tendría "el régimen" para tener que dirigir la mirada de los españoles hacia el Peñón, pero el caso es que nuestro delegado del SEU subido en una mesa nos echó una encendida arenga contra la Pérfida Albión, arenga que acabó con un rotundo: "¡queremos hombres y mujeres y no gallinas!". Tras escuchar aquello nos dirigimos sin vacilar, mejor nos dirigieron, al Ministerio de Asuntos Exteriores y a la Embajada Inglesa en donde gritamos descriptivos pareados referentes a la Reina de Inglaterra. Una vez acabado el repertorio con tantas repeticiones como estimamos necesarias, nos dirigimos, esta vez por iniciativa propia, a tirar piedras a "El Corte Inglés" de la calle Preciados. Yo no sé de donde salieron las piedras, pero puedo asegurar que había piedras. Mientras tanto "los grises" se emplearon a fondo en todos los lugares que visitamos y en el fragor del combate uno de mis hermanos perdió un zapato, cosa que a mi padre no le hizo ninguna gracia.

En la Facultad de Farmacia aproximadamente el 50% de las materias que estudiábamos estaban relacionadas con la química y el otro 50% con las ciencias naturales. Las relacionadas con la química me gustaban y en todos los casos y desde el principio las estudie con gusto y diligencia. Sin embargo aquellas en las que predominaba la sistemática se me atragantaron, en particular la Botánica, y tardé algún tiempo en decidirme a atacarlas. Eso fue un error porque se fueron acumulando y acabaron formando un pildorón muy difícil de tragar. De ese error aprendí que los malos tragos hay que tomárselos cuanto antes. Por entonces los estudiantes no andábamos muy preocupados por el expediente ya que, al menos en Farmacia y que nosotros supiéramos, resultaba irrelevante. Al comienzo del segundo curso, José María Albareda, Catedrático de Geología y Secretario General del CSIC ofreció su ayuda a aquellos de nosotros que estuviéramos interesados en la investigación. Yo tomé buena nota. No es que la geología me atrajera particularmente, pero la posibilidad de trabajar en el CSIC me pareció la culminación de mis sueños. Así es que tomé la decisión de que cuando terminara los estudios me dirigiría a él en la idea de que podría dedicarme a algo que no fuera la geología. Pero hete aquí que en quinto curso entré en contacto con la bioquímica. La bioquímica fue, con mucha diferencia, la asignatura que más me interesó. Y me interesó no solo por su contenido sino también por la presentación que de ella nos hacía el catedrático, Ángel Santos Ruiz. En sus clases Don Ángel nos hablaba, entre otras cosas, de los descubrimientos que se estaban haciendo en el momento, en particular de los trabajos de Severo Ochoa. Y a mí, acostumbrada como estaba a los saberes momificados, ¡aquello me pareció una explosión de ciencia viva!, ¿Qué hacer?, ¿Dirigirme a José María Albareda y su CSIC o a Ángel Santos y su bioquímica? Finalmente me decanté por el CSIC y a finales de sexto curso, en el año 1958, me presenté en el despacho de Albareda para manifestarle mi deseo de dedicarme a la investigación.

La tesis doctoral

José María Albareda me recibió afable, como él era, y tras un breve interrogatorio, en el que desde luego no mencioné a Spencer Tracy, me indicó que él sería mi director de Tesis. ¿Por qué optó por dirigirme él la Tesis en vez de

derivarme, como solía hacer, a algún grupo de investigación ya consolidado o en vías de consolidación en el CSIC? Tal vez pensó que yo no merecía mucha atención porque, al ser mujer, mi interés por la ciencia sería breve. Me indicó que mi lugar de trabajo estaría en el C.I.B (Centro de Investigaciones Biológicas) entonces situado en la calle Velázquez, concretamente en la cuarta planta del edificio en un laboratorio cedido a la Cátedra de Química Analítica de la Facultad de Ciencias Químicas, dirigido por el profesor Rafael Gallego y cuyo tema principal de investigación era la determinación cuantitativa de oligoelementos. Gallego era una persona muy cortés y, aunque me recibió cordialmente, en absoluto se sintió atañido por mi presencia. Mi director de Tesis sería José María Albareda que compartiría esa responsabilidad nada más y nada menos que con la de ser Catedrático de la Facultad de Farmacia, Director del Instituto de Edafología del CSIC, Rector Magnífico de la Universidad de Navarra, Secretario General del CSIC y Presidente Ejecutivo del CSIC (dado que en aquellos tiempos la Presidencia del CSIC era una especie de cargo honorífico cuyo titular residía en Portugal como Embajador).

Albareda me nombró Profesor Ayudante de clases prácticas de geología en la Facultad y gracias a eso me encontré con el mejor compañero de trabajo que he tenido a lo largo de toda mi vida profesional. Se llamaba, se llama, Enrique Suárez y a diferencia de mí, le interesaba mucho la geología, tanto que estaba estudiando Ciencias Geológicas. Se lo sabía todo y era extremadamente generoso. Mi trabajo en aquella cátedra fue como la seda porque él siempre ayudaba sin hacerse notar. Por ese trabajo yo recibía 1.500 pts al mes. También recibía 333 pts por una beca del CSIC y otras 2.000 pts por enseñar todas las asignaturas de ciencias en un colegio privado para sordomudos. Todo ese dinero, como era costumbre en aquellos tiempos, lo entregaba en casa. Estaba claro que tendría ocupadas bastantes horas del día en cosas ajenas a mi Tesis. Pero no me importaba. Trabajaría hasta las 10 de la noche, hora a la qué en aquellos tiempos se recogían las chicas decentes. A mi padre no le pareció que el camino elegido fuera el más apropiado para ganarme la vida, pero me dejó hacer sin ningún reproche. El, por su cuenta, buscó un local para instalar una farmacia, lo encontró y la instaló y, viendo las vicisitudes por las que pasé año tras año, estuvo convencido durante bastante tiempo de que acabaría aceptando que en esa farmacia estaba mi futuro. Pero finalmente se rindió ante lo evidente: haría investigación me costara lo que me costara.

En aquel recientemente inaugurado C.I.B ya había grupos de investigación bastante consolidados y liderados por investigadores a los que muy pronto admiré: Gabriela Morreale, Francisco Escobar, Manuel Losada, Alberto Sols, y Julio Rodríguez Villanueva e Isabel García Acha entre otros. Todos ellos trabajaban en temas de biología que me atraían. Albareda me había instalado en aquel laboratorio de oligoelementos pero no me había hecho ninguna indicación sobre cual podría ser mi tema de Tesis. Durante un tiempo esperé que un día me llamara a su despacho para plantearme un plan de trabajo, pero acabé por aceptar que, como eso no iba a suceder, lo mejor sería intentar incorporarme a alguno de esos grupos que tanto admiraba. En el laboratorio de Morreale y Escobar tenía dos buenas amigas y les pedí que tantearan la posibilidad de que ellos me admitieran. La respuesta fue que no. Me dirigí entonces a Losada qué, recién

llegado de USA, estaba formando su grupo. Me recibió muy amable pero su respuesta fue la misma. Ya no hice más intentos. Comprendí que nadie iba a arriesgarse a disputarle una becaria a Albareda. ¡Había caído en un agujero negro!

No quise perder más tiempo, así es que hice una inmersión en el laboratorio de oligoelementos y me dediqué a ayudar a sus becarios pre- y postdoctorales. De esa forma, además de aprender todas las técnicas que ellos utilizaban, aprendí a manejarme con soltura en un laboratorio de química. Además estudiaba mucho. Frecuentaba la biblioteca del Instituto de Edafología situado en la calle Serrano en donde leía libros y revistas con el propósito de conseguir una base que me permitiera ser autosuficiente. Empezaba a ser consciente de que "si quieres encontrar una mano que te ayude debes buscarla al final de tu propio brazo". Cuando me cansaba de estudiar, subía al laboratorio de mis amigos de ese Instituto y eso me sirvió también para aprender de las cosas que ellos hacían y, algunos días, para merendar. Uno de esos laboratorios, él de Jesús Mendiola, más conocido por El Mendi, estaba situado frente a la entrada al claustro de la Iglesia del Espíritu Santo y desde su ventana se veía cuando había preparativos de celebración de boda. Por la tarde había muchas bodas que se celebraban con un cóctel en el claustro. Cuando eso ocurría, mis amigos y yo, si andaba por allí, nos uníamos a la celebración colocándonos discretamente en un rincón del claustro, junto al biombo por donde salían los camareros. Nunca ví que los camareros objetaran nuestra presencia. Muchos ya conocían al pequeño grupo que formábamos y a veces hasta nos animaban a comer porque, probablemente, cuanto antes se acababan las bandejas, antes daban por terminado su trabajo.

En el Instituto de Edafología tenían lugar conferencias a las que solía asistir. Un día ocurrió algo especial. El conferenciante fue el Profesor Douchaufour de la Universidad Politécnica de Nancy que habló en francés no recuerdo sobre qué. Mi francés era bastante aceptable porque durante los estudios en la Facultad había cursado también los 4 cursos de francés de la Escuela Central de Idiomas así es que seguí la conferencia perfectamente y se me ocurrieron varías objeciones a su contenido. Cuando se abrió el turno de preguntas no me atreví a intervenir. ¿Como iba yo a objetar a un sabio de la Politécnica de Nancy? Sin embargo no me quedé tranquila, así es que cuando todo acabó me quedé merodeando a su alrededor para ver si encontraba la oportunidad de hablar con él. ¡Y la encontré! Creo que le impresionó mi francés y también las cosas que le dije y es que, de tanto estudiar, me había convertido en una erudita. Al despedirnos me preguntó por mi trabajo y yo le hablé con especial énfasis sobre el tema de los oligoelementos. Un par de días más tarde Albareda me llamó a su despacho para comunicarme que el Prof. Douchaufour quería que yo fuera a Nancy porque estimaba que mi presencia allí sería muy beneficiosa para ambos laboratorios. Yo pensé, ¡por fin un maestro!

En septiembre de 1961, y después de una corta estancia en la Universidad de Clermont-Ferrand haciendo un curso de hidrología, llegué a L'Ecole Nacional des Eaux et Forêts de Nancy, es decir, a la escuela de ingenieros de montes. Me llamó la atención que sus estudiantes parecieran estar militarizados porque, cuando iban a la escuela, llevaban un uniforme consistente en pantalón con botas de montar, guerrera y kepis como él de los gendarmes. Nada que ver con

el uniforme estilo piloto de Iberia de nuestros ingenieros qué, además, solo se ponían en sus bodas. El laboratorio era un lugar espacioso situado en la planta baja de un edificio rodeado por un frondoso jardín. Desde él, algunas mañanas se oía un sonido grave que se repetía de forma más o menos periódica. Yo no sabía que podía ser aquello y pregunté en plan de guasa si es que a los ingenieros les enseñaban a tocar el cuerno de caza. Sí, fue la respuesta. Y es que en Francia, pertenecer a la Politécnica era algo así como ser Duque.

Nancy era una ciudad eminentemente universitaria con muchísimos estudiantes extranjeros procedentes de toda Europa (menos de España que solo éramos tres), de América Latina y de todas las colonias y excolonias francesas de África y de Oriente. Aquella variedad me dejo perpleja porque en la Universidad de Madrid solo había contadísimos estudiantes de Iberoamérica, que invariablemente estudiaban Medicina, y de algún País del Este. Por el sencillo procedimiento de ir a comer al restaurante universitario, enseguida me introduje en el ambiente y me hice amiga de estudiantes de lo más variopintos, alguno de ellos verdaderamente pintorescos. Tantas y tan variadas cosas me ocurrieron en aquellos tres meses que pasé en Nancy que aún tengo la sensación de que allí viví dos vidas por lo menos. Pero volvamos al trabajo.

El jefe del laboratorio al que me incorporé era el Prof. Douchaufour, el mismo que yo suponía que iba a ser mi maestro. Craso error porque si tenía algo que enseñarme no me lo enseñó. De hecho casi nunca aparecía por el laboratorio porque asistía asiduamente a otro que estaba situado en la Facultad de Químicas. El día a día lo llevaba un ingeniero, monsieur Bonneau, que supervisaba el trabajo de una joven química, de la que enseguida me hice muy amiga, y dos auxiliares de laboratorio. Hacían análisis variados de suelos forestales, no sé con qué fin. Allí no encontré nada notable que aprender pero sí me di cuenta de lo muy interesados que estaban en que lo qué yo podía enseñarles. Pensé que debía escribir a Albareda para explicarle la situación pero uno de mis amigos variopintos me dijo con vehemencia: ¡ni se te ocurra! Y añadió: "como hagas eso Albareda matará al mensajero". Y claro, el mensajero era yo. Mi amigo era sirio y todo un profesional en vivir sin trabajar a costa de becas de la República Francesa, así es que debía saber de lo que hablaba. Le hice caso y escribí a Albareda una carta llena de vaguedades, supongo. Como los colegas del laboratorio, incluido Monsieur Bonneau, eran muy buena gente y me trataban muy bien, dediqué gran parte de mi tiempo a poner a punto y enseñarles las técnicas de oligoelementos que ellos tanto apreciaban. El resto del tiempo lo dediqué a reflexionar y a tomar dos importantes decisiones: una, casarme con mi adorado José Antonio, cosa que hice tan pronto como volví a Madrid; dos, dar por terminado el periodo de inducción y ponerme a escribir mi proyecto de tesis, cosa que hice allí mismo. Cuando volví a Madrid, Albareda me recibió muy satisfecho y me dijo dos cosas muy elogiosas: una, que tenía una letra muy bonita (ya saben que entonces se escribían las cartas a mano) y dos, que los informes de Douchaufour eran muy buenos y que, entre otras cosas, le había dicho que yo era "très courageuse". Está claro que hice bien en seguir el consejo de mi amigo sirio.

A partir de entonces me concentré en mi plan trabajo que, en esencia, consistía en analizar el contenido de ciertos oligoelementos en plantas forestales en relación con el contenido y las características de las distintas fracciones de

los suelos sobre los que crecían. La última fracción que tenía que analizar era la roca madre de cada uno de esos suelos, y cuando fui a recoger sus muestras al Instituto de Edafología, tropecé con el peor compañero de trabajo que he tenido a lo largo de toda mi vida profesional. En este caso no mencionaré el nombre aunque lo recuerdo perfectamente. Era un becario postdoctoral, no sé por qué depositario de aquel material. Le pedí, le rogué, le supliqué que me diera una pequeña muestra para poder terminar mi Tesis. Necesitaba muy poco porque mis métodos eran muy sensibles. Fue inútil, no me la dio. Cargada de razón, creía yo, le expuse el caso a Albareda y él, así sobre la marcha y sin darle mayor importancia, me sugirió que cambiara de tema, que hiciera otra Tesis. Salí de su despacho dispuesta a tirarme al tren. Pero un día más tarde encontré una solución mejor: coger las muestras por las buenas. Pertrechada con bolsas de papel esperé furtiva a que abrieran el Instituto a las 8 de la mañana, entré sin que me vieran, cosa fácil porque allí no había nadie, cogí todo lo que necesitaba y me marché. Nunca nadie las echó en falta. De aquel incidente aprendí que muy pocas personas están dispuestas a meterse en cuitas ajenas por justas que estas sean.

Tras analizar esas muestras y hacer el correspondiente estudio estadístico, escribí la tesis a mano y después a máquina para que la entendiera el mecanógrafo que la puso en limpio. Antes de encuadernarla se la llevé a Albareda para que la corrigiera. Dos días más tarde me llamó a su despacho y me la devolvió con un solo comentario: no le parecía adecuada la frase "en contra de lo que parecía lógico suponer…". La sustituí por "habíamos supuesto *a priori*…" La presenté y poco antes de su lectura nació David, mi primer hijo.

Mi estancia en el Instituto de Bioquímica de la Facultad de Farmacia

¿Y qué hacer ahora? Cambiar de laboratorio seguía siendo muy difícil, así es que opté por volver a la biblioteca a buscar otro tema de investigación con algún viso de futuro. En esas estaba cuando ocurrió algo imprevisto. Era el año 1963, y Eisenhower, tras visitar Madrid, había firmado un acuerdo con Franco según el cual EEUU instalaría bases militares en territorio español a cambio de ayuda política y económica. De esa ayuda se benefició mucho la Universidad y el CSIC. Un día, Miguel Déan, un investigador del Instituto de Bioquímica de la Facultad de Farmacia al qué yo no conocía, se presentó en el laboratorio para proponerme un plan. Había conseguido financiación procedente del dinero de los americanos, para desarrollar un proyecto sobre oligoementos, y había pensado en mí para que le ayudara a formar un grupo. Buscaríamos un par de becarios que desearan hacer su Tesis y entre los cuatro, con algún técnico de laboratorio y con la colaboración del laboratorio de polarografía de la Facultad de Químicas esperaba que fuéramos capaces de sacar adelante el proyecto. Acepté de inmediato aquella oportunidad. Además, me ofreció un contrato de 10.000 pts. ¡Todo un capital si se compara con las 3.000 pts que cobraba de mi beca postdoctoral! Expliqué a Albareda que deseaba trasladarme por un tiempo a ese Instituto de la Facultad de Farmacia con objeto de ampliar mis conocimientos sobre el tema de mi trabajo, y sin objeción alguna, me envió allí en comisión de servicio.

Miguel Déan resultó ser una de las personas más nobles, leales y generosas que he tenido el placer de tratar y tengo un recuerdo inmejorable de ese Instituto, de su director Ángel Santos Ruiz y de todos los colegas que allí encontré. En 1964, trabajando en ese Instituto, nació mi segundo hijo, Jorge. El proyecto de trabajo se desarrollaba según lo previsto, y aunque el tema no me apasionaba, me encontraba a gusto. En ese Instituto se trabajaba en temas de metabolismo y, entre otros postdoctorales, estaban María Cascales y Pilar González, ambas formadas por Federico Mayor y muy buenas amigas mías. Así es que yo abrigaba la esperanza de que, algún día, podría trabajar en ese Instituto en un tema que realmente me interesara. Pero sucedió algo que lo hizo imposible.

La situación económica en el país mejoraba poco a poco y, después de un prolongado parón, se convocaron bastantes plazas de Ayudante Científico, que era el nivel más bajo en el escalafón de investigadores del CSIC. Me presenté al concurso y me denegaron la plaza. Nada que objetar si los que la obtuvieron hubieran tenido los mismos o más méritos que yo. Pero no era el caso, así es que me armé de valor y fui a hablar con el presidente del tribunal, Gutiérrez Ríos. Como suponía que no me iba a dar explicaciones, yo había preparado una serie de opciones para írselas enumerando y de su reacción deducir cual era la razón de mi fracaso. Una de ellas fue "estoy casada y tengo dos hijos". Su respuesta fue: "pues no lo sabía pero es una buena razón". En fin, la conclusión a la que llegué fue que, a pesar de que yo pertenecía al CSIC, me hallaba en comisión de servicio en un Instituto "coordinado" con el CSIC pero no perteneciente a él por lo qué, de seguir allí, tampoco habría esperanza en futuras convocatorias. Recuerdo mi disgusto y también el de Miguel Déan y Ángel Santos. Ambos comprendieron e incluso alentaron mi decisión de marcharme.

Decidida a convertir en realidad eso que se dice de que "no hay mal que por bien no venga", aproveché la ocasión para intentar dedicarme a algo que me resultara más atractivo que la edafología. Para ello, y sin muchas esperanzas, empecé por dirigirme al grupo que, en mi opinión, era el mejor en bioquímica: él de Alberto Sols. Esta vez oculté que procedía de Albareda y dije que procedía del grupo de Miguel Déan. Me entrevistó Gertrudis de La Fuente y unos días más tarde me comunicó que habían decidido aceptarme pero sin remuneración ni compromiso alguno. Acepté de inmediato, y tras terminar lo que tenía entre manos y entrenar a las becarias del grupo de oligoelementos en todo aquello que consideré necesario, renuncié a las 10.000 pts de mi contrato y me incorporé al grupo de mis sueños. Esta renuncia resultó muy dura para la economía familiar pero mi marido, José Antonio, no solo la aceptó sino que me instó a que la tomara.

Incorporación al grupo de Alberto Sols

Me incorporé al grupo de Sols en 1965 como una postdoctoral con bastante experiencia por lo que se dio por hecho que yo podía volar sola. Efectivamente, yo me manejaba bastante bien en un laboratorio de química pero la bioquímica, la enzimología que era el plato fuerte del grupo, era otro cantar. Gertrudis se ocupó un poco de mí al comienzo e incluso, dirigida por ella, colaboré mo-

destamente en un trabajo que marcaría un antes y un después en la regulación de la hexokinasa. Pero yo no me sentía preparada para trabajar sola. Aún así, cuando me incorporé al grupo, sentí que, después de 7 años de búsqueda, había encontrado el camino y que allí aprendería a volar tan alto como me permitieran mis alas. Sols me impresionó por su inteligencia, por su sabiduría, por su rigor en el trabajo, por su exigente accesibilidad. Vi la forma en que elaboraba sus pensamientos, la forma en que destacaba unos y descartaba otros. Vi como analizaba lo que leía, como elaboraba las hipótesis, como planteaba los experimentos, como hacía sus estupendos protocolos, como elegía las mejores variables entre todas las posibles, como analizaba los resultados para planear nuevos experimentos. Viéndole a él aprendí a hacer ciencia. Durante varios años tuve, todos tuvimos la suerte, de que Sols tuviera a su lado una persona formidable: Clotilde Estévez, su secretaria. Clotilde, que dominaba algo tan valioso como la lengua inglesa, era inteligente, sabia, trabajadora, eficaz y siempre dispuesta a ayudar. Ella mejoraba todo lo que tocaba. Practicaba además una vehemente integridad y, cuando se fue, nunca dejé de echarla de menos.

Sols era muy generoso con todas sus cosas y en especial era muy generoso con sus ideas. Nos las regalaba y jamás ponía su nombre en una publicación si no lo merecía. En ocasiones se ha dicho que Sols era machista y yo tengo razones para pensar que sí lo era. Pero eso era lo normal en una época en la qué muy pocas personas, hombres y mujeres, no lo eran. Yo no creo haber sufrido ese problema de forma claramente manifiesta tal vez porque no se dieron las circunstancias necesarias. Sin embargo, sí percibí que allí, como en todas partes, flotaba un machismo difuso que, en determinadas circunstancias, cristalizaba en hechos concretos.

Pasado un tiempo en el grupo de Sols, conseguí una plaza de Ayudante Científico, nació mi tercer hijo, Carlos, y aprendí a manejarme razonablemente con la enzimología. Pero sentía que debía diversificar mi formación marchando a otro laboratorio a ser posible de lengua inglesa para, de paso, darle un empujón a mi inglés. En 1968 me desplacé al laboratorio de Patricia McLean en el Courtauld Institute of Biochemistry de Londres con una beca del British Council para una estancia de 6 meses. Mis padres, abnegados como siempre, quedaron al cuidado de mis 3 hijos mientras mi marido, médico, se desplazaba también a un hospital de la misma ciudad por 3 meses.

Estancia en Londres

Patricia McLean trabajaba en estrecha colaboración con su marido, Leslie Greenbaum cuyo laboratorio estaba situado en el University College London, a un par de manzanas del Courtauld Institute. Formaban una pareja que me recordaba a Don Quijote y Sancho Panza. Ella era alta, delgada, muy creativa, imaginativa, que planteaba constantemente ideas originales y provocadoras. El, bajo de estatura y de complexión fuerte, reconducía la situación analizando las ideas con realismo y llevándolas al terreno de lo posible. Tan pronto como nos conocimos surgió entre nosotros una enorme simpatía. Ellos habían elegido no tener hijos y admiraban que yo hubiera tenido 3 y llevara tanto tiempo luchando

por hacerme un hueco en la ciencia. Enseguida percibí su respeto por mi trabajo y su consideración hacía mi persona y aquello me dio fuerza y confianza. Todas las tardes de los domingos y días festivos, si es que hubo alguno, de los 3 meses que permanecí sin mi marido en Londres, los pasé en su estimulante compañía. Fueron mi familia.

El laboratorio de McLean era pequeño. En él trabajaban, además de ella, un sudanés, un malayo, una indú y un joven auxiliar inglés, Keath, mucho más inteligente de lo que pedía su trabajo y, tal vez por eso, bastante ingobernable. Desde el principio contacté muy bien con Keath y, para admiración de todos, el trabajó para mí hasta con diligencia. Yo creo que le estimulaba mi actitud poco británica (¡yo hasta cantaba en el laboratorio!). En aquel momento, en ese grupo, se trabajaba con animales *in vivo* a los que se sometía a ciertas dietas o se les administraba ciertos compuestos para estudiar su efecto en determinadas rutas metabólicas. Mi trabajo consistió en establecer el efecto que tenía aumentar el contenido de NAD+ en el metabolismo de carbohidratos y en la lipogénesis en hígado de rata lo que me llevó a manejar muchas técnicas diferentes que fueron de gran utilidad en el desarrollo posterior de mi trabajo tanto con rata como con levadura. Para mí, aquellos 6 meses en Londres fueron sumamente provechosos porque mejoré mi inglés, diversifiqué mucho mis conocimientos y conseguí la confianza en mi misma que necesitaba para echarme a volar sin miedo.

Formación de mi grupo de Investigación

Enseguida de regresar a Madrid, ocurrió algo de gran importancia en el desarrollo posterior de mi trabajo. El CSIC tenía por entonces una Escuela de Auxiliares de Laboratorio dedicada a la formación de su personal técnico. Al finalizar los dos o tres años que duraban sus estudios, los estudiantes eran enviados a laboratorios de la institución para realizar sus prácticas. A mi me adjudicaron uno de esos estudiantes, Eulalia Moreno, Lali, qué desde entonces y hasta que abandoné el laboratorio en 2001 trabajó conmigo. Era soriana como toda mi familia, y tenía una actitud ante la vida con la que me sentía muy identificada. Durante más de treinta años trabajó esforzadamente conmigo tanto cuando nuestros resultados eran prometedores como cuando no lo eran y acumuló muchos conocimientos que trasmitió a todas nuestras generaciones de becarios. Mi laboratorio siempre estuvo formado por becarios pre- y postdoctorales que iban y venían. Algunos de estos becarios siguieron el camino de la ciencia, otros no, y recuerdo con especial afecto y simpatía a algunos de ellos como Begoña Benito, Enriqueta Riballo, Pilar Lucero… La presencia de Lali permitió que la transición de unos becarios a otros fuera fácil. Ella les entrenaba para que pudieran incorporarse a la marcha del laboratorio y estoy segura de que sin ella mucho de lo que hicimos no hubiera sido posible. Siempre le estaré muy agradecida.

Al regresar de Londres, inicié una línea de investigación sobre metabolismo del hígado utilizando la rata como modelo experimental y otra sobre cambios en el estado de oxido-reducción celular en la que utilicé la levadura

Saccaromyces cerevisiae. Pronto abandone la rata para dedicarme casi en exclusiva a la levadura. Carlos Gancedo y Juana María Sempere habían vuelto de su estancia postdoctoral en Alemania y también habían elegido esa levadura como modelo. Además del modelo, ellos y yo teníamos otras muchas cosas en común por lo que enseguida nos hicimos amigos. A Carlos y Juana María siempre les pasaba mis manuscritos antes de su publicación para su crítica y de sus manos siempre salían mejorados. En varias ocasiones a lo largo de mi carrera, obtuve evidencia abrumadora de que era falsa alguna idea ya aceptada como verdadera. Cuando eso ocurría, era un trabajo de titanes conseguir que la comunidad científica rectificara, en particular si la corrección partía de un país periférico en ciencia como España. En esos casos, discutir con Carlos y Juana María el tema y comprobar que no encontraban pegas a mi razonamiento me convencía que me hallaba en el buen camino. En una ocasión, y buscando otra cosa, encontré que era falsa la idea generalmente aceptada de que el "Efecto Pasteur" había sido descubierto por Pasteur en levadura y que ese efecto era muy importante en ese organismo. Esta idea se había convertido en un axioma, tanto, que se utilizaba en todos los libros de texto de Microbiología y Bioquímica para ilustrar la enorme ventaja energética que supuso la aparición de la respiración en las células. Sin embargo, mis resultados y los del propio Pasteur demostraban que ni Pasteur había descubierto el fenómeno que lleva su nombre ni este fenómeno era importante en levadura, y que, de hecho, apenas es perceptible en ese microorganismo. Batallé sin éxito durante casi dos años por conseguir que publicaran mis resultados y cuando ya casi había desistido de intentarlo, un editor de una revista de mucho prestigio, en un encuentro casual, tras escuchar pausadamente mis argumentos, acepto publicar mi manuscrito con el subtítulo "open question". Aquel trabajo y otros que publiqué por las mismas fechas sobre el metabolismo y el balance energético en levadura resultaron muy provocativos y me dieron el prestigio que me abrió definitivamente un hueco en la comunidad científica internacional, prestigio que se manifestaba con invitaciones a cursos, congresos y simposios. Mis propios resultados me fueron haciendo pasar de unos temas a otros y, así, el estudio del estado de oxido-reducción celular me llevó al estudio del metabolismo energético, y éste a la regulación de los transportadores de azúcares y de la ATPasa de membrana plasmática, y éste al recambio y la degradación de proteínas de membrana en la vacuola lo qué finalmente me llevó a investigar los factores que regulan y propician la endocitosis. En algunos de estos temas mis publicaciones fueron pioneras y abrieron líneas de investigación que siguieron otros laboratorios con los qué a partir de entonces tuve que competir.

De lo dicho anteriormente se deduce que mi trabajo en bioquímica empezó con enzimología, siguió con fisiología microbiana y continuó con biología celular. Pero nunca olvidé mi primitiva relación con la química, lo qué me llevó a investigar, entre otras cosas, la formación de ésteres azúcar-arseniato y las propiedades termodinámicas y bioquímicas de estos compuestos. Se había postulado la formación de estos ésteres cuando el arseniato sustituye al fosfato en las reacciones enzimáticas y, en particular, se había investigado esta posibilidad en mitocondría por el efecto desacoplante del arseniato en la cadena respiratoria, causa en gran medida de su efecto tóxico. La existencia de estos ésteres

nunca se había podido demostrar, pero en mi laboratorio fuimos capaces de hacerlo y aún recuerdo la emoción que sentí cuando, en unos experimentos de HPLC, vi aparecer por primera vez el pico correspondiente a uno de ellos, el pico del 5'AMAs, es decir, del análogo arsenilado del 5'AMP. En este trabajo colaboró mi hijo David qué por entonces estaba haciendo la Tesina conmigo y qué, tras acabarla, siguió su vocación de médico y se convirtió en un excelente investigador clínico. Demostramos además que, a diferencia del fosfato, el arseniato forma ésteres espontáneamente sin necesitar aporte de energía ni la acción de enzimas, y que estos ésteres son sumamente inestables, razón por la cual no se habían podido detectar anteriormente. Al hablar de estos trabajos, de los que me siento muy orgullosa, no puedo dejar de mencionar a Carlos Gancedo. Recuerdo que tras criticar mi primer manuscrito sobre el tema y devolvérmelo me pregunto: ¿a dónde lo vas a mandar? Yo había elegido una revista modesta, y cuando se la mencioné me respondió casi enfadado: este trabajo merece una revista mucho mejor. Yo, como casi siempre, le hice caso.

Mi retirada

En el año 2001, cuando cumplí 66 años, dejé la investigación. Mi trabajo seguía estando bien considerado y yo seguía manteniendo mi lugar en la comunidad científica. Pero cada día me sentía más cansada y me resultaba más duro y más difícil reciclarme a la velocidad que exigía mi campo de investigación. Así es que, recordando eso que se dice de que una retirada a tiempo es una victoria, tomé la decisión de retirarme. Fui a comunicárselo al Director del Instituto y él me pidió que me quedara y que presentara mi candidatura a la Dirección. Me negué. Era una posibilidad que nunca había considerado y, tras considerarla, dudé de que tuviera cualidades para ello. Pero él insistió y me aseguró que sí las tenía. Finalmente acepté y así fue como, tras cerrar el laboratorio, me mantuve otros tres años en activo ocupando la Dirección de mi Instituto, el "Instituto de Investigaciones Biomédicas Alberto Sols". Yo creo que no lo hice mal como Directora. Lo qué sí puedo asegurar es que puse en esa tarea todo el interés y todo el esfuerzo de qué fui capaz. En eso tres años, además de aprender mucho sobre sicología de masas, tuve la enorme satisfacción de conocer, tratar y hacerme amiga de Rosario Agüero, la estupenda secretaria de Dirección. Era inteligente, divertida y lo sabía todo. Juntas formamos un buen equipo. En abril de 2004 me jubilé, y terminé definitivamente mi vida profesional.

Consideraciones finales

Cuando me incorporé al CSIC en el año 1958, la investigación en España estaba despertando tras el desastre de la guerra y la posguerra. Los sueldos de investigador eran miserables y los medios para trabajar casi inexistentes. A pesar de eso, unos pocos investigadores formados en el extranjero renunciaron a un futuro prometedor y volvieron a España a luchar por la investigación desde la precariedad más absoluta. A este grupo de pioneros pertenecían Sols, Morreale, Escobar, Losada, Rodríguez-Villanueva y otros como David Vázquez que llegaron poco después. Ellos atrajeron a su alrededor a estudiantes de gran valía que,

una vez formados, se fueron dispersando por el país, creando nuevos grupos de investigación y mejorando la enseñanza. Con esos pioneros, y otros pioneros como ellos expertos en otras disciplinas, tiene la ciencia española una deuda que la presente generación y las futuras generaciones no deberían olvidar.

A una edad relativamente temprana desarrollé lo que mas arriba he calificado de "ínfulas de intelectual" y que en realidad no eran más que la expresión de admiración y respeto por el saber humano que supieron trasmitirme algunos excelentes profesores. Tuve excelentes profesores tanto de ciencias como de letras, pero como desde siempre me gustaron mucho más las ciencias que las letras, los receptores que desarrollé fueron específicos para las ciencias y el contacto con cualquier cosa o persona relacionada con ellas despertaron de inmediato mi curiosidad y mi interés. Si las circunstancias qué se dieron durante mi infancia no se hubieran dado, yo creo que algo de lo que sucedió después me hubiera impulsado a hacer algo parecido a lo que hice. Y es que no puedo imaginar mi vida de una forma diferente a como la he vivido.

Compatibilizar la vida profesional con la vida familiar no me resultó fácil y en no pocas ocasiones me sentí al límite de mis fuerzas. Mis tres hijos nacieron en el transcurso de 4 cuatro años, en una época en que no había guarderías y el servicio doméstico nacional, que era el único posible, ya escaseaba. Sin la ayuda incondicional de mis padres todo hubiera sido mucho peor. A lo mejor hasta imposible. Además, me sentía juzgada por familiares y amigos hasta hacerme sentir culpable de no ser una buena madre. Cuando eso ocurría, la aprobación de mis sensatos padres me daba confianza, como también me daba confianza la actitud de mi marido que nunca me hizo dudar de que mi comportamiento era adecuado. Afortunadamente mis hijos crecieron alegres y sanos y aceptaron como natural que dedicara tanto tiempo, esfuerzo y atención a mi vocación. La verdad es que mi marido y yo no lo debimos hacer mal porque nuestros tres hijos han resultado ser unos estupendos seres humanos.

Yo, como Neruda, confieso que he vivido.

DR. D. JOSÉ RODRIGO GARCÍA

EXTRACTO DE CURRICULUM

José Rodrigo García nació en Madrid el 17 de mayo de 1936, ingresó en el CSIC, en 1959 como Encargado de Experiencias Hidropónicas del el Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal, siendo promovido a Auxiliar Técnico de Tercera en 1962. Realizó sus estudios de Licenciatura en Medicina en la Universidad Complutense de Madrid. Desde el inicio de su licenciatura en 1959 fue Ayudante de Clases Prácticas de la Cátedra e Histología y Embriología General que dirigía el Profesor D. Fernando de Castro. En 1964 se le adscribe al Instituto Cajal y tras el fallecimiento de D. Fernando pasó a desempeñar el cargo de Ayudante en la Sección de Neuropatología del Sistema Neurovegetativo que dirigía D. Vicente Jabonero. En ese mismo año obtiene la Licenciatura en Medicina y Cirugía e inicia su Tesis Doctoral. Con motivo del traslado de V. Jabonero a Oviedo, se le autoriza, a trasladarse durante tres meses a Oviedo para terminar la Tesis Doctoral que venia realizando sobre la inervación del tracto digestivo. Tesis que no pudo finalizar por enfermedad de D. Vicente. Obtiene el grado de Licenciado en Medicina y Cirugía en 1964. En 1965 fue nombrado Ayudante Científico de entrada y en 1966 Ayudante Científico. El Grado de Doctor lo obtiene en 1970 con la Tesis Doctoral titulada "Desarrollo del Complejo Acústico facial de la rata blanca" dirigida por A. Carrato Ibáñez. En 1970 es nombrado Colaborador Científico de Entrada, consolidando su grupo de investigación que fue reconocido como Sección de Neuropatología del Sistema Nervioso Vegetativo. En el año 1971 Investigador Científico y en 1989, por concurso de méritos, es nombrado Profesor de Investigación con destino en el Instituto Cajal.

La investigación que realizó desde 1966 a 1983 se centró en el estudio de las bases neuroanatómicas que regulan el peristaltismo esofágico en el gato y mono, demostrando la existencia de una serie de receptores sensitivos representados por las terminaciones nerviosas peri vasculares, terminaciones laminares intra ganglionares, terminaciones libres en la mucosa y en la submucosa. Todas estas terminaciones correspondían a mecano y quimioreceptores del nervio vago y responsables del peristaltismo esofágico. El significado funcional de todos estos aparatos terminales, fue determinado mediante intervenciones microquirúrgicas realizadas sobre el ganglio nodoso del vago y la cadena simpática cervico-torácica.

En 1983 como Fellow de la Royal Society de Londres se desplazó a trabajar en el Departamento de Histoquímica del Nammersmith Hospital de Londres que dirigía la Dr.ª J. M. Polak. En 1984 pasó a trabajar al Departamento de Farmacología en la Universidad de Oxford en Inglaterra donde se especializó en el uso de anticuerpos y técnicas inmunocitoquímicas. Fueron muy numerosos los trabajos publicados y su repercusión mundial fue significativa, El trabajo mas citado en el año 1987 fue el titulado "Calcitonin gene-related peptide (CGRP) immunoreactive sensory and motor nerves of the rat, cat and monkey oesophagus (1985)". De regreso a España inició una segunda etapa en su actividad científica, usando técnicas inmuncitoquímicas, tanto a nivel óptico como electrónico para determinar la localización de los anticuerpos contra TOH y ChAT en los ganglios basales del cerebro y diversas sustancias neuroactivas en el sistema nervioso periférico.

Tras conocer en 1984 al Profesor S. Moncada (Premio Príncipe de Asturias) se inició una fructífera colaboración relacionada con la fisio-patología del Óxido Nítrico (NO). Esta actividad científica constituyó la última etapa de su actividad investigadora realizada sobre el sistema nervioso central y periférico, demostrando el efecto del NO y el comportamiento de sus enzimas productoras, en ciertas patologías neurodegenerativas como, la enfermedad de Alzheimer en cerebros humanos y en animales transgénicos. Además también fue abordado e comportamiento del NO en la hipoxia y en la isquemia en los cerebros de animales de experimentación.

Durante su vida científica ha desempeñado el cargo de Presidente de la Asociación de Personal Investigador (API) (1976-1978), miembro electo de la Comisión Científica por el área de Biomedicina (1989-1993) y miembro electo de la Junta de Gobierno del CSIC (1989-1993). Además fue miembro de la junta de Gobierno del Instituto Cajal desde 1976 hasta su jubilación en 2006. Miembro Fundador de la Sociedad Española de Histología e Ingeniería Tisular y de la Sociedad Española de Neurociencias de la que fue Vicepresidente y Tesorero.

Entre sus colaboraciones internacionales he de destacar las realizadas con la profesora J. M. Polak (Dame del Imperio Britanico), S. Moncada (Director del Wolfson Institute), G. Terenghi (Manchester) F. Cuttitta y A, Martínez (Cancer Research Centre del INH, USA), y M. Radomski (Cancer Research Centre, Huston USA).

Dr. D. José Rodrigo García
Profesor de investigación del C.S.I.C. Instituto Cajal C.S.I.C.
Tel.: +34 91 585 47 14

Testimonio:
Al final todo fue posible

—¿Como comenzó su interés por la Investigación Científica después de la Licenciatura en qué año y porqué?

Siempre tuve muy claro que cuando concluyese los estudios de licenciatura en la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, me dedicaría a la investigación biomédica, concretamente, la relacionada con el Sistema Nervioso.

Al tomar opción por las neurociencias, es imposible evitar las referencias y vivencias de nuestro Premio Nobel D. Santiago Ramón y Cajal, que en gran medida marca la hoja de ruta a seguir en el complejo mundo de la actividad científica. Además, las circunstancias que rodearon la época vivida por Cajal son bastantes similares a las que se vivieron en los inicios del Consejo Superior de Investigaciones Científicas o las que estamos viviendo cuando redactamos este documento.

Desde el primer curso de licenciatura quedé impresionado por el trabajo y esfuerzo titánico que realizó Cajal, (Figura 1) para lograr los espectaculares avances científicos que condicionaron toda la neurobiología. Su esfuerzo tuvo que ser supremo ya que sus trabajos fueron realizados casi con medios rudimentarios debido al desastre económico y político que en aquella época vivía España. Nuestra nación se encontraba inmersa en luchas fratricidas que daban lugar a la inestabilidad política, originando un permanente desastre económico, un deterioro progresivo de la nación y gran desprestigio internacional.

Fig. 1. *Dr. D. Santiago Ramón y Cajal.*

En esa situación en la que vivía España, la tónica general que se respiraba estaba relacionada con la desmoralización y desesperanza en el futuro de nuestros conciudadanos. Por lo tanto, preocuparse por la investigación científica en esos años, cuando se carecía de lo más imprescindible para sobrevivir, era una ilusión, un sueño o una quimera.

Fig. 2. *Dr. D. Fernando de Castro.*

El primer contacto que tuve con la neurociencia fue al cursar la asignatura de Histología, que era impartida en el primer curso de la licenciatura por el Profesor D. Fernando de Castro (Figura 2), que fue uno de los últimos discípulos de Cajal. D. Fernando simultaneaba la docencia en la Facultad de Medicina con la investigación en el Instituto Cajal, que era un Centro perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), que representaba la continuidad de la Junta de Ampliación de Estudios de la que Cajal fue su Presidente.

El Instituto Cajal estaba ubicado en un gran edificio de corte moderno, creado por el famoso arquitecto Miguel Fisac y situado en la confluencia de la calle Francisco Silvela con la calle Velázquez. Este edificio construido junto al canalillo era compartido con otros dos Institutos, el Jaime Ferrán y el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B) que también pertenecían al Consejo, formando todos ellos el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B).

Tal vez los años mas duros para la investigación en general y especialmente para la investigación neurobiológica que se realizaba en el Instituto Cajal, fueron los comprendidos entre su creación y el año 1985. Parte de esos años los comprendidos entre el 1964 y el 1985 los viví personalmente. Esos años estuvieron marcados por mi incorporación al Instituto y por la fecha de mi regreso de Londres y Oxford, donde había residido durante dos años completando mi formación postdoctoral. Durante esos años, la población científica del C.I.B fue creciendo paulatinamente y decreciendo la del Instituto Cajal. El crecimiento del C.I.B generaba en ese Centro incomodidades y fricciones por la falta de espacio y la holgada situación que vivían los investigadores del Cajal.

Los que trabajaban, en ese edificio durante esos años, recordaran como los pasillos eran los procesos de expansión naturales usados por los laboratorios, donde acumulaban todo tipo de material pesado, a veces útil para llevar a cabo los trabajos de investigación. Todo ello creaba un excesivo peso que a veces preocupaba a los habituales usuarios del edificio. Por ello, los pasillos parecían verdaderos rastrillos en donde se podía encontrar todo tipo de utensilios. El espacio era cada vez más reducido e insuficiente, hasta tal punto que dio lugar a asignar teóricamente, una ventana por investigador.

Esta norma, lejos de solucionar el problema, creaba más dificultades que incidían directamente sobre el cordial entendimiento que debería existir para mantener una cordial convivencia entre sus habitantes. La ventana había que

defenderla como fuese o buscar soluciones alternativas como, construir un nuevo Instituto Cajal en la calle Doctor Arce, a poca distancia de la calle Velazquez. Finalmente esta fue la solución que se adoptó.

Pero volviendo a los primeros pasos de mi andadura por el CSIC, tengo que decir, que en un principio mi trabajo en el Consejo estuvo absolutamente relacionado con la obtención de algún fondo económico con el que pudiera sufragarme los gastos que ocasionaban los estudios universitarios. Sin esa ayuda nunca hubiese podido realizarlos. Mas tarde, este trabajo me serviría de puerta de entrada en el mundo de la investigación neurobiológica.

Mi vinculación al CSIC, fue en primer lugar con el Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal en el año 1959, donde, ocupé interinamente una vacante de mozo de laboratorio para encargarme de las experiencias y el desarrollo de los cultivos hidropónicos. En aquellos años, el Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal lo dirigía el profesor D. José María Albareda, que a la vez era el Secretario General del CSIC. El Departamento de Fertilidad del suelo, que fue mi primer destino, lo dirigía el Dr. D. Valentín Hernando Fernández, siendo la Drª. Pilar Sánchez Conde, la encargada del laboratorio en el que estaba destinado. Mi responsabilidad laboral estaba relacionada con el montaje y mantenimiento de los cultivos hidropónicos para vegetales, maíz, tomates y lechugas, el análisis y la cuantificación de las fluctuaciones que los minerales componentes de las citadas plantas sufrían a lo largo de su desarrollo, participando también en el análisis y caracterización de las tierras del plan de Badajoz. En 1962 pasé a ocupar una plaza estable con la categoría de Auxiliar Técnico de Tercera.

Los sacrificios por los que tuve que pasar en aquellos años, hasta alcanzar la licenciatura en Medicina, fueron numerosos aunque bienvenidos y aceptados. Era absolutamente consciente que estaba en el camino de poder hacer algún día la transferencia al Instituto Cajal. Ese traslado no fue nada fácil, ya que la plaza que ocupaba, como Auxiliar Técnico de Tercera, aunque dotada por el CSIC era propiedad del Instituto de Edafología y por lo tanto formaba parte de su plantilla. Hablé varias veces con el Secretario de Edafología, indicándole mi situación de estudiante de Medicina, que estaba finalizando los estudios y que deseaba trabajar en el Instituto Cajal donde mi trabajo sería más eficaz y rentable. Los resultados de esas conversaciones no pudieron ser más descorazonadores, ya que el traslado era bastante difícil de conseguir por no decir imposible.

Según las disposiciones vigentes cualquier traslado entre Institutos tenia que cumplir con dos condiciones; la primera que los dos Institutos llegaran a un acuerdo que reflejara la cesión y la aceptación de mi traslado y la segunda, que el Instituto Cajal tuviera una vacante con la misma categoría o inferior a la ocupada por mi en el Instituto de Edafología. Por mi parte, la insistencia para conseguir el traslado fue intensa pero las posiciones, una y otra vez no variaban, a pesar de esgrimir ante el Secretario del Instituto de Edafología todo tipo de argumentos.

Tal como la legalidad vigente demandaba, la solución, si se alcanzaba alguna vez, solo llegaría de una manera heroica, tal como ocurrió. Una de las mañanas, a primera hora, hablando con el Secretario del Instituto de Edafología acertó a

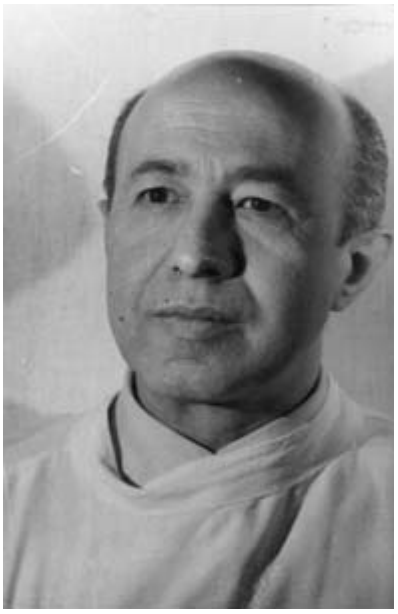


Fig. 3. *Dr. D. Vicente Jabonero Sánchez.*

pasar por allí hacia su despacho, el Director del Instituto D. José María Albareda. De manera instintiva y como un resorte, deje con la palabra en la boca al Secretario del Instituto, llamé a la puerta del despacho del Director, autorizándome la entrada. D. José María con gran serenidad frenó también la impetuosa entrada del Secretario en su despacho, preguntándome sobre cual era mi problema, que de manera muy resumida le expliqué.

Simplemente, mi problema era la barrera administrativa existente para trasladarme a trabajar al Instituto Cajal, como Auxiliar Técnico de Tercera, Centro en el que podría desempeñar con más eficacia el trabajo, cuando en fecha próxima finalizara la licenciatura en Medicina, máxime cuando el Cajal era el único Instituto que en el Consejo realizaba investigación sobre el sistema nervioso.

La situación se resolvió gracias a que en el Instituto Cajal existía una vacante de Auxiliar Técnico a la que fui destinado. El traslado fue para mi un espejismo o un sueño, ya que el propio Director del Instituto de Edafología y Secretario General del CSIC, con gran sencillez me había escuchado y atendido, abriéndome la puerta del futuro y haciéndose realidad lo que hasta ese momento solo era un sueño o una ilusión. Nunca antes había hablado con D. José María Albareda, al que conocía de verle algunas mañanas cuando él llegaba al Instituto y yo me encaminaba, transportando hacia los invernaderos, las grandes frascas conteniendo los nutrientes para las plantas que crecían y desarrollaban en los cultivos hidropónicos. D. José María desconocía que aquel mozo de laboratorio era en verdad un estudiante de Medicina y por ello, su perplejidad al conocer mi real situación cuando le justificaba el deseo de trasladarme al Instituto Cajal, que fue materializado en junio de 1964.

Al tomar posesión de la plaza en el Instituto Cajal, que dirigía el Profesor D. Alfredo Carrato Ibañez fui incorporado a la sección de Morfopatología del Sistema Nervioso Vegetativo, dirigida en aquel momento por el Dr. D. Vicente Jabonero Sánchez (Figura 3). A la muerte del Dr. D. Fernando de Castro, el Dr. Jabonero, era la única persona en el Instituto Cajal que trabajaba en temas relacionados con el Sistema Nervioso Vegetativo Periférico.

Habían transcurrido cinco años desde mi incorporación al CSIC y ahora tenía ante mí un gran reto que era el afrontar la realidad relacionada con la investigación sobre la estructura y función del sistema nervioso vegetativo periférico.

Los primeros pasos en el conocimiento del Sistema Nervioso Periférico los había dado en la catedra de Histología de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid y de la mano de D. Fernando de Castro, que

fallecía a los pocos días de mi traslado al Instituto Cajal. El destino como Auxiliar en el laboratorio de D. Vicente Jabonero, me abrió la posibilidad de realizar la Tesis Doctoral sobre la inervación del tracto digestivo alto, concretamente la inervación del esófago, estomago y duodeno. Con fecha 2 de abril de 1965, mediante concurso de méritos fui nombrado Ayudante Científico de entrada. Pero otro obstáculo se estaba fraguando en ese año, ya que D. Vicente Jabonero era trasladado a Oviedo, dejando en suspenso la realización de la Tesis Doctoral. Por ello en mayo de 1965 solicite una estancia de tres meses en Oviedo, con la finalidad de terminar el trabajo que tenia muy adelantado. Fatalmente, D. Vicente enfermó y tuve que regresar al instituto Cajal sin haber conseguido el objetivo de terminar el trabajo de Tesis que quedaba definitivamente paralizado.

El Director del Instituto me propuso cambiar el tema de Tesis, pasando a otro completamente distinto y relacionado con el desarrollo del complejo acústico facial de la rata. Como no podía ser de otra manera, acepté ese nuevo tema de Tesis con la firme determinación de realizar ese trabajo en el menor tiempo posible.

En abril de 1966, coincidiendo con el inicio del nuevo tema de Tesis Doctoral fui promovido a la categoría de Ayudante Científico. La situación de apoyo económico estatal a la investigación era tan escasa que en ocasiones no alcanzaba ni lo justo, para mantener las camadas de animales con los que realizar el estudio sobre el desarrollo embrionario propuesto y mucho menos, para obtener las fotografías necesarias con las que expresar la evolución y desarrollo del complejo acústico facial. La precariedad económica era tan intensa que obligaba a utilizar métodos muy complejos para lograr determinados objetivos. Ante esta situación y como ejemplo de lo dicho, para superar esa penuria económica tuve que recurrir al método de Lisson que me facilitaría en su totalidad el obtener las reconstrucciones tridimensionales con las que se pudiera comprender la estructura del complejo acústico facial. Las secciones cerebrales se proyectaban con distintos ángulos de inclinación, dibujando con tinta china y sobre papel vegetal los contornos de esas secciones, que nos darían como resultante las imágenes tridimensionales de las estructuras que forman el sistema auditivo. Las dificultades a veces eran mas básicas y afectaban incluso a los medios de observación microscópica de los preparados. Para ese fin disponía de un microscopio sencillo, sin luz incorporada, que utilizaba la luz reflejada. Para obtener mayor iluminación en el microscopio, colocaba entre el foco de luz y el espejo del microscopio un matraz conteniendo agua que tenia como misión el concentrar el rayo de luz. Si era necesario obtener alguna fotografía debíamos usar el foto microscopio que tenia guardado en su despacho el Secretario del Instituto.

La Tesis fue defendida y calificada con sobresaliente cum Laudae en 1970, justo 24 horas antes de expirar el plazo de entrega de los documentos requeridos para optar a las plazas de Colaborador Científico convocadas para el Instituto Cajal. El título del grado de doctor era el principal requisito para ser admitido a la citada oposición.

Por lo tanto, el panorama económico era bastante malo, al menos el relacionado con la investigación científica. Pero ese mal trato financiero para con

la investigación, como hemos citado anteriormente, siempre en España fue un denominador común ya que también lo vivió, no muchos años atrás, nuestro Premio Nobel D. Santiago Ramón y Cajal, aun a pesar de los logros alcanzados en neurobiología.

Cajal con frecuencia se quejaba de los desajustes económicos que gravaban sobre la ciencia española, que tuvieron origen en numerosos acontecimientos bélicos que como la guerra con Norteamérica y la perdida de Cuba desmantelaron las arcas del estado. Para Cajal la guerra con Norteamérica fue completamente absurda, ya que era el producto de la codicia de los comerciantes y el egoísmo de los políticos. Muchos diputados, periodistas y militares creían que nuestro país de 17 millones de almas y debilitado por cuatro desoladoras guerras civiles podía medirse con los americanos, que formaban una nación con 90 millones de habitantes, con riquezas inmensas y recursos industriales y militares inagotables.

—¿Encontró buena estructura, aparataje y dotación en los laboratorios españoles?

Al llegar al instituto Cajal el panorama que había forjado en mi mente sobre el Instituto distaba mucho de la realidad. El Instituto estaba integrado por 12 científicos y unos 30 auxiliares, de distintas categorías, encargados de realizar técnicas de apoyo a las distintas líneas de investigación. Todo este personal ocupaba las dos primeras plantas del ala que el edificio daba a la calle Velazquez. Los laboratorios eran amplios, los medios técnicos escasos y como he indicado anteriormente los microscopios eran viejos y antidiluvianos y en el edificio solo se contaba con un microscopio electrónico de la General Electric que pertenecía al Instituto Jaime Ferrán de microbiología. Este microscopio electrónico era ocasionalmente utilizado por personal del Instituto Cajal. La situación en el Cajal fue empeorando de tal manera que a los dos siguientes años de mi incorporación, la cifra de científicos descendió a 10. El futuro en el Instituto era incierto y los científicos buscaban otros lares mas propicios donde desarrollar su actividad laboral. Sin embargo, aquella situación lejos de llevarme a una depresión y abandono me estimuló de tal manera que trabaje con gran intensidad con la finalidad de acreditar ante nuestra sociedad el agradecimiento por haberme concedido el privilegio de intentar hacer investigación en un Centro que tanto deseaba y que desde fuera era contemplado como un autentico monumento dedicado a la moderna neurobiología. No podía ser testigo del hundimiento del Instituto Cajal, por lo que tomé una decisión heroica "Nunca cerraría mi laboratorio a nadie que lo necesitara y tuviera ganas de trabajar". Este compromiso lo he cumplido a rajatabla, y lo he mantenido hasta este momento.

—¿Cómo se sentía tratado por la Sociedad y cual era el ambiente social para desarrollar su trabajo? y ¿Había ambiente social para la investigación, ¿desde su experiencia actual cree que hubiera sido importante encontrarlo?

Creo que la sociedad no nos trataba ni bien ni mal. Tradicionalmente, nuestra sociedad siempre ha desconocido a sus científicos. Cajal lo atribuía a un retraso cultural del pueblo español, y solía decir que los sentimientos no generan ideas

sino ilusiones, ensueños de glorias pasadas que paralizan la vida de las personas. La ciencia, en cambio, pone a los hombres en contacto con la realidad, que a pesar de ser doctísimos, pocos saben aplicar su ciencia a las necesidades de la vida, y son rarísimos los que dominan los métodos de investigación hasta el punto de hacer descubrimientos. Hay que crear ciencia original en todos los órdenes del pensamiento: filosofía, matemáticas, química, biología, sociología, etc. Tras la ciencia original vendrá la aplicación de los principios científicos, y finalmente se producirá el fruto de la ciencia aplicada a todos los ordenes de la actividad humana, que es la riqueza, el bienestar el aumento de la población, la fuerza militar y política, que en la terminología moderna se correspondería con el estado del bienestar.

En los escritos de Cajal podemos encontrar datos que justifican lo citado al referirse a las pérdidas de las colonias que sufrió España. En resumen, Cajal afirmaba: Se perdió Cuba por ignorantes y débiles, negando la ciencia y la fuerza de los Estados Unidos. Según Cajal se perdió Cuba por ser los Estados Unidos un país fuerte, instruido y educado (con maquinaria propia inventada) es decir, nos habían vencido en el laboratorio.

Este artículo de prensa levantó un gran revuelo de tal magnitud que en el año 1909, el catedrático de Química Biológica de Madrid D. José Rodríguez Carracido insistía en la Real Academia de Ciencias. "La educación científica se ha planteado en España como una necesidad apremiante después de la perdida de Cuba. La derrota fue inevitable por ser los Estados Unidos el pueblo de la Física y la Química y España el de la retórica y la poética". Cajal también dejaba en una frase escrita al pie de una fotografía suya, un testamento que marca el único camino que llevará a nuestra nación hacia la prosperidad: "Se ha dicho hartas veces que el problema de España es un problema de cultura. Urge en efecto, si queremos incorporarnos a los pueblos civilizados cultivar intensamente los yermos de nuestra tierra y de nuestro cerebro, salvando para la prosperidad y enaltecimiento patrios todos los ríos que se pierden en el mar y todos los talentos que se pierden en la ignorancia". Esta frase a día de hoy sigue teniendo vigencia y bien podría tomarse como resumen de toda una vida entregada con orgullo a enaltecer nuestra nación.

Que gran mensaje nos dejo D. Santiago, que como una llamada de urgencia intentaba poner en marcha a una nación que estaba adormecida en la dejadez y viviendo de espaldas a la realidad, Este mensaje era una llamada a la responsabilidad, indicándonos que el desarrollo de la investigación es el motor que sentará las bases que libera al hombre de la esclavitud y dependencia en la que los pueblos carentes de recursos humanos y materiales se ven sumergidos. Solamente el trabajo abre las puertas de la prosperidad estable y sostenida. Esta es la única receta que hace surgir a las naciones sumergidas en la desidia, desconfianza y resignación. Cajal nos dio la voz de alarma y nos marcó el camino, la receta y la forma de trabajar para hacer resurgir a nuestro pueblo de las cenizas en la que se encontraba sumergido.

Recordemos, como Cajal consiguió, entre los años 1887 y 1903, mediante su trabajo y claridad de ideas, romper con el pensamiento reticularista que por aquella época marcaba la estructura del Sistema Nervioso. Esta situación pre-

sidida por la falta de medios económicos, provocó que Cajal actuara con gran desconfianza hacia todo lo que le rodeaba, actuando en solitario pero con la máxima energía y dignidad personal. El saber y creer en si mismo y en los resultados obtenidos, obligó a que grandes autoridades del mundo científico, como von Kölliker, reconocieran sus hallazgos y facilitaran el restablecimiento de la confianza en nuestro pueblo.

Esa situación, la describió Ernesto Lugaro, profesor de Psiquiatría de la Universidad de Turín, con motivo del fallecimiento de D. Santiago Ramón y Cajal, diciendo "El caso de D. Santiago Ramón y Cajal, con toda seguridad es único en la historia. En un medio indolente y casi hostil, este hombre, con claro talento y voluntad, con trabajo inspirado e infatigable, logró una realización científica colosal, tan armoniosa como una obra de arte y sólida como para desafiar a los siglos. Sea cual sea la especialidad que ejerza un neurobiólogo, siempre deberá tener presente los trabajos de Cajal, e invocar su nombre al exponer cualquier hecho o idea en el campo de la neurobiología".

—¿Qué medios económicos encontró, becas, organismos financiadores?, ¿Dónde y cómo se formó después de su Tesis? y si ¿Era fácil formarse y elegir una línea de trabajo?

Antes de incorporarme al Instituto Cajal en el año 1964, el CSIC había iniciado una serie de reformas y entre ellas las que afectaban a la clasificación del personal Auxiliar. Al amparo de esas reformas fui nombrado Auxiliar Técnico de tercera. En 1965 tras mi incorporación al Instituto Cajal, fui promovido a la categoría de Ayudante Científico de entrada y en 1966 a ocupar una plaza de Ayudante Científico. Finalizada la Tesis Doctoral en 1970 obtuve por concurso-oposición una plaza de Colaborador Científico y en 1971 fui clasificado como Investigador Científico. Finalmente, en 1989 fui promovido a la categoría de Profesor de Investigación. Creo que soy la única persona del CSIC que ha pasado por todas sus categorías administrativas.

Sin embargo la financiación de los proyectos fue una de las asignaturas que permanecían pendientes de solucionar. El café para todos era la frase mas oída entre el personal científico del C.I.B. En el año 1970, obtenida la plaza de Colaborador Científico, solicite la Jefatura de la Unidad de investigación denominada Sistema Nervioso Periférico, que estaba vacante desde que D. Vicente Jabonero fuese trasladado como director al Hospital militar de Oviedo. Con la designación de jefe de esa Unidad inicié la formación de un grupo de investigación, integrado en un principio por un micro-cirujano el Dr. Eduardo Nava Pechero, que recientemente se había incorporado a España desde Inglaterra, a Carlos Hernández y Juan Pedrosa Raya como estudiantes del último curso de Biológicas, quienes iniciaron las dos primeras Tesis Doctorales de nuestro grupo de trabajo que respectivamente llevaron por título "La inervación vagal y sensitiva del esófago" y "La citoarquitectonía de los ganglios mientéricos del duodeno".

Llegados a este punto éramos conscientes que si queríamos avanzar con solidez en el rumbo que nos habíamos marcado, teníamos que tomar la decisión de conocer otros métodos de trabajo aplicables a nuestra investigación. Era necesario pues usar técnicas modernas bioquímicas e inmunocitoquímicas, que

nos garantizaran la adquisición de conocimientos amplios sobre la composición de las neuronas y su capacidad funcional.

Para cumplir con este objetivo y con el apoyo del que fuera Presidente del CSIC el Dr. D. Emilio Muñoz, solicité una beca de la Royal Society, que me fue concedida y tenía como finalidad el pasar dos años en Inglaterra. El primer año estuve trabajando en el Departamento de Histoquímica del Royal Postgraduate Medical School del Hammersmith Hospital en Londres, con J. M. Polak y el segundo año en el Departamento de Farmacología de la Universidad de Oxford con Claudio Cuello. En ambos Departamentos tomé contacto con el uso de las técnicas inmunocitoquímicas, la producción y uso de anticuerpos tanto para microscopia óptica como electrónica.

En aquellos años en España habitualmente no se hacia uso de las técnicas inmunocitoquímicas aplicadas a los estudios neurobiológicos, con las que poner en evidencia las diferentes sustancias neuroactivas, que como el CGRP, NPY, VIP, Enk, SP, IGF-1, C-PON, Galanina, P400, AM, etc., tuve la oportunidad de utilizar en Londres y definir su localización preferentemente en las neuronas del Sistema Nervioso Periférico.

P. K. Mulderry, M. A. Ghatei, J. Rodrigo, J. M. Allen, M. G. Rosenfeld, J. M. Polak and S. R. Bloom. Calcitonin gene-related peptide in blood vessels of the rat. Regulatory Peptides. Vol. 7 Pgs. 296-297. 1983.

J. Rodrigo, J. M. Polak, S. R. Bloom and M. G. Rosenfeld. Distribution of calcitonin gene-related peptide (CGRP) containing nerves in the motor end plates, perivascular, intraganglionic and intraepithelial nerve fibres of the esophagus. Regulatory Peptides vol. 7. Pgs. 298-299. 1983.

J. Rodrigo, J. M. Polak, G. Terenghi, C. Cervantes, M. A. Ghatei, P. K. Mulderry and S. R. Bloom. Calcitonin gene-related peptide (CGRP) immunoreactive sensory and motor nerves of the mammalian palate. Histochemistry. Vol. 82. Pgs. 67-74. 1985.

J. Rodrigo, J. M. Polak, L. Fernández-Simon, M. A. Ghatei, P. K. Mulderry, and S. R. Bloom . Calcitonin gene-related peptide (CGRP) immunoreactive sensory and motor nerves of the rat, cat and monkey esophagus. Gasroenterology. Vol. 88. Pgs. 444-457. 1985.

En Oxford tomé contacto con los anticuerpos marcadores de las enzimas TOH y ChAT localizadas en las neuronas y fibras que conforman el núcleo magnocelular de Meinert que juega un papel esencial en el desarrollo y evolución de la enfermedad de Alzheimer. A mi regreso de Inglaterra organicé un multitudinario curso sobre los "Avances en inmunocitoquímica y técnicas relacionadas". El curso fue financiado por los Laboratorios Menarini e impartido en el año 1992 en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, formando parte de la colaboración establecida con la Dra. J. M. Polak.

Con la finalidad de mantener los trabajos que tenia iniciados en colaboración con la Dr. J. M. Polak en el Hamersmith Hospital solicité una serie de estancias cortas a través de la Royal Society que duraron bastantes años y la producción científica fue de bastante importancia, siendo el trabajo "Calcitonin gene-related

peptide (CGRP) immunoreactive sensory and motor nerves of the rat, cat and monkey oesophagus (1985)" considerado en 1987 como el mas citado en la bibliografía internacional. En uno de esos viajes conocí al Dr. S. Moncada (Figura 4) que me dio la oportunidad de visitar los laboratorios Wellcome y participar en un gran proyecto sobre la fisio-patología del Oxido Nítrico.

J. Rodrigo, D. Springall, O. Uttenthal, M. L. Bentura, V. Riveros, F. Abadia-Molina, R. Martínez-Murillo, J. M. Polak and S. Moncada. Immunocytochemical localization of nitric oxide synthase in the adult rat brain. Phil. Trans. R. Soc. London B. Vol. 345. Pgs. 175-221. 1994. 345: 175-221 (1994).

Esta investigación ha ocupado mis últimos años de actividad científica y también a difundir todo lo aprendido en Londres, por ello la puerta de nuestro laboratorio nunca estuvo cerrada y cualquier cuestión solicitada era de manera inmediata resuelta. A tal fin publicamos dos libros uno en el año 1992 con motivo del curso citado y otro en el año 1996 con el mismo título y editado por la Universidad de Jaén.

La colaboración era un tema tan arraigado en nuestro grupo que, para intensificar nuestra colaboración, creamos una Unidad Asociada entre el Departamentos de Biología Experimental de la joven Universidad de Jaén y el Departamento de Biología Celular del Instituto Cajal del cual, en aquellos años, era su responsable.

Las publicaciones mas relevantes realizadas hasta la fecha:

J. Rodrigo, B. E. Nava and Pedrosa, J. A. Vegetative innervation of the oesophagus. I. Perivascular endings. Inst., Cajal Inves. Biol. Vol. 62. Pgs. 33-65. (1970).

J. Rodrigo, C. J. Hernández, M. A. Vidal and J. A. Pedrosa. Vegetative innervation of the oesophagus. II. Intraganglionar laminar endings. Acta Anatomica (Basel) vol. 92. Pgs. 79-100. 1975.

J. Rodrigo, C. J. Hernández, M. A. Vidal and J. A. Pedrosa. Vegetative innervation of the oesophagus. III. Intraepithelial nerve endings. Acta Anatomica (Basel). Vol. 92. Pgs. 242-268. 1975.

J. A. Pedrosa, C. J. Hernández, J. Rodrigo and M. A. Vidal. Vegetative innervation of the oesophagus. IV. Endings in tela submucosa and tunica muscularis. Acta Anatomica (Basel) vol. 95. Pgs. 452-457. 1976.

C. J. Hernández, J. A. Pedrosa, and J. Rodrigo Experimental existence of vagal sensory character for several laminar endings in the esophagus. Acta Anatomical (Basel). Vol. 99. Pgs. 277-278. 1977.

J. Rodrigo, J. De Felipe, E. M. Robles Chillida, J. A. Pérez-Anton, J. A. Pedrosa, and A. Arnedo. Sensory vagal nature of esophageal submucous layer nerve endings. Determination by surgical degeneration methods. Acta Anatomica (Basel). Vol. 108. Pgs. 540-550. 1980.

Durante esos años, obtuve diversas ayudas de organismos nacionales e internacionales, destacando un proyecto compartido con el profesor S. Moncada que fue financiado por la Royal Society. Este proyecto abrió una amplia línea de in-

vestigación relacionada con la expresión del Oxido Nítrico y sus enzimas productoras tanto en el sistema nervioso central como en el periférico, en animales normales o en animales sometidos a diversas situaciones patológicas.

La actividad científica la tenemos que vincular al desarrollo de 35 proyectos de investigación, financiados por las agencias nacionales (FIS, DIGICYT, Comunidad de Madrid, Fundación La Caixa, Programa Coincidente del Ministerio de Defensa, Plan Nacional de Investigación, Ministerio de Ciencia y Tecnología) e internacionales (Fundación Wellcome, la Royal Society, la NATO).

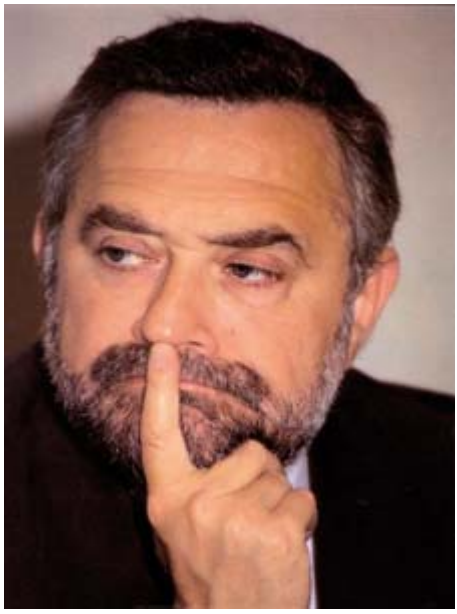


Fig. 4. *Dr. D. Salvador Moncada.*

—¿Había un camino claro burocrático para conseguir financiación y pagar, aunque fuera mínimamente a los estudiantes del grupo, a los posibles becarios?, ¿Era fácil encontrar becarios para el grupo?

Tras la lectura de la Tesis Doctoral mi mayor interés fue volver a ocuparme de la investigación sobre el Sistema Nervioso Periférico. Esto significaba el tener que volver a empezar, ya que el tema era completamente diferente al tratado en la Tesis Doctoral.

La financiación de nuestros estudiantes o del personal que desarrollaba sus Tesis Doctorales en nuestro laboratorio siempre estuvo íntimamente unida a los proyectos de investigación en curso. En nuestro laboratorio se han realizado 22 Tesis Doctorales y se formaron los correspondientes Doctores que hoy se encuentran trabajando en Centros de investigación, de docencia universitaria tanto nacionales como internacionales y Centros farmacéuticos privados. Entre ellos podemos citar al:

Dr. Francisco Javier Álvarez Álvarez se encuentra en USA contratado por la Universidad de Ohio.

Dra. Rosa María Villalba Navarro se encuentra en USA contratada también en la Universidad de Ohio.

Dra. Teresa Fernández Agulló, trabaja como Profesora Titular en la Universidad Carlos III.

Dr. José Antonio Pérez Antón, trabaja como cirujano de pulmón en el Hospital 12 de octubre.

Dr. Francisco Espinosa Roji. Sacerdote de la Compañía de Jesús.

Dra. Isabel Mayo Guerra.

Dra. Lourdes Simón Loro, trabaja en ek Instituto Nacional de Toxicolgía.

Dra. Carmen Cervantes Flores, Catedrática de Instituto.

Dr. Javier Xantos Herrero, Cirujano de Estetica.

Dra. Susana Castro Blanco

Dra. Paula Fernández-Vizarra Bonet.

Dr. Juan Ángel Pedrosa Raya trabaja como Profesor Titular de la Universidad de Jaén.

Dr. Javier de Felipe Oroquieta, es Profesor de Investigación en el Instituto Cajal.

Dr. David Alonso trabajó en el Centro de Investigaciones Cardiovasculares de Huston (Texas), en USA, y actualmente lo hace en una empresa privada en Madrid.

Dr. Juan Manuel Encinas que se encuentra en USA contratado por el Cold Spring Harbor Laboratory.

Dra. Julia Serrano Masa que trabaja con contrato permanente en el Instituto Cajal tras haber realizado una estancia postdoctoral en el Cancer Research Center del INH USA colaborando con el Profesor Frank Cuttita.

Dra. Ana Patricia Fernández que se encuentra trabajando en el Instituto Cajal con un contrato indefinido después de disfrutar de un contrato Juan de la Cierva y estar durante su periodo postdoctoral formándose en el Wolfson Institute de la UCL de Londres con el Profesor S. Moncada.

Dr. Otto Uttenthal que procede del laboratorio de endocrinología del Hammersmith Hospital de Londres

Además desde el año 1998 hasta la fecha nuestro laboratorio ha venido impartiendo cursos de entrenamiento y formación técnica a los alumnos del Centro Educativo IES de Moratalaz, acogido al convenio CSIC - Comunidad de Madrid. Hasta el momento, el grupo de trabajo ha contribuido a la formación de 30 alumnos que hoy trabajan como personal de apoyo en centros universitarios, hospitalarios y de investigación nacionales.

Nuestro grupo ha gozado de prestigio nacional e internacional y por lo tanto ha sido la puerta de acceso para muchos jóvenes investigadores como ya hemos señalado. En este punto podemos indicar que nuestro grupo creó una Unidad Asociada con el Departamento de Biología Experimental de la Universidad de Jaén que lidera la profesora M. A. Peinado y que ha estado vigente por mas de once años, concretamente desde el 1996 hasta mi jubilación en 2007. Durante ese tiempo numerosas actividades educativas, formativas y proyectos de investigación coordinados han sido realizados, siendo numerosas las publicaciones relacionadas con la actividad fisio-patológica del Oxido Nítrico (NO), tanto en el sistema nervioso central como en el periférico.

—¿Qué temática o vertiente de investigación siguió y porque?

El tema de investigación que hemos seguido a partir de la defensa de la Tesis Doctoral en 1970, estuvo relacionado con los últimos trabajos realizados por D. Fernando de Castro sobre la inervación vagal o parasimpática del esófago.

La inervación colinérgica o parasimpática del esófago depende del X par craneal o sea el nervio vago. Este nervio es un nervio mixto y por ello, por debajo del ganglio nodoso contiene fibras motoras y sensitivas. Las fibras motoras proceden de la medula oblongada y las fibras sensitivas corresponden a las ramas periféricas y centrales de las neuronas sensitivas contenidas en el ganglio nodoso, que se encuentra situado mas distalmente respecto a su origen y salida por la base del cráneo. De Castro y Bullón en 1947 para demostrar si ciertas estructuras nerviosas situadas en la pared del esófago eran sensitivas o motoras, seccionaron el citado nervio por debajo o distalmente al ganglio nodoso. Con esta sección, solo podemos afirmar que las estructuras nerviosas periféricas que degeneren en la pared del esófago, pueden ser motoras o sensitivas.

Ese fue el tema que me propuse investigar, para lo cual tenía que planificar el abordaje correcto de las diferentes vagotomías y analizar los resultados de la degeneración periférica que resulte.

En general analizamos los terminales nerviosos situados en la pared del esófago, demostrando que esas estructuras eran equivalentes a las descritas previamente por la escuela rusa y española. En esa revisión la morfología neuronal existente hasta la fecha y que contaba con dos tipos de neuronas, se vio incrementada con un tercer tipo. De esta manera los cuerpos neuronales quedaban clasificados en el tipo I o motor, un tipo II o sensitivo y un tipo III considerado por nosotros como interneuronas o neuronas de asociación.

También describimos otra serie de terminaciones situadas en el interior de los ganglios mientéricos con forma de red laminar, otras que a manera de ovillos complejos corresponden a arborizaciones terminales libres situadas en diferentes partes de la pared del esófago y relacionadas con diversas estructuras no nerviosas que forman la pared del esófago, tal como los capilares o vénulas, las células musculares, el tejido colágeno de la submucosa o entre las células epiteliales que revisten la luz del tubo por donde discurre el alimento. Todas estas estructuras fueron denominadas respectivamente como: terminaciones laminares intranglionares, terminaciones perivasculares, terminaciones libres en la submucosa, terminaciones perifasciculares y las terminaciones intraepiteliales.

Para conocer exactamente cual es el significado funcional de esas terminaciones fue necesario realizar tres tipos de intervenciones micro-quirúrgicas que provocaran específicamente y de manera selectiva la degeneración del nervio vago.

La primera fue repetir la sección del nervio por debajo del ganglio nodoso, siendo el resultado idéntico al que previamente ofrecieron De Castro y Bullón, o sea la degeneración de casi todas las fibras nerviosas que pervaden la pared del esófago. La segunda intervención fue seccionar el nervio vago por encima del ganglio nodoso, consiguiendo la degeneración periférica de las placas motoras y fibras varicosas que penetran y se expanden por la pared esofágica. La tercera intervención fue la extirpación del contenido neuronal del ganglio nodoso, que producía específicamente la degeneración de las terminaciones intraganglionares laminares. las terminaciones perivasculares, las terminaciones libres en la submucosa y las terminaciones perifasciculares, respetando toda la

inervación motora. Con ninguna de las secciones realizadas se producía la degeneración de las terminaciones intraepiteliales, lo que nos hacia suponer que las fibras que penetraban en el epitelio dependen de las neuronas tipo II o sensitivas, que en número reducido se encuentran en todos los niveles de la pared del esófago.

Estas intervenciones sobre el ganglio nodoso fueron bastante complejas, ya que al menos para mi revestían cierta dificultad al carecer de conocimientos suficientes como para realizar abordajes quirúrgicos muy precisos. Fue nuestro auxiliar Juan José Lozano Soria, que había sido auxiliar de D. Fernando, sentado hora frente a mi, en una mesa quirúrgica, que era una silla de barbero, transformada en mesa de quirófano, me dirigía por donde tenía que hacer el abordaje en el cuello del animal para localizar el nervio vago y como se podía alcanzar el contenido neuronal del ganglio nodoso. Esas intervenciones se repitieron hasta que los resultados fueron repetitivos y fiables, que fueron publicados y admitidos por la comunidad científica internacional.

J. Rodrigo, J. de Felipe, E. M. Robles Chillida, J. A. Pérez-Antón. Sensory vagal nature and anatomical access path to esophagus laminar nerve endings in myenteric ganglia. Acta Anatomica (Basel). Vol. 112. Pgs. 47-57. 1982.

Mulderry, M. A. Ghatei, J. Rodrigo, J. M. Allen, M. G. Rosenfeld, J. M. Polak and S. R. Bloom. Calcitonin gene-related peptide in blood vessels of the rat. Regulatory Peptides. Vol. 7. Pgs. 296-297. 1983.

J. Rodrigo, J. M. Polak, S. R. Bloom and M. G. Rosenfeld. Distribution of calcitonin gene-related peptide (CGRP) containing nerves in the motor end plates, perivascular, intraganglionic and intraepithelial nerve fibres of the esophagus. Regulatory Peptides vol. 7. Pgs. 298-299. 1983.

J. Rodrigo, J. M. Polak, G. Terenghi, C. Cervantes, M. A. Ghatei, P. K. Mulderry and S. R. Bloom. Calcitonin generelated peptide (CGRP) immunoreactive sensory and motor nerves of the mammalian palate. Histochemistry. Vol. 82. Pgs. 67-74. 1985.

J. Rodrigo, J. M. Polak, L. Fernández-Simon, M. A. Ghatei, P. K. Mulderry, and S. R. Bloom. Calcitonin gene-related peptide (CGRP) immunoreactive sensory and motor nerves of the rat, cat and monkey esophagus. Gasroenterology. Vol. 88. Pgs. 444-457. 1985.

Finalmente, en el año 2006 me llegaba la hora de la jubilación, aunque todavía podría hacer algo más por la actividad científica en España. Ese algo, en lo que estamos ocupados, es la manifestación de la ciencia como arte.

Hemos citado a lo largo de este documento y en varias ocasiones, el desinterés que nuestros conciudadanos tienen por la ciencia, demostrándose en varias ocasiones que nuestros científicos son los auténticos desconocidos que viven sus ilusiones y sus logros en soledad, siendo difícil conocer las causas de ese desencuentro. Es imposible afirmar si los ciudadanos no se interesan por los progresos científicos por falta de conocimientos específicos en la materia investigada, o si se debe a una falta o incorrecta comunicación de los logros alcanzados silentemente en las mesas de trabajo.

Estamos inmersos en dar a conocer a nuestros conciudadanos, la belleza que contienen los componentes del Sistema Nervioso Central y Periférico y para ello hemos iniciado la colección de una serie de pinturas al oleo que expresen sobre lienzo las imágenes captadas con el microscopio, tomando como muestras orientativas los preparados histológicos que hemos realizados durante toda la vida profesional.

Fig. 5. *Los paisajes del cerebro.*

En estos momentos la colección que lleva por título "Los paisajes del Cerebro" (Figura 5), alcanza a unos setenta cuadros de diversos tamaños que contienen pequeñas muestras del Sistema Nervioso con las que pretendemos transmitir la expresión artística a nuestros conciudadanos y con ello, intentar incrementar el conocimiento e interés por los científicos que trabajan silentemente para remediar en lo posible el gran problema universal de las patologías neurodegenerativas.

Para este fin ingresé en la Asociación Española de Médicos Escritores y Artistas en el año 2009. Siendo galardonado en el año 2010 con el primer Premio de pintura, en el II Certamen Iberoamericano de las Artes patrocinado por la Fundación Patronato de Huérfanos y protección Social de Médicos Príncipe de Asturias.

Esta colección ha despertado bastante interés, siendo solicitada, para ser expuestas, por varias instituciones nacionales y extranjeras. En España, ha sido expuesta en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (2007), en la Universidad de Navarra (2007), en la Universidad de Jaén (2007), en el Instituto de Neurociencias de Alicante (2008), en la Universidad Complutense de Madrid (2009), en el Congreso de la SENC en Tarragona (2010), en el Colegio de Médicos de Madrid (2010) y en la Real Academia Nacional de Medicina en Madrid (2011). En el extranjero en el INH en Bethesda, Washington (USA).

Si hiciéramos un balance comparando lo que era el Instituto Cajal cuando me incorporé en 1964 y lo que es hoy en 2012, podemos afirmar, aun a pesar de que en estos momento no estemos en una situación floreciente, que aquellos años que fueron duros, inciertos y carentes de medios materiales y humanos han pasado y que hoy existe, un Instituto Cajal diferente, gracias al tesón de un puñado de científicos que dieron todo lo que tenían, evitando su desaparición, y han logrado que nuevamente el Instituto Cajal sea una fuente atractiva para científicos jóvenes, al ser un Centro en el que se puede depositar la confianza que honra con su trabajo la memoria de D. Santiago.

Hoy podemos afirmar rotundamente que el status alcanzado por el Instituto Cajal se debe al trabajo, al sacrificio, a la austeridad, a la dedicación y a la fe ciega en el futuro, de aquellos que navegaron en las aguas turbulentas pasadas y llegaron a puerto para entregar el testigo a los científicos que forman hoy esta institución. Se ha logrando que *al final todo sea posible.*

En la actualidad nuestro Centro ha superado las previsiones realizadas en el año 1985, cuando se planificó el construir el nuevo Instituto Cajal en la calle Doctor Arce. Hoy el Instituto vuelve a quedarse pequeño y sus científicos demandan nuevos espacios y nuevos alojamientos. Esta demanda al no poder satisfacerse, está dando lugar a que grupos de jóvenes científicos empiecen a abandonar el Instituto, no por agonía de la investigación sino por buscar otros emplazamientos laborales donde organizar su grupo de trabajo.

Deseo realizar con este documento un sencillo homenaje, a todos aquellos miembros del Instituto Cajal que con su esfuerzo y sacrificios personales, hicieron posible la realidad de lo que hoy es el Instituto Cajal, que goza de un sólido prestigio y crédito internacionales. Creo que hemos logrado demostrar que en España la investigación científica en general y la neurobiológica en particular, puede ser posible.

DR. D. JUAN A. SUBIRANA

EXTRACTO DE CURRICULUM

El Prof. Juan A. Subirana es Doctor en Ciencias (Química) y Doctor Ingeniero Industrial. Actualmente es catedrático emérito de la Universidad Politécnica de Cataluña. Se inició en el estudio del ADN durante una estancia postdoctoral en el laboratorio del Profesor Paul Doty en la Universidad de Harvard. Desde entonces ha publicado más de 300 trabajos en revistas científicas y dirigido 36 tesis doctorales, relacionadas con el ADN y su interacción con proteínas. Ha trabajado también sobre la estructura de polipéptidos y polímeros sintéticos, entre ellos el nailon. Actualmente está realizando estudios bioinformáticos sobre secuencias genómicas. Ha sido pionero en la introducción en España de técnicas de cristalografía aplicadas a la Biología Molecular Estructural. Fue el primer miembro español elegido como miembro de EMBO (Organización Europea de Biología Molecular), en 1969. Fue miembro del Consejo de la IUPAB (1988-1993). Presidente fundador de la Sociedad de Biofísica de España. Medalla Narcís Monturiol de la Generalitat de Catalunya. Miembro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. Socio de honor de la SEBBM y de la SBE.

Publicaciones seleccionadas:

J. M. Fernández-Santín, J. Aymamí, A. Rodríguez-Galán, S. Muñoz-Guerra & J. A. Subirana. A pseudo α-helix from poly (α-isobutyl-L-aspartate), a nylon-3 derivative. Nature 311, 53-54, 1984.

L. Malinina, L. Urpí, X. Salas, T. Huynh-Dinh and J. A. Subirana. Recombination-like structure of d(CCGCGG). J. Mol. Biol. 243: 484-493, 1994.

L. Urpí, V. Tereshko, L. Malinina, T. Huynh-Dinh and J. A. Subirana. Structural comparison between the d(CTAG) sequence in oligonucleotides and trp and met repressor-operator complexes. Nature Struct. Biol. 3: 325-328, 1996.

J. A. Subirana, S. Muñoz-Guerra and J. Puiggalí. Polyamides, glycine-containing. In Polymeric Materials Encyclopedia (Salamone, J. C., ed.), CRC Press, Boca Raton 1996, vol. 7. pp. 5422-5432.

Encarna Escudero and Juan A. Subirana. Structure of a Cyclic Trimer as a Model of Nylon 11. Folding at Lamellar Surfaces. Macromolecules 34, 837-843, 2001.

Nicola G. A. Abrescia, Andrew Thompson, Tam Huynh-Dinh and Juan A. Subirana. Crystal structure of an antiparallel DNA fragment with Hoogsteen base pairing. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 99, 2806-2811, 2002.

J. A. Subirana and M. Soler-López. Cations as Hydrogen Bond Donors: A View of Electrostatic Interactions in DNA. Annu. Rev. Biophys. Biomol. Struct., 32, 27-45, 2003.

J. A. Subirana. DNA discoveries through crystallography. Nature 423, 683, 2003.

J. L. Campos, L. Urpí, T. Sanmartín, C. Gouyette, and J. A. Subirana. "DNA coiled coils". Proc. Natl. Acad. Sci. USA 102, 3663- 3666 (2005).

T. Moreno, J. Pous, J. A. Subirana, J. L. Campos "Coiled-coil conformation of a pentamidine-DNA complex" Acta Cryst., 66D, 251-257 (2010).

J. A. Subirana, X. Messeguer. "The most frequent short sequences in noncoding DNA". Nucleic Ac. Res, 38, 1172-1181 (2010).

Prof. D. Juan A. Subirana
Tel: +34 93 401 66 88.
Departament d'enginyeria quimica. Fax: +34 93 401 09 78.
Grup "Macrom" (Estructura i funció de macromolècules biològiques).
Universitat Politecnica de Catalunya, ETSEIB.
Diagonal 647, Barcelona 08028, Spain
E-mail: juan.a.subirana@upc.edu
URL: http://macrom.upc.edu

Testimonio:
Medio siglo investigando: los orígenes

Parece imprescindible definir ante todo cómo se forma un investigador. Creo que se necesitan cualidades innatas o hereditarias para llegar a ser un buen investigador, fundamentalmente una curiosidad irrefrenable por entender la realidad material o biológica que nos rodea. Evidentemente el entorno familiar o escolar puede ayudar a definir esta vocación o entorpecerla. He oído comentar a muchos investigadores que su vocación se debe a algún profesor de bachillerato, pero esta influencia en general ha servido para definir la línea de investigación, más que para determinar la vocación de investigar. Mi trayectoria personal puede ayudar a concretar estos puntos de vista.

La enseñanza primaria que recibí fue sin duda privilegiada, en las Escuelas Virtelia, con María Angeles Chaverri como profesora, quien intentaba desarrollar en nosotros la curiosidad por el mundo que nos rodeaba. En el bachillerato en la misma escuela había una buena plantilla de profesores, excepcional en letras, pero por razones inexplicables me decanté por la química, realizando mis primeras "investigaciones" en solitario en la cocina de mi casa. Para mí la "biblia" era el libro "Prácticas Químicas", cuyo autor era el Dr. Eduardo Vitoria, que había sido director del Instituto Químico de Sarriá, . Compraba los reactivos en la droguería del barrio. Si no los encontraba acudía a la enorme droguería de la plaza Cataluña, donde ahora está "El Corte Inglés". Como anécdota preocupante conseguía en estos sitios todo lo que necesitaba: ácido sulfúrico a granel, sosa caustica y prácticamente cualquier producto, incluido cianuro potásico!! Es sorprendente que en esta época de postguerra un muchacho de 13-14 años podía comprar estos productos sin ningún problema. A parte de seguir las instrucciones del texto, improvisaba sobre la marcha sin un criterio claro. Entre las notas que me quedan de aquella época dice " …tratado con formol, obteniéndose un precipitado pardo-negruzco de naturaleza desconocida". Por suerte la cocina se mantuvo intacta, a pesar de algún susto. Mi otra afición en este periodo eran los problemas de ajedrez que transmitía una emisora de radio cada semana. Y en el colegio los problemas de matemáticas. Las Escuelas Virtelia tenían pocos alumnos, nos relacionábamos fácilmente con compañeros de otros cursos. Allí pude disfrutar de un ambiente distendido, conocí a otros alumnos que después destacaron en la política o en otros ámbitos (Lluis Bassat, Pasqual Maragall, Federico Mayor, Miquel Roca, etc.). Incluso Jordi Pujol, que había estudiado en el Colegio Alemán, participaba en las actividades extra-escolares. Virtelia era un reducto insólito en los años 40 por su talante liberal-catalanista.

El paso siguiente en mi formación fue la Universidad, estudiando simultáneamente Ciencias Químicas e Ingeniería Industrial, esta última carrera por pre-

sión familiar, aunque sin duda contribuyó a completar mi formación y ha sido muy importante para mi desarrollo profesional. En esta época aprendí algo muy importante: el investigador debe fijarse un objetivo, no ser simplemente un curioso diletante. Una educación apropiada y una dedicación continuada e intensa son imprescindibles en la mayoría de los casos. En este aspecto el entorno universitario y la investigación que se realiza en el doctorado pueden ayudar a acotar los objetivos. Pero quizás lo más importante es el ejemplo de dedicación y de honestidad intelectual. Durante mis estudios me influyeron notablemente por su ejemplo varios de los profesores que tuve. Debería destacar al Dr. Josep Pascual Vila de la Universidad de Barcelona y mi director de tesis en el Rocasolano, el Dr. Juan Llopis Marí. Una anécdota de mi aprendizaje de Química Orgánica: en las clases del Dr. Pascual me dejó un recuerdo imborrable una ocasión en que me tocó salir a la pizarra para presentar la lección del día. Entre otras cosas comenté que los hidrocarburos aromáticos son más solubles en agua que los alifáticos, tal como decía el texto que estábamos estudiando. Esto sorprendió mucho al Dr. Pascual, quien manifestó en presencia de todos los alumnos que no lo sabía. Esto me enseñó que siempre podemos aprender más y que así hemos de reconocerlo.

En esta época otro profesor de prestigio comentó que dedicarse a la investigación en España era como querer plantar un campo de coles en la arena de la playa, por suerte esto no me desanimó…

Con este bagaje ya podía iniciar una carrera investigadora, pero el tema de mi trabajo a lo largo de los años fue el fruto de una combinación de mis potencialidades y aficiones, pero con alguna influencia de factores aleatorios. Durante mi tesis con el Dr. Llopis me interesé en la Química Física de macromoléculas y di los pasos para realizar un trabajo postdoctoral en este campo. El profesor Paul Doty era un líder en este campo y tuve la gran suerte que me aceptara durante dos años (1961-63) en su laboratorio en la Universidad de Harvard. Allí me encontré con el ADN, una molécula prácticamente desconocida para mí, pero que iba a ser el eje central de mis trabajos durante toda mi carrera científica posterior. Evidentemente el ADN era más interesante que el poliacrilato de metilo de mi tesis!

Durante mi estancia en Harvard me planteaba si el ADN podría tener otras formas, que podrían venir determinadas por los iones o proteínas con los que interacciona. Llegué a la conclusión de que esto sólo se podría averiguar por difracción de Rayos X. En visitas posteriores, el Dr. Lawrence Bonar, entonces en el Massachussets General Hospital, me enseñó cómo obtener diagramas de difracción de fibras. Más tarde el Dr. Alex Rich del MIT me regaló varias cámaras de difracción que después utilizamos en Barcelona.

Un punto crítico era elegir un tema de trabajo que pudiera abordar en España. Durante mi estancia en el Instituto Weizmann (1963-64) convencí al Dr. Wolfie Traub que estudiáramos fibras de ADN asociado con espermina por difracción de Rayos X. Este fue el tema de tesis de uno de sus estudiantes, el chileno Mario Suwalsky. En esta época estuve pensando sobre posibles temas de trabajo para emprender a mi regreso a España. Cada vez estaba más interesado en temas biológicos, estuve considerando trabajar sobre el movimiento celular, pero fi-

nalmente me pareció más factible trabajar sobre las proteínas unidas al ADN en los espermatozoides de invertebrados marinos. Era un tema que se relacionaba con la estructura de los cromosomas, en un momento que las histonas se estaban empezando a conocer. Convencí a mi compañero de estudios, el Dr. Jaume Palau, para que fuera a Londres y aprendiera cómo trabajar con las histonas. No me pareció que necesitaríamos grandes medios para trabajar en ello. Era un tema suficientemente interesante y en el que no habría una gran competencia internacional. Era consciente que con los medios disponibles en España no podíamos elegir un tema altamente competitivo.

Quería intentar trabajar en mi ciudad, Barcelona, pero no veía claro dónde podría ubicarme. Convencí al Dr. Pascual que me cediera una parte de poyata donde pudiera hacer algunos experimentos lo que me permitió obtener una beca de reinserción. Era el único laboratorio de investigación que yo conocía en Barcelona, aunque la temática era totalmente distinta. Mientras, intentaba conseguir fondos para trabajar y gracias a mi paso por Harvard conseguimos una subvención del NIH y posteriormente del Population Council de la Fundación Rockefeller, que se interesaba en temas de reproducción. Simultáneamente entré en contacto con el Dr. Antonio Prevosti, quien me ofreció espacio en su laboratorio. Con su ayuda y la del Dr. Santiago Alcobé pude entrar como colaborador científico del CSIC en el Centro de Genética Animal y Humana en 1965, pero este nombramiento duró poco más de un año. Allí, junto con el Dr. Palau, iniciamos nuestros estudios sobre las proteínas nucleares de los espermatozoides de invertebrados marinos.

Poco después mi trayectoria sufrió un cambio inesperado. Don Manuel Lora Tamayo era entonces Ministro de Educación y estaba intentando que se situaran investigadores en las Escuelas de Ingenieros. Dentro de esta política se convocó una cátedra de Tecnología Química Orgánica en la Escuela de Ingenieros de Barcelona, que incluía la enseñanza de Plásticos y Polímeros. Me pareció una buena oportunidad por razones obvias y por disponer de mucho espacio para laboratorios (completamente vacío!) en la nueva Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona, inaugurada en 1964. Así en 1966 empecé mi trayectoria como catedrático. Me encontraba en una situación peculiar, pues disponíamos de fondos para investigar polímeros biológicos, pero no estaba claro que pudiéramos hacer investigaciones de aplicación industrial en aquel momento. Mi relación con el CSIC resolvió en parte esta situación, pues se autorizó la formación de una Sección de Biopolímeros en nuestra cátedra, dependiente del Centro de Genética Animal y Humana. Más tarde se transformó en un centro coordinado del CSIC, el Departamento de Química Macromolecular. En aquella época el Dr. Antonio Romañá presidía el Patronato del CSIC del que dependíamos. Nos ayudó de una forma decidida para poner en marcha un laboratorio de difracción de Rayos X, para lo que fue esencial la colaboración del Dr. Luis Puigjaner, también profesor de la Escuela de Ingenieros Industriales. El primer diagrama de difracción lo obtuvimos en Noviembre de 1969. Nuestro grupo fue pionero en poner en marcha un grupo de investigación en la Escuela de Ingenieros Industriales de Barcelona. Muy pocas cátedras realizaban tareas de investigación. Nuestros trabajos sobre biopolímeros fueron el embrión del desarrollo actual de la Biotecnología en la Universidad Politécnica de Catalunya.

Dada mi vinculación con la Escuela de Ingenieros Industriales intenté desarrollar un grupo de investigación relacionado con la industria de plásticos y polímeros. En mi discurso inaugural del curso académico 1967-68 traté el tema "Investigación e industria química", haciendo un llamamiento a la industria para que se interesara en la investigación. Aunque no obtuve ningún resultado concreto, sirvió para que en medios industriales se empezara a hablar de investigación. Tuve que esperar hasta 1980 aproximadamente para reunir a un grupo de profesores y doctorandos que iniciaron investigaciones sobre polímeros sintéticos En el momento actual la semilla plantada en aquella época ha fructificado en los grupos de los doctores Sebastián Muñoz y Jordi Puiggalí que prosiguen actualmente una labor de gran calidad.

Otra actividad importante que llevé a cabo como catedrático fue la organización de muchos cursos avanzados, relacionados con la Ingeniería Biomédica, la Tecnología de Alimento y otros temas, pero sobre todo en el ámbito de los plásticos y polímeros. En este último ámbito iniciamos ya en 1967 un curso de especialización con la ayuda del Instituto de Plásticos del CSIC en Madrid. Este curso persiste en la actualidad, transformado en master. Un gran número de técnicos de la industria de plásticos catalana han participado como profesores o alumnos en estos cursos.

Sería largo y fuera de lugar analizar en detalle las vicisitudes por las que ha pasado mi grupo de trabajo a partir de entonces. Sólo constatar que mi paso por Harvard ha sido siempre una tarjeta de presentación excelente en todo el mundo científico. Y mi paso por Madrid me ha permitido ser conocido en el centro de decisiones de donde han provenido los fondos de investigación en España durante muchos años.

Durante medio siglo he tenido la oportunidad de dirigir 36 tesis doctorales. La mayoría de los doctorandos provenían de Facultades de Ciencias. Analizando la trayectoria de estas personas he constatado que únicamente una tercera parte podían considerarse investigadores y han seguido una carrera científica. El resto se han dedicado a la docencia o han encontrado un trabajo en empresas, algunos en puestos de gran responsabilidad. Esta proporción se ha mantenido a lo largo de los años. Las circunstancias políticas y económicas no parecen haber afectado de un modo esencial el número de vocaciones científicas.

Por otra parte la penuria económica de la postguerra española afectó evidentemente el número de vocaciones científicas. Incluso en la década de los 60 era difícil conseguir becas para realizar el doctorado. La situación fue cambiando gradualmente y pienso que poco a poco todos los que tenían una vocación científica podían llegar a materializarla.

Al mismo tiempo el panorama fue cambiando, en el sentido de que aparecieron nuevas oportunidades y el dedicarse a la ciencia no era ya sólo una vocación de unos cuantos, sino que constituía una salida profesional. Ello ha permitido articular grupos de investigación en los que se combinan personas expertas en determinadas técnicas con otras que diseñan los proyectos que se han de llevar a cabo.

DR. D. EMILIO MUÑOZ RUIZ

EXTRACTO DE CURRICULUM

Nace en Valencia en 1937, cursa la licenciatura y obtiene el doctorado en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Madrid, completando su formación investigadora en la Universidad de Lieja (Departamento de Bacteriología de la Facultad de Medicina) y en el Departamento de Microbiología de la School of Medicine de New York University (NYU).

Es Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) "ad honorem" y ha sido Jefe del Departamento Ciencia, Tecnología y Sociedad (Instituto de Filosofía) desde 2004 hasta su jubilación. En la actualidad es Presidente del Consejo Científico Asesor de ASEBIO, Director de la Unidad de Emprendimiento Social, Ética y Valores en la Ingeniería (UESEVI) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Minas de la UPM, y Presidente del Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud (CCARS). Ha sido Presidente del CSIC, Secretario General del Plan Nacional de I+D, Presidente de la Asociación Interuniversitaria Europea sobre Sociedad, Ciencia y Tecnología (ESST) y Presidente del Gabinete de Biotecnología (GABIOTEC) de la Fundación CEFI. Es miembro de la Organización Europea de Biología Molecular (EMBO), de la Academia Sueca de Ciencias de la Ingeniería (área de Biotecnología) y miembro correspondiente de la Real Academia de Farmacia. Posee condecoraciones de los Gobiernos de las Repúblicas de Italia y Francia y ha recibido del Ministerio de Educación y Ciencia la Encomienda con Placa de la Orden Civil de Alfonso X El Sabio. Es autor de varios centenares de artículos en el campo de la bioquímica, la biotecnología y su relación con los aspectos sociales y económicos, y la política científica y tecnológica. En la actualidad desarrolla programas de investigación sobre *"Filosofía de la política científica" e "Investigación sobre Cultura Científica"*.

Dr. D. Emilio Muñoz Ruiz
Profesor de investigación C.S.I.C.
Ex-Presidente del C.S.I.C.
E-mail: emilio.munoz@cchs.csic.es

Testimonio:

Madrid-Lieja-Nueva York-Madrid: desde las macromoléculas a las relaciones de la ciencia con la sociedad

Notas autobiográficas y reflexiones de Emilio Muñoz

Felicito a Ana María Pascual-Leone por la iniciativa de hacer llegar a la sociedad las experiencias de investigadoras e investigadores españoles que han realizado su tarea en España en condiciones que podemos calificar de especiales. Estas condiciones vienen delineadas por el dato de darse tras una guerra civil que condujo al desmantelamiento de mucho de lo que se alcanzó en el primer tercio del siglo XX por la actuación de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE). Agradezco además que haya pensado en mí como testigo y actor de una de esas experiencias. En 2007 con motivo de mi jubilación, publiqué, en un libro organizado y gestionado por el Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad del Instituto de Filosofía del CSIC y que contó con el apoyo de la Presidencia de la institución, algunas notas autobiográficas (Muñoz, 2007).

Estimo que esas reflexiones previas sobre mi vida profesional tienen utilidad para contestar a las preguntas que, a modo de guía, la editora de este libro, al que yo como enmienda amable subtitularía "lecciones para el futuro", nos ha hecho llegar a los que contribuimos al mismo.

El comienzo del interés por la investigación

Se nos pregunta que cuando comenzó nuestro interés por la Investigación Científica después de haber acabado la Licenciatura En mi caso, la respuesta, quizá poco convencional, es que mi interés por esa actividad empezó antes de haber alcanzado ese hito referencial. Como ya comentaba en las líneas escritas en el libro citado, ya desde el curso Preuniversitario —fui la primera promoción que afrontó este curso— empecé a romper con tradiciones, desvelando un espíritu que ahora se llama emprendedor, término que he descubierto hace unos pocos años en el marco de un curso sobre Emprendimiento social, ética y valores en la ingeniería que dirijo en la Escuela Superior de Ingenieros de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid (Muñoz y cols., 2011). Asimismo he aprendido en lecturas recientes que este espíritu ni siquiera es patrimonio de todos los empresarios (Molinas, 2012). Volviendo al preuniversitario, decidí cursar las dos ramas, la científica y la humanista, desvelando ya un interés y propensión a la interdisciplinariedad, características que han presidido siempre mi carrera.

Al terminar el curso Selectivo en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valencia con un resultado académico brillante, tuve la primera oportunidad de atisbar una posible carrera académica e investigadora, ya que recibí la invitación a seguir la carrera de Físicas por parte de Joaquín Catalá, el catedrático de Física de aquella Facultad, quien llegó a ocupar un cargo en el Ministerio de Educación de la época como responsable de las universidades (creo que fue Director General con esa responsabilidad).

Renuncié a esa invitación porque mantuve la decisión de cursar Farmacia que me interesaba no solo por cumplir con los deseos familiares de que pudiera continuar con el ejercicio profesional de mi padre, sino porque el programa era atractivo por su amplitud y naturaleza interdisciplinar. Para llevar a cabo esos estudios me trasladé a Madrid gracias a la inteligente orientación de mi padre que desvió mi interés primario, basado en razones socio-políticas de cursarlos en Barcelona, argumentando la mayor calidad del profesorado en el centro madrileño, menos gravemente afectado por la sangría de la guerra civil. En la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense, muy pronto tuve la oportunidad de colaborar, como alumno interno, con la Cátedra de Química Analítica e Inorgánica, gracias por un lado a las buenas notas del Selectivo, y sobre todo a la capacidad de convocatoria del catedrático Ricardo Montequi y al despliegue organizativo de su colaborador, Profesor Adjunto a la cátedra, Antonio Doadrio.

Mi opción por la investigación estaba cada vez más clara y evolucionaba en paralelo con mis estudios en cuanto a prioridades. Las asignaturas que más atrajeron mi atención las empecé a cursar en 3º y 4º de la Licenciatura y son las que constituirían la base de mi futura actividad investigadora, me refiero a la microbiología y la bioquímica, dos asignaturas que encontré interesantes, que me ofrecían atractivos intelectuales, potencialidades prácticas y en las que tuve el estímulo de figuras destacadas de la docencia y que jugaban o jugaron un papel la política científica en España como Ángel Santos Ruiz, Federico Mayor Zaragoza, José Antonio Cabezas Fernández del Campo, Lorenzo Vilas, Vicente Martínez Piqueras.

Entretanto, los contactos con el Club Edafos que, en su condición de Secretario General del CSIC, lideraba el catedrático de Edafología, José María Albareda con el apoyo de su adjunto, Avelino Pérez Geijo, me permitió conocer y establecer contactos con tres jóvenes investigadores que habían sido seleccionados por Albareda y que lideraban el despegue de la nueva biología en España, continuando la trayectoria innovadora que había emprendido Alberto Sols. Los tres sobresalientes investigadores eran: Gonzalo Giménez Martín que encabezaba el desarrollo de la biología celular desde la citología en España, utilizando modelos vegetales; Manuel Losada que todavía estaba en Estados Unidos donde había realizado relevantes contribuciones en la elucidación de los mecanismos bioquímicos de la fotosíntesis; y Julio Rodríguez Villanueva ya incorporado en el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B), tras su estancia en Cambridge, donde trabajaba en bioquímica microbiana con proyectos que perseguían el aislamiento de microorganismos del suelo español, como fuente potencial tanto de enzimas líticos —que actúan sobre la pared celular de bacterias, levaduras y hongos— como antibióticos.

Influencias de los entornos y apoyos: la Tesis Doctoral

Nos ha planteado la editora dos preguntas relacionadas con el ambiente social en el que se desarrolló nuestra actividad y en relación con ello con qué medios económicos contamos para los inicios de la misma.

En mi caso, desde que tomé la decisión de dedicarme a la investigación conté con el firme apoyo familiar. Planteada la disyuntiva de desarrollar esa actividad en el marco de la academia bajo la dirección del Departamento de Bioquímica de la facultad de Farmacia de la Universidad Complutense o más orientada a la carrera científica en el CSIC, opté por esta segunda opción al sentir personalmente más interés por al investigación a tiempo completo que por la investigación compartida con la docencia.

Tras la aceptación de Julio Rodríguez Villanueva para que me incorporara a su laboratorio en el C.I.B, opté por esa incorporación contando no solo con su apoyo sino con el de la persona que asumía la dirección administrativa del Centro, el ya mencionado y siempre recordado, Avelino Pérez Geijo. En el laboratorio de Rodríguez Villanueva se contaba además con la muy significativa presencia de Isabel García Acha, su esposa y directa colaboradora.

Este laboratorio era en aquellos tiempos un laboratorio de microbiología bien dotado para la práctica tradicional en este ámbito científico ya que se contaba con la eficiente ayuda de los servicios centrales de cocina (preparación de material estéril y medios de cultivo) del instituto Jaime Ferrán, uno de los dos institutos fundadores del C.I.B junto con el Instituto Cajal, y al que en esos momentos pertenecía el grupo de Julio R. Villanueva. Los procedimientos de cultivo y monitorización de los microorganismos para seguir sus crecimientos y condiciones de pureza podían realizarse bien (agitadores, tubos de cultivo, microscopio, fotocolorímetro). Pero para trabajar en bioquímica con el necesario aumento en la escala de producción de los microorganismos y la indispensable incorporación de técnicas para la separación y caracterización de moléculas como la cromatografía y la electroforesis que era lo que yo pretendía realizar, el laboratorio no disponía de muchas facilidades en el inicio de nuestro trabajo, aunque se hicieron progresivos esfuerzos para conseguir esa instrumentación. La incorporación de Monique Novaes-Ledieu fue una baza muy importante para avanzar en esa orientación bioquímica y supuso un notable refuerzo para la realización de mi tesis doctoral (Monique había trabajado con Pierre Jollés, una de las autoridades mundiales en el estudio del enzima lítico modelo, la lisozima).

El trabajo que condujo a mi tesis doctoral sobre la caracterización de una cepa de *Streptomyces violaceus*, a la que se identificó como *S. violaceus MR*, y de sus propiedades líticas sobre bacterias, representó un modesto intento, quizá por primera vez en España, de purificar y caracterizar *de novo* actividades enzimáticas: una hexosaminidasa y una proteasa. Esta tarea tropezó con no pocas dificultades técnicas y logísticas ya que carecíamos de un colector de fracciones al utilizar el fraccionamiento por columnas para la purificación de los enzimas; la recolección de fracciones se llevó a cabo manualmente utilizando gradillas de tubo que se movían de este modo, controlando el tiempo de cada fracción por medio de un cronómetro. A pesar de esta limitaciones y

por ello de de mi insatisfacción con el trabajo para ser publicado en revistas internacionales, los resultados de esta tesis causaron bastante impacto positivo cuando fueron presentados en el seno de la Sociedad Española de Microbiología (SEM) con motivo de la reunión anual que organizaron Julio Rodríguez Villanueva e Isabel García Acha.

Para la financiación de estos trabajos conté con becas de los programas de formación y sobre todo disfruté de una beca de la Fundación Juan March, una de las becas más importantes de aquella época por prestigio y cuantía.

Respecto a la relevancia del trabajo que constituyó mi tesis doctoral, debo decir que, a pesar de la escasa difusión dada a sus resultados por mi propia decisión, en el laboratorio del C.I.B, María Victoria Elorza continuó trabajando sobre ello y con la cepa de *Streptomyces violaceus MR,* confirmando resultados obtenidos previamente y extendiendo los trabajos, hasta el punto de dar lugar a la publicación de una nota en la prestigiosa revista *Nature*.

La formación tras el doctorado

La pregunta sobre la formación postdoctoral la considero particularmente importante para mi caso personal. Ese periodo ha sido trascendental para mi carrera investigadora. En primer lugar, porque el proceso de elección del laboratorio a donde quería ir fue muy personal, aunque contando con todo el apoyo de Julio Rodríguez Villanueva lo que fue para mí muy satisfactorio por lo que significaba de prueba de confianza. Esta elección se basó en mi interés de seguir profundizando en la caracterización y el uso de enzimas líticos para desentrañar estructuras específicas bacterianas, su pared celular y el peptidoglicano como constituyente mayoritario de la misma, pero sometiéndome ahora al refrendo internacional.

El laboratorio del Departamento de Bacteriología de la Universidad de Lieja en Bélgica en el que figuraba como director Maurice Welsch, que había sido su Rector y que ostentaba entonces el título de Prorector, era un referente mundial sobre estos temas. Jean Marie Ghuysen era el investigador emergente, entonces en la cuarentena, líder responsable del proyecto sobre el estudio de los enzimas producidos por Streptomyces albus G. con los que venía publicando resultados en la frontera del conocimiento sobre estos temas. Ghuysen acababa de conseguir un importante "grant" del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos para subvencionar su trabajo y gracias a esta ventana de oportunidad me ofreció un contrato muy sugestivo para los parámetros españoles. El interés demostrado hacia mí y la oferta económica que superaba claramente los salarios que se pagaban en España, representaron un espaldarazo y un desafío. Tenía ante mí la oportunidad de emprender una carrera profesional en la investigación a la vez que me permitía iniciar mi vida familiar ya que podía casarme al contar con cuatro años de estabilidad económica y me dotaba de una plataforma para ganarme el futuro. Estas positivas circunstancias unidas al gran ambiente científico que existía en el laboratorio bajo el liderazgo indiscutible de Jean Marie Ghuysen, rindieron magníficos resultados, vivimos extraordinarias experiencias científicas y sirvieron para demostrar mi competencia inves-

tigadora. En ese periodo, el laboratorio de Lieja se consolidó como líder internacional en los trabajos sobre la estructura de la pared celular de bacterias que además confirmaron que esta estructura era el blanco de la acción de los antibióticos β-lactámicos, del que era ejemplo y modelo la penicilina. Cuatro trabajos seminales publicados en *Biochemistry* son los frutos principales de esta estancia postdoctoral; la génesis de una familia, la consecución de amigos y casi de una nueva familia política son los grandes logros personales.

Durante mi estancia en Lieja, se produjo también, gracias al decidido apoyo de Julio R. Villanueva, mi acceso por concurso al primer nivel de la carrera científica en el CSIC, una iniciativa que había logrado poner en pie el Secretario General del Organismo, el profesor José María Albareda: el puesto era el de Ayudante Científico, equivalente a lo que es hoy el de Científico Titular, lo que me abría una puerta para una carrera en la investigación española.

Animado por todas estas favorable experiencias, aposté por realizar una segunda estancia postdoctoral que enriqueciera mi experiencia propiciando el contacto con la meca de la ciencia, los Estados Unidos, y buscar con ello una línea propia de trabajo. No pretendía seguir trabajando en los estudios sobre pared celular bacteriana y el mecanismo de acción de la penicilina, compitiendo con J. M. Ghuysen o colaborando con él como subsidiario de su trayectoria por mucha admiración que le tuviera, o precisamente por esto mismo. El carácter de emprendedor (innovador, rompedor) volvía a cruzarse en mi hoja de vida.

De acuerdo pleno con Ghuysen, el segundo postgrado lo realicé en Nueva York. Lo decidí tras una profunda reflexión con Jean Marie de que no iba a ir a Madison, Wisconsin, con Jack Strominger, amigo y competidor del grupo belga y de su líder, experto en biosíntesis de la pared celular y en el campo de los antígenos de histocompatibilidad y altamente competitivo. Cambié el objeto de estudio a otra estructura celular, las membranas, trasladándome al laboratorio que Milton R. J. Salton dirigía en New York University (NYU), la universidad en la que Severo Ochoa lideraba el Departamento de Bioquímica. Milton era un gran microbiólogo, biólogo celular y citoquímico, pero no bioquímico. Allí trabajé sobre el aislamiento y caracterización de proteínas de membranas celulares bacterianas, y de modo particular en el estudio de la ATPasa como enzima predominante en la membrana de *Micrococcus lysodeikticus*. El laboratorio carecía de tradición en bioquímica y enzimología por lo que mi experiencia y conocimiento sobre técnicas relacionadas con este campo fueron apreciadas por el grupo en el que trabajaban John Freer, David Ellar, Teresa Whiteside y Martin Nachbar, mientras que yo pude aprovechar todo el acervo en biología estructural y técnicas microscópicas del grupo. Los resultados de los dos años en NYU se publicaron básicamente en tres artículos en *Biochichica et Biophysica Aca, Biochemical and Biophysical Research Communications y European Journal of Biochemistry.*

La financiación de esta estancia en Nueva York fue mixta, con una beca de la Fundación Juan March para estancias en el extranjero, dotación suplementada por la propia universidad para alcanzar el nivel salarial de la posición de Asociate Research Scientist que me fue asignada. Durante esta estancia en Estados

Unidos, me ofrecieron oportunidades para quedarme en el continente norteamericano, entre ellas un ilusionante proyecto que lideraría Jean Marie Ghuysen en la Universidad de Sherbroke, en la parte francófona del Canadá.

El regreso a España: el C.I.B y el Instituto de Biología Celular

Pero opté por regresar a España. A pesar de que la investigación seguía siendo en nuestro país un pariente pobre, estando alejada de de las prioridades socioeconómicas, la situación había cambiado con la irrupción de los tecnócratas en el gobierno del general Franco: liderados por López Rodó, este grupo reformista en el interior del régimen, introdujo nuevas iniciativas en política científica, como fue la creación de la Comisión Asesora de Fondo Nacional para la Investigación Científica, y de los Planes de Desarrollo en sus tres ediciones (la cuarta no llegó a aprobarse). Para más detalles sobre estos procesos, véase el libro *"Cien años de Política Científica en España",* publicado por la Fundación BBVA en 2008 y algunos artículos de modo específico (Serratosa, 2008; Muñoz y Sebastián, 2008). El regreso a España fue al C.I.B y dentro de él al Instituto de Biología Celular que experimentó cambios importantes.

Hubo una reorganización en el C.I.B, Manuel Losada y Julio Rodríguez Villanueva habían ganado las cátedras de Sevilla (Bioquímica) y Salamanca (Microbiología). David Vázquez, que regresaba de una brillante estancia en Cambridge, asumió la dirección del Instituto de Biología Celular y se produjo el relevo generacional: José Luis Cánovas ocupó la jefatura de la Unidad de Regulación, reorientando la trayectoria del grupo de Losada y Emilio Muñoz la de la Unidad de Bioquímica de Membranas que asimismo cambiaba los objetivos de la que dirigió Julio. Me enfrentaba así a una situación complicada: dirigir una unidad integrada por compañeros de la misma edad y que habían consolidado sus propios temas de trabajo. Traté de ejercer la autoridad y superar el problema de la dispersión temática y la limitación de recursos, como proceso de estrategia para la supervivencia científica. Se fue produciendo una decantación, algunos de los compañeros pasaron a la Universidad, y otros se reagruparon en torno al trabajo sobre hongos. Poco a poco se fueron diluyendo los problemas, aunque quedaron heridas que solo parcialmente cicatrizaron.

Estos procesos ocurrían en una situación con limitada disposición de recursos y de infraestructuras para afrontar la investigación competitiva que teníamos como objetivo. De todas formas, la capacidad de gestión y liderazgo de David Vázquez fueron permitiendo allegar recursos de instituciones españolas y extranjeras con lo que se mejoraron las condiciones de trabajo de modo notable. Otro hecho importante que me acarreó, como jefe de la Unidad de Bioquímica de Membranas, tanto costes como beneficios fue la puesta en marcha del Centro de Biología Molecular (CBM), proyecto liderado por Severo Ochoa para su regreso a España y que contó con apoyo financiero y científico de la National Science Foundation. Esta iniciativa, aunque no nos incorporamos finalmente al CBM, sirvió para que pudiéramos contar con equipamiento esencial para avanzar en los trabajos sobre estructura de proteínas.

Con todo ello, nuestro grupo, la Unidad de Bioquímica de Membranas, fue asentando una línea de investigación propia que podríamos definir como una síntesis entre las disciplinas por las que avanzaba la biología moderna. El objeto de estudio eran las membranas biológicas, esencialmente de origen bacteriano, y las proteínas membranales. Aplicamos técnicas diversas desde los tradicionales métodos de separación adaptados a la especial dificultad que entraña el manejo de las proteínas de membrana (fuerte asociación con lípidos, y al mismo tiempo necesidad de interaccionar y preservar propiedades en el medio acuoso), hasta técnicas biofísicas e inmunoquímicas para intentar comprender los estados de naturalización y desnaturalización de las proteínas de las membranas citoplásmicas de *M. lysodeikticus* y y *Streptomyces albu*s.

En esos momentos, hasta que la muerte de Franco condujo a la transición y a unos primeros años de profunda crisis de financiación, los programas de becas de Formación de personal Investigador fueron buen soporte para incorporar becarios al grupo. La selección de este personal se llevó a cabo en estrecha colaboración con el profesor Ángel Martín Municio, Catedrático de Bioquímica de la Universidad Complutense de Madrid. Esta colaboración sirvió de cantera interesante de capital humano, permitiendo además fluidificar las no siempre sencillas relaciones entre la Universidad y el CSIC.

El porqué de la selección de los temas de investigación

El cuestionario planteaba en su última parte que los contribuyentes al libro expusiéramos las razones que nos llevaron a escoger la temática o la orientación de la investigación seguida. Esta pregunta es para mí capital, ya que tengo que explicar no sólo porqué escogí investigar sobre proteínas de estructuras celulares en mi etapa de investigador experimental en la interfase entre bioquímica y biología celular, sino también para exponer las motivaciones que me condujeron a entrar en el ámbito de la política científica durante diez largos años de mi vida (1980-1991), así como la posterior orientación, cuando abandoné esas tareas, hacia los estudios encaminados a entender las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (estudios CTS). Para abordar estos estudios, opté por una aproximación holística combinando aproximaciones de historia y filosofía de la ciencia, de sociología y política de los procesos de producción y socialización del conocimiento científico y tecnológico, sin abandonar nunca las bases biológicas de mi formación y las visiones evolutiva y regulatoria de los hechos biológicos, poniendo de relieve una vez más mi obsesión por la interdisciplinariedad y las dimensiones sociales y éticas que rodean el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Bioquímica y biología celular

En un libro sobre los "Cuarenta años de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular", cuya edición dirigí y que fue publicado por la Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales en 2004, se recoge una contribución mía sobre las características de las interrelaciones entre biología celular y bio-

química en el caso español (Muñoz, 2004). Extraigo de ese texto algunos fragmentos.

"El Vocabulario Científico Técnico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, publicado en 1990 por Espasa Calpe, como una muestra más de la actividad científico-humanista que emprendió y promovió Ángel Martín Municio desde su doble atalaya como académico, define la bioquímica como "estudio de la estructura y función de los compuestos químicos constituyentes de los seres vivos". Por otro lado, en esa misma obra se define la biología celular como "estudio de la estructura y composición celulares, así como de la dinámica de los procesos biológicos considerados a nivel celular".

Con esta sencilla comparación de las definiciones que una obra científico-técnica ofrece de la bioquímica y la biología celular, nos podemos adentrar en las bases que explican la separación (y la conexión) entre ambas áreas de la actividad científica. El fundamento de la bioquímica radica en la caracterización de los componentes de un ser vivo independiente de su localización y compartimentalización. En el caso de la biología celular, la caracterización de los componentes está asociada con su contribución a la célula, el compartimento vital más sencillo y complejo a la vez.

La introducción de la dimensión celular para estudiar la dinámica de los procesos biológicos y de sus constituyentes introdujo un giro fundamental en la investigación bioquímica.

Como ocurre en la emergencia y desarrollo de nuevas disciplinas científicas y líneas de investigación, el giro no sólo es conceptual, sino que encuentra un refrendo práctico en la utilización de nuevos instrumentos y técnicas. El empleo de extractos libres de células, material básico y principal de la investigación bioquímica primaria, deja de tener sentido con la nueva orientación. Hay que caracterizar a los componentes responsables de la estructura y función de los procesos biológicos, pero hay que hacerlo teniendo en cuenta su localización, su adaptación topológica a la realización de ciertas funciones. No es lo mismo estudiar un enzima lisosomal que un enzima que interviene en la fotosíntesis o en el acoplamiento de la oxidación de sustratos a la formación de la moneda energética, adenosintrifosfato o ATP.

Se requieren pasos intermedios para el aislamiento de los componentes químicos que se van a estudiar, ya sea desde un punto de vista estructural como desde una visión funcional. Es preciso aislar previamente la membrana o el orgánulo correspondiente, por lo que son necesarias nuevas técnicas de separación —centrifugación diferencial, por ejemplo— y de caracterización en los pasos intermedios, como puede ser el recurso a la microscopia electrónica, puesto que la preservación de una estructura es requisito imprescindible para abordar la investigación bioquímica desde el prisma de la biología celular. Es igualmente preciso desarrollar técnicas selectivas de separación de los componentes químicos, que se desean estudiar bioquímicamente a partir de las estructuras o subestructuras aisladas. Para estas técnicas de separación (disociación) selectiva es preciso recurrir a métodos que modifiquen las interacciones no covalentes —enlaces iónicos, hidrofóbicos, puentes de hidrógeno— que mantienen la estructura. Todos estos pasos y técnicas eran innecesarios para el

caso de la investigación bioquímica que podríamos llamar tradicional o de la primera etapa.

El relativo retraso en el desarrollo de la bioquímica en España, cuando se compara con los países occidentales más avanzados, ha traído como ventaja relativa que la conexión de la bioquímica con otras disciplinas afines o relacionadas se ha acortado considerablemente. Éste ha sido el caso de la interrelación con la biología molecular y con la biología celular".

En el texto original se ofrece una imagen impresionista de este desarrollo, cuya lectura recomiendo al lector que llegue hasta estas líneas.

Política para y por la ciencia

Movido por el interés por la política en relación con la promoción y la aplicación de la ciencia, a lo que se unía la preocupación por el raquítico y sincopado desarrollo de la investigación científica y técnica en España, decidí dar el paso adelante e implicarme en la política pero siempre dentro del ámbito de la ciencia y la tecnología, es decir prevaleciendo siempre la condición de investigador sobre la de político.

Poco antes del cambio democrático, asumí ejercer esta responsabilidad político-científica en el seno de los partidos- eran momentos en los que los partidos gozaban de respeto social y en los que los ciudadanos los veían como factor esencial para la transición democrática que se avecinaba. Luego continué esa apuesta en el marco de la Comisión científica del CSIC, en la que resulté elegido por el área de Biología y Biomedicina. Posteriormente, dentro del equipo de la Presidencia del CSIC, liderado por Alejandro Nieto, ocupé la Vicepresidencia responsable de la política científica del Organismo. Tras las elecciones de 1982, el ministro de Educación y Ciencia del primer gobierno de Felipe González, José María Maravall me propuso que asumiera la Dirección General de Política Científica, puesto que llevaba aparejado la Secretaría General de la CAICYT, como resultado de la reorganización que se llevó a cabo durante la breve vida del Ministerio de Universidades e Investigación en tiempos de UCD., cuya cartera ostentó Luis González Seara. Desde ese puesto contribuí al proceso de reforma y modernización del sistema científico y técnico español, durante el cual, en estrecha colaboración con Alfredo Pérez Rubalcaba, a la sazón Director General del Gabinete de la Secretaria de Estado de Universidades e Investigación, Carmina Virgili, se redactó y puso en marcha la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica de 1986, la ley que se conocería popularmente como Ley de la Ciencia, que ha estado vigente hasta mediados de 2011, en que se aprobó la nueva ley bajo el rótulo de Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación. La ley de la Ciencia de 1986 estableció como instrumento para el fomento de la investigación el Plan Nacional de I+D, cuya Secretaría General, puesto previsto asimismo en la ley, ocupé y desde el cual dirigí la elaboración de la primera edición de dicho Plan. En octubre de 1988, abandoné ese puesto para ocupar la Presidencia del CSIC, responsabilidad que mantuve hasta mediados de 1991.

Otro hecho característico de mi paso por la política científica, ha sido la gestión en el lanzamiento y promoción de la biotecnología como prioridad es-

tratégica en España. Mi interés por la biotecnología ya estuvo presente desde las investigaciones que me condujeron a la Tesis Doctoral así como en la elección de las temáticas que abordé en mis estancias postdoctorales, en tiempos en que la biotecnología no había alcanzado todavía la relevancia económica y socio-política que le llegaría a partir de la década de 1970 con los descubrimientos de los enzimas de restricción y su aplicación a la ingeniería genética.

En el mencionado Libro Homenaje editado con motivo de mi jubilación, se encuentran testimonios de colaboradoras y colaboradores que recorren logros y problemas experimentados a lo largo del periodo en que estuve trabajando en la gestión de la política científica (VV.AA., 2007).

Estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS): la filosofía de la política científica

Al acabar mi etapa de gestor en la política científica, me orienté a los estudios que exploran los aspectos sociales y políticos de la ciencia y la tecnología en general y de la biotecnología en particular.

La introducción y el artículo que firma Javier Echeverría en el libro repetidamente citado, desvelan algunos de los motivos y estrategias que han inspirado y conducido mi etapa como investigador en el espacio académico de los estudios sobre la ciencia. Ha sido un periodo intenso, rico por la variedad de temas enfrentados y la diversidad de actores con los que interaccionado y prolífica, quizá en exceso porque el número de trabajos publicados, de conferencias y cursos impartidos, de seminarios en los que he intervenido, hace extremadamente difícil su seguimiento por las personas expertas o por los ciudadanos interesados, precisamente en una sociedad a la que llamamos de la información y del conocimiento, cuando la información y el conocimiento se transmiten por los nuevos mecanismos de las redes sociales, en los que priman la rapidez, la inmediatez, la urgencia, y donde la reflexión y el análisis van perdiendo vigencia y trascendencia.

Algunos trazos desde la perspectiva personal

Los valores más importantes para dedicarse a la investigación son desde mi punto de vista: la motivación, la constancia o perseverancia, el impulso innovador, la responsabilidad, la coherencia.

Es importante contar con un entorno adecuado con apoyos familiares y de agentes que gocen de cierta notoriedad y relevancia en el ámbito científico y tecnológico en el que se desarrolla la actividad de modo general, y en el campo temático específico en el que se trabaja en los proyectos de investigación. Èl requerimiento de avales y acreditaciones por parte de la autoridad científica, de la "recomendación" en el sentido sajón del término, es requisito esencial para avanzar en la carrera científica. Si hay fallos por parte del avalado y de quien avala, los responsables aparecen marcados negativamente.

La investigación científica es una tarea que requiere cada día más esfuerzos de colaboración; ya no se puede trabajar en este ámbito del conocimiento de

forma aislada. Los equipos son fundamentales con una apropiada distribución de tareas, identificación y reconocimiento de las realizadas por cada integrante del equipo, y con un adecuado liderazgo. En los contextos actuales es importante señalar que los grupos de investigación deben ser conscientes de la importancia de la comunicación de lo que realizan y de los objetivos que persiguen; la demanda de la participación social para intervenir en las decisiones y valoraciones que afectan a la investigación científica se va generalizando.

La creciente competitividad que anida en el campo de la investigación, a la que se reclaman resultados económicos y sociales tangibles, además de una elevada productividad en la producción y difusión de los conocimientos científicos y con elevado nivel en el impacto de los resultados, está conduciendo a la existencia de malas prácticas en el terreno de la investigación científica y técnica, otrora caracterizado por la autoexigencia y el control interno. Por ello se prescribe la aplicación reflexiva de dimensiones éticas en la ejecución de estas tareas.

Mi actitud personal ante lo conseguido es ambivalente. Por un lado, siento satisfacción ante los esfuerzos realizados y algunos resultados obtenidos; por otro lado, me inclino a la insatisfacción por la magra cosecha obtenida cuando se refiere al intenso esfuerzo requerido. He expresado en diferentes ocasiones y en distintos medios, mi preocupación porque no hay poder económico, ni público ni privado, que en España crea en la importancia de la investigación, en su poder transformador, para un desarrollo económico y social sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

(1) C. Molinas "Consecuencias actuales de la guerra del Peloponeso". *El País,* domingo 11 de marzo de 2012, Suplemento Negocios, págs. 24-25. Año 2012.

(2) E. Muñoz "Biología celular y bioquímica. Interrelaciones y el caso español", en *Cuarenta años de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (1963-2003)* (E. Muñoz, dir.; María J. Santesmases, A. Romero y J. Ávila, eds.) págs. 61-67. Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, Madrid. Año 2004.

(3) E. Muñoz, "Viaje de ida y vuelta: reflexiones personales", en *Tiempos de ciencia y de política. Libro de homenaje a Emilio Muñoz* (Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Instituto de Filosofía, editores), págs. 187-204. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Año 2007.

(4) A. Romero de Pablos y M. J. Santesmases, eds., *Cien años de política científica en España*), Fundación BBVA, Bilbao, Madrid. Año 2008.

(5) J. M. Serratosa, "Transición a la democracia y política científica", en *Cien años de política científica en España* (Ana Romero de Pablos y María J. Santesmases, eds.), págs. 329-356, Fundación BBVA, Bilbao, Madrid. Año 2008.

(6) Varios Autores, *Tiempos de ciencia y de política. Libro de homenaje a Emilio Muñoz* (Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Instituto de Filosofía, editores), Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Año 2007.

Selección de publicaciones científicas:

(7) E. Muñoz, J. M. Ghuysen, M. Leyh-Bouille, J. F. Petit, H. Heymann, E. Bricas y P. Lefrancier. "The peptide subunit N-(L-alanyl-D-isoglutaminyl) -L-Lysyl-D-Alanine in cell wall peptidoglycans of Staphylococcus aureus. Copenhagen, Micrococcus roseus R27 and of Streptococcus pyogenes, group A. Type 14". Biochemistry, 5, 3748-3767 (1966).

(8) E. Muñoz, M. R. J. Salton, M. H. Ng y M. T. Schor. "Membrane-adenosine triphosphatase of Micrococcus lysodeikticus: Purification, properties of the soluble enzyme and properties of the membrane-bound enzyme" Eur. J. Biochem., 7, 490-501 (1969).

(9) J. M. Andreu, J. A. Albendea y E. Muñoz. "Membrane adenosine triphosphatase of Micrococcus lysodeikticus: Molecular Properties of the Purified Enzyme Unstimulated by Trypsin". Eur. J. Biochem. 37, 505-515 (1973).

(10) M. Lastras y E. Muñoz. "Membrane Adenosine Triphosphatase of Micrococcus lysodeictikus: Effect of Millimolar Mg2+ in Modulating the Properties of the Membrane-Bound Enzyme". J. Bacteriol. 119, 593-601 (1974).

(11) V. Larraga y E. Muñoz "Molecular organization in bacterial cell membranes. Specific labelling and topological distribution of glycoproteins and proteins in Streptomyces albus membranes". Eur. J. Biochem. 54, 207-218 (1975).

(12) O. Azocar y E. Muñoz, "Inhibition by mercurial reagents and role of SH groups of the adenosine triphosphatase from Escherichia coli K12 membranes". J. Gen. Microbiol. 108, 239-246 (1978).

(13) J. M. Andreu y E. Muñoz. "Molecular Properties of Random coil and Refolded Forms of a and b Subunits of an Energy-transducing ATPase from Bacterial Membranes". Biochemistry 18, 1836-1844 (1979).

(14) F. Mollinedo, V. Larraga, F. J. Coll y E. Muñoz. "Role of the subunits of the enegy-transducing adenosine triphosphatase from Micrococcus lysodeikticus membranes studied by proteolytic digestion and inmunological approaches". Biochem. J. 186, 713-723 (1980).

(15) V. . Larraga, F. Mollinedo, N. Rubio y E. Muñoz. "Influence of the a and b subunits of the energy transducing adenosine triphosphatase from Micrococcus lysodeikticus in the immunochemical properties of the protein and their reconstitution studied by a radioimmunoassay method". Biochem. J. 193, 729-735 (1981).

(16) L. Rivas, A. Marquet y E. Muñoz. "Partial characterization of membrane- associated proteinases from Micrococcus lysodeikticus". Molec. Cell Biochem. 43, 27-34 (1982).

(17) E. Muñoz. "Polymorphism and conformational dynamics of F_1-ATPase from bacterial membranes. A model for the regulation of these enzymes on the basis of molecular plasticity". B. B. A. Reviews on Biomembranes, 650. 233-265 (1982).

(18) A. Pestaña y E. Muñoz. "Anilides and the spanish toxic oil syndrome". Nature, 298, 608 (1982).

Libro:

(19) E. Muñoz, F. García Ferrándiz y D. Vázquez (Editors). "Molecular mechanisms of antibiotic action on protein biosythesis and membranes". Elsevier Pub. Co. Amsterdam. London, New York (1972).

Bibliografía propia interesante para el contenido de este libro:

Análisis del espacio social de la ciencia y la tecnología: desarrollo de disciplinas científicas, políticas científicas

a) Artículos y capítulos de libros

(20) E. Muñoz. "Common Scientific policy in Europe: the COST experience". Science and Public Policy, Volumen 17, nº 6, págs. 343-348. Año 1990.

(21) E. Muñoz. "Scientists, and Scientific and Technical Cooperation. Brain Drain: A Problem or Logical Solution" en Report of the Working Party on.

(22) Brain Drain Issues in Europe". (Ed. by I. O. Angell and V. A. Kouzminov) págs. 65-73, UNESCO Regional Office for Science and Technology for Europe, ROSTE. Año 1991.

(23) E. Muñoz "The practical challenges posed by biotechnology" en "Science and technology for the future of Europe", High Level UNESCO Colloquium, págs. 42-43, UNESCO-ROSTE, Año 1991.

(24) E. Muñoz "Quality of life: a challenge to S/T policy" Abstract of the intervention in Panel 2: "Science, Industry and Quality of Life", in European Parliament. Año 1993.

(25) E. Muñoz and V. Larraga "Evaluation of Science Polícy in Spain. The Training of Human Resources (1960-1991) and the Development of Spanish Biochemistry and Molecular Biology". Biochemical Education, 21(3), page 141-142. Año 1993

(26) E. Muñoz "Biotechnology, Environment, and Society". En: L. A. Hickman and E. F. Porter (eds). Technology and Ecology, Proceedings of the VII International conference of the Society for Philosophy and Technology, SPT/Shouthern Illinois University, Carbondale, Il. págs. 240-262. Año 1993.

(27) E. Muñoz "El Proyecto Genoma Humano: pros y contras". Opinión, Revista de Derecho y Genoma Humano (Law and the Human Genome Review), Núm. 2, pp. 29-31. Año 1995.

(28) E. Muñoz, Clara E. García with the collaboration of Juan Espinosa de los Monteros "Study on Human Capital for S/T in the five less favoured Member States of the EU: present status and trends" en *Managing Science & Technology in the Regions* (A. Reid, Rosanna D'Amario and H. Logue, eds), European Commission, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. Año 1996.

(29) María Jesús Santesmases and E. Muñoz, "The Scientific Periphery in Spain: The Establishment of a Biomedical Discipline at the Centro de Investigaciones Biológicas, 1956-1967", *Minerva*, Vol XXXV, Number 1, pages 27-45. Año 1997.

(30) J. Espinosa de los Monteros, V. Larraga and E. Muñoz, "Lessons from an evaluation of Spanish public-sector biomedical research", *Research Evaluation,* vol. 6, number 1, pages 43-51. Año 1996 (aparecido en 1997).

(31) J. Espinosa de los Monteros, O. Mirabal and E. Muñoz, "New approaches in the analysis of scientific policy in Spain: human resources and priorities in the National Programme of New Materials", *Science and Public Policy*, vol. 24, nº 5, pages 347-354, Año. 1997.

(32) E. Muñoz, "Nueva biotecnología y sector agropecuario: el reto de las racionalidades contrapuestas", en (A. Durán y J. Riechmann (coords.)), *Genes en el laboratorio y en la fábrica*, págs. 119-140, Editorial Trotta, Fundación 1º de Mayo, Madrid. Año 1998.

(33) E. Muñoz "Social aspects of biotechnology: a European perspective". en *Genteknikdebat i Riksdagen*, págs. 50-56, BINDER Network, Stockholm. Año 1998.

(34) María J. Santesmases, V. Díaz and E. Muñoz "Confronting scientists' interests and health objectives: the Spanish Medical Research Fund as a research programme, 1988-1995", *Research Evaluation*, vol 7, nº 3, págs. 179-185. Año 1998.

(35) E. Muñoz "La complejidad de la biotecnología y la percepción pública: una inevitable relación", *QUARK, Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura*, julio-setiembre 1998, número 12, págs 14-18. Año 1998 (aparecido en 1999).

(36) E. Muñoz Ruiz "Alimentos genéticamente modificados. Perspectivas sociales" en Tema Central: Los Alimentos Genéticamente Modificados. Perspectivas biológicas, médicas, medioambientales y sociales, *Encuentros Multidisciplinares,* Vol. II, nº 2, mayo-agosto 2000, págs. 25-30 y págs. 48-49 en Conclusiones Generales. Año 2000.

(37) E. Muñoz "Modified Soya" (Food Session/Session Alimentation), *International Conference of the Council of Europe on Ethical Issues Arising from the Application of Biotechnology / Conférence Internationale du Conseil de l Europe sur les Questions Ethiques Souleveés par l Application de la Biotechnologie,* proceedings / actes, part 2 Speakers contributions, vol. 2, Contribution des Conferenciers, Oviedo, 16-19 May/mai 1999, págs. 61-73. Año 2000.

(38) Ph. Laredo, E. Muñoz and A. Rip, *University attraction poles (IAP). Conclusions and recommendations of the expert panel*, Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC), Belgian Government, Brussels, October 2000.

(39) E. Muñoz "Política científica (y tecnológica) en España: Un siglo de intenciones", *Ciencia al Día Internacional*, http://www. ciencia. cl/CienciaAlDia/volumen4/numero1/articulos/articulo2. html. Año 2001.

(40) E. Muñoz, "Cultura, ciencia y tecnologías de la vida: biotecnología y desarrollo en distintos contextos culturales" en *Ciencia, Tecnología, Sociedad y Cultura en el cambio de siglo* (J. A. López Cerezo y J. M. Sánchez Ron, eds), págs. 41-54, Biblioteca Nueva, OEI, Madrid. Año 2001.

(41) E. Muñoz, V. Díaz and J. Espinosa de los Monteros "Socio-economic landscape of biotechnology in Spain. An analytical view from the two main regions", Biotechnology and Society SOC 1, *10th European Congress on Biotechnology*, Abstract Book, page 241, Madrid 8-11 July. Año 2001.

(42) E. Muñoz, "Implicaciones socio-económicas de la biotecnología: nueva política científica y nuevos contextos cognitivos", en *Biotecnología y Sociedad* (S. Bergel y A. Díaz, organizadores), págs 365-412, Ciudad Argentina, Buenos Aires - Madrid. Año 2001.

(43) E. Muñoz "Ética y principios en la agricultura biotecnológica: debate sobre la precaución y la equivalencia sustancial"; "Ethics and imperatives in bio-agriculture: discussion on precaution and substantial equivalence", *Revista de la Sociedad Internacional de Bioética SIBI,* nº 6, págs 35-54, julio-diciembre 2001; *Journal of the International Society of Bioethics*, issue 6, pages 97-113, July-December 2001. Año 2001.

(44) E. Muñoz, "Biopolitique, biopolitics", voz en *Nouvelle encyclopédie de bioéthique* (G. Hottois et J. N. Missa, directs) págs. 137-139. De Boeck Université, Bruxelles. Año 2001.

(45) E. Muñoz "The Spanish System of Research" en *Research and Innovation Policies in the New Global Economy. An International Comparative Analysis* (Ph. Laredo y P. Mustar, eds), págs 359-397, Edward Elgar Pub., Cheltenham (Reino Unido). Año 2001.

(46) V. Díaz, E. Muñoz, J. Espinosa de los Monteros and J. Senker "The socio-economic landscape of biotechnology in Spain. A comparative study using the innovation system concept", *J. Biotech*. 48(1), pp 25-40. Año 2002.

(47) E. Muñoz Ruiz "La investigación biomédica en España y sus circunstancias" en *Reflexiones sobre la Ciencia en España* (J. A. Gutiérrez Fuentes y J. L. Puerta López-Cozar, coords) Págs. 203-224, Ars Medica, Fundación Lilly, Medicina stm Editores, Barcelona (España). Año 2002.

(48) E. Muñoz Ruiz "Debate público: percepción social de la dimensión ética y jurídica de la biomedicina (Capítulo X)" en *El convenio de Derechos Humanos y Biomedicina. Su entrada en vigor en el ordenamiento jurídico español* (C. M. Romeo Casabona, ed.), págs. 425-447, Cátedra de Derecho y Genoma Humano-Editorial Comares, Bilbao-Granada. Año 2002.

(49) E. Muñoz "Percepción pública y biotecnología. Patrón de conflicto entre información, conocimiento e intereses", en *Plantas Transgénicas: de la Ciencia al Derecho* (E. Iáñez, coord.) págs. 114-139, Editorial Comares. Granada. Año 2002.

(50) E. Muñoz "Problems in the analysis of the public's perception of Biotechnology: Europe and its contradictions", Doc. trabajo CTS 03-03, http://www. iesam. csic. es/doctrab. htm. Año 2003.

(51) E. Muñoz "ADN y Sociedad" en *50 Años de ADN. La doble hélice* (P. García Barreno, dir.) págs. 437-476, Espasa Forum, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, Espasa, Madrid. Año 2003.

(52) E. . Muñoz Ruiz y M. Plaza García "Percepción de la ciencia y la tecnología en España. El ámbito de interés y los medios de comunicación", en *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España*, págs. 23-33, FECYT, Fundación Española Ciencia y Tecnología, Madrid. Año 2003.

(53) E. Muñoz Ruiz "Bioseguridad de Alimentos Transgénicos: mitos y realidades" en *Biossegurança de OGM: saúde humana e ambiental* (Mª de Fátima Barrozo da Costa, M. A. F. da Costa, organizadores), págs. 48-67, Papel & Virtual, Río de Janeiro. Año 2003.

(54) Emilio Muñoz y David Santos, "Xenotransplantation-Ethical issues of a challenging biomedical development"*, Business Briefing: Global Healthcare 2003*, May 2003, Reference Section CDROM, London.

(55) E. Muñoz "Biotecnología, sociedad y opinión pública (Dossier de la situación en el periodo comprendido desde 2001 hasta mediados de 2003)". Dossier nº 8, *Temas para el Debate*, nº 105-106, agosto-septiembre de 2003, págs. I-IX. Año 2003.

(56) E. Muñoz "Problems in the analysis of the public's perception of Biotechnology: Europe and its contradictions", Doc. trabajo CTS 03-03, http://www. iesam. csic. es/doctrab. htm. Año 2003.

(57) E. Muñoz "ADN y Sociedad" en *50 Años de ADN. La doble hélice* (P. García Barreno, dir.) págs. 437-476, Espasa Forum, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, Espasa, Madrid. Año 2003.

(58) E. Muñoz Ruiz y M. Plaza García "Percepción de la ciencia y la tecnología en España. El ámbito de interés y los medios de comunicación", en *Percepción social de la Ciencia y la Tecnología en España*, págs. 23-33, FECYT, Fundación Española Ciencia y Tecnología, Madrid. Año 2003.

(59) E. Muñoz "Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)", voz de Ciencia en *Enciclopedia Madrid Siglo XX* (Carlos Sambricio y Concha Hernández,, eds), pág. 86, Ayuntamiento de Madrid, Madrid. Año 2002.

(60) E. Muñoz "Nuevos horizontes en biología y medicina y la diseminación de los conocimientos científicos", en *Tendencias en desvertebración social y en políticas de solidaridad.* (*Sexto Foro sobre Tendencias Sociales*), (J. F. Tezanos, J. Mª Tortosa y A. Alaminos, eds.), págs. 335-367, Editorial Sistema, Madrid. Año 2003.

(61) E. Muñoz Ruiz "Bioseguridad de Alimentos Transgénicos: mitos y realidades" en *Biossegurança de OGM: saúde humana e ambiental* (Mª de Fátima Barrozo da Costa, M. A.F. da Costa, organizadores), págs. 48-67, Papel & Virtual, Río de Janeiro. Año 2003.

(62) Emilio Muñoz y David Santos, "Xenotransplantation-Ethical issues of a challenging biomedical development", *Business Briefing: Global Healthcare 2003*, May 2003, Reference Section CDROM, London.

(63) E. Muñoz "Biotecnología, sociedad y opinión pública (Dossier de la situación en el periodo comprendido desde 2001 hasta mediados de 2003)". Dossier nº 8, *Temas para el Debate*, nº 105-106, agosto-septiembre de 2003, págs. I-IX. Año 2003.

(64) E. Muñoz "Opinión Pública y Biotecnología: un "puzzle" con muchas y variadas piezas", en Opinión Pública y Biotecnología (E. Muñoz, coord.), *Sistema*. Nº 179-180 (marzo de 2004); págs. 3-13. Año 2004.

(65) E. Muñoz "Los problemas en el análisis de la percepción pública de la biotecnología: Europa y sus contradicciones", en *Percepción Social de la Ciencia* (F. J. Rubia Vila, dir.; I. Fuentes San Julián y S. Casado de Otaola, coords.), págs. 127-166, Academia Europea de Ciencias y Artes (España), UNED Ediciones, Madrid. Año 2004.

(66) E. Muñoz "EMBO: Forty years as companion to a professional career", *EMBO, 40 years of success (EMBO 1964-2004),* págs. 128-129, EMBO Molecular Biology Organization, Heidelberg. Año 2004.

(67) E. Muñoz Ruiz y M. Plaza García "Instantáneas y paisajes sobre biotecnología en la prensa española. Análisis de prensa de tres aplicaciones biotecnológicas en el año 2002: alimentos y cultivos transgénicos, terapia génica y clonación", *Revista Iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad,* vol. 1, nº3, págs. 183-219. Año 2004.

(68) E. Muñoz "Europa y Estados Unidos: actitudes diferentes ante los OMG", *Quark,* nº 33, págs. 31-38 (julio-septiembre 2004). Año 2004.

(69) O. Todt, E. Muñoz, J. Espinosa de los Monteros & Víctor M. Díaz "Biotechnology Development in Spain: A Change of Paradigm?, *Technology Analysis & Strategic Management,* Vol. 16, nº 3, págs. 415-429. Año 2004.

(70) E. Muñoz, M. Plaza, G. Ponce, D. Santos y O. Todt "La opinión de los consumidores españoles sobre los alimentos transgénicos y su seguridad". *Revista Internacional de Sociología* (RIS), nº 41, págs. 93-108. Año 2005.

(71) E. Muñoz y M. Plaza "Imágenes de la ciencia y la tecnología en España a través del espejo de la Encuesta de percepción 2004", en *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*, págs. 135-161, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Madrid. Año 2005.

(72) E. Muñoz "Axis 1 - The transformation of biomedical sciences and its impact on care. Rapport on topics, projects and perspectives" en *Medicine, Health and Society in Europe: Trends and Prospects,* Items Network Symposium, págs. 94-113, Centro de Estudos Sociais, Coimbra, December 15-17 (2004). Año 2005.

(73) E. Muñoz "Axis 1. Transformations of biomedical science and their impact on the definition of disease and of health and of care" en ITEMS NETWORK FINAL REPORT (Madeleine Akrich, Bernike Pasveer, Florence Paterson, Vololona Rabeharisoa, coords). Págs 58-66, Centre de Sociologie de l'Innovation (ARMINES), París, Juin. Año 2005.

(74) E. Gutiérrez de Mesa, E. Muñoz "Innovation System in the Spanish Biopharmaceutical Sector", Project DSTI/STP/TIP (2002) 1-OECD, on "*Sectoral Case Studies in Innovation: Pharmaceutical biotechnology,* http://www. oed. org/sti/innovation. Año 2004.

(75) E. Muñoz, "Einstein ante la sociedad", *14 Miradas sobre Albert Einstein, Boletín de Noticias del Sistema madrid+d,* págs. 23-24. Año 2005.

(76) E. Muñoz, "Cartografía de las actitudes públicas ante la biotecnología: entre la ambigüedad y la diversidad", Dossier sobre Biotecnología, *Farmespaña Industrial,* Año 1, nº 5 (Noviembre/Diciembre) págs. 61-64. Año 2005.

(77) J. Senker and P. van Zwanenberg (eds); Partners: Y. Caloghirou, S. Zambarloukos an F. Kolisis (NTU, GR), C. Enzing and S. Kern (TNO, NL), V. Mangemalin (INRA, FR), R. Martinsen (IAS, AU), E. Muñoz, V. Díaz and J. Espinosa de los Monteros (CSIC, ES), S. O'Hara and K. Burke (BioResearch, IR), T. Reiss and S. Wörner (Fh, GE), *European Biotechnology Innovation Systems*, 80 pages, Project SOE 1-CT98-1117, Directorate General for Research, Citizen and Governance in a knowledge-based society, Luxembourg: Office for Official Publication of the European Communities. Año 2004.

(78) E. Muñoz Ruiz, "La Nutrigenómica desde la perspectiva del consumidor", en *Nutrigenética y Nutrigenómica* (J. M. Ordovás y R. Carmena, directores invitados), *Monografías Humanitas* 9, págs. 71-85, «Fundación Medicina y Humanitas», Barcelona. Año 2006.

(79) E. Muñoz, "Tercera Parte. Hambre y Alimentos. La naturaleza poliédrica del problema", en *Las Políticas de la Tierra* (IV Encuentro de Salamanca), A. Guerra y J. F: Tezanos, eds., págs. 263-279, Editorial Sistema, Madrid. Año 2006.

(80) E. Muñoz, M. Plaza, D. Santos, J. Espinosa de los Monteros y G. Ponce "El espacio social de la ciencia y la tecnología: percepción, comunicación y difusión" en *Radiografía de la investigación pública en España* (J. Sebastián y E. Muñoz, eds.), págs. 409-456, Biblioteca Nueva, Madrid. Año 2006.

(81) E. Muñoz, "Gobernanza, ciencia, tecnología y política: trayectoria y evolución", en *Gobernanza de la Ciencia y la Tecnología* (Marta I. González y O. Todt, eds.), *Arbor*, vol. CLXXXI, nº 715 (septiembre-octubre 2005), págs. 287-300. Año 2006 (aparición).

(82) G. Ponce y E. Muñoz (con la colaboración de F. Morais y Pilar Vázquez), "La percepción de los actores de la seguridad alimentaría", en *Gobernanza de la Ciencia*

y la Tecnología (Marta I. González y O. Todt, eds.), *Arbor* vol. CLXXXI, nº 715 (septiembre-octubre 2005), págs. 393-402. Año 2006 (aparición).

(83) E. Muñoz, "Conflict between Knowledge and Perception: New Spaces for the Comprehension and Management of the Science around the "New Biology", en *Contemporary Perspectives in Philosophy and Methodology of Science* (W. J. González y J. Alcolea, eds), págs. 149-164, Netbiblo, A Coruña. Año 2006.

(84) E. Muñoz y A. García Arroyo, "El nacimiento de la Ley de la Ciencia: el sueño del progreso", número especial *20 años de la ley de la ciencia, 1986-2006, mi+d revista* diciembre 2006, págs. 21-25. Año 2006.

(85) E. Muñoz, "Las humanidades y las ciencias sociales en el desarrollo regional y la innovación. Una reflexión desde la filosofía de la política científica", en *Las Ciencias Sociales y las Humanidades en los sistemas de Innovación* (A. Ibarra, J. Castro y Liliana Rocca, eds.), págs. 115-133, Servicio editorial de la Universidad del País Vasco, Bilbao. Año 2006.

(86) O. Todt, E. Muñoz, M. Plaza, "Food safety governance and social learning. The Spanish experience", *Food control* 18, págs. 834-841. Año 2007, available on line at www. sciencedirect. com.

(87) Emma Gutiérrez de Mesa, E. Muñoz, "Foresight on biopharmaceuticals: Designing foresight methods for Spanish biopharmaceuticals", *Technological Foresight and Social Change*, 74, págs. 281-297. Año 2007.

(88) E. Muñoz, "El círculo europeo de las perplejidades observado desde España", introducción a la Cuarta Parte: La Europa del Conocimiento: educación e investigación en *El rumbo de Europa* (A. Guerra y J. F. Tezanos, eds.), págs. 267-291, Fundación Sistema, Madrid. Año 2007.

(89) E. Muñoz, "Ética de la Ingeniería: Reflexiones y propuestas para la puesta en marcha de una Cátedra de Ética y Valores en la Ingeniería", *Escuela de Minas de Madrid. Ingenieros de Energía, Minas y Geología,* nº 4, págs 16-18. Año 2007.

(90) E. Muñoz, "Entre el reformismo y la supervivencia. Tres años en la presidencia del CSIC (octubre 1988-julio 1991)", sección Testimonios, *Tiempos de Investigación, JAE-CSIC cien años de ciencia en España* (M. A. Puig-Samper, editor científico), págs. 432-435, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Año 2007.

(91) E. Muñoz, "Viaje de ida y vuelta: reflexiones personales", en *Tiempos de ciencia y de política. Libro de homenaje a Emilio Muñoz* (Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Ito. de Filosofía, editores), págs. 187-204. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Año 2007.

(92) E. Muñoz, "Espacios de conocimientos y su gestión: procesos de Gobernanza", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad,* nº 8, págs. 159-172. Año 2007.

(93) E. Muñoz, "El hombre rediseñable", en *Los impactos sociales de la revolución científico-tecnológica* (J. F. Tezanos, ed.), págs. 171-194, Fundación Sistema, Madrid. Año 2007.

(94) E. Muñoz, "Seguridad biológica: Sueños de la razón y monstruos", *MAPFRE Seguridad,* nº 108, Cuarto Trimestre, págs. 40-48. Año 2007.

(95) E. Muñoz, "Dinámica y dimensiones de la ética en la investigación científica y técnica", en *Ética de la investigación* (T. Ausín y M.ª Teresa López de la Vieja, coords.), *Arbor,* vol. CLXXXIV, núm. 730, págs. 197-206. Año 2008.

(96) J. A. López Cerezo y E. Muñoz, "La cultura científica en la sociedad del conocimiento (Scientific Culture in the Information Society)", *CIEMAT-Vértices,* Marzo 2008, págs. 44-48. Año 2008-05-16.

(97) E. Muñoz, "Alegato por la responsabilidad en el espacio univesitario español", *-Escuela de Minas de Madrid. Ingenieros de Energía, Minas y Geología*, nº 5, págs. 6-10. Año 2008.

(98) E. Muñoz, "Qué políticas para la excelencia científica", en *Innovación sin fronteras. El mito de la sociedad del conocimiento,* ***mi+d Revista****,* Marzo 2008, págs. 130-137. Año 2008.

(99) E. Muñoz y J. Sebastián, "Exploración de la política científica en España: de la espeleología a la cartografía", en *Cien años de política científica en España* (Ana Romero de Pablos y María J. Santesmases, eds), págs. 357-384, Fundación BBVA, Bilbao, Madrid. Año 2008.

(100) E. Muñoz, "Caracterización de los espacios de conocimientos. Trayectorias de la gobernanza del desarrollo tecnológico español" en *Dimensiones y dinámicas de la transferencia de conocimiento* (J. Sebastián, coord.), *Arbor*, vol. CLXXXIV, nº 732, págs. 595-608. Año 2008.

(101) E. Muñoz, "Ética y valores en la investigación y en la docencia universitarias", en *La figura del Defensor Universitario: garantía de derechos, libertades y calidad en las universidades* (C. Mª. Alcover De la Hera, coord.), págs. 41-46, Universidad Internacional de Andalucía (UNIA), Sevilla. Año 2008.

(102) E. Muñoz, "Evolución del impacto socioeconómico de las biotecnologías en la salud", *Medicina clínica*, 131 (Suplemento 5), pp. 48-54. Año 2008. También en http://elsevier. es/revistas/cti_servlet?_f =7032&revistaid=2.

(103) O. Todt, E. Muñoz, M. González, G. Ponce y B. Estévez, "Consumer attitudes and the governance of food safety", *Public Understanding of Science*, 18, 103, publicado, online, Nov3, 2008(http://pus. sagepub. com/cgi/content/abstract18/1/103.

(104) O. Todt, E. Muñoz, M. González, G. Ponce y B. Estévez, "Consumer attitudes and the governance of food safety", *Public Understanding of Science,* 18, págs 103-114, (ISSN: 0963-6625 DOI: 10. 1177/0963662507078019). Año 2009.

(105) E. Muñoz, "Prólogo" en *Comunicar los riesgos. Ciencia y tecnología en la sociedad de la información* (Carolina Moreno Castro, ed.), págs. 9-13, Biblioteca Nueva, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid. Año 2009.

(106) E. Muñoz, "La crisis de la política científica: patologías degenerativas y terapias regenerativas. A modo de epílogo", en *Perspectivas teóricas sobre ciencia, tecnología e innovación* (M. Fernández Esquinas, coord.) *Arbor,* vol. CLXXXV, nº 738, págs. 837-850 (doi:10. 3989/Arbor. 2009. i738). Año 2009.

(107) E. Muñoz, "Visión Actual de los transgénicos en Europa: Una (uma) controversia social siempre abierta", en *Biosegurança de OGM. Uma visão integrada* (Marco Antonio F. da Costa, Maria de Fátima Barrozo da Costa (orgns.), vol. 1, págs. 33-53, PUBLIT Soluções Editoriais, Copacabana, Rio de Janeiro. Año 2009.

(108) E. Muñoz, "Introducción. Reflexiones y lecciones sobre la sección de Biología", *Volumen 4, Ciencia y Tecnología* (C. Sánchez del Río, E. Muñoz y E. Alarcón,

eds), en *España Siglo XXI* (S. del Campo y J. F. Tezanos, dirs.), págs. 555-563, Biblioteca Nueva, Madrid. Año 2009.

(109) E. Muñoz, "Demoética: Consecuencias para la población", *Temas para el debate,* número 180 (noviembre), págs. 35-37. Año 2009.

(110) María Cornejo y E. Muñoz, "Percepción de la innovación: cultura de la innovación y capacidad innovadora", *Pensamiento Iberoamericano (Innovación y conocimiento),* número 5, 2ª época (Eulalia Pérez Sedeño y M. Cimoli, coords.), págs. 121- 149. Año 2009.

(111) E. Muñoz y O. Todt, "Políticas públicas de ciencia y tecnología: conceptos, narrativa, indicadores y actitudes sociales ", en *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España*, págs. 73-90, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Madrid. Año 2009.

(112) E. Muñoz, "El dilema de la industria farmacéutica. Riesgos sociales y responsabilidad social", *Claves de Razón Práctica*, nº 201, págs. 30-37. Año 2010.

(113) E. Muñoz, "El desarrollo científico español en la década de los sesenta y años posteriores ", en *Los cincuenta años del Centro de Investigaciones Biológicas, su impacto en el desarrollo de las Ciencias Biológicas en España* (V. Larraga, coord.), págs. 305-333, Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, Fundación Ramón Areces, Madrid. Año 2010.

(114) E. Muñoz, "Ethical dimensions in the social perception of agrofood biotechnology: a case for an interethical approach" en *Global food security: ethical and legal challenges* (C. M. Romeo Casabona, Leire Escajedo San Epifanio, Atzier Emaldi Cirion, eds.), págs. 46-51, Wageningen Academic Publishers, The Netherlands. Año 2010.

(115) E. Muñoz, "Ciencia, tecnología e investigación en España", en *ESPAÑA una sociedad en cambio* (S. del Campo y J. F: Tezanos, eds.), págs. 343-380, Instituto de España, Fundación Sistema, Biblioteca Nueva, Madrid. Año 2010.

(116) E. Muñoz, "Eurobarómetro 2010 sobre Ciencia y Tecnología. La Situación de España en el Contexto Europeo", Informes Técnicos Ciemat, 1224, enero, 2011.

(117) E. Muñoz Ruiz, Presentación sección 2 sobre "Funciones de un sistema público de I+D en España. ¿Por qué, para qué y para quien un sistema público de i+D en España?, contribuciones varias en las otras secciones., en el libro *Funciones y organización del sistema público de I+D en España* (J. Sebastián, Irene Ramos Vielba, eds.), págs. 62—65, 49, 69, 85, 90, 94, 103, 104, 106, 121, versión en papel y on-line. Red CTI, CSIC, Fundación Ideas, Madrid. Año 2011.

(118) E. Muñoz, "Percepción académica sobre la percepción social de la ciencia", en *10 años de divulgación científica en España* (Divulga S. L., coordinación), pág. 27, Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, Madrid. Año 2011.

(119) E. Muñoz; "Prólogo" en *WWV on Global Warming: Resultados y reflexiones de una experiencia de participación ciudadana mundial,* pp. 5-6, Colección Documentos CIEMAT, Ministerio de Ciencia e Innovación, Ciemat, Madrid. Año 2011.

(120) J. Sebastián, E. Muñoz y J. López Facal, ". Evolución de las lógicas de la política científica en España", en *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias en Argentina y España* (M. Albornoz y J. Sebastián, eds), págs. 123-188, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. Año 2011.

(121) A. Muñoz-Van Den Eynde, M. Cornejo, E. Muñoz, "Tribuna; Cultura Científica: dimensiones analíticas", en *Sostenibilidad en España*, págs. 107-108, Observatorio de la Sostenibilidad, Unversidad de Alcalá. Año 2011

(122) E. Muñoz, B. Flor, A. García Laso y D. A. Martín, "Experiencias cruzadas sobre innovación social: el valor de las interéticas", en *Participación y cultura científica en perspectiva internacional* (I. Díaz García y A. Muñoz van den Eynde, eds.), págs. 225-250, Colección Anejos Arbor, CSIC, La Catarata; Madrid. Año 2011.

(123) E. Muñoz, "Expertos y gobernanza en la gestión del conocimiento científico: dinámicas políticas y éticas", en *Crisis y mutaciones de la expertise. Escenarios, políticas y prácticas del conocimiento experto* (E. Apodaca, L. Malillos y M. Villareal, eds.), págs. 111-139, Editorial Ascide, Gipuzkoa. Año 2012.

b) Libros:

(124) Alejandro Nieto, J. Mª. Gómez Fatou, E. Muñoz, J. A. Muñoz-Delgado, Teresa Mendizábal, Concepción Llaguno, F. Catalina. *Apuntes para una política científica. Dos años de investigación en el CSIC: 1980-1982*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, 1982.

(125) E. Muñoz y F. Ornia. *Ciencia y tecnología: Una oportunidad para España*. Ministerio de Educación y Ciencia, con la colaboración de Aguilar S. A. de Ediciones. Madrid, 1986.

(126) E. Muñoz *Una visión de la biotecnología: principios, políticas y problemas*. Fondo de Investigación Sanitaria, Madrid, 1994.

(127) María J. Santesmases y E. Muñoz *Establecimiento de la bioquímica y de la biología molecular en España*, Centro de Estudios Ramón Areces, Fundación Ramón Areces, Madrid, 1997.

(128) E. Muñoz, *Biotecnología, Industria y Sociedad. El Caso Español*. Fundación CEFI, Gabiotec, Madrid. Año 1997.

(129) E. Muñoz, María J. Santesmases, J. Espinosa de los Monteros. *Changing structure, organisation and nature of public research systems. Their dynamics in the cases of Spain and Portugal.* Instituto de Estudios Sociales Avanzados - CSIC, Madrid. Año 1999.

(130) E. Muñoz, *Biotecnología y Sociedad. Encuentros y desencuentros*. Cambridge University Press, Organización de Estados Iberoamericanos, Madrid. Año 2001.

(131) E. Muñoz (coord.) *Ciencia e Tecnologia de Portugal e Espanha na viragem do Milénio, Ciencia y Tecnología de Portugal y España ante el Tercer Milenio*, España Nuevo Milenio, Madrid. Año 2002.

(132) E. Muñoz y H. Rodríguez (Eds) *Plantas transgénicas: las caras contrapuestas del progreso*, Colección Poliedro, Cátedra Sánchez Mazas, EREIN, Donostia. Año 2004.

(133) E. Muñoz (director) *Cuarenta años de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (1963-2003),* María Jesús Santesmases, Ana Romero y Jesús Ávila, (editores.). Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales, Madrid. Año 2004.

(134) E. Muñoz (dir), María J. Santesmases, J. López Facal, L. M. Plaza y O. Todt. *El espacio común de conocimiento en la Unión Europea. Un enfoque al problema*

desde España, Documento de Trabajo, Academia Europea de Ciencias y Artes España, Madrid. Año 2005.

(135) J. Sebastián y E. Muñoz (eds.), *Radiografía de la investigación pública en España,* Biblioteca Nueva, Madrid. Año 2006.

(136) E. Muñoz (ed.), *Organismos modificados genéticamente,* Editorial Ephemera, Alcalá de Henares (Madrid). Año 2006.

(137) C. Sánchez del Río, E. Muñoz y E. Alarcón (eds.), *Ciencia y Tecnología, volumen 4 de España siglo XXI* (S. del Campo y J. F. Tezanos, directores), Biblioteca Nueva, Madrid. Año 2009.

c) Colaboraciones on-line

Editoriales desde 2006 en:

www. asebio. com: Boletín Perspectivas del sector biotecnológico.

www. instituroche. es: sección La biotecnología de la salud en el espejo, Instituto Roche Informa.

DR. D. RAFAEL SENTANDREU RAMÓN

EXTRACTO DE CURRICULUM

— Nacido el 26 de Julio de 1937 en Villanueva de Castellón (Valencia).

Formación y méritos:

— Licenciado en Farmacia por la Universidad de Barcelona (1961).

— Doctor en Farmacia por la Universidad Complutense de Madrid (1965).

— Doctor (Ph. D.) por la Universidad de Cambridge, Reino Unido (1968).

— Research Associate en el Waskman Institute of Microbiology, Rutgers. The State University of New Jersey (USA) (1969-1970).

— Investigador Científico del CSIC (1970-1975).

— Catedrático de Microbiología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona (1977) y de la Universidad de Valencia (1978).

— Decano de la Facultad de Farmacia (1979-1980).

— Académico Correspondiente de la Real Academia Nacional de Farmacia (1992).

— Profesor Emérito de la Universidad de Valencia (2008).

Premios:

— Premio Severo Ochoa de Investigación Biomédica (1988) y Premio Alberto Sols a la Mejor Labor Investigadora en Ciencias de la Salud (1994).

Otros méritos:

— Ha dirigido 42 tesis doctórales y entre sus discípulos se encuentran 13 catedráticos, uno de ellos como Full Professor en los EEUU y varios Profesores Titulares de Universidad e Investigadores del CSIC

— Miembro de la International Yeast Commision.

— Miembro de la Comisión Nacional de Microbiología y Parasitología del Consejo Nacional de Especializaciones Médicas (1980-1984).

— Miembro del Jurado del Plan de Biología Molecular y sus Aplicaciones de la Fundación Juan March (1981-1988).

— Miembro del Comité Español de la Unión Internacional de Ciencias Biológicas (IUBS) en representación del área de Microbiología (1982-1985).

— Miembro de la Comisión Técnica. III Microbiología y Parasitología Médica del Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social (1983-1987).

— Miembro de la Comisión Nacional de Microbiología y Parasitología de Farmacéuticos Especialistas (1984-1989).

— Miembro de la Comisión Nacional Española del Programa Internacional de Becas de Investigación de los National Institute of Healt de los Estados Unidos (1984-1988).

— Miembro del Consejo Científico de la Fundación Valenciana de Estudios Avanzados (1984-1993).

— Vocal de la ponencia "Biología Molecular y Celular" de la CAICyT (1986).

— Vocal de la ponencia "Biología Molecular y Celular" de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (CICyT) (1987).

— Miembro de la Comisión "Collaborative Research Programmes" de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), Bruselas (1988-1991).

— Miembro de la Comisión "Ad Hoc" para elaborar legislación sobre "Evaluación de riesgos en Biotecnología" Bruselas (1988-1994).

— Asesor de la Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios del Ministerio de Sanidad y Consumo (1989-92).

— Vocal del Consejo de Política Científica y Tecnológica de la Generalitat Valenciana (1989-1994).

— Consejero de Número de la Institución Valenciana de Estudios e Investigación (1988-1993).

— Presidente Ejecutivo de la Fundación Valenciana de Investigaciones Biomédicas y Presidente de su Comité Científico. Generalitat Valenciana y Bancaja (1991-1993).

— Director del Instituto de Investigaciones Citológicas de la Fundación Valenciana de Investigaciones Biomédicas (Generalitat Valenciana y Bancaja) (1993-1995).

— Miembro de la comisión de "Antiinfecciosos" de la Real Farmacopea Española (1996-2002).

— Asesor de la comisión de "Antiinfecciosos" de la Real Farmacopea Española.

— Presidente de la Sociedad Valenciana de Ciencias de Salud "Juan Bautista Peset" (2000-2008) y Presidente de Honor (2008).

— Ha actuado como Evaluador del Directorate XII en Molecular Biology and Biochemistry and Cell Biology (Bruselas), de Mycological Research (Liverpool), de Medical Mycology, Microbiology, Journal of Bacteriology, Bichem. Biophys, Acta, etc., etc.

— Ha sido evaluador de The Israel Science Fundation, del International Human Frontier Science Programm. Bureaux Europe, Strasbourg (Francia), de los Sistemas Frances e Italiano de proyectos de investigación, etc.

— Ha participado como Investigador Principal en diversos proyectos de investigación financiados por la Unión Europea, Ministerio de Educación y Ciencia, Generalitat Valenciana, Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social, Diputación de Valencia, y empresas privadas.

Publicaciones:

— Ha publicado 27 capítulos de revisión en libros de la especialidad y 174 artículos en revistas internacionales.

Dr. D. Rafael Sentandreu Ramón
Catedrático de Microbiología. Fac. de Farmacia, Universidad de Valencia.
E-mail: rafael.sentandreu@uv.es

Testimonio:
La aventura de descubrir la investigación científica

—¿Como comenzó su interés por la Investigación Científica después de la Licenciatura en qué año y porqué?

Mis padres me sugirieron que al final de la licenciatura debería hacer un periodo de formación adicional por lo que siempre pensé en realizar una tesis doctoral. Al terminar mi licenciatura en la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona en Junio del 1961solicité al Prof. Vicente Villar Palasí, catedrático de Bioquímica, incorporarme a su grupo de investigación para realizar mi tesis doctoral. Su respuesta fue positiva pero también extraordinariamente reveladora de su filosofía sobre el significado de la investigación científica en nuestro país y en aquel momento histórico. El Prof. Villar me condujo a la biblioteca del departamento y mirando a su alrededor me dijo: "Aquí tiene Ud. estos libros, míreselos y dentro de una semana me dice en que tema quiere trabajar".

Al quedarme solo en la biblioteca escogí el libro que tenía más mano y empecé a hojearlo. Mi sorpresa fue mayúscula al encontrar que el libro estaba escrito en inglés y dado que mi dominio del idioma de Shakespeare era más bien reducido, decidí buscar suerte en otro libro. Esta opción tampoco funcionó ya que el siguiente libro y el siguiente y el siguiente estaban también escritos en inglés. Mi decisión fue desplazarme, junto con un compañero de licenciatura que se encontraba en situación similar, a Londres y buscar trabajo con la ayuda de la Asociación Internacional de Estudiantes de Farmacia. Sin embargo y una vez en Londres no encontramos la ayuda esperada por parte de la asociación internacional por lo que solo nos quedaron dos alternativas: volver a Barcelona o buscar trabajo directamente por nosotros mismos.

Pensamos que la mejor alternativa era visitar la farmacia del St. Mary s Hospital por que recordábamos que Sir Alexander Fleming, el descubridor de la penicilina, había estado vinculado a ese hospital londinense toda su vida. El jefe de la farmacia nos recibió muy cordialmente y nos dijo que esa tarde tenían una reunión los jefes de las farmacias de los hospitales de Londres y que expondría nuestra solicitud de trabajo. Al día siguiente nos comunicó que nos ofrecían trabajo en las farmacias dos hospitales. Yo me incorporé en la de St. John s Hospital próximo a High Park Córner. La farmacia de este hospital era la responsable de suministrar medicamentos preparados a otros hospitales más pequeños y funcionaba, por tanto, como una verdadera factoría en donde trabajábamos unos cinco o seis farmacéuticos preparando colirios, sueros, unidosis de antibióticos, etc. Fue una experiencia muy enriquecedora poder conocer la labor de una farmacia hospitalaria inglesa. La estancia en Londres se

prologó tres meses y tuve que regresar a nuestro país ya que debía incorporarme como alférez de la Milicias Universitarias. Yo había solicitado la incorporación en farmacia militar de Barcelona en primer lugar y en farmacia militar de Madrid en segundo lugar. Mi sorpresa fue grande cuando me tuve que incorporar en la Farmacia del Hospital Gómez Ulla, Hospital Central de la Defensa, en Madrid.

Por razones familiares en Madrid entré en contacto con el Prof. Federico Mayor Zaragoza que en un periodo relativamente corto iba a iniciar unas oposiciones a cátedra. En el departamento de bioquímica de la Facultad de Farmacia conocí, entre otras personas, a la Profesora María Cascales, la primera académica de número de una de las Reales Academias de España. El Prof. Mayor Zaragoza obtuvo la cátedra de Bioquímica de la F. de Farmacia de la Universidad de Granada y me comentó, como era lógico, que no me podía llevar ya que no conocía con que se iba a encontrar en su nuevo destino.

En esos días pareció un anuncio en la presa solicitando un farmacéutico para trabajar en los laboratorios Park-Davis de Madrid. Solicite la plaza y me la concedieron. Trabaje dos años en esa empresa y aunque al principio fue un lugar de aprendizaje excelente, el segundo año resultó insoportable dado las condiciones de trabajo. A punto de abandonar Park-Davis y volver a Valencia tuve un día la suerte de coincidir con Santiago Gascón, que posteriormente sería Rector de la Universidad de Oviedo, y con otros compañeros en Princesa, zona de reunión de gente joven en aquella época. Santiago estaba haciendo su tesis doctoral con el Prof. J. R. Villanueva en el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B.) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (C.S.I.C.). Al comentarle mi decisión de volver a Valencia me propuso que hablara con su jefe. Unos días después el Prof. J. R. Villanueva me recibiría en el despacho de su laboratorio. Desde el primer momento me encontré acogido por Prof. J. R. Villanueva que me propuso incorporarme a su grupo de investigación ofreciéndome además una ayuda mensual de 3. 000 pts., cantidad muy inferior a la que percibía en Park-Davis. No lo dudé un instante y esa decisión ha sido, sin lugar a duda, la más importante y la que más ha marcado mi vida. Ésta cambió totalmente desde mi incorporación al laboratorio del Prof. J. R. Villanueva ya que en el grupo había, junto al trabajo experimental, una calidad humana verdaderamente excepcional (Emilio Muñoz, Santiago Gascón, Gregorio Nicolás, Federico Uruburu, Conchita García Mendoza, etc., etc., …). En el C. I. B. trabajaba además lo más cuajado de la ciencia biológica española (Alberto Sols, Gertrudis de la Fuente, Claudio Fernández Heredia, Carlos Asensio … Manolo Losada, Manolo Ruiz Amil, Gabriela Morreale, Gonzalo Jiménez Martín, etc., etc., etc.

Recuerdo mi primer experimento, la visita al microscopio electrónico, cuyo responsable era el Dr. Miguel Rubio, con muestras por mí preparadas y en compañía del Prof. J. R. Villanueva. Los resultados de esa visita al microscopio electrónico formaron parte posteriormente del primer artículo que publique en una revista extranjera. Descubrí, además con los seminarios del C.I.B. un mundo nuevo nunca soñado que me abrió una vida diferente y feliz de la que nunca me he podido apartar.

—¿Era fácil formarse y elegir una línea de trabajo?

Por lo dicho más arriba es factible deducir que no era fácil formase científicamente en las Universidades Españolas entre 1940 y 1970. Como sabemos la guerra civil (1936-1939) había destruido el débil sistema de investigación desarrollado por la Junta de Ampliación de Estudios y de Investigaciones Científicas (J.A.E.) ya que un número significativo científicos y profesores universitarios habían dejado nuestro país al final de la contienda lo que impidió el desarrollo de la ciencia durante muchos años.

El Prof. J. R. Villanueva y sus primeros discípulos catedráticos (De izquierda a derechas F. Uruburu, G. Nicolás, J. R. Villanueva, R. Sentandreu y S. Gascón) delante de la fachada plateresca de la Universidad de Salamanca (1975).

Los licenciados universitarios de la década de los cuarenta, cincuenta y parte de los sesenta nos encontramos con una Universidad elitista, orientada exclusivamente a la docencia y en condiciones económicas límite. Hemos de esperar a la segunda parte de los sesenta en la que se produjeron cambios sociopolíticos importantísimos, cambios que a nivel de las universidades se tradujo en una apertura significativa: los claustros adquieren un cierto poder, y sobre todo adquieren una cierta autonomía lo que permite la creación de nuevas Facultades en las Universidades clásicas y nuevas Universidades como las Autónomas. Sin embargo para la investigación en algunas ciencias biológicas el cambio fundamental se había iniciado al final de los cincuenta con la creación del Centro de Investigaciones Biológicas y los que nos incorporarnos a sus laboratorios tuvimos la suerte de preparar nuestra formación con investigadores muy brillantes y que a su vez se habían formado en el extranjero.

La línea de investigación a desarrollar en el caso de trabajar en el C.I.B. venía marcada por la del grupo correspondiente. En el caso de incorporarse a la Universidad podía ocurrir cualquier cosa como lo descrito más arriba en mi propio caso en la Universidad de Barcelona ya que no había generalmente líneas de investigación consolidadas debido a la falta de verdaderos investigadores y financiación adecuada. Como anécdota recuerdo que en mi facultad de la Universidad de Barcelona se hablaba de un catedrático que tenía el espectrofotómetro bajo llave.

—¿Cómo se sentía tratado por la Sociedad y cual era el ambiente social para desarrollar su trabajo?

La Sociedad de la época pensaba en general que lo mejor, lo más sensato y pragmático era ganar dinero y en el caso de un farmacéutico montar una oficina

de farmacia. Algunos compañeros de la Facultad de Farmacia de Barcelona pensábamos, sin embargo, que debíamos intentar integrarnos en la industria farmacéutica como una alternativa al ejercicio de la profesión en una oficina de Farmacia. No considerábamos viable una salida profesional ligada a la Universidad si previamente no existían antecedentes familiares y menos aún a la investigación que era una actividad fundamentalmente desconocida.

En nuestro país existían solamente doce Universidades, y solo una catedra por asignatura y facultad. Un ejemplo de la dificultad de alcanzar una catedra fue lo comentado por un compañero de la Universidad de Salamanca: Entre la oposición que no aprobó y la siguiente pasaron 21 años. Las cátedras se consideraban ante todo un éxito social y la actividad de los catedráticos era casi exclusivamente docente por lo que realizar tareas de investigación era prácticamente inviable dada la escasez de investigadores formados científicamente y una financiación mínima.

—¿Qué medios económicos encontró, becas, organismos financiadores?

La primera ayuda, la que me permitió iniciar y posteriormente desarrollar mi trabajo de investigación y a la postre presentar mi tesis doctoral en la Facultad de Farmacia de la U. Complutense de Madrid me fue concedida por el Prof. J. R. Villanueva. Los fondos procedían de los proyectos conseguidos competitivamente en los que una parte se utilizaba para el funcionamiento y equipamiento de los laboratorios y otra para financiar becarios.

Debo reconocer mi falta de información directa sobre la situación en la Universidad pero por comentarios de compañeros y amigos la situación era de una penuria absoluta

—¿Dónde y cómo se formó después de su Tesis?

Una vez defendida mi tesis doctoral en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense (1965), el Prof. J. R. Villanueva me propuso continuar mi formación científica como estudiante postdoctoral en el Departamento de Bioquímica de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido al que me incorporé el septiembre de 1965. El Prof. J. R. Villanueva y el Dr. David Vázquez, investigador de CSIC y posteriormente Premio Príncipe de Asturias, habían realizado anteriormente una segunda tesis doctoral en ese departamento. Al año siguiente de mi incorporación a la U. de Cambridge contraje matrimonio con la Dra. María Victoria Elorza, discípula también del Prof. J. R. Villanueva y de la Dra. Isabel García Acha, que se integró al Departamento de Genética de la misma Universidad de Cambridge. Mi incorporación al Departamento de Bioquímica como así mismo al laboratorio del Dr. Donal H. Northote fue muy rápida. Don era fellow de la Royal Society y como investigador y como persona de una calidad excepcional. Mi estancia de más de tres años en su laboratorio fue extraordinariamente fructífera con publicaciones científicas de un nivel elevado y condujo, además, a que obtuviera el grado de Ph. D. por aquella Universidad (1968). En ella tuve la oportunidad de conocer a Frederick Sanger, dos veces laureado con el Premio Nobel, Francis Crick, Cesar Milsteins, … entre otros científicos destacados.

Profesores y doctorandos del D. de Bioquímica de la U. de Cambridge (1967). (Cuarto por la izquierda 1º fila; Dr. Donnal H. Northote, R. Sentahdreu 6º por la izquierda, 2º fila).

Una vez terminada mi estancia en Cambridge decidí completar mi formación en los Estados Unidos incorporándome al Instituto Waskman de la Universidad de Rutgers (N.J.). Este instituto había sido fundado por Selman A. Waskman, descubridor de la estreptomicina y premio Novel y al que tuve la ocasión de conocer. Trabaje durante dos años (1969-1970) en el grupo del Dr. J. O. Lampen, Director del Instituto, y debo de reconocer que la experiencia americana fue muy enriquecedora dada la diferente aproximación a la ciencia que en algunos aspectos tienen o mejor dicho tenían los americanos con respeto a los europeos: "Publish or perish" era la frase que describía la presión que soportan los científicos americanos durante su carrera profesional.

Mi estancia se complementó con visitas a otras universidades y a los Institutos Nacionales de la Salud en Washington.

—¿Cuándo consiguió consolidar su tema de trabajo?

Prof. J. R. Villanueva me ofreció, al finalizar mi estancia en los EE.UU., incorporarme al departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca de la que era catedrático. Después de madurar su ofrecimiento pensé que mi vocación era no tanto docente como investigadora por lo que con la Dra. M. V. Elorza, mi esposa, decidimos incorporarnos de nuevo al C.I.B. en Madrid (1971). Nuestra línea de investigación estaba básicamente consolidada siendo yo además Investigador Científico y aunque estábamos decididos a cambiar de línea de trabajo encontrábamos dificultades muy significativas para desarrollar nuestra labor investigadora. El C.I.B. se había desarrollado de una manera muy significativa debido a la creación de nuevos grupos de in-

Los Prof. Cesar Milstein (izquierda), Francisco García Olmedo (derecha) y Rafael Sentandreu (en el centro), en la Fundación Juan March (1988).

vestigación formados con la reincorporación de antiguos doctorandos después de su estancia en el extranjero. El espacio de trabajo se repartía según el "modulo ventana" y en el momento de nuestra incorporación todas las ventanas del edificio ya estaban ocupadas. En algún momento se nos propuso que trabajáramos exclusivamente los fines de semana a fin de evitar problemas.

Unos meses después de nuestra reincorporación, ante la situación descrita y por el consejo del Dr. Avelino Pérez Geijo, director de C.I.B., decidimos trasladarnos definitivamente a Salamanca en la que tanto el Prof. J. R. Villanueva como la Dra. I. García Acha, su esposa, y el resto de compañeros con los que habíamos hecho la tesis doctoral en Madrid nos recibieron encantados.

El Prof. Severo Ochoa que había participado de un modo muy significativo en el desarrollo de la ciencia biológica en España propuso al principio de los 70 junto con Profesores J. R. Villanueva, Alberto Sols, Carlos Asensio, … la creación de un centro de Biología Molecular de nivel internacional. El Prof. F. Mayor Zaragoza siendo subsecretario del Ministerio de Educación y Ciencia apoyaba totalmente esta iniciativa a nivel administrativo. En reuniones preparativas con Prof. S. Ochoa se decidió los grupos de investigación que se incorporarían al nuevo centro y eran los dirigidos por los Drs. Eladio Viñuela, Margarita Salas, David Vázquez, Antonio García Bellido y Rafael Sentandreu, siendo éste el único propuesto que no trabajaba en el C.I.B. de Madrid. En una reunión de planificación del nuevo centro se confeccionó una lista con los equipos científicos requerido por cada uno de los grupos y que fueran necesarios para iniciar los trabajos de investigación. El gobierno autorizó que parte de la ayuda americana a España por el uso de las bases militares conjuntas se utilizara en la compra de estos equipos. El proyecto del nuevo centro de investigación, sin embargo, quedó bloqueado unos años al producirse un cambio de titularidad

en el Ministerio de Educación y los equipos adquiridos fueron almacenados en un sótano de la Universidad Autónoma de Madrid. Finalmente el nuevo Centro, hoy Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (C.B.M.S.O.), fue inaugurado a mediados de 1975 como centro mixto entre la Universidad Autónoma de Madrid y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Con el paso del tiempo, previamente a la inauguración del C.B.M.S.O., y ante la inseguridad instaurada por el bloqueo del proyecto, decidí por consejo del Prof. J. R. Villanueva, presentarme a una oposición de Prof. Agregado de Universidad, figura de creación recientemente, como etapa previa al acceso a la cátedra. Ante mi nueva situación administrativa se me ofreció por parte de algún compañero incorporarme como Profesor Agregado a la Universidad Autónoma de Madrid y de este modo poder actuar de tampón entre las dos instituciones implicadas, la Universidad y el CSIC.

Mi primer destino fue la Universidad de La Laguna en Tenerife (1975) y aunque en el departamento no había la mínima infraestructura mi labor de investigación continuó en Salamanca como IP de un proyecto financiado por el Ministerio. En Salamanca permanecía María Victoria, mi esposa, y los colaboradores del momento.

Después de un breve paso por la Universidad de Barcelona como catedrático me incorporé a la nueva Facultad de Farmacia de la Universidad de Valencia (1979) y de la que al día siguiente de mi toma de posesión se me nombró decano. El Prof. Ángel Villar era Vicerrector y único catedrático de la nueva facultad. En el departamento de Microbiología, como había ocurrido en La Laguna, no encontré ni el mínimo equipamiento. De nuevo mi actividad investigadora continuó en la Universidad de Salamanca gracias a la ayuda de los Prof. J. R. Villanueva e I. García Acha y a que mi esposa y becarios habían permanecido en ella.

Siendo Decano de la facultad me dediqué fundamentalmente a solucionar los problemas administrativos derivados de una facultad nueva (organización de clases teóricas, trabajos prácticos, equipamiento de los departamentos, biblioteca, etc…) y con una ayuda personal del Ministerio de Educación para equipar el departamento con la infraestructura básica para comenzar el trabajo de investigación. Mi esposa se trasladó definitivamente a Valencia un año después de mi incorporación a su Universidad como Investigadora Científica del C.S.I.C. adscrita al departamento de Microbiología pudiendo continuar la investigación iniciada en la U. de Salamanca con la incorporación de un par de doctores y varios becarios locales.

Desde ese momento y hasta el día de mi jubilación nunca tuvimos problemas graves de financiación (proyectos financiados por el Ministerio, El Fondo de Investigación de la Seguridad Social, programas de la Unión europea, Generalitat Valenciana y otras entidades públicas y privadas).

—¿Había ambiente social para la investigación? ¿Desde su experiencia actual cree que hubiera sido importante encontrarlo?

En nuestro país la influencia de la Ilustración durante el Siglo de las Luces fue mínimo como se desprende de los escritos de Ramón y Cajal y que se resume en la frase de Miguel de Unamuno “que investiguen ellos”. En la España de la época

no existía un ambiente social que valorara lo que la investigación científica representa. Sin embargo la labor realizada por la Junta de Ampliación de Estudios antes de la guerra civil (1936-1939) que había permitido a nuestro país alcanzar un nivel científico significativo (diversos historiadores clasifican ese periodo como "una edad de plata" de la ciencia española) quedó prácticamente eliminado al tener que abandonar nuestro país un número significativo de investigadores y profesores. Debemos pensar en la penuria tanto económica como cultural de los años posteriores a la guerra civil y hasta la década de los 60 para comprender la situación y que solo en casos poco frecuentes se encontraba un ambiente familiar propicio para inducir al recién licenciado a realizar trabajos de investigación.

—¿Había un camino claro burocrático para conseguir financiación y pagar, aunque fuera mínimamente a los estudiantes del grupo, a los posibles becarios?

Desde el primer momento de mi incorporación a la U. de Salamanca la financiación era responsabilidad del director del grupo de investigación, del Prof. J. R. Villanueva y solo unos años después empecé a solicitar proyectos como IP. Al incorporarme a la U. de Valencia contaba ya con la financiación de un proyecto competitivo concedido en la U. de Salamanca por el Ministerio de Educación y Ciencia, sin embargo fue imposible trasladar los fondos correspondiente a la U. de Valencia debido exclusivamente a problemas burocráticos. De nuevo la mano generosa del Prof. J. R. Villanueva allanó las dificultades encontradas. Dos años después ya era IP de los nuevos los proyectos concedidos en la U. de Valencia tanto por el Ministerio como por otras fuentes como la Diputación de Valencia, el FISS, Generalitat Valenciana, proyectos europeos y de la industria.

—¿Encontró buena estructura, aparataje y dotación en los laboratorios españoles?

En el C I.B. encontré una infraestructura adecuada y en la del departamento de Microbiología de la facultad de Biología de la U. de Salamanca encontré una estructura, aparataje y dotación suficiente conseguida por el trabajo personal de los Prof. J. R. Villanueva e I. García Acha. En departamento de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la U. de la Laguna y en el de la Facultad de Farmacia de la U. de Valencia la situación era de una precariedad absoluta. Recuerdo que en este último se contaba exclusivamente con un microscopio Zeis, el resto de equipo era para prácticas de alumnos.

—¿Era fácil encontrar becarios para el grupo?

Realmente nunca tuvimos dificultades excesivas en encontrar becarios durante varios años y a decir verdad han sido los últimos años cuando la situación se complicó fundamentalmente debido a la disminución de becas financiadas por las distintas administraciones.

—¿Qué temática o vertiente de investigación siguió y porqué? Si se quiere se puede adjuntar la bibliografía propia y la que se quiera en las respuestas.

Mi línea de investigación siempre ha versado sobre el estudio de la pared celular de hongos microscópicos, pero la aproximación experimental fue cam-

biando adaptándola a los nuevos descubrimientos científicos y desarrollos tecnológicos. Inicialmente el estudio se centraba básicamente en aspectos microbiológicos y fisiológicos para pasar posteriormente a los bioquímicos, a los derivados de la biología molecular y la genética y por último a genómica y proteómica. Actualmente nuestro trabajo se centra en el estudio de la morfogénesis de la pared celular y se realiza desde la construcción de mutantes hasta la identificación de las proteínas constituyente y la obtención de anticuerpos monoclonales entre otros aspectos.

—Después de dedicar su vida a la investigación ¿qué considera fundamental para desarrollar dicha actividad? ¿Cual cree que es el móvil más necesario para investigar la motivación, los conocimientos previos, la imaginación?

Para mí lo principal es la motivación y posteriormente la imaginación que permitirán iniciar el trabajo de investigación propio una vez que los conocimientos previos nos faculten a formular hipótesis. La investigación científica la podemos compararla con un rompecabezas (la hipótesis que debemos confirmar o desechar) que para completarlo (confirmar la hipótesis) debes estar primeramente motivado por el esfuerzo que requiere. Cada pieza (un experimento y su resultado) debe encajar en el hueco correspondiente del rompecabezas y caso de no encajar debe pensarse en una pieza alternativa (experimento) y para ello se necesitan tanto la imaginación como los conocimientos actualizados.

Un aspecto fundamental es evitar posturas dogmáticas con las hipótesis y resultados propios ya que imposibilita ver errores y el desarrollo de nuevas hipótesis derivadas de los resultados experimentales obtenidos.

—¿En qué proporción es importante el soporte económico?

Es indudable que el soporte económico es fundamental ya que pocos investigadores tienen recursos adecuados a título personal. Por desgracia y de modo repetitivo vemos que ante condiciones de crisis económica la autoridad política rebaja los presupuestos correspondientes a investigación. Ante esta situación se provoca inicialmente una caída en los niveles de excelencia de la investigación más puntera. Si la falta de financiación se prolonga los resultados son más perniciosos para el país: desmantelamiento de los laboratorios por falta de mantenimiento y actualización de equipos, emigración de investigadores y caída en la formación de nuevos investigadores. El resultado es un empobrecimiento de las posibilidades de desarrollo del país implicado.

—¿Cree que requiere dedicación exclusiva?

La dedicación exclusiva es fundamental pero no como valor absoluto. Creo que el investigador debe conocer la administración y limitaciones de los recursos de la ciencia. Un periodo relativamente corto de responsabilidades administrativas permite conocer los problemas que el desarrollo de la ciencia conlleva. Pienso que la dedicación exclusiva se deriva de la propia vocación. Mi experiencia como decano de Facultad me ha permitido conocer las posibilidades y limites del sistema y deducir que no todo es posible.

—¿Es bueno para el investigador la transmisión de conocimientos, es importante la colaboración y los trabajos en equipo, y para ello no es necesario una aceptación social de la importancia de este trabajo por encima de cualquier otra consideración?

La trasmisión de conocimientos se produce de un modo natural cuando el investigador adquiere un nivel científico adecuado y crea un nuevo grupo de investigación. El investigador y su equipo de trabajo constituyen un eslabón que forma parte de una cadena que se extiende en el tiempo y cada eslabón contribuye al conocimiento actualizado de la línea o área de conocimiento especifica. El investigador debe conocer lo hecho por otros investigadores, añadir su trabajo y trasmitirlo a los discípulos e investigadores en el campo para contribuir a su desarrollo y evitar duplicaciones innecesarias. Además y en el caso de los profesores universitarios esa trasmisión se hace posteriormente en clases magistrales, clases prácticas, conferencias, congresos, etc. a un ambiente más amplio.

Es importante estar al día de lo publicado y de gran interés de participar en proyectos con otros equipos tanto locales, nacionales como internacionales. Mi experiencia en la colaboración con equipos nacionales y extranjeros ha sido ampliamente positiva ya que han contribuido a mejorar tanto aspectos prácticos experimentales como en el desarrollo de nuevas hipótesis de trabajo.

La aceptación social del trabajo de investigación es fundamental y así ocurre en los países desarrollados. En nuestro país, sin embargo, esa aceptación es muy reducida incluso entre los políticos como se demuestra que en tiempos de crisis económicas, como ocurre actualmente, los cauces de financiación de la investigación son de los primeros de verse afectados.

—Si es imprescindible el respeto a la verdad y la rigurosidad mental para investigar ¿ no seria el respeto social a dicha actividad una manera de revalorizar socialmente valores éticos y de comportamiento que hoy parece más que nunca ser necesario revaluarlos?

Es indudable que los resultados expuestos por el investigador deben ser un fiel reflejo de los obtenidos y contrastados experimentalmente y ello requiere una rigurosidad mental completa incluso cuando los obtenidos no validan la hipótesis de trabajo. La sociedad, por tanto, debería reconocer el esfuerzo realizado y los valores éticos que presiden la actividad de los investigadores en contraste con la corrupción galopante que vemos a nuestro alrededor. Sin embargo hay que reconocer que ocasionalmente aparecen informaciones sobre la apropiación de resultados o hipótesis o la publicación de artículos sin la base científica adecuada. Estas posiciones son muy poco frecuentes ya que generalmente los científicos tienen un gran respeto por su actividad profesional y los valores éticos son incuestionables. Parece que sociedad española y específicamente los políticos no están preparados para reconocer el trabajo del investigador ya que ante cualquier crisis económica son los recursos asignados a la ciencia los primeros que son reducidos o eliminados.

DRS. DÑA. MARÍA ANTONIA GÜNTHER NONELL Y D. ANTONIO SILLERO REPULLO

EXTRACTO DE CURRICULUM

María Antonia Günther Nonell nace en Vila Nova de Gaia (Portugal), el 12 de abril, 1936.

Empieza sus estudios en el Colegio alemán de Oporto (1941-43) y Barcelona (1943-45), para finalmente terminar el bachillerato español en esa última ciudad. Cursa Ciencias Químicas en la Universidad de Santiago de Compostela, donde se licencia en 1960. Realiza la tesis doctoral (1960-64) en el Departamento de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense de Madrid, bajo la dirección de los Profesores D. Manuel-Lora Tamayo y D. José Luis Soto Cámara.

De 1964 a 1967 trabaja en el Departamento de Metabolismo (Prof. Dr. Rodríguez-Candela) del Instituto Gregorio Marañón (CSIC), inicialmente con un Contrato del Plan Nacional de Desarrollo y desde 1966 con una plaza de Ayudante Científico.

De 1967 a 1970, realiza una estancia post-doctoral en el Departamento de Bioquímica, de la New York University Medical School con el Prof. Severo. Ochoa.

Becas recibidas: "Conde de Cartagena" de la Real Academia de Ciencias (1960-61); Comisaria de Protección Escolar (1962-64); Fundación Juan March (1967-68); National Institutes of Health (USA) (1969-70).

Puestos ocupados:

1961-1964	Ayudante clases prácticas. Dpto. Química Orgánica Univ. Complutense de Madrid.
1966 -1970	Ayudante Científico. Inst. de Enzimología (CSIC).
1970 -1971	Colaborador Científico. Inst. de Enzimología (CSIC).
1971- 2006	Investigador Científico. Inst. de Enzimología (CSIC).
1988 -1994	Jefe de la Unidad Estructural de Enzimología y Patología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas (CSIC).

1990-1994 Secretaria de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular.

2006-2012 Doctora vinculada Ad Honorem (CSIC).

Seis sexenios de Investigación reconocidos por la Comisión Nacional Evaluadora de la actividad investigadora.

Ayudas a la Investigación:

Jane Coffin Child Memorial Fund; Fundación Juan March; Fundación Ramón Areces; Ministerio de Sanidad, Ministerio de Educación y Ciencia; Comunidad de Madrid.

Intereses científicos:

Desarrollo del crustáceo *Artemia salina.* Interconversión de purín nucleótidos. Síntesis, degradación y función de los dinucleósido polifosfatos. Metabolismo y función de los bisfosfonatos.

Ha publicado 106 trabajos científicos en revistas de difusión internacional y ha dirigido y/o co-dirigido 11 tesis doctorales.

Curriculum vitae

Antonio Sillero Repullo nace en Rute (Córdoba), el 13 Enero, 1938.

Formación y Grados Académicos:

1955-62 Licenciatura en Medicina. Univ. de Granada.

1958-63 Licenciatura en Ciencias Químicas. Univ. de Granada.

1963-67 Estancia en la Unidad de Estudios Tiroideos del Instituto G. Marañón (CSIC) (Drs. Escobar) (1963-64) y en la Unidad de Enzimología (Dr. Sols) del mismo Instituto (1964-67).

1967 Doctor en Ciencias Químicas. Univ. Complutense de Madrid.

1967 Doctor en Medicina. Univ. de Granada.

1967-70 Estancia postdoctoral. Departamento de Bioquímica. New York University Medical School. (Prof. Severo. Ochoa).

Becas recibidas: Ministerio de Educación y Ciencia (1964-67); National Institutes of Health (USA) (1967-69); Jane Coffin Child Memorial Fund for Medical Research (USA) (1969-70). Beca del Ministerio de Educación y Ciencia para la estancia sabática en Londres (2004).

Puestos ocupados:

1958-63	Alumno Interno de Anatomía, Clínicas, Laboratorio (por oposición) y Prof. Ayudante de Clases Prácticas de Anatomía y Fisiología (Univ. Granada).
1968-70	Ayudante Científico. Inst. Enzimología (CSIC).
1970-73	Colaborador Científico. Inst. Enzimología (CSIC).
1971-74	Profesor Especial, Facultad de Ciencias, UAM
1973-75	Investigador Científico. Inst. Enzimología (CSIC).
1975-78	Profesor Agregado de Fisiología General, Química Biológica y Fisiología Especial. Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid.
1978-79	Profesor Agregado de Bioquímica. Facultad de Medicina, (UAM).
1979-87	Catedrático de Bioquímica de la Facultad de Medicina, Universidad de Extremadura (UEX).
1987-08	Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular. Fac. de Medicina (UAM).
2003	Profesor visitante (sabático): Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Química y CERQT. Parque Científico de Barcelona. (3 meses).
2004	Profesor visitante (sabático): Biomolecular structure and Modeling Unit. Department of Biochemistry and Molecular Biology. University College of London. (7 meses).
2008-	Profesor Emérito de la UAM.

Cargos:

1974-75	Jefe de la Sección de Biosíntesis de Enzimas. Inst. de Enzimología (CSIC).
1979-87	Director del Departamento de Bioquímica, Fac. Medicina, (UEX).
1981-82	Director del Instituto de Ciencias de la Educación (UEX).
1982-84	Vicerrector de Investigación (UEX).
1996-99	Jefe de la Unidad de Enzimología y Patología Molecular del Instituto de Investigaciones Biomédicas (CSIC/UAM).
2002-05	Director Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina (UAM).

Otros:

1968	Premio Gregorio Marañón.

1972	Miembro de la Sociedad Española de Bioquímica (SEBBM).
1978-82	Vocal de la Sociedad Española de Bioquímica.
1980	Miembro de la Sociedad Portuguesa de Bioquímica (SPB).
1980	Secretario del Comité Científico y vocal del Comité Organizador del I Congreso Luso-Español de Bioquímica. Coimbra.
1981	Miembro del Comité Editor de Ciencia Biológica (Portugal).
1985	Miembro del Comité Editor de la Revista Española de Fisiología.
2009-	Miembro Consejo de Redacción Cuadernos Multidisciplinares, UAM.
2006-11	Coordinador de Relaciones Internacionales, Facultad de Medicina (UAM).
2011	Premio Villa de Rute a la Cultura, Ciencia e Innovación.

Seis sexenios de Investigación reconocidos por la Comisión Nacional Evaluadora de la actividad investigadora.

Ayudas a la Investigación:

Jane Coffin Child Memorial Fund; Fundación March; Fundación Ramón Areces; Ministerio de Sanidad, Ministerio de Educación y Ciencia; Comunidad de Madrid.

Intereses científicos:

Regulación de la síntesis de enzimas que catalizan etapas irreversibles de la glucolisis y gluconeogénesis. Metabolismo de la fructosa. Proteínas del bacteriófago Qbeta. Desarrollo del crustáceo Artemia salina; Síntesis, degradación y función de los dinucleósido polifosfatos: ligasas, transferasas, DNA y RNA polimerasas; Interconversión de purín nucleótidos. Caracterización de metabolitos presentes en hígado de rata a concentraciones (sub)micromolares. Metabolismo y función de bisfosfonatos. Pronóstico clínico de quemados. Simulación matemática de procesos biológicos: determinación teórica del punto isoeléctrico de proteínas; control de flujos metabólicos.

Ha publicado 130 trabajos científicos en revistas de difusión internacional, 6 artículos de divulgación y ha dirigido y/o co-dirigido 19 tesis doctorales.

Dres. D. Antonio Sillero Repullo y Dña. María Antonia Günther Nonell
Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina (UAM)
Calle Arzobispo Morcillo, 4. 28029 Madrid.
E-mails: antonio.sillero@uam.es
magunther@iib.aum.es

Testimonio:
Una pareja itinerante*

María Antonia Günther (MAG, 1936) y Antonio Sillero (AS, 1938) trabajan en colaboración desde 1970 hasta el momento en que finaliza este escrito (mayo 2012), esto es alrededor de 42 años, dedicados a la investigación (MAG y AS) y a la docencia (AS). Ha sido un periodo tan largo que necesariamente han pasado por experiencias complementarias, muchas de ellas interesantes. En este escrito se prestará más atención a los distintos ambientes de trabajo vividos, que a su trayectoria científica.

Período predoctoral

MAG estudió Ciencias Químicas en la Universidad de Santiago de Compostela; aunque terminó el bachillerato en Barcelona, eligió Santiago por la cercanía a Oporto (Portugal) donde residía su familia. Su primer contacto con la investigación tuvo lugar durante la realización del trabajo de licenciatura (1959) en el Departamento de Química Orgánica bajo la dirección del Prof. D. Ignacio Ribas. Como tema de trabajo se le encomendó el montaje de un aparato de reparto en contracorriente totalmente automático para, una vez puesto en marcha, separar los alcaloides de una muestra procedente del *Adenocarpus decorticans boiss.*

Lo anterior no tendría interés si no fuera porque en este libro se pretende reflejar la realidad de la investigación de hace 50 años. Así por ejemplo, sus circunstancias de tener familia en Portugal y en Alemania le permitieron participar en la solución de dos problemas habituales de la época y derivados de las dificultades aduaneras, como era el de pagar o comprar productos fuera de España. En una ocasión tuvo que enviar, desde Portugal a Estados Unidos, el importe de la suscripción a una revista de Química Orgánica; en otra, un familiar en Alemania se ocupó personalmente de encargar, pagar y traer a Santiago de Compostela un repuesto para el aparato mencionado.

Finalizada la tesina y tras dudar entre colocarse en la industria o hacer un doctorado se inclinó por esto último y entró en el Departamento de Química

---

* Dedicado a nuestros hijos Víctor y Daniel, sujetos sufridores del periplo.

Orgánica de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), cuyo Director, D. Manuel Lora-Tamayo, era a su vez Director del Instituto Alonso Barba del CSIC. Los medios para el trabajo de investigación eran muy distintos en una u otra institución. El departamento estaba totalmente volcado en la enseñanza, tanto teórica como práctica. Eran muy pocos (4 ó 5) los que entonces realizaban sus tesis doctorales, y normalmente además de una beca disfrutaban de un contrato de 9 meses como Ayudantes de Clases Prácticas, que implicaba estar varias horas todas las mañanas, prácticamente durante todo el curso, atendiendo a los alumnos de Química Orgánica en los laboratorios de prácticas. Para el trabajo de investigación se disponía del material necesario, pero justo. Cada uno lavaba su propio material; en cuanto a reactivos, si se salían de lo común y no se podían importar, los sintetizaba el propio interesado. Afortunadamente y por ser becarios de D. Manuel Lora-Tamayo se tenía libre acceso a todos los servicios de que disponía el Instituto Alonso Barba, como por ejemplo: determinación de espectros de infrarrojos (IR), UV y de RMN, etc.

Las condiciones de seguridad en el trabajo, serían impensables hoy en día. Se respiraban directamente todos los disolventes orgánicos que se manejaban; se era muy cauteloso con los posibles incendios, pero descuidados, o más bien no se era consciente todavía del posible efecto cancerígeno de los productos que continuamente se utilizaban o respiraban. En el departamento de Química Orgánica de entonces (1960-1964) además de D. Manuel Lora-Tamayo, Director del departamento, integraban la plantilla 2 Profesores Adjuntos: D. Ángel Alberola y D. José Luis Soto Cámara, que desarrollaban allí tanto la labor docente como la investigadora. Había algún que otro profesor, como D. Ángel Martín Municio, que acudía únicamente para impartir las clases de Bioquímica.

D. Manuel Lora-Tamayo fue nombrado Ministro de Educación en 1962; a partir de entonces solo acudía al departamento a dar algunas clases, pero curiosamente, los doctorandos acompañados por un Prof. Adjunto eran citados en el Ministerio para dar cuenta del curso de sus investigaciones.

En conjunto, toda esta época de becaria (1960-64), la recuerda como muy buena, por el trabajo, el trato con los alumnos, el compañerismo y muy en particular por la atención y enseñanzas recibidas por parte del Prof. D. José Luis Soto Cámara. El trabajo de investigación realizado en este tiempo por MAG dio lugar a la publicación de 2 artículos sobre la síntesis de heterociclos, y a su Tesis Doctoral (leída en 1965).

Tras este periodo se le plantea de nuevo el dilema sobre el camino a seguir. Descartada la enseñanza, y consciente de la dificultad de encontrar un lugar de trabajo en la investigación, sigue pensando en la industria, en España o en Alemania. En medio de esta tesitura y por la intervención inesperada del Prof. D. Ángel Martín Municio, se le ofreció un contrato (1964) para investigar sobre el mecanismo de acción de la insulina, por parte del Prof. D. José Luis Rodríguez-Candela, Director del Instituto Gregorio Marañón, y jefe del departamento de Metabolismo, ubicado en el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B) del CSIC. Más adelante, el Prof. D. José Luis Rodríguez-Candela, estimó conveniente que MAG completara su formación bioquímica (más bien escasa) en Munich con el Prof. Feodor Lynen, ya Premio Nobel de Bioquímica; también propuso

que antes de desplazarse a Alemania pasara unos meses en el laboratorio del Dr. Alberto Sols, un bioquímico de prestigio que trabajaba en el departamento de Enzimología, del mismo Instituto Gregorio Marañón.

A su vez el Dr. Sols decidió que durante estos meses colaborara con Antonio Sillero (AS), el otro miembro de la pareja cuya trayectoria se describe a continuación. Este hecho tan fortuito marcó el futuro investigador de MAG.

La curiosidad de Antonio Sillero (AS) por los seres vivos tuvo su primera llamada cuando, siendo muy joven, pudo manipular y contemplar el interior de pequeños animales. Durante sus estudios de Medicina y Ciencias Químicas en la Universidad de Granada (1955-1963), tuvo bastantes oportunidades de ejercer la medicina hospitalaria, y entrever la complejidad del ser humano, gracias a su condición de alumno interno, y también la de desarrollar interesantes experiencias prácticas en el laboratorio de Química Orgánica. Recibió enseñanzas especiales de tres profesores, los dos ya fallecidos, D. Miguel Guirao (catedrático de Anatomía) y D. Ricardo Granados (catedrático de Química Orgánica); el tercero, D. Arsacio Peña (catedrático de Patología y Clínica médica), aun mantiene su cuerpo y su mente operativos a sus 98 años.

Finalizados sus estudios en la Universidad de Granada, un impulso interior le llevó a Madrid, con la idea de trabajar sobre la farmacología del Sistema Nervioso. Tras algunas idas y venidas acabó recalando (1964) en el laboratorio del Dr. Alberto Sols, en el departamento de Enzimología del ya mencionado Instituto Gregorio Marañón, quién a la sazón se ocupaba fundamentalmente de la regulación de la síntesis de la glucokinasa y de otras enzimas irreversibles de la glucolísis y la gluconeogénesis. El trabajo que se le encomendó a AS, muy intenso y que requería todo el día y parte de algunas noches (con visitas esporádicas del Dr. Alberto Sols), consistía en investigar el mecanismo de acción de la insulina analizando los niveles de alrededor de 11 enzimas distintas en extractos de hígado de ratas normales y diabéticas.

Distraído con estas valoraciones, un día de 1965, AS recibió el inesperado encargo, por parte del Dr. Alberto Sols, de trabajar durante unos meses con MAG. La presencia de esta joven facilitó grandemente el trabajo, lo hizo más agradable, y tuvo un efecto multiplicador sobre el rendimiento del mismo, pudiéndose finalizar (1967) el trabajo de dos tesis doctorales, en Medicina y en Ciencias Químicas. De esta forma, tan inesperada como simple, el proyecto alemán de MAG, para el que ya tenía una beca concedida del DAAD (Servicio Alemán de Intercambio Académico), se truncó, y surgió otro bien distinto que supuso una relación más profunda entre MAG y AS, y la marcha de ambos al laboratorio del Prof. Severo Ochoa, donde permanecieron 3 años (1967-1970).

Durante el periodo de estancia en el C.I.B, MAG y AS estudiaron el efecto del dicumarol sobre la secreción de insulina, la regulación de enzimas irrever-

sibles de la glucolísis y gluconeogénesis y el metabolismo de la fructosa. Publicaron 7 trabajos sobre dichos temas y AS presentó dos tesis doctorales.

Entornos científicos y periplo universitario

Tras su periodo predoctoral los dos investigadores desarrollaron su actividad, de forma conjunta y sucesiva en los siguientes Centros:

a) New York University Medical Center (1967-1970).

b) Instituto de Enzimología (C.I.B) (1970-71).

c) Instituto de Enzimología (CSIC). Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid (UAM) (1971-75).

d) Universidad de Valladolid, Facultad de Medicina (1975-78).

e) Instituto de Enzimología/Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina. Centro Mixto (CSIC/UAM) (1978-79).

f) Universidad de Extremadura (UEX), Facultad de Medicina (1979-1987).

g) Instituto de Investigaciones Biomédicas/Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina. Centro Mixto (CSIC/UAM) (1987-2012).

a) New York University Medical Center (1967-1970)

El Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Nueva York, del que el Prof. Ochoa era Director, ocupaba una única planta, con algunas dependencias en el sótano. La investigación que dependía de él directamente, ocupaba alrededor de una cuarta parte del espacio, y el resto acogía a 4-5 grupos de investigadores independientes, que podían colaborar entre sí según intereses personales o de trabajo y sin ningún esquema fijado *a priori*. Es posible que el Prof. Ochoa como jefe del departamento fuese un factor importante, sino esencial en la elección de cada uno de los profesores/investigadores principales de cada grupo.

Allí pudieron vivir de cerca cómo se podía compaginar la actividad docente con la investigadora, en un porcentaje que suponía alrededor del 20 y 80%, respectivamente. La actividad docente consistía en la enseñanza teórica y práctica de la Bioquímica a un curso de primero de Medicina, con un centenar de alumnos. Cada uno de los investigadores principales enseñaba la parte de la asignatura de la que era más experto y todos ellos acudían, a primera hora de la mañana a todas las clases. Allí valoraron la importancia de unir las actividades, docente e investigadora, ambas a un alto nivel; oyeron por primera vez, unas palabras que les parecieron mágicas, aquello de que tal ó cual descubrimiento había sido hecho "uptairs", en el piso de arriba.

La infraestructura del Departamento de Bioquímica no era muy distinta de la del Centro de Investigaciones Biológicas en lo que concierne a centrífugas, espectrofotómetros, contadores de radiactividad, cámaras frías, una incipiente sala de cultivo de células, etc. En lo que se notaba una gran diferencia era fun-

damentalmente en: la ayuda de técnicos especializados en trabajos rutinarios (manejo de ultracentrífugas, cultivo de *E. coli*, obtención de RNA mensajero, etc.); la existencia de un gerente que coordinaba el trabajo de 2-3 personas encargadas de facilitar el trabajo colateral del investigador, tal como la compra de productos, trámite de facturas, arreglo de aparatos, mecanografía, limpieza de material, etc; parecía haber más recursos económicos.

A media mañana pasaba por los pasillos un carrito con café, y cosas de comer. Es de suponer que para que no se perdiera el tiempo yendo a la cafetería. Había varios comedores en distintas partes del Centro Médico, uno de ellos exclusivo para profesores y sus colaboradores, donde parte del tiempo de la comida se convertía en una especie de seminario. Se celebraban seminarios formales todos los sábados por la mañana y discusiones de trabajo, más informales, todos los días a la hora del café de las tres de la tarde.

Durante la estancia en este Centro, AS y MAG trabajaron separados, ya que en opinión del Prof. Ochoa era conveniente que los matrimonios investigaran en proyectos diferentes, para así poder adquirir mayores conocimientos. MAG estudió el mecanismo de la síntesis de proteínas y AS el bacteriófago Qbeta y algunos aspectos del crustáceo *Artemia*.

Fueron 3 años de trabajo muy duro y prácticamente sin vacaciones, compaginados con el nacimiento de dos hijos (Víctor, 1968 y Daniel, 1970), el segundo nacido un mes antes del regreso a España en agosto de 1970.

Pese a ello la dedicación de MAG a la investigación se vio solo interrumpida durante 3 meses, gracias a la ayuda de un familiar que se trasladó a vivir con ellos a Nueva York.

En esos 3 años MAG y AS vinieron tan solo 15 días a España, precisamente para opositar a unas plazas de Colaborador Científico del CSIC, ya que ambos eran Ayudantes Científicos, una posición inexistente en la actualidad.

Durante ese periodo publicaron 7 trabajos de investigación: MAG (5) y AS (2).

b) Instituto de Enzimología (C.I.B) (1970-71)

En este Centro se desarrollaron dos periodos muy importantes de su vida: para MAG (1964-67); periodo predoctoral para AS (1963-67) (glosado anteriormente), y el comienzo de su trabajo como investigadores independientes (1970-71), etapa que comenzó afortunadamente sin grandes problemas por varios motivos.

a) Mientras estaban en los EEUU pidieron una Ayuda Económica (que les fue concedida) a la Jane Coffin Child Memorial Fund for Medical Research (USA) de 20. 000$, lo que supuso un gran empuje económico y moral y les permitió ser económicamente independientes durante los 2 años siguientes a su regreso.

b) El Dr. Alberto Sols les dejó libres para desarrollar su propio tema de trabajo.

c) No sin ciertas dificultades consiguieron un espacio pequeño y vacío, precisamente en el Instituto Cajal, para empezar a trabajar.

d) Les estaba esperando un muy capaz recién licenciado en Ciencias Químicas (Jaime Renart) que tuvo una gran importancia para que pudieran iniciar su trabajo en Madrid.

Sin embargo, el trabajo en si no fue fácil, ya que tuvieron que hacer frente a un complejo sistema biológico, el crustáceo *Artemia* en gran parte desconocido y en el que pusieron un gran esfuerzo para adentrarse en su poco asequible sistema de desarrollo. Como compensación, este organismo les llevó hacia el mundo de los dinucleósido polifostatos y al metabolismo de los nucleótidos purínicos.

El Centro de Investigaciones Biológicas era modélico en bastantes aspectos: tenía una infraestructura muy adecuada a los tiempos, un entorno científico con investigadores muy expertos en campos diversos y complementarios: enzimología, metabolismo, endocrinología, fisiología vegetal, microbiología, histología, biología del desarrollo. Una vez por semana se daban seminarios generales con asistencia masiva y donde daba la impresión de que todos tenían interés en conocer lo que hacían los demás, que exponían abiertamente sus ideas y trabajos. En ese aspecto fue el mejor Centro que conocieron. Se podría añadir que el Centro albergaba el Instituto y el Museo Cajal y la mejor biblioteca de libros y revistas biológicas de su tiempo en España: factores de los que emanarían influencias positivas para todos sus investigadores. Había un pequeño aparcamiento suficiente para los pocos coches que entonces circulaban y una pequeña cafetería, bien atendida por un personal eficiente, que además de servir de bar y comedor, hacía de catalizador, facilitando la interacción entre todo el personal del Centro. Parece improbable que este Centro surgiese de forma espontánea. A los autores les falta el conocimiento de cómo se gestó, aunque es posible que la mano del entonces Secretario General del CSIC (Prof. Albareda) hubiese tenido mucho que ver en ello.

Para finalizar algunos aspectos adicionales sobre el C.I.B: el edificio está situado entre las calles Velázquez y Joaquín Costa y fue diseñado por el arquitecto Miguel Fisac (1913-2006); es muy llamativa la simbólica estatua del hombre que en su fachada norte intenta con su mano, vanamente, impedir que se derrame el agua (la vida); actualmente el edificio del primitivo Centro está ocupado por la Secretaría de Pesca del Ministerio de Agricultura, sin que una simple placa recuerde la enorme influencia que este edificio tuvo sobre el desarrollo de las Ciencias Biomédicas en toda España.

c) Instituto de Enzimología (CSIC). Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid (UAM) (1971-75)

La recién creada (1968) Universidad Autónoma de Madrid (UAM) nació con una autonomía tal que permitió a sus autoridades académicas, (con el granadino Profesor Luis Sánchez Agesta como presidente de su Comisión Promotora y primer Rector, 1968) atraer magníficos grupos, entre ellos el del

Dr. Alberto Sols. Todo su equipo se trasladó, desde el Centro de Investigaciones Biológicas a la Facultad de Medicina de la UAM, para hacerse cargo de la enseñanza de la Bioquímica. En la actual ya repleta y endogámica Universidad, este tipo de movimientos es sencillamente impensable. MAG y AS formaban parte de ese grupo de alrededor de 35 personas (entre personal científico, becarios y personal ayudante) que acompañaron al Dr. Sols y que fue una de las semillas de la germinó el actual Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols", Centro Mixto UAM/CSIC. Para todos ellos, el traslado significó una nueva experiencia vital. De los estrechos y vetustos laboratorios y pasillos, repletos de material de laboratorio, pasaron a la amplitud y al vacío de los laboratorios y pasillos de un recién inaugurado edificio. Como por entonces se disponía de suficientes recursos económicos, en poco tiempo se organizó el traslado de todo el material científico desde el C.I.B a la UAM; los laboratorios se fueron acondicionando, se montaron las indispensables cámaras frías y la infraestructura administrativa, de forma que el trabajo experimental pudo desarrollarse prontamente. Todo ello gracias a la labor desinteresada y anónima de Gertrudis de la Fuente, Trinidad López y Lorenzo Seguido.

Con todo, la mayor alteración en la vida del grupo fue su obligada inmersión en la docencia, que trajo consigo cambios en los hábitos y obligaciones de muchos de sus componentes y una especie de reajuste de los equilibrios preestablecidos. Entre los componentes del equipo, algunos (AS entre otros) optaran por intentar una salida universitaria, ya que les parecía muy positivo compaginar una vida docente e investigadora. Con esta idea a AS se le presentó la oportunidad, que aprovechó, de impartir 3 cursos de Bioquímica (1971-74) a estudiantes de cuarto curso de Ciencias Químicas en la Facultad de Ciencias de la UAM.

La reglamentación universitaria (reflejo de la vida española) ha cambiado tanto y tan rápidamente en los últimos decenios que se necesitaría demasiado espacio para describirla. Muy resumidamente y ciñéndose al caso que nos ocupa: las oposiciones a Profesor Agregado de una Universidad (a la propia y más frecuentemente a una ajena) se componían de 6 ejercicios orales eliminatorios; el paso de Profesor Agregado a Catedrático se hacia mediante un concurso de méritos entre Agregados, que frecuentemente suponía otro cambio de Universidad. Añadido a lo anterior, tras la reglamentación Autonómica, los catedráticos pasaron de tener un carácter nacional a un carácter autonómico, por lo que el posible traslado de una universidad a otra (situada en una Autonomía diferente) suponía también un concurso-oposición. Este breve resumen evitará tener que incidir sobre el mecanismo y las razones del periplo universitario de MAG y AS.

Con este mismo ánimo simplificador se puede reseñar que, salvo un pequeño intervalo de algunos meses, MAG y AS estuvieron siempre en el mismo laboratorio, aunque, por razones obvias, la carga docente recayó en AS y el mayor peso de la investigación en MAG.

Durante el periodo que comprende los años 1970-75 trabajaron sobre metabolismo de nucleótidos purínicos, metabolismo y función de dinucleósido

polifosfatos y desarrollo de la *Artemia*. Se publicaron 12 trabajos de investigación y se leyeron 3 tesis doctorales.

d) Universidad de Valladolid, Facultad de Medicina (1975-78)

Posiblemente, la escasa dotación en personal de aquellas Universidades, permitía el traslado de todo un grupo de trabajo de una Universidad a otra. El hecho fue que, tras obtener AS una plaza de Profesor Agregado, todo su grupo formado por 6 personas (María del Carmen Domínguez Lobatón, Alfredo Moreno, Asunción Olalla, Miguel Quintanilla, MAG y AS), se trasladó al Departamento de Fisiología y Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid. Como su nombre indica, este Departamento se encargaba de la enseñanza e investigación en Fisiología y Bioquímica (dos disciplinas que en aquel tiempo iban siempre de la mano). La infraestructura del Departamento no era la que se podría esperar de una de las primeras, sino la primera, Facultad de Medicina creada en España. La parte de Fisiología estaba en plena reestructuración gracias al impulso del ya catedrático Carlos Belmonte, incorporado tan solo unos años antes y de Benito Herreros, profesor de ese departamento. La parte de Bioquímica estaba a cargo de dos profesores adjuntos, Ángel Soloaga y Francisco Egea.

En septiembre de 1975, AS y los dos adjuntos mencionados, se hicieron cargo de la enseñanza de la Bioquímica del primer curso de la licenciatura en Medicina. Se daba la circunstancia de que por problemas políticos la Universidad de Valladolid había estado cerrada el curso anterior.

No fueron tiempos fáciles, y sí casi heroicos. El curso se componía de 1500-1700 alumnos (algunos de ellos con el hábito de fumar en clase), dividido en tres grupos de alrededor de 500 alumnos, lo que obligada a repetir las clases, 3 veces seguidas, en el Aula Magna y con escasos o nulos medios audiovisuales. Los estudiantes eran extraordinariamente reivindicativos, hasta lo imposible, como consecuencia de que la Universidad era uno de los pocos foros donde se podía ejercer la acción política.

Los exámenes se hacían como opciones múltiples y el alumno respondía en tarjetas perforadas que eran analizadas por el servicio de informática de la Universidad. Las calificaciones obtenidas por cada alumno se exponían pocas horas después del examen. Por razones obvias todos los alumnos tenían que hacer el mismo examen y al mismo tiempo, lo que obligaba a conseguir las aulas adecuadas para poder ubicarlos a todos. Los profesores de los primeros cursos se sentían muy presionados y con la sensación de que ni la ciudad, ni incluso la propia Junta de la Facultad de Medicina eran sensibles a este gran problema. Entre otras soluciones extremas, y como una especie de aldabonazo social, se organizó un examen de todo un curso en el enorme polideportivo de la ciudad, con cabida suficiente para albergar de forma cómoda a todos los alumnos. Como era de esperar la prensa local se hizo amplio eco de esta iniciativa.

La parte Bioquímica del Departamento, algo menos desarrollada que la Fisiología, se benefició de: i) la experiencia investigadora del grupo recién incor-

porado; ii) la pequeña infraestructura aportada por AS y MAG conseguida gracias a previas Ayudas de Investigación, y que el CSIC/UAM habían generosamente autorizado a trasladar; iii) los doctorandos y alumnos extraordinarios (uno de ellos, Javier Álvarez, actualmente Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de ese Departamento) que empezaron a incorporarse al laboratorio: existía la convicción de que entre todos, podía mejorarse el medio ambiente y hacerlo más ilusionante y productivo.

Durante estos tres años en Valladolid interaccionaron con personas interesantes y surgieron múltiples acontecimientos que seria prolijo relatar. Referente a la investigación, tan solo dos anécdotas sobre infraestructuras: se pudo montar prontamente la indispensable cámara fría y se consiguió en poco tiempo una centrífuga, necesaria para el fraccionamiento subcelular; para conseguir esto último, Carlos Belmonte y AS solicitaron una entrevista con el entonces Subsecretario del Ministerio de Educación y Ciencia (Federico Mayor) con tanto éxito, que regresaron a Valladolid con el permiso de compra.

En la actualidad y gracias al esfuerzo de un grupo importante de Profesores e Investigadores, el Departamento de Fisiología y Bioquímica se ha transformado en un Centro de referencia internacional en ambas disciplinas.

Los temas de trabajo que este grupo llevó a cabo en la Universidad de Valladolid fueron continuación de los desarrollados en Madrid, por lo que existen trabajos en los que figuran ambas instituciones. En el periodo (1975-78) se publicaron 8 trabajos de investigación, se leyeron 4 tesis doctorales y se escribió un libro sobre Biología para estudiantes de COU (Editorial Edelvives) en colaboración con los Drs. Gancedo (Juana María y Carlos).

f) Facultad de Medicina. Universidad de Extremadura (UEX), Badajoz (1979-1987)

Estos ocho años fueron los más fructíferos y felices de su vida investigadora y docente, principalmente por el entusiasmo y calidez de las personas de su entorno.

La Facultad de Medicina se había inaugurado 6 años antes y estaba en las afueras de la ciudad, en un terreno baldío en el que todavía podían verse vacas pastando. Gracias en parte al paso del Prof. José Carreras por esta Facultad, (previo a su acceso a la cátedra de Bioquímica de la Universidad de Barcelona), el Departamento, tenía un espacio y unas infraestructuras medianamente adecuadas, con cámara fría, centrífugas, balanza, pH metro, espectrofotómetro, etc. El componente humano estaba formado por una doctora (Ángeles Faraldo) y cuatro licenciados (José Canales, Ascensión Fernández, José María Montero y Rosa Pinto) deseosos de ascender en la vida académica, para lo que les era indispensable realizar la tesis doctoral.

A ello se dedicaron con entusiasmo y desprendimiento durante los primeros años, a pesar de que el medio ambiente no era de lo más propicio: nulo o escaso acceso a información bibliográfica, sufrir la llamada Alerta Roja de 1982 (época en la que por escasez da agua, se cortaba su suministro, y amén de otras mo-

lestias, la cámara fría del departamento para cuya refrigeración hacía falta agua, dejaba de funcionar), y por la poca agilidad administrativa para la compra de productos o material inventariable a casas comerciales extranjeras, problema que con el tiempo se fue solucionando. El apoyo del interventor de la Universidad (Roberto Carballo Parejo) fue importante, por su capacidad para entender los problemas específicos de la investigación y su disposición para flexibilizar los trámites necesarios; el Interventor (figura actualmente extinguida) era funcionario del Ministerio de Hacienda encargado de fiscalizar el gasto universitario.

Con este telón de fondo, los temas para las tesis doctorales se eligieron tomando como punto de partida la experiencia previa de MAG y AS en *Artemia* y en el metabolismo de nucleótidos. En un principio todos los miembros del departamento se centraron, de forma conjunta, en la búsqueda de actividades enzimáticas en las distintas etapas del desarrollo de ese organismo. Cada resultado previo que surgía y que parecía de interés continuar, pasaba a ser el tema de una posible tesis doctoral. De esa forma aparentemente sencilla se pudieron completar 9 tesis doctorales. En 1981 la incorporación al departamento, desde el Colegio Universitario de Vitoria, del Dr. José Carlos Cameselle y de María Jesús Costas, fue una inyección importante para el trabajo experimental y docente. La actividad docente fue la normal y propia de un curso de Bioquímica impartido por 3-5 profesores, más algún curso de doctorado. Podría destacarse la elaboración de unas prácticas especiales de Bioquímica en las cuales durante una semana se paralizaban todas las actividades del departamento y todos los alumnos y profesores compartían actividades comunes en forma de prácticas, visitas a los laboratorios, seminarios, coloquios, etc. Un detalle significativo que les llamó la atención fue el escaso carácter reivindicativo de los alumnos, en comparación con los que asistían a la Universidad de Valladolid (aunque eran otros tiempos y alumnos de otras procedencias).

En el verano de 1984 el departamento de Bioquímica se trasladó a otro edificio recién construido, colindante con el de la Facultad. El cambio supuso ganancia de espacio y algunos inconvenientes: entre ellos soportar durante 3 años temperaturas inadecuadas (frío y calor) por carencia de una instalación adecuada de climatización del nuevo edifico.

Otras actividades académicas y de representación

Dado el pequeño tamaño de aquella Universidad, quedaba espacio para que muchos profesores participasen en su gobierno. AS fue, durante ciertos periodos, Director de Departamento, Director del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) y Vicerrector de Investigación.

Aunque estas dos ultimas actividades no son propiamente investigadoras, se mencionan aquí porque influyeron de forma indirecta sobre todo el equipo y porque ayudaron a experimentar de primera mano que la investigación pura es una rama del tronco de la vida académica y social del que fluye una parte muy notoria de su savia. Interesante fue vivir y sufrir el que la UEX conste de dos distritos Universitarios (Cáceres y Badajoz); el difícil proceso de la creación de

la Facultad de Veterinaria en Cáceres; vivir de primera mano el terremoto académico que supuso la implantación de la Ley de Reforma Universitaria, etc.

El ICE merece un pequeño apartado. A través de su actividad en este organismo AS pudo aprender el coste económico de muchas actividades pedagógicas, la utilidad y dificultad de descender del ámbito universitario a las primeras etapas del proceso educativo; cómo la Universidad puede tirar hacia arriba de toda esta etapa estimulando y animando la labor de los llamados Maestros Nacionales, y como una simple votación en un claustro universitario truncó esa relación entre la enseñanza universitaria y la primaria. El propio entorno humano de los funcionarios del ICE fue muy positivo, con particular mención a un miembro integrador de todos ellos: David de la Maya.

La labor científica del grupo continuó con las líneas anteriores, prestando especial atención al estudio de enzimas relacionadas con el metabolismo de nucleótidos purínicos en *Artemia*, nucleótidos de índole desconocida presentes en hígado de rata a muy baja concertación y al desarrollo de modelos matemáticos relacionados con encrucijadas metabólicas y punto isoeléctrico de proteínas. Se publicaron 36 trabajos de investigación y se presentaron 9 tesis doctorales.

e, g) Instituto de Investigaciones Biomédicas/Departamento de Bioquímica. Facultad de Medicina. Centro Mixto (CSIC/UAM) (1987-2012)

El ultimo periplo universitario de ambos finalizó en uno de sus orígenes, en un Centro Mixto UAM/CSIC y dura ya 25 años. Para darle una coherencia cronológica al relato tendría que mencionarse el segundo y corto periodo (1978-79) (e) de MAG y AS en este mismo Centro, tras su estancia en Valladolid y antes de su marcha a Badajoz.

El pequeño grupo que se trasladó, en 1971 desde el primitivo Centro de Investigaciones Biológicas a la Universidad Autónoma Madrid ha fructificado de tal manera que se ha convertido en un robusto árbol del que es difícil, y tal vez innecesario en este escrito, desentrañar su desarrollo. En el actual Centro Mixto trabaja personal de la UAM (34) y personal del CSIC (250). El Centro se rige por la Junta de Instituto, y el Director, que puede pertenecer al CSIC o la UAM, es elegido por un Claustro. El personal está tan entremezclado entre las dos instalaciones que es difícil saber su pertenencia profesional por la ubicación de su laboratorio. Este Centro Mixto, se ha ido dotando de importantes infraestructuras para hacer frente a las modernas tendencias de la investigación Bioquímica y reúne algunas de las características negativas y sobre todo las positivas que este tipo de Centros puede ofrecer, con líneas de trabajo que cubren gran parte del espectro biomédico actual.

Durante esta última etapa (1987-2012) el grupo formado por AS y MAG prestó una atención especial a las enzimas ligasas y trasferasas y su capacidad de síntesis de dinucleósido polifosfatos; al efecto de agentes oxidantes en *Saccharomyces cerevisise*; al mecanismo de acción de los bisfosfonatos en la osteo-

porosis; al estudio bioinformático de la evolución de proteínas, continuando con el desarrollo de modelos matemáticos en Biología. Asimismo AS disfrutó durante el curso 2003-2004, de una Estancia Sabática, en la Universidad de Barcelona y en el University College of London (UCL). En total se han publicado 77 trabajos y se han leído 11 tesis doctorales.

Consideraciones finales

El desarrollo de este escrito ha significado una mirada retrospectiva, un obligado examen crítico y, al interrogarse si valió o no la pena tanto desplazamiento, concluyeron que más que lo que hicieron o dejaron de hacer, intentaron sobrevivir en medio de un vendaval que los arrastró, provocado por razones estrictamente personales, por las características del trabajo investigador y docente, y por los abundantes cambios legislativos y sociales de la época. Aunque aquellos y éstos son tiempos y ambientes diferentes, tienen un substrato humano común, al que hay recurrir para mantener un cierto grado de coherencia y continuidad en toda acción investigadora; en conjunto parece que el trabajo los acunó en una vida interiormente tensa, distraída y diversa; una vida a partir de la cual se podrían hacer algunas consideraciones, necesariamente parciales y subjetivas.

Las experiencias personales raramente pueden transmitirse porque cada persona, el tiempo que le toca vivir y sus circunstancias son únicas.

El investigador en ciencias biomédicas trata de descubrir (o simplemente aclarar) alguna de las innumerables facetas que ofrecen los seres vivos. Las facetas son tantas, tan diversas y sin embargo tan interrelacionadas que permiten todas las posibles miradas que cualquier persona o investigador pueda dedicarles.

Presumiblemente por ello a un posible campamento base puede llegar el que simplemente busca un empleo o el llevado por una fuerte vocación investigadora. Todos ellos son necesarios.

Llegados a esta plataforma, el camino que hay que recorrer suele ser abrupto y empinado hasta llegar a una cima que se aleja cuanto más se acerca uno a ella. Este último tramo hay que recorrerlo apoyados en una infraestructura adecuada e impulsados por la ilusión y la belleza del recorrido.

La investigación biomédica (y probablemente la de otros tipos) ha experimentado un cambio insospechado en los últimos años principalmente por la irrupción de las modernas y costosas tecnologías, el acceso a la información y popularización de los estuches experimentales (kits), que facilitan la ejecución de procesos complejos.

Esos puntos y muchos otros que no es necesario detallar han modificado de dos modos complementarios la investigación biomédica: la han fragmentado en procesos que pueden estudiarse independientemente y han facilitado una visión global de los seres vivos y de su medio.

Dado que la vida de un investigador es limitada en el tiempo y los procesos biológicos inabarcables seria conveniente facilitar que un mismo investigador tuviese prontamente una visión de lo que ofrecen las técnicas experimentales,

al tiempo que global de los seres vivos. Como complemento de esta utopia puede contemplarse la creación de Centros con enfoques multidisciplinarios y la figura del investigador/empresario, tareas todas ellas que tendrían que recaer en los jóvenes que ahora empiezan.

Finalmente, dado que el escrito se refiere a una pareja de investigadores: su tarea puede ser ideal si tienen visiones complementarias y menos ideal si las tienen muy parecidas.

Agradecimientos

Al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Es un motivo de honra y de satisfacción mostrar el agradecimiento al CSIC que mantuvo a MAG como Investigador del Organismo con su rango y sueldo durante su recorrido por la geografía española. Sobre ella recayó gran parte del peso y continuidad de la investigación. La presencia de MAG durante todo este periplo universitario fue el armazón que permitió que cada uno de los laboratorios por los que transitaron funcionara como un pequeño pero efectivo centro mixto Universidad/CSIC, con las enormes ventajas que este tipo de asociaciones conlleva. Por las mismas razones se sienten igualmente agradecidos al Instituto de Investigaciones Biomédicas del CSIC, centro al cual pertenecía MAG y que también permitió su alejamiento físico, que no personal y de relación afectuosa, durante aquellos años.

Al Prof. Carlos Belmonte:

Que facilitó la incorporación de AS a la Universidad de Valladolid y por tanto fue un factor inductor del periplo universitario de AS y MAG.

A Alumnos y colaboradores:

Sobre ellos descansa gran parte del trabajo desarrollado por este equipo. Las relaciones personales con ellos han sido tan estrechas que cada uno merecería un comentario extenso sobre su circunstancia particular. Entre los colaboradores se cuentan técnicos de laboratorio procedentes de variadas instituciones, alumnos Erasmus, becarios, profesores visitantes y alumnos de las Facultades de tránsito. Aunque todos ellos perviven en nuestro recuerdo, para no hacer esta relación demasiado larga, tan solo se mencionaran los co-firmantes de trabajos científicos, agrupados según la Universidad de procedencia.

Margarita Fernández, José María Infante, Carmen García-Vallejo y Jaime Renart (Madrid, 1970-75).

María del Carmen Domínguez, Alfredo Moreno, Asunción Olalla, Miguel Quintanilla, (Madrid-Valladolid (1972-1978); Silvia L. Burillo y Rita Villaba (Valladolid (1975-1978).

Francisco Buitrago, Carlos Cameselle, José Canales, Enrique Crespo, María Jesús Costas, María de los Ángeles Faraldo, Ascensión Fernández, José García-Agúndez, Vicente Grau, Cipriano Hurtado, José María Montero y Rosa Pinto (Badajoz, 1979-1987).

Eva Ana Atencia, María João Baptista, Elisabete Carvalho, Ana Isabel de Carvalho, Joana Catanho da Silva, Claudio Gambaretto, Joana Gomes, Diego Juzgado, Francisco López-Cánovas, Andrés Maldonado, Agostinho F. Marques, Daniel Martín, Susana Martins, João Meireles Ribeiro, María Montes, Begoña Ortiz, Francisco Pérez-Zúñiga, Aníbal Ruiz, Jorge Oliveira, Hugo Osório, Bárbara Peleteiro, Eduardo Silles, Sonia Socorro, Janeth Tavares, Amparo Torrecilla, Mercedes del Valle, Eulalio Zaera (Madrid, 1987-2012).

Profesores/investigadores visitantes: Alexander Biryukov. Siegfried Bleisch, Alexey Dukhovich, Andrzej Guranowski, Claus Wasternack.

Personal Técnico: María del Carmen Langa, Pablo Lozano, Paquita Luchi, Carmen Lavado y Anabel de Diego.

DRA. DÑA. MARGARITA SALAS FALGUERAS

EXTRACTO DE CURRICULUM

Científica pionera de la Biología Molecular en España. Después de licenciarse en Ciencias Químicas por la Universidad Complutense de Madrid, se doctoró en Ciencias y a continuación se trasladó a la Universidad de Nueva York para trabajar con el Premio Nobel Severo Ochoa, donde adquirió una sólida formación en Biología Molecular. Después de tres años regresó a Madrid, introduciendo, junto a Eladio Viñuela, su marido, la Biología Molecular en España. Es Profesora *ad honorem* del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en el Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa", centro del que ha sido directora. Ha sido Presidenta del Instituto de España (1995-2003) y es Miembro de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (desde 1988), Miembro de la Real Academia Española (desde 2003), Miembro de la American Academy of Arts and Sciences (desde 2005), y de la US National Academy of Sciences (desde 2007) entre otras. Es Presidenta de La Fundación Severo Ochoa y Presidenta del Real Patronato de la Biblioteca Nacional de España. Ha recibido numerosos Premios y Distinciones entre los que destacan el Premio a la Investigación "Rey Jaime I", el Premio Nacional de Investigación Santiago Ramón y Cajal, la Medalla de Oro de la Comunidad de Madrid, Premio a los Valores Humanos del Grupo Correo, la Gran Cruz de la Orden Civil de Alfonso X El Sabio y la Medalla de Oro del Mérito al Trabajo. Es Doctora *Honoris Causa* por la Universidades de Oviedo, Politécnica de Madrid, Extremadura, Murcia, Cádiz, Málaga, UNED y UIMP. Su investigación ha dado lugar a más de 360 publicaciones en revistas internacionales del mayor prestigio. Ha dirigido 30 Tesis Doctorales y un centenar de científicos se formaron en su laboratorio en el campo de la Biología Molecular.

Dra. Dña. Margarita Salas Falgueras
Profesora de Investigación "ad honorem" C.S.I.C.
Centro de Biología Molecular "Severo Ochoa" (C. Mixto C.S.I.C.-UAM). Madrid
Tel.: +34 91 196 44 02

Testimonio:
La Investigación científica como pasión

—¿Como comenzó su interés por la Investigación Científica después de la Licenciatura en qué año y porqué?

Yo acabé la Licenciatura en Ciencias Químicas en 1960. En el tercer curso de la carrera teníamos la asignatura de Química Orgánica, impartida por el Profesor Manuel Lora Tamayo. El era un excelente profesor y se realizaban unas magníficas prácticas de laboratorio que pronto me entusiasmaron. Hasta tal punto que, cuando acabé el curso, pensaba que mi futuro podría ser la investigación en Química Orgánica. Pero me equivoqué. Como en otras ocasiones, me fui a Gijón a pasar las vacaciones de verano y allí tuve la enorme suerte de conocer a Severo Ochoa, quien influyó decisivamente en mi futuro. Aquel verano de 1958 Ochoa vino a Gijón, ciudad natal de su mujer Carmen, a pasar parte de sus vacaciones. Mi padre y él, además de primos políticos (una tía de mi padre estaba casada con un tío de Ochoa), eran colegas en la carrera de Medicina y en la Residencia de Estudiantes, y muy buenos amigos. Ochoa se puso en contacto con mi padre, quien le invitó a comer a nuestra casa. Al día siguiente Ochoa daba una conferencia en Oviedo sobre su trabajo y nos dijo a mi padre y a mi que fuéramos a oírle. De hecho, fuimos los tres en el coche de mi padre. La conferencia de Ochoa me fascinó. Después, durante la cena que siguió a la conferencia tuve la ocasión de hablar con él. Yo todavía no había estudiado Bioquímica, que se impartía en 4º curso. Ochoa me prometió que, cuando volviese a Nueva York, me enviaría un libro de Bioquímica. Mi emoción fue enorme cuando, después de unas semanas, recibí el libro de Bioquímica de Simmonds y Fruton dedicado por Severo Ochoa.

Después de ese verano comencé a estudiar la asignatura de Bioquímica, impartida por Ángel Martín Municio. Todo ello fue haciendo que mi interés por la Química Orgánica se desplazase hacia la Bioquímica. Cuando acabé la carrera, en 1960, Ochoa me recomendó que, si me gustaba la Bioquímica, hiciese una Tesis Doctoral en Madrid con un excelente bioquímico, Alberto Sols, y que después me fuese con él a Nueva York para realizar una fase postdoctoral. Eso fue lo que hice.

—¿Cómo se sentía tratada por la Sociedad y cual era el ambiente social para desarrollar su trabajo?

Para que Sols me admitiese en su grupo de investigación Ochoa me dio una carta de recomendación. Sols no pudo negarse a algo que le pedía el ya Premio Nobel Severo Ochoa. Años después de mi vuelta a España, cuando recibí el

Premio Severo Ochoa de Investigación de la Fundación Ferrer, Sols contó la siguiente anécdota: "Cuando Margarita vino a pedirme sitio en el laboratorio para hacer la Tesis Doctoral pensé: Bah, una chica. Le daré algo sin mucha importancia pues si no lo saca adelante no importa". Esa era la mentalidad en los comienzos de los 60 sobre lo que podía esperarse de una mujer en investigación. Es obvio que, al contar esta anécdota, Sols había cambiado ya su idea sobre mi y, probablemente también, sobre la mujer científica en general. Por lo que he contado, yo me sentí bastante discriminada durante la realización de mi tesis Doctoral, pues tenía la sensación, o más bien, la evidencia, de que era invisible, de que era discriminada por el hecho de ser mujer.

—¿Qué medios económicos encontró, becas, organismos financiadores?

Los medios económicos durante la realización de la Tesis Doctoral eran escasos. Yo conseguí una beca de 500 pesetas, que era insuficiente para ser independiente económicamente. Por otra parte, no había financiación española para hacer investigación. Teníamos la suerte de que Sols tenía una ayuda de NIH, por lo que pudimos realizar investigación, aunque con medios muy escasos.

—¿Dónde y cómo se formó después de su Tesis?

Como ya he comentado, después de finalizar la Tesis Doctoral, Eladio Viñuela, también doctorando de Sols, y yo nos casamos y nos fuimos a Nueva York al laboratorio de Severo Ochoa. Lo primero que hizo fue ponernos en grupos separados. Dijo textualmente: "Así por lo menos aprenderéis inglés". Yo creo que lo que pretendía Ochoa es que cada uno de nosotros realizara investigación independiente. Yo, en el laboratorio de Ochoa, me sentí persona por primera vez desde el punto de vista científico. Si yo hacía un buen trabajo, a mi se me reconocía. Yo nunca me sentí discriminada por Ochoa por el hecho de ser mujer. Ambos, Eladio y yo, realizamos buenos trabajos. Eladio determinó las proteínas inducidas por el virus bacteriano MS2, que tiene RNA como material genético, por lo que actúa como molde para la replicación y como RNA mensajero. Para este trabajo puso a punto un método de electroforesis en geles de poliacrilamida en presencia de dodecil sulfato sódico para determinar el peso molecular de las proteínas cuya movilidad es inversa a su peso molecular. Este trabajo ha sido un clásico y altamente citado. Yo, al principio, determiné la dirección de lectura del mensaje genético que se lee desde 5′ a 3′ y poste-

Fig. 1. *Eladio Viñuela y Margarita Salas. C.I.B. 1962.*

riormente descubrí los dos primeros factores de iniciación en la síntesis de las proteínas en *Escherichia coli*, que llamamos F1 y F2, y que están implicados en la unión del RNA de transferencia (tRNA) a los ribosomas 30S en presencia del triplete de iniciación AUG.

—¿Era fácil formarse y elegir una línea de trabajo?

Eladio y yo obtuvimos una excelente formación, primero en Bioquímica con Alberto Sols y después en Biología Molecular con Severo Ochoa. Después de tres años en el laboratorio de Ochoa decidimos volver a España a tratar de desarrollar la Biología Molecular en nuestro país. Decidimos no continuar con los temas de trabajo que realizamos en el laboratorio de Ochoa y decidimos iniciar una nueva línea de investigación. Habíamos seguido un curso sobre virus bacterianos o bacteriófagos en Cold Spring Harbor. Precisamente los bacteriófagos habían dado lugar al nacimiento de la Genética Molecular en los años 50 por el grupo de Max Delbrück. Elegimos como tema de trabajo el estudio del fago ø29 que infecta a *Bacillus subtilis*. La elección se debió a su pequeño tamaño, con información para codificar tan solo unos 20 genes, su compleja morfología, lo que nos permitiría estudiar la morfogénesis de la partícula viral, es decir, como se ensamblan las proteínas y el DNA para dar lugar al virus maduro, y la poca competencia que había para su estudio a nivel molecular. Decidimos abordar conjuntamente este tema de investigación pues España era entonces un desierto científico y pensamos que sería más fácil salir adelante si uníamos y complementábamos nuestros esfuerzos.

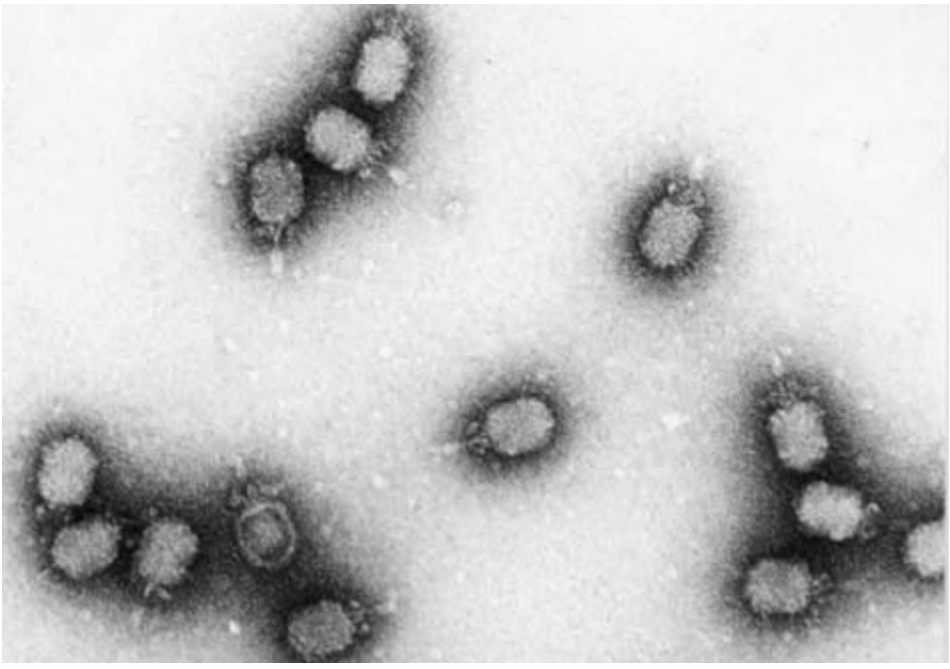


Fig. 2. *Fago ø29.*

—¿Había ambiente social para la investigación, ¿desde su experiencia actual cree que hubiera sido importante encontrarlo?

En el año 1967, cuando volvimos a España, no había ningún tipo de ayuda estatal para hacer investigación. Nosotros pudimos conseguir una ayuda de Estados Unidos, de la Jane Coffin Childs Memoral Fund for Medical Research, gracias a la cual pudimos iniciar nuestra investigación en España. Evidentemente, no había ambiente social para la investigación. Cuando me preguntaban a qué me dedicaba y yo decía a la investigación, me respondían con la pregunta ¿qué es eso?

—¿Cuándo consiguió consolidar su tema de trabajo?

Yo creo que el tema de trabajo sobre el fago ø29 se consolidó en 1980 cuando organicé el primer "EMBO Workshop" sobre bacteriófagos. Allí presentamos los trabajos que hacíamos sobre la replicación y la transcripción de ø29. Cuando, en la sesión final, uno de los investigadores de Estados Unidos, resumió los resultados del Workshop dijo que se había quedado muy sorprendido por la buena investigación que se estaba haciendo en España.

Por otra parte, mi consolidación como científica independiente se realizó en la década de los 70 cuando Eladio decidió iniciar un nuevo tema de investigación sobre el virus de la peste porcina africana con el objetivo de que yo pudiese demostrar a mis colegas científicos si yo era capaz de realizar investigación independiente.

—¿Había un camino claro burocrático para conseguir financiación y pagar, aunque fuera minimamente a los estudiantes del grupo, a los posibles becarios?

El año 1968 se crearon las primeras becas del Plan de Formación de Personal Investigador por lo que pudimos seleccionar a nuestros primeros doctorandos con beca.

—¿Encontró buena estructura, aparataje y dotación en los laboratorios españoles?

La estructura, el aparataje y la dotación cuando volvimos a España la tuvimos que crear con la ayuda que trajimos de Estados Unidos.

—¿Era fácil encontrar becarios para el grupo?

Eladio y yo, en el año 1968, iniciamos un curso de Genética Molecular en el Departamento de Bioquímica de la Universidad Complutense que dirigía Ángel Martín Municio. Ello nos dio la posibilidad de seleccionar excelentes estudiantes de doctorado que hoy día son investigadores de prestigio en España y en el extranjero.

—¿Qué temática o vertiente de investigación siguió y porqué?

La investigación sobre el fago ø29 ha dado magníficos resultados, tanto desde el punto de vista básico como aplicado. En el aspecto básico, descubrimos que el DNA del fago tiene una proteína unida covalentemente a los extremos 5′ y

demostramos que esta proteína es la que inicia la replicación del DNA viral. Desde el punto de vista aplicado, descubrimos que la DNA polimerasa que produce el fago cuando infecta a la bacteria tiene propiedades únicas que hacen que sea la polimerasa ideal para amplificar DNA. Es decir, partiendo de cantidades mínimas de DNA hacer miles y millones de copias del mismo. La patente que hicimos en el año 1989, cuyos inventores fuimos Luis Blanco, Antonio Bernad, José M.ª Lázaro y yo misma, se licenció a una empresa americana que comercializó un kit para amplificar DNA circular y otro para amplificar DNA genómico lineal, con excelentes resultados económicos que han servido, entre otras cosas, para ayudar a la financiación de mi grupo de investigación.

Después de dedicar su vida a la investigación ¿qué considera fundamental para desarrollar dicha actividad? ¿Cual cree que es el móvil más necesario para investigar la motivación, los conocimientos previos, la imaginación?

Quisiera expresar mi convicción de que para dedicar una vida a la investigación es necesario tener una gran motivación, un enorme entusiasmo, una buena formación, mucho rigor que no debe estar reñido con la imaginación controlada.

—¿En qué proporción es importante el soporte económico?

El soporte económico es fundamental para poder desarrollar una investigación de calidad, y el trabajo en equipo es esencial para ello.

—¿Cree que requiere dedicación exclusiva?

Por supuesto, la investigación requiere dedicación exclusiva. Sin embargo, yo no he renunciado a nada por la investigación. He tenido un marido fantástico que siempre me ha apoyado y ayudado, he tenido una hija maravillosa, que ha comprendido mis largas horas dedicadas a la investigación y nunca se ha quejado por ello. Y por otra parte, he podido dedicarme a otras actividades que me gustan como son la música, el arte, etc.

Para terminar, quiero decir que no puedo entender mi vida sin la dedicación que he tenido, y sigo teniendo, a la investigación.

BIBLIOGRAFÍA

(1) M. Salas. 40 years with bacteriophage ø29. Annu. Rev. Microbiol. 2007. 61: 1-22.

DR. D. EMILIO GELPÍ MONTEYS

EXTRACTO DE CURRICULUM

El Profesor Gelpí inició su carrera científica en Estados Unidos en la Universidad de Houston en donde obtuvo su Ph. D. en Bioquímica Analítica en 1968 bajo la dirección del Profesor Joan Oró y posteriormente completó una etapa postdoctoral en la Universidad de California en Berkeley. En dichas universidades se especializo en técnicas analíticas instrumentales y su aplicación a los campos de la Geoquímica Orgánica y la Exobiología, participando activamente en los programas de la NASA para el análisis de muestras lunares. Fue uno de los primeros científicos implicados en el desarrollo de técnicas acopladas de Cromatografía de gases (CG) y Espectrometría de Masas (EM) y en la aplicación de columnas capilares para CG en estos campos. A su regreso a España en 1971 replanteo su trabajo hacia líneas de orientación más biomédica en el Instituto de Biología Fundamental en la Universidad Autónoma de Barcelona. Unos años más tarde se incorporó al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en donde creó el Departamento de Neuroquímica que en 1980 se fusionó con otros grupos de investigación del CSIC para formar en el Centro de Investigación y Desarrollo, en aquella época uno de los mayores y más activos centros de esta institución en Barcelona. En la actualidad es Profesor de Investigación del CSIC y en 2009 termino su etapa de 12 años de Director del Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB), centro del CSIC asociado al Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS) del que fue Vicepresidente de su Junta de Gobierno.

El Profesor Gelpí ha actuado como consultor de la OMS desde 1985 y desde 1995 a 2008 fue Presidente del Comité Científico de la OMS para el estudio del Síndrome del Aceite Toxico. Ha sido miembro de los Consejos Editoriales de seis revistas internacionales de cromatografía, espectrometría de masas y bioanálisis y desde hace 19 años es Editor del Journal of Mass Spectrometry. Ha participado como investigador principal en proyectos de investigación de agencias nacionales e internacionales (OMS, FIS, CICYT, EU) y ha publicado 350 trabajos en revistas y libros Científicos, cubriendo las áreas de la Química Analítica, la Bioquímica y la Biomedicina. Las líneas de investigación cultivadas en sus 48 años de dedicación a la investigación científica, van desde sus principios en Geoquímica Orgá-

nica y Exobiología a la Neuroquímica, los Mecanismos Moleculares de procesos inflamatorios y últimamente la Proteómica. En todos estos casos aparece como denominador común la necesidad de aplicar sofisticados métodos cromatográficos, de espectrometría de masas e inmunoensayo para la caracterización de mecanismos moleculares. Ha organizado y presidido seis Congresos Internacionales en estas áreas (5 en Barcelona y 1 en Granada) y en 1992 recibió el premio anual de la Fundació Catalana per a la Recerca. Ha sido vicepresidente de la Internacional Society for Mass Spectrometry y desde 1989 a finales de 1996 ha sido Presidente del Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines de la Real Sociedad de Química. En 1999 fundó la Sociedad Española de Espectrometría de Masas, que ha presidido hasta 2006. También es o ha sido miembro de la American Chemical Society, American Society for Mass Spectrometry. European Inflamation Society, Sociedad Española de Bioquímica, New York Academy of Sciences, Societat Catalana de Biologia y de la Chromatographic Society.

Emilio Gelpí Monteys. Ph. D., DSc.
Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB-CSIC-IDIBAPS) y Laboratorio de Proteómica, CSIC/UAB. Facultad de Medicina (UAB).
Rosellón 161, 08036 Barcelona.
E-mail: egmbam@iibb.csic.es

Testimonio:
Investigador, pese a…

Mi historia profesional en relación con el mundo de la investigación científica en España es bastante o, me atrevería a decir, muy singular y desde luego muy poco convencional y espero que servirá para ilustrar el lastre burocrático que durante muchos años ha dominado el devenir diario de un equipo de investigación y que, en mi experiencia en la gestión de la investigación durante los últimos 40 años, aun no hemos logrado superar. A la vista de los otros participantes en este libro y de sus respectivas trayectorias científicas me siento realmente empequeñecido pero, no obstante, creo poder aportar algo útil, y tal vez hasta interesante, con este relato personal de mis vivencias en 48 años en investigación científica dentro y fuera de España. Creo que todas las preguntas que la Editora del Volumen nos planteó como guion de trabajo quedarán explicita o implícitamente contestadas a lo largo de este capitulo. En él intentare reflejar, a través de mi experiencia personal en la dirección y gestión, primero de un equipo de investigación y después de un centro de investigación biomédica traslacional del CSIC, la necesidad de proporcionarle al investigador un entorno de total libertad en su trabajo si es que de verdad se pretende asumir niveles de excelencia. Cuanto menos trabas administrativas mejor para la creatividad y productividad científica, que como se verá es precisamente lo contrario de las experiencias vividas.

Sueños de juventud: Alcanzar la Luna

Durante mis estudios de bachillerato en Barcelona alguien me aconsejo, y no recuerdo quien, que si como parecía yo no quería perderme por las ramas pero si tenía interés en estudiar química, desde una óptica práctica y de aplicación inmediata en el campo profesional, lo mejor era un Peritaje Químico (lo que en la actualidad se denomina Ingeniería Técnica Química). Seguí el consejo y después de cuatro años de estudios, en 1963 obtuve titulo de Perito Industrial Químico con premio extraordinario en el último curso. Pero en realidad no era eso lo que realmente quería y pronto me di cuenta de que había errado el tiro puesto que lo que me interesaba de verdad era la investigación en bioquímica y a través de ella el sueño de contribuir de alguna forma a la curación de enfermedades humanas. En aquella época, todavía no se hablaba de investigación biomédica ni traslacional. En realidad lo del Peritaje fue un accidente y pronto me di cuenta que si apuntaba hacia un trabajo serio de investigación en "ciencias de la vida" mi futuro pasaba por irme a estudiar y trabajar fuera de España y preferentemente a Estados Unidos. Nunca fui a recoger el titulo de Perito ni tampoco acepte los trabajos que me ofrecieron en industrias químicas

al terminar los estudios de Peritaje Químico pero me enfrenté ya con las primeras trabas burocráticas. Poco imaginaba que aquello había de ser una constante a lo largo de todo el tramo posterior de mi carrera profesional desarrollada en España. Para mejorar mi formación básica pronto supe que tendría que pasarme a los estudios de Licenciatura, lo que intenté sin éxito ya que no había ningún camino practico y aceptable que no fuese empezar por el principio, como si todo lo estudiado no contase ni hubiese servido de nada. O sea que para la burocracia de la Universidad de Barcelona era como si no hubiese estudiado química, o es que las bases de la química industrial no son las mismas de toda la química. Claro que podía empezar una licenciatura desde cero pero es que ya tenía previos conocimientos académicos de química. Por ello me rebelé ante la idea de no poder obtener algún reconocimiento o convalidación. Al no haber logrado ninguna facilidad, ni académica ni económica me enrole de oyente en las clases de los catedráticos Francisco Buscarons y José Ibarz de Química Analítica y Química General, respectivamente. El fin perseguido era obtener una mejor base de conocimiento de cara a mi plan de marchar a ampliar estudios en los Estados Unidos.

Paralelamente, a principios de 1964, escribí a unas 20 universidades norteamericanas solicitando admisión para la ampliación de estudios con el objetivo final de obtener un doctorado en bioquímica. Expuse mis razones, mis motivaciones y mis ilusiones y en Abril de aquel año logre ser admitido en dos de ellas. La universidad de Houston en Texas y la de Tallahassee en Florida. Ambas me ofrecieron una "teaching assistantship". Todo un contraste con la inflexibilidad y burocratización de las normas académicas españolas de aquellos años, que como veremos mas adelante, en mi caso al regresar a España me llevó a extremos imprevisibles y realmente kafkianos. Precisamente, para una mejor comprensión de los problemas que se interpusieron en mi posterior carrera de investigador en Barcelona resulta del todo imprescindible revisar, aunque sea muy brevemente, mi etapa americana.

Cabe destacar que contrariamente a lo que sucedía entonces…y sigue hoy en día sucediendo en España, en estas universidades americanas se valoraron más mis posibilidades y promesa de futuro que mi titulación oficial (¿hemos cambiado realmente en todos estos años?).

Una vez seleccionada la Universidad de Houston tuve que buscar una fuente de apoyo económico que encontré en el programa Fullbright para una beca de viaje y en mi disponibilidad de aceptar la oferta de una posición remunerada de Teaching Assistant y por tanto con tareas docentes en el Departamento de Química de dicha Universidad. La Teaching Assistanship también me la había ofrecido la Universidad de Florida pero en la selección de la Universidad de Houston fue determinante la figura del Profesor Juan Oró (Figura 1) quien formaba parte del cuadro de profesores del Departamento de Química de esa universidad y con quien tuve ocasión de entrevistarme en uno de sus viajes a Barcelona en 1964. Era Bioquímico, era español y además accedió a aceptarme como estudiante de doctorado una vez cumplidos todos los requisitos de nivel académico impuestos por la universidad. Desde el primer momento supe que no se me iba a regalar nada pero si que se me iba a conceder una

oportunidad única de demostrar que era capaz de hacer para cumplir mi sueño de juventud. Por ello, a mi llegada al Departamento de Química de la Universidad de Houston y tras una serie de exámenes diagnósticos que la universidad exigió para valorar mi nivel de conocimientos fui incluido en un régimen de control departamental hasta haber completado con éxito cursos adicionales de química inorgánica, química orgánica y métodos instrumentales de análisis. Por otro lado, una vez superado este primer filtro, es interesante contraponer a nuestro actual sistema universitario que la Universidad exigía para obtener el titulo de Ph. D un promedio mínimo de 3,0 (B) sobre 4,0 puntos (A) de todos los cursos de doctorado. De lo contrario te exponías a suspensión o expulsión. Además esto venia agravado por la regla de las 4 Cs (la C equivale a 2 puntos) que automáticamente, en caso de acumular 4 creditos con notas de C, te descalificaban tanto de poder continuar estudiando como de volver a matricularte en el programa de doctorado. Se comprenderá que me resulte chocante que los estudiantes aquí protesten porque la nota de corte para obtener una beca universitaria se eleva del 5 al 5,5 o que se pueda suspender y repetir curso tantas veces como se quiera.

Fig. 1. Profesor Joan Oró y Dr. W. Updegrove en el laboratorio del Departamento de Ciencias Biofísicas de la universidad de Houston (1968).

Otro claro ejemplo de que no se me iba a regalar nada es que mi subsistencia iba a depender de las varias clases prácticas de laboratorio (Teaching Assistanship) que tendría que impartir a la semana. Afortunadamente, como ya me había preparado con tiempo, mi nivel de ingles era bastante bueno puesto que no solo ya había trabajado para una editorial catalana como traductor de ingles sino que además había sido lo suficientemente "pijo", a ojos de mis compañeros de promoción en la Escuela de Peritos Industriales, como para haberme comprado las versiones inglesas de todos los libros de la carrera y estudiado con ellos.

Bien, como este viaje retrospectivo en el tiempo se centra en las experiencias vividas en España pasare de largo el brutal primer año en Houston en el que obligatoriamente tuve que esforzarme mucho para ponerme a un nivel aceptable para la universidad después de los duros exámenes diagnósticos asi como los tres intensos, pero inolvidables, años de doctorado, culminados en Agosto de 1968 (1), mas el año adicional de posdoctorado en el Departamento de Ciencias Biofísicas de la propia Universidad de Houston y el posterior año y medio como Specialist Research Chemist en el Space Sciences Laboratory de la Uni-

versidad de California en Berkeley. Poco después de mi llegada a Houston en Septiembre de 1964 el Profesor Oró, con fondos de la NASA para el programa lunar, instaló en el Departamento de Química uno de los tres primeros equipos comerciales de Cromatografía de Gases acoplada a un Espectrómetro de Masas (CG-EM). Así tuve la gran oportunidad de trabajar y especializarme en esta técnica desde sus mismos orígenes. Desde el principio, la CG-EM se convirtió en una herramienta indispensable en todo tipo de estudios orientados a la detección e identificación de trazas de materia orgánica de origen biológico, indicativas de la presencia de seres vivos y por tanto permitió y facilitó por primera vez la caracterización inequívoca de compuestos de especificidad estructural única (marcadores biológicos) en sistemas biológicos. Todo ello me había permitido realizar mi tesis doctoral sobre la definición de un orden biológico, discernible a nivel molecular y claramente indicativo de la aportación de los seres vivos a la extraordinaria diversidad de compuestos moleculares presentes en la biosfera terrestre (1).

En total, el bagaje de mi estancia en estas dos universidades norteamericanas fue de una tesis doctoral y 28 publicaciones en revistas de primera línea. Realmente, con mucho esfuerzo y en contra de algunos pronósticos había logrado tocar la Luna, como vulgarmente se dice. Mis sueños se habían hecho realidad. Había apuntado muy alto y ya era todo un flamante y joven investigador formado en Estados Unidos. De hecho, lo de alcanzar la Luna no es solo una afirmación retorica sino toda una realidad ya que durante mi doctorado había trabajado en proyectos de la NASA para el programa lunar y puedo afirmar que la tuve en mis manos cuando a finales de Agosto de 1969 nos llegaron las primeras muestras lunares a la Universidad de California en Berkeley.

En todo este periplo americano no me faltó la financiación ni me preocupó la lucha por la supervivencia. Tan solo me preocupaba hacer bien mi trabajo y disfrutar investigando. En ningún momento durante mi estancia en América experimente ningún problema derivado de falta de recursos, espacio de trabajo o excesiva burocracia. Eso llegaría luego a mi regreso a España en donde me encontré de pronto en un entorno hostil a la investigación, en el que cada día tenías que enfrentarte a los inconvenientes y trabas del sistema además de tener que justificar en cada momento y por adelantado una gestión impecable de los fondos públicos. Naturalmente que la buena gestión de fondos públicos ha de ser siempre incuestionable pero el investigador no debería convertirse en una marioneta de los gestores de su institución y de los interventores del estado. Pero…, estoy adelantando conclusiones finales. Volveremos a este asunto mas adelante.

La vuelta a casa

Durante mi estancia en la Universidad de California en Berkeley, y cuando esta universidad ya estaba tramitando mi residencia permanente en los Estados Unidos, en 1970 acepte una oferta de la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB), a través de su rector el Profesor Vicente Villar Palasí, para regresar y contribuir a la implantación del nuevo Instituto de Biología Fundamental (IBF) en

la citada universidad. Esta decisión conllevó la renuncia a una oferta paralela de dirección del Departamento de Control Químico de Laboratorios Almirall en Barcelona. En este punto es interesante resaltar que mientras que la oferta de Almirall podía llegar a un sueldo anual de 700.000 pesetas, el contrato de la UAB era por un año y por un importe de 400.000 pesetas. Vista la situación, 40 años mas tarde pienso que quizás no estaba del todo en mi sano juicio aunque, sin duda, los contratos de asesoría científica en diversos laboratorios farmacéuticos contribuyeron a paliar la diferencia de ingresos. Así, la realidad quedo enmascarada y supongo que por eso mi familia y yo acabamos adaptándonos a esta situación. Como bien sabemos, hace ya muchos años que la administración, por lo menos en el campo científico así como en el técnico, no puede o no quiere competir con las entidades privadas y hoy en día el personal altamente cualificado en nuestros laboratorios encuentra (o hasta hace poco encontraba) rápidamente mejores oportunidades en el sector privado. Ello puede resultar muy frustrante tras los esfuerzos invertidos en entrenar convenientemente a este personal y actualmente resulta especialmente complicado en las especialidades de la Proteómica y la Bioinformática.

Mi estancia en Texas y California me enseñó que lo único importante en la tarea de un investigador era su trabajo y dedicación y que el papel de las instituciones era facilitar y allanar el camino. Por ello mi formación científica, de cuño totalmente americano, no era capaz de asimilar el mecanismo de las oposiciones y sus múltiples puntos oscuros. Recuerdo que acepte regresar y ubicarme en la UAB en calidad de Profesor Agregado contratado y que mis condiciones eran que al cabo de 5 años quería ser evaluado únicamente por mis logros. NO quería ni oír hablar de oposiciones ni de otra cosa que no fuesen objetivos y programas de investigación. Pronto aprendí que aquí las cosas eran diferentes y que además de montar un equipo de investigación tendría que hacer frente al politiqueo y a las luchas fratricidas entre colegas. Mientras se construía el campus de la UAB en Bellaterra, el nuevo IBF se ubicaba en el recinto del Hospital de San Pablo en Barcelona en donde se estaba levantando un pabellón prefabricado para alojar mi unidad de investigación.

Mi estrategia en la implantación de una unidad de investigación en Barcelona consistió en transferir al campo del estudio de las alteraciones metabólicas en patologías humanas todos los conocimientos que había adquirido hasta el momento en el desarrollo y aplicación de las modernas técnicas de detección y análisis de trazas de compuestos orgánicos para estudios de geoquímica orgánica y exobiología (2-4). Desde el punto de vista analítico, las técnicas utilizadas para detectar e identificar cantidades ínfimas de un acido graso o un amino acido, por ejemplo en un microrganismo (4), sedimento o meteorito, podían ser adaptadas y utilizadas para el estudio de patologías neurológicas o de base inflamatoria. Sobre esta base y después de un importante retraso logístico, por problemas derivados tanto de la implantación del edificio prefabricado en donde yo tenía que trabajar en el hospital de San Pablo como de la implantación de la dotación instrumental necesaria, pude empezar a reclutar estudiantes de doctorado.

El proceso de reclutamiento de personal para un equipo de investigación en el nuevo Instituto de Biología Fundamental de la UAB no fue problemático en cuanto a encontrar candidatos con ganas e ilusión, que no faltaban. Lo que si

resultó complicado fue el consolidar este equipo mediante las necesarias becas y el adecuado reconocimiento de mi condición de doctor y por lo tanto de mi capacitación para formar y dirigir un equipo de investigación.

La odisea de la convalidación

Lo más pintoresco y propio del entorno académico de aquella época en España resultó ser el ambiente sumamente kafkiano en el que tendría que moverme y del cual nadie me había advertido. Admito que mi ruta de acceso al grado de doctor (Ph. D. en Bioquímica Analítica por una universidad americana) fue algo poco convencional (Peritaje Industrial Químico y cursos de licenciatura por libre en la UB para mejorar la formación de base mas un durísimo año de puesta a punto en Houston para pasar los exámenes diagnósticos de la Universidad de Houston a fin de obtener el grado de BS (Bachelor in Sciences) y asi poder acceder al doctorado). Sin embargo, lo que deseo resaltar es que, evaluados mi determinación y potencial, la Universidad de Houston me concedió, todas las facilidades para ponerme al día, sin más preguntas que la superación de todos los exámenes prácticos y teóricos necesarios y previos a ser aceptado en un programa de doctorado. En contraposición, una vez en la UAB en Barcelona me encontré que mi doctorado americano no era directamente convalidable lo cual llevo a la siguiente y altamente paradójica situación administrativa.

Acababa de ser reclutado por el rector de la UAB como "cerebro recuperado" para montar un equipo de investigación que ayudase a consolidar el Instituto de Biología Fundamental de la citada Universidad. Esta oportunidad fue aprovechada por media docena de estudiantes españoles que mostraron su interés en unirse a mi recién creado grupo de trabajo y a quienes dirigí al 100% en sus trabajos de doctorado, pero cuyas tesis tuvieron que ser oficialmente co-firmadas por otros doctores del IBF ya que al no ser mi Ph. D. valido en España legalmente no podía formar doctores. Resulta sorprendente que con el tiempo hoy en día se ven en España muchos currículos en los que el interesado para describir su titulo de doctor lo califica como de Ph. D. (en EEUU, Doctor of Philosophy en la especialidad correspondiente), una titulación que no existe en España y por la cual yo fui penalizado. Naturalmente, presenté todos los papeles e instancias necesarias para la convalidación de mi titulo pero para no cansar con los detalles adelantare que me costó ni mas ni menos que 9 años conseguir la convalidación del titulo de Ph. D. Mientras tanto, me encontré dirigiendo un grupo de investigación que en un par de años ya consiguió un claro reconocimiento internacional basado, no solo en lo que habíamos puesto en marcha aquí, sino en el status y renombre que yo ya había conseguido personalmente en los EEUU. Lo más divertido es que tenía un carnet de estudiante de la UAB ya que se me había obligado a matricularme para presentar una tesina de licenciatura. Como los años pasaban y la convalidación no llegaba tuve que adaptarme a la burocracia de la UAB y convertirme en un estudiante. En 1975 me integre en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el recién creado Instituto de Biofísica y Neurobiología (IBN), promovido por el Dr. Juan Oró con la aquiescencia de las correspondientes autoridades académicas. Pues bien entonces me encontré en la inesperada situación de ser simultanea y ofi-

cialmente el Vicedirector de un centro de Investigación (IBN), director de varias tesis doctorales y a la vez estudiante de doctorado en la UAB. En este mismo periodo de tiempo había rechazado una oferta en Marzo de 1971 del Departamento de Química de la Universidad de Indiana y otra grandísima y tentadora oferta en Mayo de 1974 de la Universidad de California en Berkeley, para regresar e integrarme en el equipo de Investigación del Profesor A.L. Burlingame*. Por dos veces no supe o no tuve el coraje suficiente para cerrar el grupo en Barcelona y dejar colgados a mis estudiantes de doctorado. Siempre he sido muy obstinado y me ha gustado hacer las cosas a mi manera por lo que en mis decisiones creo que pesaba mucho el factor de querer demostrarme a mi mismo que podía superar al sistema y salirme con la mía, aunque no tuve en cuenta a que precio. Siempre me he preguntado si volvería a hacerlo y creo que hoy a tres meses de mi jubilación a los 70 años, aun no se la respuesta.

Volviendo un poco atrás, la historia y vicisitudes de todo el proceso de convalidación de mi titulo y conocimientos "made in USA" pueden ser muy ilustrativas de lo complicado que podía llegar a resultar el dedicarse a la investigación en España. En noviembre de 1972, cansado ya de cobrar aproximadamente la mitad del sueldo que mis colegas en el IBF y de no poder firmar las tesis doctorales que dirigía, solicite del Ministerio de Educación y Ciencia la convalidación total de mis estudios y títulos. Posteriormente se me comunico desde la Sección de Convalidaciones de Estudios Extranjeros que el titulo de Ph. D. americano no era directamente convalidable por el doctorado Español. Por ello en noviembre de 1973 volví a presentar al Rector de la UAB solicitud de convalidación de mis estudios de Peritaje Químico, de Bachelor of Sciences (B. S) y de doctorado (Ph. D.) por el grado de Licenciado en Ciencias Químicas de la UAB. Para ello yo había presentado una tabla comparativa de todas las asignaturas que había cursado primero en España y luego en Houston y las correspondientes a la licenciatura en la UAB. Un mes después recibí notificación de que se me convalidaban todas las asignaturas excepto cuatro de ellas. Para no perderme en disquisiciones inútiles a estas alturas resumiré mi posición copiando unos párrafos de una carta que en Junio de 1974 dirigí al Profesor Juan Oró, quien en aquella época estaba muy activo impulsando un centro de investigación en Barcelona.

Entre otras cosas en dicha carta decía:

" 1. Todo el mundo que conoce los detalles de mi situación coincide en que constituye un hecho vergonzoso que me vea en la necesidad de convalidar mi título de Ph. D. por el Doctorado Español, habida cuenta de mi experiencia y currículo profesional. Sin embargo esta es mi situación actual, de la cual he de hacer constar que no se me informó debidamente cuando se me hizo venir de Berkeley.

2. Después de una, durísima labor de instalación y puesta en marcha del laboratorio, ahora se empiezan a recoger los primeros resultados (6 trabajos publicados en revistas internacionales de primera línea y en lo que va, de año tres

* En su carta el Dr. Burlingame escribía: …But I would begin to question the whole concept if it were not to occur for this fall, since we desperately need someone of your talents, drive and organizational capabilities if this clinical biomedical area is going to develop properly.

trabajos presentados en reuniones científicas). La adecuada divulgación y continuación de estos trabajos es para mi un asunto prioritario, por lo que debido a ello estoy relegando forzosamente a segundo término la convalidación del Doctorado, en contra de los consejos de algunos miembros de la comunidad académica, para quien parece que el título es más importante que el hecho de realizar una fructífera labor de investigación.

3. Suponiendo que logre convalidar el Doctorado antes de final de año, lo cual exigiría la redacción y presentación de otra tesis, ¿qué consigo con ello? En la actualidad soy Profesor Agregado Interino de Estadística, lo cual implica que cuando esta plaza salga a oposición tendré que conseguir otra, si la hay… y así llevo ya, tres años.

4. En cuanto a la única alternativa viable de subsistencia en la Universidad Española, las oposiciones, deseo puntualizar que continuo tan contrario a esta idea como antes de mi regreso. Regreso que se realizó precisamente en un momento en el que parecía que el régimen de contratos adquiría una sólida, estabilidad, o por lo menos así se me dio a entender. En fin, no creo necesario tener que explicarle como han cambiado las cosas. Por mi parte deseo seguir trabajando al frente de mis estudiantes y no pienso desviar mi atención hacia unas oposiciones a plazas en las que no tengo cabida y para las que se precisan las necesarias recomendaciones, todo ello dentro de un ambiente del que estoy bastante marginado.

5. En relación a la alternativa del CSIC, parece perfilarse como la única salida, sin embargo Vd. mismo escuchó como el Profesor Carpena se lamentaba de escasez de plazas para, distribuir a centros como el IBF. Por otro lado existen diversas categorías como Vd. sabe y no estoy dispuesto después de todo lo pasado a empezar por el principio, especialmente cuando las propias autoridades del CSIC reconocen la falta de calidad de muchas de las plazas de Profesores de Investigación. ¿Cree Vd. posible el llegar a conseguir una de dichas plazas? ¿Utópico verdad?

6. Creo haber demostrado una vez más ser capaz de realizar una labor fructífera de investigación y formación de doctorandos, y en este caso bajo las circunstancias más adversas. Por ello me siento libre de conciencia para considerar seriamente la oferta del Dr. Burlirgame para reintegrarme al equipo del Space Sciences Laboratory corno Research Associate, renunciando para ello a mi inestable posición en la Universidad Autónoma, con la, convicción de que mucho se ha hecho y mucho más podría hacerse pero no en las condiciones actuales".

Paralelamente, en Junio de 1974 le notificaba al Director General de Universidades del MEC que no me había sido posible satisfacer los requisitos necesarios (exámenes y/o redacción de trabajos) para la aprobación de esas cuatro asignaturas pendientes, no por falta de interés sino por la necesidad de trabajar muchas horas al día para consolidar mi equipo de investigación a nivel internacional. También en aquellas fechas me puse en contacto con el Profesor Federico Mayor Zaragoza, entonces Subsecretario en el MEC. Desde el principio de estos contactos siempre tuve claro que él era una de las pocas personas que a mi juicio sabia como y cuando se debía apoyar a la ciencia en España, aunque

no siempre el sistema le dejaba actuar como él quería. Recuerdo una entrevista en su despacho del Ministerio en la calle Alcalá. No recuerdo ahora si el motivo de dicha entrevista era por mis problemas personales o por problemas derivados de la gestión del nuevo Instituto de Biofísica y Neurobiología (IBN) del CSIC del cual me había hecho cargo de su vicedirección. Lo que me impactó y siempre he recordado es que ante un determinado problema para el cual Federico Mayor veía una clara solución, cambiando o adaptando una serie de normativas o leyes, su gestión quedaba frenada o diluida por la burocracia imperante. Sus palabras casi textuales en aquella entrevista fueron; "Emilio, a menudo tengo claro lo que hay que hacer y preparo el cambio normativo correspondiente pero en cuanto los papeles bajan dos plantas a asesoría jurídica ahí se quedan porque para seguir adelante habría que cambiar leyes y estructuras de rango muy superior". Como resultado de todo lo antedicho se comprenderá que ya hiciese planes de como les explicaría a mis doctorandos mi abandono y regreso a California. Sin embargo este es el país de los cantos de sirena y yo me volví a dejar embaucar tras escuchar en despachos oficiales del CSIC en Madrid aquello de "Emilio, tu no te vas. Ni hablar de ello. Esto se arreglara, ya veras". Y Emilio, el incauto, llegaba a casa y le contaba a su mujer que a partir de aquel momento todo iba a solucionarse a lo que ella siempre respondía que no me fiase y que lo mejor era regresar a California.

Finalmente, si que entró en escena el CSIC y a través de su secretario general y su presidente se me ofreció la posibilidad de un contrato en este organismo y la consolidación de mi posición si me quedaba. Así, en 1975 y como resultado de las gestiones de los profesores Oró y Mayor, el CSIC, como ya he dicho antes, creó el Instituto de Biofísica y Neurobiologia ¨(IBN). Una operación cosmética que por acuerdo del CSIC con la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) solo resulto ser un cambio de cromos. No nos movimos de ubicación y todos nuestros problemas de subsistencia pasaron a depender del CSIC. Oró continuó en Houston pero como director del IBN y sobre mi recayó el día a día del nuevo instituto como Vicedirector del mismo. Visto con la perspectiva del tiempo transcurrido todo aquello resulto ser un montaje político en el que el papel de la ciencia era secundario. Desde las altas esferas de la política se le habían hecho promesas al Profesor Juan Oró para que regresase y se estableciese en España y a mí para que no volviese a California. No recuerdo todos los detalles pero si sé que como nuestra situación en el Instituto de Biología Fundamental (IBF) de la UAB en Barcelona era temporal y precaria se había puesto en marcha la operación Flor de Maig, en donde se iba a ubicar un gran centro de investigación en terrenos de la Diputación de Barcelona y en donde debería trasladarse y establecerse el nuevo IBN. Se levantaron unos edificios vacíos, esto siempre ha sido fácil en nuestro país, pero no se acondicionaron para acoger equipos de investigación, ni de Oró ni míos. De hecho nunca olvidare que al exponer esta situación al Presidente del CSIC en una visita al IBN en Barcelona este me ordeno trasladarme a Flor de Maig y ocupar aquellos espacios aunque fuese para "leer el periódico". Uno de mis aciertos es que nunca cumplí aquella orden. No obstante y a pesar de todo y en contra de todo si que había podido establecer una Unidad de investigación en Neuroquímica para el estudio de los mecanismos de neurotransmisión en enfermedades de base psiquiátrica y neurológica (5-7). Con ello paso el tiempo y como nada se resolvía desde la nueva plata-

forma, en 1978 inicie por tercera vez los trámites de convalidación de mi doctorado. Federico Mayor, entonces director del CBM en la UAM en Canto Blanco contactó en mi nombre con el Secretario de Estado de Universidades e Investigación para que se interesase por mi caso ante la Junta Nacional de Universidades. La citada Junta en Junio de 1978 se pronuncio acordando que no procedía la convalidación total solicitada por ser los estudios acreditados de menor duración que los correspondientes españoles aunque dejaba abierta la puerta a una convalidación parcial. Resultado. Retirada de papeles del MEC vuelta a presentar una solicitud de convalidación de las cuatro asignaturas no convalidadas en primera instancia, con petición expresa de reconsideración de la situación académica a la vista de las aportaciones realizadas hasta entonces. Dichas aportaciones sumaban un total de 34 trabajos generados directa y exclusivamente con los datos de mi trabajo de doctorado y posdoctorado y que habían sido publicados en revistas como Science, Analytical Chemistry, Journal of Lipid Research, Proceedings of the National Academy of Sciences, Nature, etc. A ello había que añadir que desde el inicio de mis trabajos en el IBF e IBN como investigador independiente y director de grupo en 1971 y hasta 1978 habíamos publicado un total de 25 trabajos originales, también en revistas especializadas de primera línea y que en su conjunto dejaban en evidencia el hecho de que los esfuerzos invertidos en los inicios de la investigación biomédica en nuestro grupo estaban dando frutos. Creo que con esto resulta evidente por qué yo no estaba dispuesto a someterme a las arbitrariedades de comisiones, juntas nacionales, etc.

Por fin, la situación mejoró un tanto en la UAB y solo tuve que presentar una tesina de licenciatura para acceder al titulo de licenciado español en Ciencias Químicas con la calificación de sobresaliente. Con este titulo en mano solicité entonces la convalidación en la UAB de los estudios de doctorado y tras el dictamen de una Comisión Calificadora y su elevación a la Junta Nacional de Universidades (por aquí ya habíamos pasado, ¿verdad que suena?), dicha Junta en octubre de 1979 comunicó al rectorado de la UAB que había resuelto convalidar con efectos académicos y profesionales el titulo de Doctor en Filosofía (Química) por la Universidad de Houston por el correspondiente español de Doctor en Ciencias Químicas de acuerdo con lo establecido en el decreto 3199/75 y orden ministerial de 20/9/1976. Mí *vía crucis* personal en pos de la convalidación de estudios se había iniciado en 1971 bajo unas normas que por lo visto fueron racionalizadas y modificadas en 1975 y 1976 a través de un decreto y una orden ministerial. Solo 9 años más tarde había llegado del ministerio la correspondiente convalidación. Parecería por lo tanto que alguien se había preocupado de suavizar las trabas burocráticas a la investigación de calidad en España y aun a día de hoy me pregunto cual debió ser el papel de Federico Mayor en este asunto.

Investigar a pesar de todo

También en Octubre de 1979 se publico una entrevista en la Vanguardia firmada por Felix Pujol con el titulo de Emilio Gelpí, investigador "pese a" (La Vanguardia 3/10/1979, pág. 23). El tema: La odisea de la investigación científica

en España. El personaje: Emilio Gelpí Monteys, bioquímico; jefe de la unidad estructural de Neuroquímica Analítica del Instituto de Química Bio-orgánica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Pienso que no es necesario comentarla ya que además el enunciado del titulo habla por si solo de la entrega y dedicación diarias de todos los que nos dedicábamos con mayor o menor éxito a la investigación científica en un entorno de verdadera carrera de obstáculos. Superado uno de ellos debía prepararme para superar el siguiente que era el presentarme a unas oposiciones y aprobarlas lo cual, como he comentado antes, iba en contra de todos mis principios. ¡Pero es que de contratado no se podía vivir dignamente! Lo demostrare con datos, pero antes seria pertinente hacer algunos comentarios sobre aspectos logísticos y científicos de esta primera etapa de 9 años.

A pesar de todas las promesas y cantos de sirena los recursos que se pusieron a mi disposición resultaron ser muy limitados. No obstante, con ingenio y dedicación nuestro equipo consiguió en estos años hacerse un nombre internacional contribuyendo al salto cuantitativo que el estudio y resolución de problemas biomédicos estaban experimentado gracias a la introducción y desarrollo de nuevas técnicas cromatográficas y de espectrometría de masas. Así por ejemplo, el descubrimiento de muchos nuevos errores congénitos del metabolismo por Eric Jellum en Noruega resultaba una prueba dramática de las posibilidades de la nueva investigación biomédica. Nosotros** en este campo e investigando sobre la neuroquímica de las aminas biogenas y la fisiopatología de las prostaglandinas (8-10) conseguimos en estos primeros ocho años 31 publicaciones en revistas internacionales lo cual resulto una hazaña a la vista de la escasez de la financiación disponible en el laboratorio y de la esquizofrénica maraña de normas y justificaciones que condicionaban el día a día de la investigación científica. Era una situación lastrante basada en el "justifíqueme día a día como se esta gastando el dinero asignado a su proyecto de investigación" en lugar de un "aquí tiene y al final del proyecto pasaremos cuentas detalladas. Si no ha cumplido o no ha sido honesto no volverá a tener recursos públicos". A estas alturas, de aquellos años solo recuerdo el ambiente burocrático asfixiante, no los detalles concretos, aunque algunos son difíciles de olvidar como cuando por necesidades de preservación de muestras humanas congeladas tuve que tomar la decisión de comprar, con urgencia y sin pasar por los canales regulares, una nevera adecuada a nuestras necesidades. Pues bien, aquella transgresión de la burocracia reinante tuvo que acabar siendo bendecida por un Consejo de Ministros de la época. De lo contrario, quien sabe que podía haber pasado legalmente.

Aunque el laboratorio que diseñé y monté en 1970 en la UAB estaba de inicio relativamente bien equipado podríamos decir que ahí se acabó la mecha. Al cabo de nueve años cuando todos nuestros colegas y a la vez competidores internacionales se habían puesto varias veces al día, incorporando en sus laboratorios las novedades instrumentales más relevantes, nosotros seguíamos, por ejemplo, con el espectrómetro de masas Hitachi RMU-6H adquirido en 1970. Por ello, en 1976 y ante la presión de nuestros competidores en el estudio de

** F. Artigas Pérez, N. Mahy Gehene, E. Martínez Hermida, E. Peralta de la Cámara (†), J. Roselló Catafau, J. Segura Noguera, C. Suñol Esquirol, J. M.ª Tusell Puigbert.

neurotransmisores, bajo condiciones analíticas de mucha mayor especificidad y sensibilidad gracias a los nuevos métodos de registro selectivo de iones (RSI), nos vimos obligados a diseñar y construir para el Hitachi un sistema adaptable de RSI que publicamos en Analytical Chemistry en 1977 (11). Resultaba ciertamente difícil avanzar en estas condiciones pero creo que lo logramos. Tengo en mi poder una carta del Profesor Erik Anggard del Instituto Karolinska de Estocolmo fechada el 5/12/1979 en la que en uno de sus párrafos dice literalmente "In fact you and your collaborators are the only Spanish scientists of international standing in the field of neurochemistry". No se si esta afirmación era totalmente veraz, aunque si es cierto que en aquellos primeros años me acostumbre a asistir a muchos congresos y reuniones en las que era el único representante español. Afortunadamente esto con el tiempo ha cambiado radicalmente y ya no somos los únicos aunque algunos de mis antiguos colaboradores todavía mantienen el nivel bien alto.

En cualquier caso, por falta de recursos y apoyo logístico nunca logramos realizar los grandes proyectos que yo tenia en mente y siempre he pensado que el aprecio y respeto que nunca me han faltado a nivel internacional se ha fundamentado en ocasiones más en los resultados de mis trabajos durante 7 años en Texas y California que en mis posteriores 40 de trabajo en España. Por ello cuando salía a competir en foros científicos internacionales y me sentía apreciado y respetado a menudo tenia la sensación de que en parte estaba viviendo de la renta acumulada en mi etapa americana.

La etapa del Instituto de química bio-orgánica y el escaso reconocimiento social a la investigación científica en España

La carta arriba citada del Profesor Anggard es una de las varias cartas de apoyo de colegas y organismos internacionales que todavía conservo en mis archivos. Todas ellas apoyaban una iniciativa conjunta con el Dr. Joan Albaiges para establecer en el Instituto de Química Bio-orgánica del CSIC (IQBO) en Barcelona una unidad de investigación especializada en ciencias biomédicas y ambientales. A pesar de todas las promesas de la Secretaria General y Presidencia del CSIC nuestra situación como ente extraño del CSIC en el seno del IBF en la UAB se había convertido en insostenible por lo que el CSIC decidió construir un pequeño pabellón en los terrenos del IQBO en el campus Pedralbes de Barcelona y allí trasladamos nuestra Unidad de Neuroquímica Analítica en 1979. El Instituto de Biofísica y Neurobiología había dejado de existir aunque por lo menos había servido para mantenernos activos persiguiendo los señuelos y promesas incumplidas que las autoridades del CSIC nos iban poniendo en el camino. También había servido para que finalmente el CSIC convocase en 1980 un concurso-oposición restringido entre contratados para cubrir una plaza de Investigador Científico en el campo de especialización de «Neurobiología» (Neuroquímica de Aminas Biógenas y Postaglandinas», con destino inicial en el Instituto de Biofísica y Neurobiología de Barcelona). En este campo de trabajo poca competencia podía tener en aquellos tiempos por lo que fui el único opositor admitido y aunque tuve que preparar y pasar por el teatro de las oposiciones por fin me había salido con la mía, incorporándome al sistema a mi manera.

Naturalmente, pasé el trámite con buena nota y en Marzo de 1981 tomé posesión de la plaza de Investigador científico. En total había resistido 10 años a base de contratos precarios pero al final me había visto obligado a aceptar la realidad de un sistema contra el que había luchado pero al que no pude vencer. De estos 10 años, los cinco primeros los pase como Profesor Agregado contratado por la UAB aunque castigado, por no tener la titulación española, a casi la mitad de sueldo que el de mis compañeros del IBF. A ello le siguieron otros cinco años como investigador científico contratado por el CSIC con funciones de Vicedirector del IBN. También en este caso la retribución percibida era inferior a la de estamentos equivalentes en la Universidad a pesar de que la productividad científica de la unidad de investigación que había creado y que dirigía era varias veces superior a la de la media del CSIC. Es chocante que, aun dependiendo de un mismo Ministerio, un profesor agregado y un adjunto, ambos interinos de universidad, percibían en 1980 retribuciones mensuales brutas de 96.674 y 76.144 pesetas, respectivamente mientras que en el CSIC el investigador científico contratado solo percibía 61.784 pesetas y el colaborador y titulado superior especializado cobraban los dos 56.166 pesetas. Por ello, a una protesta ante Presidencia del CSIC en Marzo de 1980 el entonces Presidente, Carlos Sanchez del Rio, me respondía que esta situación provenía de un criterio equivocado de sus predecesores, que habían optado por contratar por cantidades inferiores a lo que hubiese sido justo, a fin de poder así contratar a mucho mas personal. Para entonces ya había aprendido que de parte de la administración, explicaciones y promesas siempre, soluciones pocas veces!

Consecuentemente, a pesar del éxito de mis oposiciones me sentía maltratado por la sociedad e inmerso en un ambiente social en el que a los investigadores se nos prestaba escaso apoyo para desarrollar nuestro trabajo. Siempre que yo mismo o mis colaboradores hacíamos búsquedas comparativas de retribuciones del personal de diferentes organismos nos deprimíamos y con razón. Por ejemplo, en la tabla 1 se relacionan los haberes mensuales netos de varias profesiones de servicio público en aquellos tiempos. Creo que sobran comentarios y que esta claro que los investigadores siempre hemos trabajado por vocación. Sinceramente pienso que la sociedad en su conjunto y más los gestores de la ciencia en España siempre se han aprovechado del sentido de responsabilidad y vocación de los científicos. Se imagina alguien que repercusión hubiese alcanzado una huelga de personal investigador en aquellos años, si se hubiese hecho. Claramente repercusión social nula. Personalmente nunca he considerado y siempre he estado en contra de esta opción y como apunte puedo afirmar que en 40 años de trabajo en España jamás un representante sindical se ha dirigido a mi para interesarse por nuestros problemas. Nosotros los científicos no necesitamos nunca que nadie nos recuerde que hemos de trabajar y rendir pero considero que la sociedad en su conjunto, y especialmente a través de sus gestores de la ciencia, siempre se ha aprovechado de nuestra vocación ya que de antemano se sabe que pese a todo no vamos a dejar de trabajar. La misma naturaleza y la competitividad de nuestro trabajo nos impiden bajar el ritmo. Así, cuando se nos invita, por ejemplo a presentar nuestros últimos resultados en un congreso científico internacional, es evidente que no podemos exponernos a hacer el ridículo delante de docenas o cientos de colegas y com-

TABLA I

Comparativa de haberes mensuales (en pesetas) percibidos por personal de diferentes organismos. (Datos reunidos a finales de la década de los 80)

C.S.I.C. *(PERSONAL CONTRATADO)*			*Aumento 8% - 14 pagas*					
TITULADO SUPERIOR. ESPECIALIZADO			COLABORADOR			INVESTIGADOR		
47.000			47.000			53.000		
METRO *Aumento 15% - 16 pagas*								
OFICIAL			JEFE DE TREN			MOTORISTA		TAQUILLERA
62.000			58.000			63.000		57.000
AUTOBUSES *Aumento 15,6% - 16 pagas + Gratificación de verano*								
TÉCNICOS	INSPECTOR	COBRADOR	CONDUCTOR		AGREGADO A PORTERO			VISITADOR ENFERMOS
60.000-55.800	60.000	56.000	58.000		56.300			56.400
AYUNTAMIENTO DE BARCELONA *Aumento 12,5%* *40 h./semana*								
Coeficiente	1,3	1,4	1,5	2,1	2,9	4	4,5	58
	54.431	57.750	57.895	65.612	70.070	89.755	90.374	104.528
HOSPITAL PÚBLICO								
PRACTICANTE		AUX. CLÍNICA		AUX. ADMINISTRATIVO		ATS		MÉDICO
57.750		58.000		61.500		74.000		90.000

petidores. A mí nunca nadie me ha tenido que recordar que tenía que producir y rendir al máximo. Lastima que nunca me haya sentido realmente recompensado más que por la satisfacción de los premios o aplausos recibidos en aquellos foros en los que he sido invitado a presentar los resultados de mis trabajos.

Como ya he comentado tuvimos que luchar mucho para mantener nuestra competitividad a nivel internacional que a diario se veía seriamente mermada por la falta de recursos y la falta de renovación del instrumental analítico. Así por ejemplo, aunque nosotros, en línea con las posibilidades analíticas disponibles comercialmente a principios de la década de 1970, empezamos nuestras investigaciones con el equipo HITACHI para CG-EM, durante esta década se produjo el desarrollo y rápida implantación de las nuevas técnicas de separación por cromatografía en fase liquida (CL) (12) lo cual simplificó y facilitó el análisis directo de muestras acuosas (orina, suero, liquido cefalorraquídeo, homogenados tisulares) (13). No obstante no pudo ser hasta el año 1985 cuando conseguí la dotación necesaria para la instalación en Barcelona del primer equipo del estado español para CL-EM con interfase de termopulverización de la firma Hewlett-Packard y por ello fue en mi laboratorio en donde el hoy Doctor Joaquin Abián realizó la primera tesis doctoral sobre este tema (14). Naturalmente, como casi siempre ocurre, fuera de España ya existían centenares de estos equipos por lo que por haber llegado tarde teníamos que trabajar más y mejor para mantenernos en la "cresta de la ola".

Con la a) desaparición del Instituto de Biofísica y Neurobiología del CSIC, b) el traslado y correspondiente adscripción de nuestra unidad de investigación en Neuroquímica Analítica al Instituto de Química Bio-Orgánica del CSIC en el Centro de Investigación y Desarrollo (CID) del campus Pedralbes en Barcelona y c) mi asentamiento como investigador científico de plantilla del CSIC se inició a principios de los años 80 una nueva etapa claramente de consolidación y mas fructífera. A finales de 1981, Federico Mayor Zaragoza fue nombrado Ministro de Educación y Ciencia. Este evento representó para todo nuestro equipo un buen augurio por lo que su inestimable experiencia, visión de futuro y decidido apoyo a la investigación podía representar en la consolidación de la buena etapa que estaba atravesando el CSIC bajo las presidencias de Carlos Sánchez del Rio y Alejandro Nieto. Desafortunadamente, su paso por el Ministerio duró muy poco aunque estoy seguro de que no dejo de aprovechar este tiempo para solucionar mas de un problema.

Aquellos primeros años en el CID representaron para mí y para mi equipo una fructífera etapa de consolidación y ampliación de toda la labor desarrollada previamente en el IBF e IBN en el Hospital de la Santa Cruz y San Pablo. Consolidado ya como Investigador Científico del CSIC me podía sentir por lo tanto plenamente responsable de un Departamento de Investigación, altamente productivo en las áreas de las neurociencias y procesos inflamatorios y en el que afortunadamente se cumplía la máxima de que los alumnos empezaban a superar al maestro. Durante este tiempo acabé aceptando una mayor carga administrativa, primero en 1983 como Secretario General del IQBO y luego en 1984 como Vicedirector del centro. Esta etapa se prolongó hasta Enero de 1987, fecha en la que finalmente se produjo mi acceso a la escala de Profesores de Investigación del CSIC por el Área de Química.

La consolidación definitiva como profesor de investigación

Este no deja de ser otro capitulo digno de mención e ilustrativo de lo que ha venido pasando en el entorno de la investigación en nuestro país. Pasado un tiempo desde mis oposiciones a la plaza de investigador científico del CSIC, decidí presentarme a concurso de méritos para Profesor de Investigación. Creía estar avalado por un solido currículo en investigación básica y biomédica con unas 130 publicaciones en revistas como Life Sciences, Clinical Chemistry, Journal of Chromatography Biomedical Applications, Advances in Mass Spectrometry, Gastroenterology, Journal of Neurochemistry, Biomedical Mass Spectrometry, Trends in Analytical Chemistry, Neuropeptides, Biochemical Pharmacology, Journal of Pharmaceutical Sciences y Analytical Biochemistry (véase una selección en refs. 15-23), además de las citadas anteriormente en la página 300. Según mis informaciones, mis credenciales en aquel tiempo eran muy comparables y competitivas con las de otros profesores de investigación del CSIC pero aun así al parecer no fueron suficientes y mi aplicación fue rechazada por dos veces por el correspondiente comité de evaluación del Área de Biología y Biomedicina del CSIC. Creo que fue en el segundo intento en donde se llego incluso a cuestionar por qué tenía tantas publicaciones. O sea, si por poco, malo y si por mucho también. Ante este panorama presente

mi tercera solicitud en el Área de Química en donde no hubo problema y fue aceptada.

Con todo, si que había gente en España que valoraba lo que estábamos haciendo en investigación Biomédica y en 1986 me llamaron para incorporarme al Comité Científico conjunto de la OMS/FIS para el estudio del Síndrome del Aceite Toxico (SOT). Fue una experiencia apasionante, primero durante mis 9 años como miembro integrante de dicho comité internacional y después a partir de 1994 hasta 2008 como Presidente del mismo designado por la OMS. No puedo extenderme aquí en una descripción y valoración del ingente trabajo desarrollado por el comité en favor de las victimas de esta intoxicación alimentaria y para el esclarecimiento de la etiopatogenia de la enfermedad (24-27), (ver especialmente ref. 26 para una revisión por los miembros del Comité sobre el estado de los trabajos en 2002) pero si puede resultar interesante explicar, en el contexto del alcance de este capitulo, como pudo funcionar el comité de forma mas eficaz en la gestión de la investigación sobre este tópico a nivel internacional. A modo de resumen explicare que para evitar la excesiva burocracia y asfixiante control de las asignaciones presupuestarias que debía gestionar el comité OMS/FIS se logró que el Gobierno Español transfiriera a la OMS en Copenhague los fondos necesarios para la investigación del SOT. Con dichos fondos y bajo la tutela y administración de la OMS se pudo trabajar de una forma mas eficaz en régimen de gestión de investigación contratada y supervisada directamente por el Comité ("mission oriented research").

Finalmente, 16 años después de mí regreso a España, con mi acceso a la plaza de Profesor de Investigación del CSIC podríamos considerar que había logrado mi sueño de consolidar un equipo de investigación con una destacada proyección nacional e internacional en Biomedicina. Pienso que después de todo lo dicho queda claro que esta primera etapa estuvo marcada por unos años llenos de ilusión pero a la vez muy duros, frustrantes en múltiples ocasiones y repletos de anécdotas pintorescas e increíbles, todo ello como lógica consecuencia del entorno, paradójico y a menudo kafkiano, en el que se ha movido y sigue moviéndose buena parte de la investigación científica en nuestro país (28). Siempre me ha gustado trazar mi propio camino y hacer las cosas a mi manera aunque ello, a veces, implique tener que ir a contracorriente o por caminos no convencionales pero creo que a pesar de todo logre lo que me había propuesto.

Por tanto, podría afirmar que en esta segunda etapa que se inicia en Enero de 1987 y que se prolonga en el CID hasta Junio-Julio de 1999 se alcanzó la plenitud de nuestras posibilidades, siempre dentro de las limitaciones propias de los medios que entonces se ponían a nuestro alcance. La investigación que el grupo desarrolló bajo mi dirección se basaba en la sensibilidad de detección y poder de identificación estructural de la Espectrometría de Masas (EM) en su acoplamiento con la cromatografía de gases (CG) para compuestos orgánicos de bajo peso molecular, técnica en la que, como ya he comentado al principio, tuve la oportunidad única de trabajar desde sus mismos orígenes tanto en Houston como en California.

Las bases científicas de mis trabajos en el desarrollo de investigación biomédica

A mi regreso a Barcelona creé y gestione el primer laboratorio español de CG-EM en el marco del Instituto de Biología Fundamental de la UAB y por primera vez se aplicaron en España las técnicas de CG-EM al estudio de las bases bioquímicas de las enfermedades mentales y del metabolismo y funciones fisiológicas de las Prostaglandinas. Para ello, como ya he apuntado anteriormente, con la dotación económica de implantación del laboratorio que conseguí a mi regreso se pudo adquirir un equipo de CG-EM de la marca Hitachi modelo RMU-6H al que posteriormente le acoplamos un sistema de registro selectivo de iones de diseño y ejecución propios (11). Ello nos permitió abordar la detección específica de neurotransmisores y metabolitos en tejido nervioso a niveles de sensibilidad entre el nanogramo y el picogramo. Asumidos estos buenos niveles de sensibilidad analítica así como las limitaciones propias de intentar realizar investigaciones punteras en un entorno hostil como el nuestro y habiendo entrenado en estas técnicas a un buen equipo de estudiantes de doctorado pudimos abordar la determinación de niveles endógenos de triptófano, serotonina, triptamina y sus metabolitos ácidos en tejido nervioso y fluidos fisiológicos. Estos estudios nos permitieron conocer mejor la dinámica funcional de los mecanismos de neurotransmisión por serotonina y sus implicaciones en disfunciones mentales como las depresiones lo cual redundó en la implantación de líneas de investigación en neurociencias que, en la actualidad, siguen desarrollándose con gran éxito y repercusión científica bajo la dirección de algunos de aquellos mismos estudiantes convertidos hoy en día en científicos internacionalmente acreditados en sus respectivas especialidades. Paralelamente, y gracias también a la utilización de técnicas de CG-EM, pudimos abrir líneas de trabajo relacionadas con el estudio de las vías metabólicas de prostaglandinas, leucotrienos y compuestos relacionados (colectivamente conocidos como eicosanoides), todos ellos derivados de la oxidación enzimática del acido araquidónico. A pesar de su corta vida media y sus extremadamente bajas concentraciones en los seres vivos, la importancia de su actividad biológica ya apuntaba a procesos tales como el control del sistema circulatorio y enfermedades de base inflamatoria, alérgica o inmunológica, motivo por el cual decidí incorporar estas sustancias desde un buen principio a nuestras líneas de trabajo y específicamente empezamos con estudios del papel de las prostaglandinas en la fertilidad masculina porque fue lo que los médicos especialistas nos pedían. Una de las ideas que había traído conmigo de los Estados Unidos era que para avanzar en estudios de enfermedades humanas seria necesario establecer buenos puentes de colaboración con equipos clínicos. En aquellos primeros años se hablaba muy poco de investigación biomédica y mucho menos de traslacional pero yo tenia claro que los verdaderos problemas a resolver estaban junto a la cama de los enfermos por lo que pronto establecimos nuestras primeras y fructíferas colaboraciones con neurólogos, psiquiatras y especialistas en problemas de fertilidad masculina.

A los 20 años del inicio de los trabajos de investigación en las líneas arriba citadas se me concedió el premio de la "Fundacio Catalana per a la Recerca 1992" por mis aportaciones al desarrollo de las técnicas de análisis por espec-

trometría de masas y sus aplicaciones en bioquímica (28). En aquellos primeros 20 años y con la colaboración de mis estudiantes de doctorado entre los que se encontraban 5 de mis primeros doctores que habían decidido permanecer en el grupo pese a todo y en parte por falta de incentivos profesionales suficientemente atractivos fuera del grupo, habíamos logrado ser reconocidos por nuestros trabajos en Neuroquímica y en procesos fisiopatológicos mediados por eicosanoides y publicado mas de 180 trabajos científicos en revistas internacionales. A pesar de las constantes trabas administrativas y la falta de suficiente dotación económica, el grupo había crecido y se había fortalecido hasta tal punto que tome la decisión de facilitar el independizaje de aquellos que mostraban inquietudes y aptitudes suficientes. El proceso se inicio con la creación en el seno de nuestro Departamento de Neuroquímica de grupos de trabajo individualizados, de modo que, aunque yo seguí dirigiendo por un tiempo el Departamento, el Dr. F Artigas asumió toda la responsabilidad científica de un grupo de Neuroquímica especializado en temas relacionados con las enfermedades mentales y yo mismo me responsabilice de un grupo de Patología Molecular. Este ultimo grupo, bajo mi supervisión directa estaba formado por un Colaborador Científico CSIC (J. Roselló-Catafau), 2 Titulados Superiores Especializados (J. Abián y O. Bulbena) y 4 becarios posdoctorales (G. Bioque, D. Closa, G. Hotter, I Ramis) subvencionados por becas de la industria, del CSIC o contratos de la CE). Abian, Closa, Hotter y Roselló formarían mas adelante sus propios grupos en paralelo al desarrollo de nuestro Departamento hasta su posterior conversión en Instituto propio del CSIC en 1995. Dentro del grupo de Neurociencias también acabo independizándose la Dra. C. Suñol que formo su propio grupo de Neurotoxicologia.

El Grupo de Patología Molecular se centró en la investigación de los mecanismos y disfunciones asociados a la fisiopatología de los eicosanoides de forma que las líneas de trabajo que perseguimos intentaban establecer a) los mecanismos implicados en el síndrome de isquemia-reperfusión asociado al trasplante de órganos, así como el papel de los eicosanoides b) en la pancreatitis aguda y experimental, c) en el asma y rinitis alérgica y d) como indicadores precoces de nefrotoxicidad inducida por exposición a metales pesados. La mayor parte de los trabajos en cada una de estas líneas se realizaron en estrecha colaboración con equipos clínicos. Así, a finales de los 80 y principios de los 90 ya teníamos colaboraciones en firme con varios hospitales y posteriormente, en el sexenio 94-99, época en la que publicábamos a un ritmo de 9 trabajos de media por año, un 41% de las publicaciones eran ya trabajos colaborativos con grupos clínicos (ver anexo I). Desde siempre he tenido claro que si habíamos de planificar una buena investigación biomédica esta tenia que producirse mediante la estrecha colaboración entre equipos de investigación básicos y clínicos y por ello ya desde la década de los 80 me tomé con mucho interés las aproximaciones que en este sentido se producían desde el mundo clínico. En colaboración con el Dr. Eduardo Rodríguez-Farré este interés se tradujo en diversos contactos de planificación de futuro con el Dr. Juan Rodés, director del Servicio de Hepatología del Hospital Clínico, que como veremos más adelante culminaron con nuestra transformación en Instituto de Investigaciones Biomédicas del CSIC y el traslado en 1999 a locales cedidos por el Hospital Clínico.

Nuestra ciencia entre 1980 y 1995 marchaba por una buena y solida senda pero como siempre ha sucedido en este país los esfuerzos que ello requería eran claramente desproporcionados en relación con el bajo sueldo y escaso apoyo institucional que podías esperar. Si bien nunca nos falto financiación ya que con un buen producto en la mano salíamos a venderlo con éxito en foros competitivos como el Fondo de Investigación Sanitaria (FIS), la Comunidad Europea y sus primeros programas STEP I/II y Biomed, la DIGICyT y también a empresas farmacéuticas, lo mas difícil era mantener una infraestructura competitiva y consolidar y contratar personal de investigación y de apoyo. En mi experiencia la obtención de apoyo logístico de nuestra administración siempre ha ido, por orden de menor a mayor dificultad, de la consecución de una obra o edifico, a la instrumentación y su mantenimiento y finalmente la consolidación de personal, tanto de apoyo como científico. En esta línea y para nuestro traslado al campus Pedralbes del CID, el CSIC nos construyó un pequeño edificio al que en 1975 nos trasladamos con toda nuestra instrumentación. En cuanto a la actualización y modernización de dicho instrumental clave solo me había costado 10 años conseguir la financiación para un nuevo espectrómetro de masas para LC-MS y otros 7 para poder instalar en 1992 un triple cuadrupolo con el nuevo sistema de ionización por electropulverización. Por ello siempre que visitaba los laboratorios de mis colegas competidores en otros países volvía con grandes dosis de envidia y en ocasiones desaliento.

La problemática de las oposiciones y la promoción del personal

Lo que si recuerdo como la más frustrante, exasperante y constante dificultad a lo largo de los años son las trabas en la gestión del personal. Para el personal científico no había otro camino que la incorporación al sistema por la vía de las oposiciones, tal y como después de mucho resistirme y en contra de mis principios me había tocado hacer a mí. No tengo espacio para hablar de las peripecias y anécdotas personales de las oposiciones por las que pasaron varios de mis colaboradores para consolidarse en el grupo de investigación, pero si de aquellas en las que yo fui convocado a participar como miembro del tribunal y que por lo tanto me dieron la oportunidad de conocer "por dentro" el sistema. Un sistema que, por lo menos en mi experiencia, nada tenia que ver con el "que gane el candidato(a) mejor y mas preparado" y si mucho con la composición aleatoria y las preferencias particulares de los miembros del tribunal. De cada una de estas experiencias salía mas convencido de que así no íbamos a ninguna parte. Me imagino que estos sentimientos no son exclusivos míos y muchos de los que han participado en tribunales de evaluación o concurso de méritos habrán experimentado situaciones difíciles en este contexto. Recuerdo el malestar general y el hecho de que casi nunca salía satisfecho de las reuniones de deliberación pero no los detalles de aquellas deliberaciones, quizás con la excepción de un caso que me puede servir para ilustrar lo que afirmo. Juzgábamos la idoneidad de unos opositores a una plaza de colaborador científico del CSIC y el tribunal, a mi entender por motivos no estrictamente profesionales y si de preferencias personales, se inclinó por uno de los candidatos (A) quien aunque bueno no había dado la talla en los ejer-

cicios en relación a otro candidato(a) (B) quien en mi opinión merecía mas la plaza. Mis argumentos en pro de B no pudieron ser rebatidos de forma convincente pero la realidad es que por otros intereses había que primar al candidato(a) A, como así acabo sucediendo. Lo único que pude sacar de aquel tribunal es que aquella injusticia se podría compensar en la siguiente convocatoria. Todos sabemos que la composición de los tribunales cambia de año en año por lo que, en minoría y convencido de que había perdido la partida, no me tocó más remedio que dar el asunto por concluido. Sin embargo, al año siguiente el candidato(a) B volvió a presentarse ante un nuevo tribunal de la especialidad en el que solo un miembro repetía por casualidad y ese miembro era yo. Volvió a ocurrir algo parecido pero como yo pude explicar lo sucedido en la oposición anterior al final prevaleció el sentido común y todo acabo bien para el candidato(a) B. Sigo convencido de que así no vamos hacia la excelencia científica.

De todos modos lo más perverso del sistema reside en mi opinión no tanto en el mecanismo de selección sino en sus propias limitaciones en cuanto a la confrontación de número de candidatos sobradamente preparados y el número de plazas disponibles, ya que con contadas excepciones lo mas frecuente es que hayan demasiados candidatos por plaza convocada. De todas las experiencias inolvidables, por lo desagradable, que me ha tocado vivir en mi etapa de director (véase siguiente apartado) la peor es la de tener que luchar cada año por conseguir de la administración la preasignación de por lo menos una plaza para tu instituto y a la vez un tribunal de composición por lo menos "imparcial" sabiendo que tienes en el instituto o fuera del mismo mas de un candidato bien preparado y que todos llevan tiempo esperando su oportunidad. En el mejor de los casos si consigues esta preasignación de plaza entonces te toca decidir que denominación temática has de proponer para favorecer las posibilidades de éxito de al menos uno de los candidatos opositores que desean integrarse en tu centro, en detrimento de los demás, quienes sabes que de sobras también se merecerían la plaza. Si queremos una investigación de excelencia no deberíamos condenar a muchas de nuestras mejores promesas a vagar por los centros con 40-45 años o incluso más sin haber podido consolidar su situación personal. Esto no es lo que yo vi y aprendí en las universidades americanas en donde la consolidación se gana con el trabajo diario en el laboratorio y la resultante productividad científica, sin tener que preocuparse por lo que hacen tus compañeros.

Por otro lado y en relación con los problemas asociados a la falta de suficientes plazas para satisfacer la demanda de los opositores (en cualquiera de las categorías de colaborador, investigador o profesor), otro de las problemas graves a mi entender fue siempre la no existencia en el seno del CSIC de una sensibilidad específica hacia la biomedicina. Así, tanto nosotros los investigadores como el instituto estábamos adscritos al Área de Biología y Biomedicina del CSIC en donde muchas veces la especificidad y singularidad de la investigación biomédica no recibía el trato que se merecía frente a la fuerza y dominio de la Biología Molecular o la Biotecnología. Es indiscutible que la Biología Molecular ha sido en España una disciplina sólidamente asentada y de indiscutible proyección científica, tanto nacional como internacional. Basta citar al plantel

de renombrados investigadores de la escuela de Severo Ochoa. Sin embargo, siendo los recursos a distribuir siempre limitados, resultaba difícil la competencia dentro de una misma área temática en el CSIC. Me refiero a la hora de asignar plazas de denominación específica en Biomedicina aunque también a la hora de asignar recursos de otra índole. Por ello, ante un panel o comité integrado mayoritariamente por biólogos moleculares a menudo resultaba difícil conseguir la suficiente atención y valoración del trabajo, por ejemplo, ante una discusión o evaluación de los méritos de un investigador dedicado al estudio de los mecanismos fisiopatológicos de base en una pancreatitis o de las causas del rechazo de un trasplante de órganos. Este ha sido un problema recurrente que me ha acompañado en mis últimos 20 años de gestión de la investigación biomédica.

No me voy a extender mas en este asunto pero para finalizar podría preguntar quien no ha pasado por la experiencia, después de haber participado en uno de estos tribunales de oposiciones, de que como nunca hay plazas suficientes para todos los opositores que objetivamente merecían la plaza, el tribunal acaba escribiendo una carta al Presidente del CSIC exponiéndole el problema y reclamando una solución que nunca llega. Así parece que, ante la sensación de impotencia, los tribunales descargan sus conciencias y pueden marchar tranquilos a sus respectivos lugares de trabajo. A mi entender esta no es ni debería ser nunca la forma de apoyar la investigación biomédica ni cualquier otro tipo de investigación.

Por otra parte, si no entrabas en este sistema no podías aspirar a realizar una investigación de calidad y financiada a través de proyectos competitivos, pero una vez dentro no existían y siguen sin existir garantías y vías claras de promoción. Ojeando viejos archivos, he visto que en el 2001 yo reclamaba a la Presidencia del CSIC la promoción de personal de nuestro instituto ya que teníamos casos de investigadores que llevaban ya entre 10 y 20 años como científico titular a pesar de tener en su haber entre 40 y 130 publicaciones y que habían actuado como investigador principal en diversos proyectos con un excelente nivel de generación de recursos.

La última gran aventura

Como he citado anteriormente, los contactos y planes establecidos con el Dr. Rodés culminaron para nosotros con la creación el 28 de Octubre de 1995 del Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB) como centro propio del CSIC, asociado al Consorcio "Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer" (IDIBAPS) que dirigía el propio Dr. Rodes en el Hospital Clínico de Barcelona (HCB) y cuya titularidad era compartida entre el Gobierno Autónomo Catalán, el HCB, la Universidad de Barcelona (UB) y el CSIC. Fui nombrado director del IIBB con el acuerdo de que este instituto había de seguir en el CID hasta su traslado a los espacios cedidos por el HCB. Este traslado se produjo finalmente en Julio de 1999. A partir de aquel momento asumí la Vicedirección del IDIBAPS y quedamos integrados en los espacios del IDIBAPS en el HCB, pasando a ser investigadores del mismo aunque manteniendo siempre nuestra dependencia funcional del CSIC.

Uno de los Departamentos del nuevo IIBB (Departamento de Bioanalítica Medica (BAM)) se constituyó con el personal del Grupo de Patología Molecular, citado en la página 307, agrupándose forma natural y en función de sus afinidades temáticas en una Unidad de Inflamación y una Unidad de Espectrometría de Masas en las que yo también me integre científicamente con el loable objetivo de no sacrificar la ciencia por las cargas de la dirección. Precisamente, desde los inicios de este nuevo departamento, nuestra productividad en investigación biomédica quedó ya consolidada con decenas de publicaciones en revistas dedicadas a las temáticas en la que nos habíamos especializado junto con nuestros colaboradores clínicos (anexo I). De hecho de la relación de algunas de las revistas en las que publicábamos resulta evidente la clara orientación biomédica de nuestros trabajos. Sin embargo, poco imaginaba que la gestión del nuevo instituto iba a exigirme tanta dedicación que en 10 años casi acabaría con mi dedicación a la ciencia. No me quejo pues alguien tenia que empuñar el timón y por ello, naturalmente, hice lo posible para que esta situación no afectase a mis colaboradores más directos a quienes en todo momento facilite la creación y liderazgo de sus respectivos grupos de trabajo.

El camino del IDIBAPS era para mí el camino a seguir hacia una investigación biomédica de calidad y pensaba que tendríamos así la oportunidad de convertirnos en un ente singular en investigación biomédica ya que no existían institutos del CSIC, de nuestras características, insertados en un Hospital.

No entraré en detalles y me conformaré con unas pinceladas generales para ilustrar lo rápidos que somos en este país creando entelequias que luego no sabemos, no queremos, o no podemos apoyar y gestionar dignamente. Tampoco tengo espacio suficiente para citar la lista de problemas logísticos de toda índole que nos esperaban y solo me detendré en dos cruciales para cualquier centro de investigación. Si estas en un centro propio pero en terrenos y locales de otra institución, a) la institución de quien dependes debería tener claro que ha de apoyarte y b) si diriges un instituto de más 60 personas que en 10 años acabara más que doblando su personal has de contar con una buena gerencia y con adecuados planes de expansión. En cuanto al apoyo institucional que recibimos, resultó más bien testimonial. Como muestra, a los 6 años de estar en el IDIBAPS envié una carta a uno de los Vicepresidentes del CSIC en la que expresaba mi sentimiento de falta de apoyo institucional y como resultado, de desamparo frente a la dirección del IDIBAPS. Con cierta ingenuidad yo había creído que el CSIC nos haría mas caso y que de hecho se volcaría en poner los medios para que aquella apuesta por un centro verdaderamente traslacional en Biomedicina fuese lo mas exitosa posible. Pues bien no fue así y, quizás por esa falta de sensibilidad hacia la biomedicina que he citado antes, tuvimos todo tipo de problemas de implantación e imprevistos de gestión y funcionamiento que, como director, tuve que ir resolviendo como pude. En la citada carta al Vicepresidente le explicaba que "en seis años, por primera vez otro de los Vicepresidentes del CSIC había accedido a venir a sentarse con Juan Rodés para hablar de las relaciones CSIC-IDIBAPS. Tambien le explicaba que en el índice bibliométrico nacional de biomedicina ocupabamos la 7.ª posición entre todos los centros del CSIC y la 10ª entre todos los centros de instituciones publicas del país (Figura 2) y que nuestros investigadores estaban citados en tres áreas en Essential Science Indicators".

Organismos públicos de investigación más productivos de España (biomedicina y ciencias de la salud, 1994-2002)*

	Organismos de investigación	nDocs[1]	nCitas[2]	CD[3]	%NC[4]	*Share* internacional[5]	*Share* español[5]	% Colaboración internacional[6]
1	Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, CSIC	1.512	24.632	16,29	11,77	1,08	1,48	31,61
2	Centro de Investigaciones Biológicas, CSIC	1.019	12.558	12,32	14,33	0,86	1,20	36,21
3	Centro Nacional de Biotecnología, CSIC	992	18.057	18,20	14,72	1,51	1,82	41,23
4	Centro de Investigación y Desarrollo, CID-CSIC	703	9.717	13,82	9,96	1,04	1,29	41,96
5	Instituto de Investigación Biomédica Alberto Sols, CSIC	651	8.704	13,37	13,21	0,88	1,18	27,96
6	Instituto de Neurobiología Ramón y Cajal, CSIC	579	9.918	17,13	14,85	1,33	1,97	35,58
7	Centro Nacional de Microbiología, ISCIII	506	5.413	10,70	20,16	0,93	1,30	32,41
8	Instituto Nacional de Investigación Tecnológica Agraria y Alimentaria	386	3.319	8,60	22,02	0,84	0,93	30,57
9	Secretaría General, ISCIII	336	2.614	7,78	24,40	0,74	1,06	22,02
10	Instituto de Investigación Biomédica de Barcelona, CSIC	291	3.484	11,97	18,56	1,21	1,57	22,09
11	Estación Experimental del Zaidín, CSIC	233	2.464	10,58	19,74	0,94	1,20	29,55
12	Instituto de Neurociencias, CSIC	225	3.368	14,97	16,00	1,07	1,60	36,48
13	Instituto Parasitol. y Biomedicina López Neyra, CSIC	212	2.801	13,21	17,45	0,96	1,35	35,44
14	Instituto Agroquímica y Tecnología de Alimentos, CSIC	209	1.964	9,40	22,97	0,91	1,04	43,87
15	CIEMAT	208	1.762	8,47	25,00	0,94	1,11	20,57
	Valores agregados para el ISCIII[7]	1.280	11.590	9,05	23,28	0,98	1,33	34,38
	Valores agregados para el CSIC	10.072	123.361	12,25	17,55	1,05	1,33	35,46
	Total España 1994-2002	12.062	140.809	11,67	18,51	1,03	1,31	24,84

*La relación total de centros identificados es de 157. Véase el sitio web http://www.isciii.es/mapabiomedico para su examen detallado.
[1]Número de documentos, [2]número de citas, [3]media de citas por documento, [4]porcentaje de documentos no citados, [5]share internacional y [6]share español (en ambos casos un share mayor que 1 indica que la proporción de citas recibidas es superior a la media de referencia), [6]porcentaje de documentos publicados en colaboración internacional. [7]No incluye las fundaciones (CNIO, CSAI, CIEN y CNIC) y centros asociados.

Figura 2. IIBB: Posición relativa a otros centros. Número de artículos del IIBB desde el CID: 189-TOTAL para IIBB 480. Fuente: J. Camí et al. Medicina Clínica 2005; 124(3) 93-101.

Esto sucedía en 2005 y al año siguiente y en una visita del coordinador del Área de Biología y Biomedicina del CSIC este me sorprendió con el comentario de que estaba perplejo por la problemática que le explicaba porque en Madrid se tenía la idea que el IIBB al estar asociado al IDIBAPS funcionaba sin problemas. Posteriormente, en un informe de la Comisión de Área (31/3/2006) se decía del IIBB que "sus líneas de investigación se agrupaban en cuatro áreas abordando aspectos relacionados con las bases moleculares y celulares de la fisiopatología de los Sistemas Gastrointestinal, Nervioso, Renal y Respiratorio … ha realizado ya aportes significativos en la mejora de aproximaciones terapéuticas y quirúrgicas en enfermedades psiquiátricas y neurológicas y patologías en las que los procesos inflamatorios y la muerte celular juegan un papel esencial … estaría en optima situación para hacer investigación traslacional en Neurociencias y Patología Experimental. Merece la pena apostar por este instituto… Evidentemente esta presión sobre el Instituto pasa por que se atiendan los problemas de espacio y personal que el Instituto pone de manifiesto con razón. …el CSIC debería considerar una actitud decidida hacia la Biomedicina desarrollando políticas para aumentar nuestra presencia y visibilidad en los entornos biosanitarios, donde la deseable excelencia científica de sus investigadores debe ir pareja a una similar excelencia en instalaciones e infraestructuras". De esto ultimo, nada, aunque de excelencia científica si que se podía hablar en el Instituto y con ello, a pesar de todas las dificultades expuestas, en mi caso si que había seguido "tocando mi luna particular" por ejemplo, por citar alguno de los diversos hitos que en su día fueron destacados en la prensa, como el "Hallazgo español para evitar la perdida del hígado trasplantado" (El País, 9/1/2001) (29-33), o como la participación de mi equipo junto con un numeroso grupo de científicos alemanes, belgas, ingleses

e italianos en un estudio de la Comunidad Europea sobre la insuficiencia renal tardía provocada por dosis legales de tóxicos industriales (La Vanguardia, 11/9/1992, 20/5/1993 y El País 22/5/1993) (34-36).

Cuando dejé la dirección del instituto en 2009 los problemas de espacio y personal no solo continuaban sino que se habían agravado. Mi sensación de impotencia y de ser simplemente un filtro para evitar que problemas desagradables o incomodos llegasen al CSIC en Madrid había aumentado a límites ya intolerables. Como resultado, el IIBB, que había empezado bien posicionado en la clasificación nacional de centros de biomedicina y por tanto como una solida promesa de futuro, se encontró que al haber saturado con su crecimiento en pocos años todo el espacio disponible ya no podía aspirar a atraer a nuevos investigadores y con ello el centro en lugar de seguir escalando posiciones en el ranking, en general y con algunas notables excepciones, se había estancado. Recuerdo que en los últimos 5 años de mi mandato de dirección tuve que preparar y redactar 2 planes estratégicos que luego no se cumplieron a pesar de que la gratificación de productividad anual que el CSIC otorgaba a los investigadores por objetivos cumplidos si que dependía de si el Instituto había alcanzado los objetivos propuestos en el plan. Contrariamente, los investigadores no podíamos penalizar al CSIC por no haber cumplido con su parte facilitando los recursos y el personal pactado. Estoy convencido de que si hubiésemos recibido un mayor apoyo habríamos alcanzado metas más ambiciosas y escalado puestos en el ranking del posicionamiento relativo del IIBB frente a otros centros de biomedicina.

Capítulo aparte en este embrollo es el de la asignación por parte del CSIC de gerencias no profesionales, por decirlo de la forma mas suave posible. Continuamente se nos exigía una investigación de excelencia pero la mayoría de servicios administrativos que debían apoyar y facilitar esta excelencia nunca estuvieron disponibles al nivel que el instituto merecía. El resultado es que desde nuestra llegada al Hospital Clínico y constatada la inoperancia de nuestra gerencia me vi obligado por las circunstancias a ponerme la "visera y los manguitos" y a actuar de director-gerente. Naturalmente, mientras tenia que cuidar que los diferentes grupos de investigación dispusiesen como fuese de las mínimas facilidades necesarias para asumir el grado de competitividad que se les exigía, asegurando también que todos nuestros movimientos quedasen correctamente justificados ante los interventores del CSIC y del estado, y además representar dignamente al IIBB en la Junta de Gobierno del IDIBAPS, mi propia capacidad de investigación fue mermando paulatinamente hasta casi extinguirse en relación con lo que había sido. Este contacto tan directo con la administración y sus normativas acabó de convencerme de que para que un investigador pueda ser realmente creativo y competitivo debe facilitársele el acceso a unos servicios capaces de aligerarle de las cargas burocráticas. No puedo extenderme aquí con innumerables experiencias personales pero por ejemplo, si diré que sentía una gran incomprensión siempre que me veía obligado a gestionar la compra de productos o instrumental que resultaban mas caros a través de los canales oficiales (ahora se vuelve a oír hablar de compras centralizadas para ahorrar??? en tiempos de crisis) que por compra directa a otros proveedores. La cruda realidad es que ¡siempre que he intentado ahorrar dinero en mi gestión de los fondos públicos a nuestra disposición, me he estrellado contra el muro de las normativas administrativas!

Conclusiones

Mientras que en el IIBB luchabamos por mantener nuestro nivel de investigación biomédica en el marco de la rígida e inflexible normativa estatal y no perecer en el intento, en Catalunya se empezaba a experimentar con formulas mas idóneas para favorecer la investigación de excelencia. De hecho aquí no se invento nada. Hace mas de 40 años que yo ya había visto como se aplicaban estas formulas en Estados Unidos mientras que en España seguíamos perseverando en nuestros errores. La investigación por naturaleza ha de ser libre y el investigador no debe dedicar esfuerzos y tiempo de su trabajo a justificar todo lo que hace y a quien contrata y como lo contrata. Lo que si es exigible es que al finalizar su proyecto y para poder continuar ha de justificar sus decisiones de gasto y si ha habido irregularidades tendría que atenerse a las consecuencias, que deberían estar claramente reguladas. Lo que no tiene razón de ser, y hablo por experiencia, es que la administración te haga sentir a diario que, como potencialmente podrías ser corrupto has de demostrar día a día que no lo eres. Aquí, en los últimos 10 años el Gobierno Catalán empezó por fin a hacer algo positivo para agilizar y facilitar la labor de los investigadores. Sin embargo, en lugar de escoger la vía más lógica que era cambiar la legislación vigente, como esto no resultaba posible por falta de las necesarias competencias estatales, se crearon otras figuras jurídicas para huir del limitante encorsetamiento legislativo, como las fundaciones o los convenios específicos con otras entidades publicas o privadas con capacidad de financiación. Como se ha visto por los resultados, valía la pena. Así, se crearon varios centros de excelencia como el Centro de Regulación Genómica (CRG) o el Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO), entre otros, en donde lo que ha primado ha sido la autonomía de gestión y la libre selección del personal más idóneo (nacional o extranjero) de entre los mas cualificados, por ejemplo mediante el Programa ICREA (Institucio Catalana de Recerca i Estudis Avançats). Por ejemplo, en el caso del ICFO este pudo crear en sus inicios, gracias a un convenio con Caixa Manresa, una cátedra "Ignacio Cirac" dotada para 5 años con 150.000 € anuales y cuyo convenio acaba de ser prorrogado dos años mas con 175.000 € año. Esta operación permitió establecer una colaboración estable con el Instituto Max Planck de Óptica Cuantica que dirige I. Cirac y colocar en poco tiempo al joven ICFO en los primeros lugares de esta especialidad a nivel internacional. Operaciones similares de creación de centros de excelencia, al margen del modelo funcionarial, también se han llevado a cabo en Madrid por ejemplo con el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) o el de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC).

En cuanto al programa ICREA y lejos de la pantomima de las oposiciones este programa ha permitido captar en la última década a más de 200 investigadores de alto nivel, tanto nacionales como internacionales, a través de contratos competitivos. En contraposición, la reciente Ley de la Ciencia aprobada por el PSOE en el 2011 perpetua el modelo funcionarial con todas las servidumbres que ello conlleva.

Que diferente hubiese sido todo en mi caso si hubiese regresado de los Estados Unidos al amparo de un programa como el ICREA. Todos los esfuerzos

malogrados en sobrevivir al politiqueo científico y sus asfixiantes normativas los hubiese podido invertir en una mejor investigación de excelencia y aunque tengo razones para sentirme satisfecho con las metas logradas, a pesar de y en contra de todo, no puedo dejar de lamentar el no haber podido llegar más lejos. La universidad americana me exigió mucho pero también me dio mucho. Sobre todo autonomía de trabajo y, consecuentemente, yo rendí mucho y lo hice primero por que no me encontré con trabas administrativas ni burocráticas en mi camino y segundo porque esta libertad de acción me permitió hacer honor a la frase de John F. Kennedy que puede leerse en la dedicatoria de mi tesis doctoral. "De aquellos que mucho recibieron mucho será exigido". En la Universidad de Houston siempre me consideraron como uno de los doctores más productivos de esta universidad. En contraposición aquí exigimos mucho de los investigadores y nos llenamos la boca de excelencia científica pero estos mismos investigadores en la mayoría de los casos no reciben ni una pequeña parte de lo que en otro entorno se les facilitaría. Cuanta gente joven he visto en estos años que por su trabajo y dedicación merecían el mismo trato que yo recibí de la universidad americana y yo no se lo he podido dar por no disponer de los recursos y mecanismos necesarios. Moralmente es lo que mas daño me ha hecho de todas las experiencias vividas.

Llegado a este punto y antes de concluir, pienso que de la lectura de este escrito habrá quien se pregunte porque he aguantado tanto y si ha valido la pena. Visto en perspectiva creo que si. Mi sueño de juventud había sido poder luchar contra las enfermedades humanas. No sabia muy bien como pero a fuerza de voluntad y determinación el camino se fue definiendo mientras lo recorría ("caminante, no hay camino, se hace camino al andar" A. Machado). Hoy los parámetros de la investigación biomédica y traslacional están claramente definidos y me siento satisfecho de haber participado en la gestación de este tipo de investigación en nuestro país. También de haber influido en su día en la vida de algunos jóvenes que han llegado a recorrer caminos brillantes en la investigación biomédica y de haber puesto en marcha líneas de trabajo de investigación básica en mecanismos de neurotransmisión y fisiopatología mediada por eicosanoides que si han resultado útiles herramientas en investigación biomédica. En muchos casos, ello solo fue posible gracias a las solidas colaboraciones establecidas con equipos clínicos. Por ello me reafirmo en mis convicciones de que la investigación biomédica de excelencia tiene que ser multidisciplinar, libre de cargas administrativas, traslacional y bien financiada, ya sea a través de fondos públicos o privados.

ANEXO I

Colaboraciones científicas con grupos clínicos y algunas de las revistas utilizadas

Hospital Clínico de Barcelona

Servicio de Neumología; Dr. C. Picado
Servicio de Cirugía y Unidad de Trasplante Renal; Dres. L. Fernández-Cruz y F. Openheimer
Servicio de Inmunología; Dres. Jll. Vives y Martorell
Servicio de Hematología; Dr. E. Feliu
Servicio de Hepatología; Dres. L. Grande y A. Rimola
Servicio de Gastroenterología; Dres. JM. Piqué y J. Panes
Servicio de Pediatría; Dr. R. Jiménez

Hospital de la Santa Cruz y San Pablo de Barcelona

Servicio de Gastroenterología; Dres. F. Vilardell y C. Guarner

Hospital Gregorio Marañón de Madrid

Servicio de Inmunología; Dres. E. Fernández-Cruz y JM. Zabay

Residencia Sanitaria del Valle de Hebrón de Barcelona

Servicio de Gastroenterología; C. Guarner
Servicio de Otorrinolaringología; J. Lorente y J. Quesada

McMaster Hospital de Hamilton, Canada

Depto. de Pediatría; Dr. Dolovich

Universidad de Barcelona

Departamento de Bioquímica; R. Bartrons

Hospital de Bellvitge

Servicio de cirugía digestiva; J. de Oca
Unidad de trasplante de hígado; J. Figueres y E. Ramos
Servicio de Nefrología; JM. Grinyó y J. Torras

Universidad Autónoma de Barcelona

Facultad de Veterinaria, Depto. Patología Animal; N. Prats

Hospital de Viladecans, ICS

Servicio de Cirugia; F. Pi

Albert Einstein Medical Center, Filadelfia

Department of Surgery; F. Badosa

Publicaciones en:

American Journal of Pathology
American Journal of Physiology
Annals of Surgery
Biochemical and Biophysical Research Communications
British Journal of Surgery
Critical Care Medicine
Digestive Disease Science
European Respiratory Journal
Free Radical Biology & Medicine
Hepatology
Inflammation
Medical Science Research
Nephrology, Dialysis and Transplantation
Pancreas
Proteomics
Transplantation

BIBLIOGRAFÍA

(1) Gelpí, E. Application of combined gas chromatography-mass spectrometry to the analysis of organic products of bio-geochemical significance. Tesis doctoral (Ph. D. Dissertation), Universidad de Houston, Houston Texas, pp. 589 (1968).

(2) Simmonds, P. G., Bauman, A. J., Bollin, E. M., Gelpí, E., Oró, J. The unextractable organic fraction of the pueblito de allende meteorite: evidence for its indigenous nature. Proceedings of the National Academy Sciences U. S., **64**, 1027-1034 (1970).

(3) Gelpí, E., Oró, J. Organic compounds in meteorites. v: gas chromatographic-mass spectrometric studies on the isoprenoids and other isomeric alkanes in graphitic nodules of iron meteorites. Geochimica et Cosmochimica Acta, **34**, 995-1005 (1970).

(4) Gelpí, E., Oró, J., Schneider, J., Bennett, E. O. Olefins of high molecular weight in two microscopic algae. Science, **161**, 700-702 (1968).

(5) Segura, J., Artigas, F., Martínez, E., Gelpí, E. Adsorption of tryptophan metabolites from physiological fluids on xad-2 and determination by single ion monitoring. Biomedical Mass Spectrometry, 3, 91-96 (1976).

(6) Peralta, E., Gelpí, E. Simultaneous analysis of catecholamine acidic metabolites by single ion monitoring and manual control of the magnetic field. Clinica Chimica Acta, 73, 13-18 (1976).

(7) Artigas, F., Peralta, E., Segura, J., y Gelpí, E. Nuevos métodos de análisis para el estudio del metabolismo de aminas biógenas. Avances de la Bioquímica (Eds. Cornudella. Oró, Heredia, Sols) (1977). Salvat. Barcelona, pags. 349-368.

(8) Tusell, J. M., Roselló, J., Gelpí, E., A simple extraction procedure for prostaglandins in human seminal plasma with specific detection by selected ion monitoring. Prostaglandins, **15**, 219-237 (1978).

(9) Roselló, J., Gelpí, E. New derivatives of prostaglandin A1 and specific detection of prostaglandins A's and 19 hydroxylated prostaglandins a's in human semen. Biomedical Mass Spectrometry, **5**, 531-535 (1978).

(10) Artigas, F., Gelpí, E. A New mass fragmentographic method for the simultaneous analysis of tryptophan, tryptamine, indole-3-acetic acid, serotonin, and 5-hydroxyindole-3-acetic acid in the same sample of rat brain. Analytical Biochemistry, **92**, 233-242 (1979).

(11) Artigas, F., Prudencio, M., Alonso, J. A., Baillart, J., Gelpí, E. Múltiple ion detection system with miniscan facilities and expanded mass. range for magnetic sector mass spectrometers. Analytical Chemistry, **49**, 543-549 (1977).

(12) Gelpí, E. Cromatografía de líquidos, Ciencia y Sociedad, Investigación y Ciencia (Scientific American 1982) pp. 44-46.

(13) Artigas, F., Martínez, E., Tusell, J. M. Suñol, C., Gelpí, E. Improved liquid chromatographic determination of 5-hydroxyindoles. Clinical Chemistry, **30**, 160-161 (1984).

(14) Abián, J., Gelpí, E. Direct analysis of the major human seminal prostaglandins by thermospray high-performance liquid chromatography-mass-spectrometry. Journal of Chromatography, 394, 147-153 (1987).

(15) Pagés, M., Jiménez, J., Ferrús, A., Peralta, E., Ramírez, G., Gelpí, E. Enkephalin-like immunoreactivity in *drosophila melanogaster* Neuropeptides, **4**, 87-98 (1983).

(16) Artigas, F., Martínez, E., Tusell, J. M., Suñol, C., Gelpí, E. On the metabolic origin of plasmatic indole-3-acetic acid in the rat. Biochemical Pharmacology, **32**, 3251-3254 (1983).

(17) Artigas, F., Suñol, C., Tusell, J. M, Martínez, E., Gelpí, E. Determination of tyrptamine in brain tissue by capillary gc-ms (selected ion monitoring). Biomedical Mass Spectrometry, **11**, 142-144 (1984).

(18) Freixa, R., Roselló, J., Gelpí, E., Iglesias-Cortit, J. L., Ballesca, J. de Paz, J., Iglesias-Guiu. J., Puig Perellada, P. Comparative study of antiinflammatory drugs and sulphasalazine in relation to prostaglandin e and 19-hydroxylated prostaglandin e_2 levels and human male fertility. Prostaglandins, Leukotrienes and Medicine, **16**, 359-369 (1984).

(19) Artigas, F., Ortíz, J., Sarrias, M. J., Martínez, E., Gelpí, E. Free 5-hydroxy-tryptamine in plasma. fact or artifact? Clinical Chemistry, **32**, 1985-1986 (1986).

(20) Artigas, F., Suñol, C., Tusell, J. M., Martínez, E., Gelpí, E. Comparative ontogenesis of brain tryptamine, serotonin andtryptophan. Journal of Neurochemistry, **44**, 31-37 (1985).

(21) Artigas. F., Sarrias, M. J., Adell, A., Gelpí, E. Quantitation of total mhpg in the rat brain using a new enzymatic hydrolysis procedure. effects of drugs. Life Sciences, **39**, 1571-1574 (1986).

(22) Guarner, F., Guarner, C., Prieto, J. Colina, I., Balanzo, J., Quiroga, J., Casas, J., Roselló, J., Gelpí, E. Increased synthesis of systemic prostacyclin in cirrhotic patients. Gastroenterology, **90**, 687-694 (1986).

(23) Artigas, F., Sarrias, M. J, Martínez, E., Gelpí, E. Serotonin in body fluids: characterization of human plasmatic and cerebrospinal fluid pools by means of a new hplc method. Life Sciences, **37**, 441-447 (1985).

(24) Gelpí, E. Biochemical and analytical investigations on the spanish toxic oil syndrome: toxicological implications of the arachidonic acid cascade. Trends in Analytical Chemistry, 4, 7, VI-IX (1985).

(25) Guitart, R., Gelpí, E. Chemical composition of tos-related oils. "Toxic Oil Syndrome: Current Knowledge and Future Perspectives" WHO Regional Publications, European Series nº 42, 99-142, 1992.

(26) Gelpí, E., Posada de la Paz, M., Terracini, B., Abaitua, I., Gómez de la Cámara, A., Kilbourne, E. M., Lahoz, C., Nemery, B., Philen, R. M., Soldevilla, L., Stanislaw, T. (WHO/CISAT Scientific committee for the Toxic Oil Syndrome) The spanish toxic oil syndrome 20 years after its onset: a multidisciplinary review of scientific knowledge. Environmental Health Perspectives 110/5 457-464 (2002).

(27) Rodriguez, C., Quero, C., Dominguez, A., Trigo, M., Posada de la Paz, M., Gelpi, E., Abian, J. Proteotyping of human haptoglobin by maldi-tof profiling: phenotype distribution in a population of toxic oil syndrome patients Proteomics 6. Suppl. 1: S272-81, 2006.

(28) Premis de la Fundacio Catalana per a la Recerca. Convocatoria 1992. Ponencia de Emilio Gelpi Monteys. Pp. 37-61 (1992).

(29) Sola, A., Hotter, G., Prats, N., Xaus, C., Gelpí, E., Roselló-Catafau J. Modification of oxidative stress in response to intestinal preconditioning. Transplantation 69: 767-772, (2000).

(30) Peralta, C., Bartrons, R., Riera, L., Xaus, C., Gelpí, E., Roselló-Catafau, J. Hepatic preconditioning in rats preserves energy metabolism during a sustaned ischemia, American Journal of Physiology and Gastrointestinal Liver Physiology 279: G163-G171 (2000).

(31) Peralta, C., Bulbena, O., Bargallo, R., Prats, N., Gelpí, E., Roselló-Catafau, J. Strategies to modulate the deleterious effects of ehdothelin in hepatic ischemia-reperfusion. Transplantation 70: 1761-1770 (2000).

(32) Peralta, C., Fernández, I., Panes, J., Sans, M., Pique, J. M., Gelpí, E., Roselló-Catafau, J. Preconditioning protects againts systemic disorders associated with hepatic ischemia-reperfusion through blockade of tnf-induced p-selectin upregulation. Hepatology 33: 100-113 (2001).

(33) Pi, F., Badosa, F., Sola, A., Roselló-Catafau, J., Xaus, C., Prats, N., Gelpí, E., Hotter, G. Effects of adenosine on ischemia-reperfusion injury associated with rat pancreas transplantation. British Journal of Surgery 88: 1366-1375 (2001).

(34) Mutti, A., Alinovi, R., Bergamaschi, E., Biagini, C., Cavazzini, S., Franchini, I., Lawerys, R., Bernard, A. M., Roels, H., Roselló-Catafau, J., Ramis, I., Price, R. G., Taylor, S. A., De Broe, M. E., Nuyts, G. D., Stolte, H., Fels, L. M., Herbort, C. Nephropathies and exposure to perchloroethylene in dry-cleaners. Lancet 340, 189-193 (1992).

(35) Fels, L. M., Herbort, C., Pergande, M., Jung, K., Hotter, G., Rosello, J., Gelpí, E., Mutti, A., De Broe, M. Stolte, H. Nephron target sites in chronic exposure to lead. Nephrology, Dialysis and Transplantation, 9, 1740-1746 (1994).

(36) Fels, L., Bundschuh, I., Gwinner, W., Jung, K., Pergande, M., Graubaum, H-J., Price, R., Taylor, S., De Broe, M., Nuyts, G. D., Franchini, I., Lauwerys, R., Roels, H., Bernard, A., Gelpí, E., Roselló, J., Hotter, G., Stolte, H. Early urinary markers of target nephron segments as studied in cadmiun toxicity. Kidney International, 46, s81-s88 (1994).

DR. D. VICENTE CONEJERO TOMÁS

EXTRACTO DE CURRICULUM

1. Datos personales, Formación Académica/Carrera:

— Nacido en Xirivella (Valencia) el 17 de octubre de 1941.

— Ingeniero Agrónomo. 1965. Universidad Politécnica de Valencia (España).

— Doctor en Agronomía. 1972. Universidad Politécnica de Valencia (España).

— Profesor visitante. Universidad de California, Riverside (1975-76) con el Prof. J. S. Semancik.

— Profesor visitante. EMBL, Heidelberg (1988) con el Prof. R. Serrano.

En la Universidad Politécnica de Valencia:

— Profesor adjunto de Bioquímica (interino 1965-74 y numerario 1975-84).

— Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular (numerario desde 1984 hasta la fecha).

2. Cargos Académicos y Científicos:

— Subdirector de Investigación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

— Director del Departamento de Biotecnología de la UPV.

— Director del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas UPV-CSIC.

— Miembro de la Junta (posteriormente Consejo) de Gobierno de la UPV.

— Coordinador y Representante de los Directores de Institutos de Investigación de la UPV.

— Primer *Chairman* del *International Citrus Genomics Consortium*.

— Miembro de la Junta Consultiva de la UPV.

3. Actividades Científicas y Académicas más importantes:

— ***Haber contribuido de un modo relevante al desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en España,*** con su dedicación a lo largo de 47 años a la docencia y la investigación en Bioquímica, Biología Molecular y Biotecnología en la UPV y con la colaboración activa en Consejos de diversas Fundaciones e Instituciones Científicas y Académicas de ámbito local, nacional e internacional.

— ***Pionero de la Patología Molecular de Plantas en España.*** En particular, cabe resaltar su contribución al descubrimiento y caracterización del sistema defensivo de las plantas. Muchos de los resultados de su laboratorio han pasado al acervo de este campo de investigación, como reflejan las más de 1250 citas en artículos de investigación y 200 revisiones y capítulos de libros publicados por autores del mayor prestigio.

— ***Promotor de la creación en 1992 –y director en sus primeros 17 años– del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas"Eduardo Primo Yúfera" (IBMCP) (UPV-CSIC),*** centro de gran prestigio en el panorama español e internacional.

— ***Haber contribuido de un modo decisivo a la formación de científicos y tecnólogos,*** no sólo mediante su actividad investigadora y docente sino como impulsor y miembro de las comisiones que redactaron los planes de estudio de:

- La Especialidad de Biotecnología y Mejora del Plan 1995 de la Carrera de Ingeniero Agrónomo (Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, UPV).
- La nueva Licenciatura en Biotecnología implantada en la UPV, en marcha desde el curso 2005-2006.
- El Máster de Biotecnología Molecular y Celular de Plantas, adscrito al (IBMCP), dentro de los Nuevos Programas de Postgrado de la UPV, que se implantaron en el curso (2006-2007).

— ***Haber promovido la incorporación de la Ingeniería Genética y la Genómica a la investigación en Cítricos:***

- Contribución decisiva para la creación del International *Citrus Genomics Consortium*, en el marco del Consorcio Valenciano de Genómica de Cítricos, del que soy también coordinador.
- Coordinación de la producción del primer *microarray* de cDNAs de Cítricos aparecido en el panorama internacional. Esta herramienta genómica permitirá aumentar el conocimiento de la biología de los Cítricos, ayudará a caracterizar genes de interés y obtener marcadores moleculares útiles, tanto en programas de mejora genética conven-

cional como de ingeniería genética, fundamentales en una nueva Agricultura Biotecnológica. Todo ello sitúa a nuestra citricultura en la vanguardia científica y tecnológica mundial.

Vicente Conejero Tomás.
Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular.
(Departamento de Biotecnología, UPV e Instituto Mixto Universitario de Biología Molecular y Celular de Plantas "Eduardo Primo Yúfera", UPV-CSIC).
E-mail: vconejer@ibmcp.upv.es

Testimonio:

Hubo un tiempo para la esperanza, pero la casa estaba construida sobre arena

La investigación agroquímica en Valencia: D. Eduardo Primo Yúfera

Orfandad socio-económica e institucional de la Ciencia y la Tecnología en nuestro país. Un clima adverso para la Ciencia.

El desarrollo de un trabajo personal relevante en cualquier ámbito de la actividad humana que entrañe dificultad –y la Ciencia y la Tecnología lo son– necesita tanto cualidades personales como un ambiente socioeconómico propicio. Es decir, lo que Don Santiago Ramón y Cajal llamaba *"un clima para la Ciencia"*. Entre las cualidades personales cabría destacar el poseer una mente analítica y crítica, a la vez que dotada con una buena memoria y capacidad de relacionar hechos y datos, e imaginación creativa para elaborar hipótesis y modelos explicativos y vislumbrar caminos inexplorados, así como para diseñar nuevos experimentos con los que contrastar las hipótesis y realizar nuevos hallazgos. Pero, sobre todo, debe tenerse ilusión por el descubrimiento y sentir la necesidad de situarlo en el contexto del campo en que uno se mueve, además de tesón para conseguirlo. Ya sé que es imposible reunir todas estas cualidades en una sola persona, pero para esto están los equipos. Esta es la razón por la que una de las cualidades más importantes es la generosidad y entrega, tanto para con el trabajo propio como para la colaboración con los demás. Muchas de estas cualidades las poseía D. Eduardo Primo Yúfera. Por ello, y por su gran labor en investigación agroquímica en Valencia durante la posguerra, fui invitado a dar mi testimonio en este libro como complemento y contrapunto a la investigación biomédica de la época narrada ampliamente en las demás aportaciones.

Pero, con ser mucho, todo lo anterior no es suficiente; necesita estar alimentado por el estímulo y soporte de quienes te rodean, empezando por tu familia, tus compañeros de viaje y la recompensa de la consideración social, incluyendo el soporte económico de empresas e instituciones, sin el que la Ciencia y la Tecnología no serían posibles.

La ausencia de este marco en nuestro país es proverbial y se nota, sobre todo, en que uno de los capítulos de los que primero se prescinde o *"recorta"* (según la terminología oficial actual) en los presupuestos de empresas, comu-

nidades autónomas y del estado, es el dedicado a I+D+i (trinomio con el que se ha venido llenando de promesas hueras la boca de demasiados políticos). ¿Por qué sucede esto? En nuestra cultura oficial, la que yo heredé, sí que estaba clara la necesidad de la educación, religiosa o no, basada en unas normas de convivencia y de solidaridad y en el amor por las artes, las letras y el deporte y la admiración por quienes habían alcanzado un nivel relevante en estos ámbitos. Se consideraban imprescindibles los conocimientos necesarios para poder relacionarse con los demás y satisfacer las necesidades materiales e incluso espirituales. Han formado parte de nuestra cultura oficial: la religión, la historia general (reyes y batallas), la historia de las humanidades (artes plásticas, literatura, mucho menos la música). La economía y las tecnologías no eran parte de nuestra cultura oficial. Sólo las utilizábamos, eran cosas profanas, demasiado materiales. Como estábamos en este mundo de paso, las cosas de tejas abajo eran efímeras y no valían la pena (*"Sic transit gloria mundi"*). Coherentemente con este modo de pensar, la economía y la historia de los movimientos económicos y, desde luego, la historia de la Ciencia y la Tecnología no formaba parte de los planes de estudio, ni preuniversitarios ni universitarios. Producto de todo ello, fue la insensibilidad de la sociedad por estos temas. De hecho, el sueño de todas las madres era que sus hijos estudiaran una carrera para que pudieran ganarse la vida sin tener que ensuciarse las manos, trabajando lo menos posible, no como habían tenido que hacer ellos. A fin de cuentas, el trabajo no era más que una condena bíblica. Se entendía a quienes consagraban su vida a la religión, la medicina, el derecho, las artes y las letras. E incluso, que el ejercicio de su magisterio hubiera llegado a burocratizarse en forma de carreras eclesiásticas y universitarias regladas. Nunca sucedió lo mismo con la Ciencia y la Tecnología, porque nunca se creyó que (aún en su forma más primaria) fueran el motor de toda la actividad humana y de su progreso y bienestar social, junto con las artes y unos principios y normas sólidas de convivencia, justicia y solidaridad. A lo sumo, se pensaba que eran algo que debían hacer otros países *"más avanzados"* y que a ellos les iba bien, pero que nosotros podíamos vivir de actividades más primarias y, por supuesto, de menor valor de cambio en el concierto mundial. Fruto de esta manera de pensar es el hecho, inconcebible en otros países, de que la investigación no se considerara como una misión fundamental de la Universidad, que prácticamente debía restringirse a producir profesionales destinados a copiar y a poner en marcha, en nuestras empresas, lo que se inventaba en otros países, siguiendo el innombrable y nefasto pensamiento de *"que inventen ellos"*. Y así nos iban y nos siguen yendo las cosas. Por ello, no es de extrañar que yo no hubiera oído hablar de Ciencia y Tecnología hasta que llegué a la Universidad, como veremos.

De cómo llegué a interesarme por la ciencia en un contexto tan desfavorable.

El medio familiar y tribal. Don Juan Castro, maestro de excepción. Los jesuitas.

Nací en un pueblo de la Huerta de Valencia, Xirivella, hace ya tantos años que casi no me acuerdo exactamente cuántos, pero se lo pregunto a Montserrat (supongo que sabéis el chiste) y saldré de dudas. Efectivamente: me dice que son 70. Allí me crié como todos los niños de la época en los pueblos: en la calle, con la tribu. Me gustaba todo. De hecho, tuve que elegir entre dedicarme al fútbol, al juego de pelota valenciana ("*trinquet*"), a la pintura o seguir estudios universitarios, que, al final, serían la opción que tomé.

Pude salir del pueblo y empezar el Bachillerato gracias al cariño, soporte y sacrificio de mis padres Vicente y Delfina y de mis hermanas Delfina y Rosa María, que se llevaron la peor parte (nacieron demasiado pronto, en una época todavía peor que ésta para las chicas, y no pudieron estudiar). Mi hermano Manuel Ángel siguió, como yo, el camino de los estudios. Pero, quien puso el impulso decisivo, fue un maestro nacional que había en el pueblo: Don Juan Castro Valero. La situación económica de mi casa, como sucedía en la mayoría de las familias del pueblo (estamos hablando de principios de la década de los años 50 del siglo pasado...) era muy mala. Don Juan hizo todas las gestiones para presentarme a la oposición que me daría la posibilidad de ganar la primera beca de mi vida: la de la Escuela de Orientación y Aprovechamiento del Excmo. Ayuntamiento de Valencia. Las becas eran de 1000 pts (pesetas) anuales (el salario de un empleado de la fábrica de seda de mi pueblo era de 1500 pts al mes). He dicho ganar, porque me la hicieron ganar: primero, había una fase consistente en un día entero contestando preguntas cortas y escuetas sobre todo lo que habías podido aprender en la escuela primaria, con tiempo limitado. Todavía recuerdo el *"¡Codos sobre la mesa!"* del Director, como un trallazo que te obligaba a dejar cada respuesta como estuviera, en el momento del disparo. Era la prueba de preselección: pasamos 26 de entre 550 estudiantes de toda la provincia. Después, nos tuvieron un año entero de pruebas psicotécnicas y de preparación para hacer el ingreso de bachillerato. Además, nos dieron clases de latín y francés. Al final, concedieron 6 becas y nos enviaron a cada uno de nosotros a los mejores colegios *"de pago"* de Valencia donde se suponía que teníamos que servir de "estímulo y acicate" al resto de los alumnos no becarios. A mí me enviaron a los jesuitas, donde recibí una sólida formación, según los estándares de la época. Sólo tengo una queja: la ausencia flagrante de todo lo relacionado con la revolución de las ideas en la filosofía, la religión, la política, las artes, la ciencia, la tecnología, la economía, las modas, las costumbres… Cualquier cosa que pudiera oler a azufre era astutamente preterida. O sea, no había habido ningún propósito de despertar inquietudes demasiado mundanas.

Después de todo esto, el lector tiene derecho a preguntarse que, si el país estaba tan hecho polvo y mi familia apenas se las arreglaba para seguir adelante,

¿cómo es que alguien de mi condición social había terminado dedicado a la investigación y la docencia en la Universidad, algo que, todavía entonces en nuestro país, podía parecer extraordinariamente pijo y elitista, más propio de la nobleza o la alta burguesía, y, desde luego, lejos de unas expectativas más boyantes en lo económico y de mayor relieve social, que hubieran podido satisfacer más las ilusiones de mi familia?

En lo que sigue, trataré de dar respuesta a esta cuestión tan importante para mí y no se, si para los potenciales lectores de estas reflexiones sobre el desarrollo de mi vida profesional. Hablaré de las personas y acontecimientos que influyeron en mi decisión y cómo es que fui a parar a un oasis en medio de un desierto.

Pero, a pesar del ambiente que he descrito, ya en tercero de bachillerato, yo había percibido alguna suerte de señal de llamada de de la Ciencia, aunque, como ya he comentado, fuera acallada, entonces, por otras voces internas y externas.

Primera Señal de Predestinación.

Es el caso que, como veremos, mi mente de adolescente inquieto se encontró con la sorpresa y la alegría de que había cosas demostrables. Y es que, en el plan de estudios que seguíamos, era en aquel momento, en tercero de bachillerato (a los 13 años), cuando ya se introducían las demostraciones como elemento básico de las Matemáticas. Debo decir que aquello resultaba atractivo e ilusionante para la mayor parte de mis compañeros de curso. Pero la primera vez que tuve la sensación de que yo podía descubrir, por mí mismo, algo que nunca antes había sido desvelado, o al menos, eso es lo que creí en aquel momento, fue al caer en la cuenta de lo que, en realidad, había detrás de la fórmula mágica, que yo había aprendido de memoria, para calcular la longitud de la circunferencia. ¿Qué era eso de *"L = 2 π r"*? Pues nada, un día vino la inspiración: *2 r* era el diámetro, *d,* y aquella fórmula, si la escribía de un modo lógico, tomaba la siguiente forma $L = \pi d$. O mejor, $L/d = \pi$. Así, cobraba sentido: la circunferencia ya no sólo sería *"una curva cerrada y plana cuyos puntos equidistan de otro interior llamado centro"*, según habíamos aprendido de carrerilla desde nuestra más tierna infancia. En aquel momento entendí que todas las circunferencias cumplían una misma ley: que si dividíamos, en cada caso, la longitud *L* por el diámetro *d* correspondiente, el valor obtenido era siempre el mismo: 3,1416, el famoso π. También aprendí, a partir de mi "descubrimiento", que aquella relación mágica sólo había podido ser alumbrada de un modo empírico. Es decir, midiendo. Nadie se la pudo sacar de la manga a base de darle vueltas a la cabeza. Seriamente, creo que aquello me hizo pensar en que la Naturaleza guardaba muchos secretos por desvelar y que, si encontraba una oportunidad adecuada, podría dedicarme a la Ciencia. Pero yo era todavía un adolescente y el ambiente durante el bachillerato y el enfoque memorístico y libresco de la enseñanza, no fomentaba la aparición de vocaciones científicas. Los conocimientos científicos y tecnológicos, según nos los enseñaban, parecían caer del cielo o ser fruto de un progreso lineal sin retrocesos

y dificultades, ni con los poderes públicos ni con los eclesiásticos. En todo caso, se nos presentaban al margen de cualquier vinculación con la realidad político-social y la circunstancia personal del propio descubridor. Importaban más los conocimientos en sí que el modo en que habían sido generados, si eran fruto de la observación de la naturaleza, de la experimentación, o de la profundización en el pensamiento y metodologías (ya fueran matemáticos, físicos, químicos, biológicos, filosóficos…). Nos enseñaban (salvo honrosas excepciones) de un modo acrítico y sin transmitirnos el convencimiento de que el conocimiento científico es de naturaleza asintótica, que nunca podrá dar explicaciones definitivas y que siempre será perfectible y, por lo tanto, susceptible de incorporar a su desarrollo y profundización a cualquiera de nosotros que estuviera dispuesto a dedicarle un esfuerzo generoso. Esto último lo iría aprendiendo de mis compañeros de viaje (maestros y discípulos) a lo largo del desarrollo de mi carrera científica.

Llega la Universidad: Colegio Mayor "San Juan de Ribera". Facultad de Ciencias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia (ETSIAV).

Elección de carrera: ¿Caminos o Químicas?

Parafraseando a Monod en su interpretación de los factores que dirigen la evolución, en la decisión final de estudiar la carrera de Ingeniero Agrónomo concurrieron una serie de factores, tanto de azar como de necesidad, que enmascararon, de momento, mi insensata (en mis circunstancias familiares) inclinación por la Ciencia y la profesión docente. Es el caso que mi primera elección había sido Ingeniería de Caminos. ¿Por qué? Desde luego por nada relacionable con mis antecedentes profesionales familiares (una pequeña tienda de ultramarinos en el pueblo, primero, y un puesto de volatería en el mercado, después). Pero la máxima aspiración de mi familia, como la de muchas familias españolas en aquel momento de la posguerra, era que el niño, como decían que era muy listo, fuera Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Esa era, también, la recomendación de los jesuitas en su informe psicotécnico, teniendo en cuenta no sólo mi dotación para las matemáticas, la física y el dibujo, sino mis probadas dotes de mando que, se supone, facilitarían mis relaciones con las brigadas de obreros (según la opinión del padre prefecto). Por otra parte, y esta era una razón muy importante, uno de mis mejores amigos del pueblo, Pepe Boix, se había ido a Madrid a estudiar Ingeniería de Caminos. Al final, como el "Selectivo" –que era un curso común para todas las carreras de Ciencias, Ingenierías y Arquitectura– se hacía en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valencia opté por presentarme a la oposición para entrar como colegial becario del Colegio Mayor Universitario "Beato Juan de Ribera", lo cual me retenía, por el momento, en Valencia. El "Beato" debió interceder para que yo ganara una de las seis plazas, cosa que agradecí echándole, a mi vez, una mano en lo de su canonización; ya que un año después de que ingresara yo como colegial fue santo ("San Juan de Ribera").

Allí empezó mi andadura universitaria. El primer curso, el "Selectivo", fue en la Facultad de Ciencias (sólo Químicas, por aquel entonces). Era una de las mejores de España, no sólo por su magnífico claustro de profesores sino por su excelente plan de estudios, que incluía materias básicas y aplicadas que englobaban los aspectos más importantes de la Química y una estructura y unos horarios envidiables: cinco cursos, tres asignaturas por curso. Yo, realmente, les envidiaba. Los de químicas se pasaban todo el día en el laboratorio. Llevaban puesta la bata blanca todo el día y cuando más manchada, más orgullosos estaban. Sólo salían para asistir a las tres horas de clases diarias que tenían de teoría, y para ir a la biblioteca, o tomarse un café, cuando tenían algún proceso en marcha que no requería su presencia continuada en el laboratorio. Otra cosa loable de la Facultad, es que tenía como estrategia poner a los mejores profesores y con más solera, en "Selectivo". Durante aquel curso sentí la llamada de la Química. Recuerdo la seriedad, solidez y meticulosa preparación de las clases de Química Inorgánica que impartía Don José Beltrán, gran maestro y padre, por cierto, de ilustres químicos, Daniel y Aurelio, actualmente profesores del Departamento de Química Inorgánica de la Universitat de Valencia y José Pío, que sería compañero mío de fatigas, primero, en el IATA y después, en la dirección del Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas "Eduardo Primo Yúfera" (IBMCP, CSIC-UPV) y actual Delegado del CSIC en la Comunidad Valenciana. Pero lo que realmente me entusiasmó fue la Química Orgánica, no sólo por su belleza intrínseca, sino por mérito de Don José María Viguera, un andaluz con una seriedad verdaderamente graciosa, que hacía malabarismos con la terminología. Todavía recuerdo cuando decía aquello de "la ocziciclo dezmotopía", hablando de la ciclación de las monosas. También me gustó la Biología de Don Ignacio Docavo. Pero parecía claro que las moléculas se habían adueñado de mí, y ya nunca me dejarían en paz, como veremos.

Una solución salomónica: bajarse en Cuenca.

Yo tenía un amigo sacerdote que era consiliario de un colegio mayor de chicas y un día me contó que una de ellas había acudido atribulada a pedirle consejo porque tenía un dilema: sus padres querían que fuera a estudiar una carrera que sólo se podía cursar en Madrid. Si se iba a Madrid perdería la vida de piedad que tenía en Valencia, pero si se quedaba en Valencia, desobedecería a sus padres. Él le hizo la siguiente recomendación: *"Coge el tren y te bajas en Cuenca"*. Yo tuve la fortuna de poder *bajarme en Cuenca*. Pude tomar una decisión salomónica y la tomé. En este momento debo recordar que mi idea inicial, y también la de mis padres, era que buscara una beca para estudiar Ingeniería de Caminos, en Madrid. Pero el curso Selectivo y la influencia del ambiente académico y científico que había en el Colegio, habían hecho que crecieran en mí la idea de que lo mío era la Ciencia y el deseo de quedarme en Valencia a estudiar Químicas. Don Ignacio Valls, sabio sacerdote, director del colegio y profesor del Seminario Diocesano, me había dicho: *"Conejero, usted es un cien-*

tífico nato, no un ingeniero". Por otra parte, en aquel verano de 1960 en que yo había terminado el Selectivo, apareció la noticia en prensa de la nueva apertura, para el curso siguiente, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia (ETSIAV) en Burjassot, en las instalaciones de la antigua Estación Naranjera de Levante, justo a medio kilómetro del Colegio. El dilema estaba servido. Yo, en un principio quería ser Ingeniero de Caminos, por las razones que ya he dicho y, también, por salvar a la "patria", es decir, a mi familia que estaba en un situación económica muy apurada. Pero la patria, es decir, el país entero y mi familia, por aquellos días, ya no tenía urgencia de ser salvada por mí. Mucha gente comía pollo y algunos tenían un "600", la TV estaba entrando en los colegios mayores y en algunos hogares españoles y las francesas y las suecas ya habían empezado a invadir nuestras playas. La apertura de la Escuela de Ingenieros Agrónomos en Burjassot ofrecía una solución a mi dilema, pues, por una parte, brindaba más posibilidades a las inquietudes químico-biológicas que sentía y, por otra, seguía siendo una ingeniería. Esto último, junto con la mejora de la situación económica general, ya señalada, ayudó a acallar mis ansias de inmolación por salvar a la familia. Total, que elegí la opción que, a todas luces, parecía la más sensata y me matriculé en la nueva Escuela. Es decir, *"me bajé en Cuenca…"*. Desde entonces, mi vida quedó vinculada a la ETSIAV (hoy ETSIAMN). Ahora, con la perspectiva de lo que ha sido mi vida profesional y afectiva en el tiempo transcurrido (51 años) creo que puedo decir, sin ninguna duda, que acerté (no me refiero al cambio de nombre de la Escuela, sino a mi elección de entonces). Aquella elección me brindaría la fortuna de conocer a todas las personas que han hecho que mi vida afectiva y profesional haya sido dichosa y fructífera (y espero que lo sigan siendo). No se qué hubiera sido de mi, de haberme ido a Madrid a estudiar Ingeniería de Caminos. Lo único cierto es que todo hubiera sido distinto.

Y… apareció Don Eduardo.

Por fin, ya estábamos en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. Allí, en un aula de la antigua Estación Naranjera de Levante del INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias), situada en las afueras de Burjassot, que había sido habilitada para alojarnos provisionalmente (con una provisionalidad de 7 años), estábamos quienes nos habíamos embarcado en la aventura de unos estudios –los correspondientes a la carrera de Ingeniero Agrónomo– que se implantaban por primera vez "en provincias". Madrid, por aquel entonces, concentraba la práctica totalidad de las carreras técnicas superiores de España y no era fácil arrancar concesiones en aquella tendencia centrípeta tan acentuada. Que aquello fuera una realidad se debía a la visión, inteligencia, generosidad, y empuje de un grupo de profesionales relacionados con nuestra agricultura, liderados por Don Eusebio González Sicilia y Don Eduardo Primo Yúfera, primeros director y jefe de estudios, respectivamente. Don Eusebio era, a la sazón, director de la Estación Naranjera de Levante y don

Eduardo, director del entonces Departamento de Química Vegetal del CSIC, que más tarde se convertiría en el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (en adelante IATA).

Eran hombres muy especiales que demostraron una generosidad, compromiso y atrevimiento –sí, atrevimiento-, sin los que aquella aventura un hubiera sido posible. Era un salto casi en el vacío. No había medios. Hubo que buscar profesores que, aunque magníficos especialistas en sus materias de trabajo habitual, tuvieron que hacerse cargo, frecuentemente, de asignaturas que, en modo alguno, estaban próximas a sus especialidades. Por otra parte, excepto algunos de ellos, que eran o habían sido profesores en la Universidad de Valencia (el caso de Don Eduardo), no tenían experiencia docente. A pesar de todo, puedo decir que me considero afortunado de haber podido disfrutar del magisterio de todos ellos.

Mientras esperábamos el comienzo de aquella apertura de curso, me asaltaron una serie de sensaciones y pensamientos negativos. Acostumbrado a la solemnidad y el empaque del paraninfo de la Universidad en la Calle de la Nave o del Salón de Actos de la Facultad de Ciencias, no esperaba que pudieran producirse muchos milagros en un aula con paredes chapadas de ladrillos, donde apenas cabían setenta personas, desnuda de tradición y falta de todo aquello que pudiera recordar al aura universitaria.

De pronto, delante de nosotros, se presentó, dispuesto a dar la conferencia inaugural, un hombre menudo de unos 40 años. Venía, decían, de un laboratorio que estaba en los sótanos de la Facultad de Ciencias. Ni de él, ni del laboratorio habíamos tenido noticia alguna durante el Selectivo que habíamos cursado en la Facultad. Llevaba un cuaderno-archivador de tapas negras tamaño cuartilla con anillas, que ya no le abandonaría jamás en sus clases (tenía uno para cada asignatura; eran los guiones de los programas). Llevaba también un bigote característico de la época y tenía una calva más que incipiente. La primera impresión, desde luego, no era como para cambiar de opinión sobre lo que podría dar de sí todo aquello. Por fortuna para todos, se trataba de don Eduardo Primo Yúfera, un hombre tan rebosante de Universidad que iba a llenar de ella no sólo el aula aquella, sino toda la Escuela y cualquier lugar donde él estuviera. Y eso, sin ser todavía Catedrático ni nada de lo que sería después. Pero ya lo llevaba todo puesto.

Recuerdo que hizo una introducción muy breve y profunda acerca de la Ciencia y la Tecnología como motores de la sociedad. Después, nos hizo una pequeña arenga en la que resaltó la importancia de aquel momento y de la tarea que teníamos por delante, así como el esfuerzo que tendríamos que realizar. Entonces, movido por la trascendencia del acto y coherente con sus convicciones religiosas y las de la mayor parte de la audiencia, nos invitó a rezar una oración, el Padre Nuestro, para que Dios nos ayudara en aquella andadura. Y sin más preámbulos, y, por supuesto, sin dejar la primera clase para el día siguiente, dio la primera lección del programa: la estructura del átomo.

De esta manera se metió en mi vida don Eduardo Primo. Desde entonces, tuve el privilegio de tenerlo siempre cerca. Primero, durante la carrera, como profesor en varias asignaturas de la entonces Cátedra de Bioquímica y Química Agrícola de la Escuela de Agrónomos. Después, como Director de dicha Cátedra en donde me formé como profesor. También, como Director del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, donde guió mis primeros pasos como investigador con la ayuda inestimable de mi amigo el Dr. Pacual Cuñat, que luego sucedería a D. Eduardo en la dirección del IATA, a quien quiero rendir homenaje desde estas líneas. Posteriormente, como su Profesor Adjunto y después, compañero de Cátedra, en el Departamento de Biotecnología de la Universidad Politécnica de Valencia, en donde aprendí, junto a él a investigar, enseñar y gestionar, hasta que fue arrancado de su trabajo por la enfermedad.

Han sido más de cuarenta años aprendiendo junto a un hombre honesto y generoso, inteligente, culto, claro, preciso en la exposición de sus ideas, imaginativo, enérgico (con un genio, por aquellos días, de mil demonios) y, a la vez, sensible, de humor socarrón, el propio de la gente sencilla, extraordinaria capacidad de trabajo, organizado él mismo en sus cosas y capaz de organizar a la propia Universidad y al CSIC, si le hubieran dejado. Para muchos era y es una referencia. Para mi significó mucho más. Aunque no siempre estábamos de acuerdo, en las situaciones difíciles o cuando tenía que tomar una decisión importante, acudía a escuchar su consejo, siempre sabio y certero.

Don Eduardo me produjo un gran impacto desde el primer momento. Decía cosas a las que yo no estaba acostumbrado y con un lenguaje muy claro y directo. Iba con gran facilidad a la esencia de las cosas. Antes de conocerle, me habían hablado de conceptos, de teorías, de Ciencia más o menos empírica, pero casi siempre con una visión alejada de la realidad y de su posible aplicación práctica. De cualquier forma, lo que aquel hombre nos decía en clase sonaba distinto. A él le preocupaba que los conceptos fueran introduciéndose en un orden lógico y que el conjunto tuviera intencionalidad y coherencia. Hay que tener en cuenta que algunas de las asignaturas que explicaba no eran en absoluto convencionales, sino un conjunto, muy tamizado por él, de conceptos que consideraba fundamentales para la formación química y bioquímica de un ingeniero agrónomo.

Cuántas veces hemos recordado todos los que tuvimos la fortuna de ser discípulos suyos, su gran maestría en poner los ejemplos adecuados para ilustrar una idea determinada. Aquello que parecía surgir con tanta facilidad en sus clases, luego pude comprobar que era fruto de una preparación hecha con el mayor cuidado y precisión. Digo que lo pude comprobar porque don Eduardo fue quien guió mis comienzos como profesor. Guía que no se limitaba a dar buenos consejos, sino que para facilitar nuestros comienzos y para que hubiera uniformidad de criterios en todos los profesores de la Cátedra, él nos dejaba los guiones de cada lección, archivados en esos cuadernos de anillas de los que ya he hablado. Allí se desmenuzaban los distintos epígrafes incluyendo detalles de cada apartado, ejemplos, diapositivas con la referencia exacta y la bibliografía,

precisando hasta la página del libro o separata de la revista de donde habían sido tomadas. No obstante, aquella preparación tan minuciosa no mermaba la frescura y amenidad de sus clases.

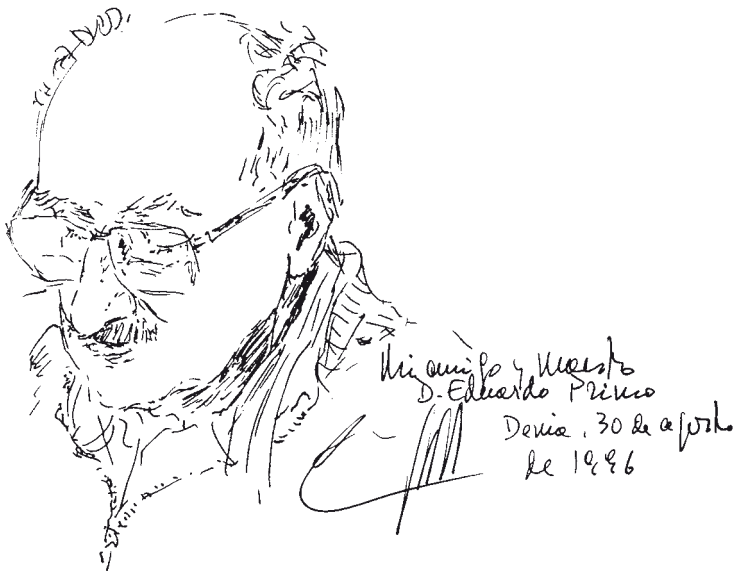
Una de sus grandes obsesiones era elevar el nivel tecnológico de nuestro país. Y ello sólo podía lograrse formando buenos técnicos en todos los ámbitos. Era un hombre que creía en la Ciencia como fundamento de la Tecnología, y en esta última como motor del progreso económico y social. Pero no sólo había que creer en la Ciencia y Tecnología de los demás, de los países ricos de gran potencial industrial, que en eso no es muy difícil creer. Mucho más difícil es estar convencido de que nosotros podemos aspirar a crear nuestra propia riqueza, al menos en parte, con nuestra propia aportación científica y tecnológica.

Como hombre de acción, no se conformó nunca con permanecer en el mundo de las ideas y las hizo bajar al suelo. En un principio no podía aspirar a transformar toda la Ciencia y la Tecnología del país. Por ello, eligió una parcela que pensó debía ser potenciada y que sería adecuada para poner en práctica sus ideas. Don Eduardo Primo había nacido y había vivido en un entorno eminentemente agrícola. Su padre era maestro en Carlet, pueblo fruticultor de la Huerta de Valencia. Estudió la Licenciatura de Ciencias Químicas en la Facultad de Ciencias de Valencia y ya su Tesis Doctoral fue la aplicación de la Química al aislamiento y caracterización de unos componentes de las plantas de gran interés farmacológico: los glucósidos cardiotónicos de la digital. En aquel momento, la Química y la Bioquímica de las plantas era un campo muy poco explorado y por lo tanto lleno de posibilidades para la investigación. Parecía obvio que el futuro tecnológico de nuestra tierra debía descansar, en gran parte, en algo que era una fuente tan importante de riqueza para nosotros: la agricultura.

La clarividencia de su planteamiento básico era y sigue siendo innegable: la humanidad depende de la alimentación. Las plantas son directa o indirectamente (a través de la nutrición de los animales) la fuente más importante de alimentos y, también, de materias primas para la industria, incluida la farmacéutica. Todo lo que contribuyera al conocimiento de las plantas –su estructura, composición y fisiología productiva, en relación con el medio (el suelo, el agua, los insectos, los patógenos y agentes estresantes…) y la intervención tecnológica del hombre– presentaba para él un gran interés científico y tecnológico. Y más, en una tierra como la nuestra tan dependiente de la agricultura. Ese fue el objetivo fundamental de su vida de trabajo en sus dos aspectos fundamentales: la creación y la transmisión de ciencia y tecnología agrícolas. Sus logros en ambas dimensiones han sido muy importantes. Entre otros: la creación del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos con su Máster en Tecnología de Alimentos, ambos de gran prestigio dentro y fuera de nuestras fronteras, y la fundación, junto con don Eusebio González-Sicilia, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Valencia. El prestigio de su labor al frente del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos de Valencia, en donde le llevó a la Presidencia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, el organismo que por aquel entonces (primera mitad de la década de los setenta) cana-

lizaba el mayor esfuerzo del país en Ciencia y Tecnología. Por todo ello, y por sus trabajos de investigación en Tecnología de Alimentos, le fue concedida una larga lista de honores y condecoraciones, entre los que quiero resaltar el haber sido elegido Miembro de Honor de esta Real Academia Nacional de Farmacia y que culminaron con el más alto reconocimiento que este país da a sus tecnólogos: el Premio Nacional de Investigación Tecnológica "Torres Quevedo". Y, posteriormente, el Premio Rey Jaime I a las Nuevas Tecnologías.

En los laboratorios del IATA, bajo su dirección, se desarrollaron investigaciones y avances tecnológicos con gran repercusión en las industrias agroalimentarias de los sectores de conservas vegetales, panadería y productos cárnicos. El IATA fue, y es, escuela de iniciación a la investigación de un gran número de científicos y tecnólogos españoles y latinoamericanos. Avanzado a su tiempo, inició una línea de investigación sobre la posibilidad de obtener energía para el transporte, lo que hoy llamamos *biocombustibles*, a partir de los residuos agrícolas y la lucha biológica contra plagas, especialmente contra la mosca blanca de los cítricos. Su trayectoria profesional ha sido ejemplo e inspiración para sus numerosos discípulos. Su labor de magisterio directo o a través de investigadores y profesores formados en el IATA, impregnó a quienes serían excelentes profesores de los Departamentos de Biotecnología, Tecnología de Alimentos y Estadística de la UPV, de la Facultad de Ciencias Biológicas, y de varios centros de investigación valencianos: el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (UPV-CSIC) que lleva su nombre, el Instituto de Investigaciones sobre Desertificación (UVEG-CSIC-GVA), el Instituto de Biomedicina de Valencia y el nuevo IATA y el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).



Dr. Primo Yúfera (Dibujo realizado por el Dr. D. Vicente Conejero).

A su regreso de la aventura en la Presidencia del CSIC, se instaló en la Universidad Politécnica, donde abrió líneas de investigación en campos totalmente distintos a los de su etapa anterior en el IATA. Concretamente: Bioquímica del Desarrollo Vegetal y Desarrollo de Plaguicidas no Contaminantes, en las que tuvo logros de grán interés. Le dio tiempo, también, para impulsar la creación, como veremos, del Departamento de Biotecnología de la UPV, por integración de las Áreas de Bioquímica y Biología Molecular, Genética y Microbiología, del que fue primer Director. Estábamos en los locales de la ETSIA. Luego, todavía haría dos traslados más, tratando de mejorar siempre (lo digo por los jóvenes que son ahora tan reacios a asumir cambios y traslados y las molestias de tener que estar acomodándose continuamente). Su energía y entusiasmo le dieron para trasladarse al Instituto de Tecnología Química (ITQ), centro dirigido por nuestro querido e insigne profesor Avelino Corma y, después de un tiempo, con más de ochenta años, se volvió a trasladar, con el espíritu y la ilusión intacta, a un emplazamiento provisional del Centro de Ecología Química Agrícola (CEQA), dirigido por el Profesor Jaime Primo Millo, su hijo, también excelente investigador y profesor y extraordinaria persona (y muy buen amigo). Allí, en el "Purgatorio", como yo suelo llamar a esas instalaciones de la Universidad Politécnica esperando un mejor destino, prosiguió su actividad investigadora y profesoral, hasta que la enfermedad pudo más que él.

Algunas anécdotas durante la carrera que me condujeron a dedicarme a la docencia y a la investigación con Don Eduardo.

Mi descubrimiento del Laboratorio del Departamento de Química Vegetal.

Pero volvamos al hilo de la historia que yo estaba contando. Estábamos en la gran cuestión de cómo es que, a pesar de la ausencia de un ambiente general favorable, terminé dedicado a la investigación y la docencia en la Universidad.

Esta es una cuestión que merece una atención especial. La respuesta es bien simple. No había un ambiente general, pero había islas, más bien oasis, en medio del desierto y yo fui a parar a uno de ellos, y en la misma Valencia: el entonces Departamento de Química Vegetal que dirigía Don Eduardo Primo Yúfera y que se convertiría, más tarde, en Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA, del CSIC). Verlo por primera vez, fue una experiencia inolvidable. La primera vez que estuve en Química Vegetal, que así lo llamábamos, fue por unas prácticas. La verdad es que, más que un oasis era una cueva. Estaba en el sótano de la Facultad de Ciencias. Era un único laboratorio, atiborrado de gente sentada en banquetas y trabajando en sus poyatas llenas de gradillas, matraces, destiladores, pH-metros, lupas binoculares, balanzas… Había una mesa cuadrada de madera, donde se sentaba la gente a leer separatas y a escribir. Entrando, a mano izquierda, había unos estantes con los libros y revistas

de uso más frecuente. El cuadro lo completaba, el necesario trasiego de gente, de un lado a otro a los puntos donde estaban los instrumentos de medida o el material bibliográfico de uso común. Para consultar el *Chemical Abstracts* y el *Biological Abstracts* había que ir a la biblioteca de la Facultad. Pues bien, aquel hervidero activo de gente, tenía un escape: rezumaba hacia el pasillo exterior y se desahogaba en un banco corrido que tendría el honor de compartir, cuando empecé la tesis doctoral, con el Dr. D. Pascual Cuñat, que fue profesor nuestro durante la carrera y codirector de mi Tesis junto con Don Eduardo Primo. Pascual, como yo le llamaba, era un magnífico investigador y un gran tipo. Era de Borbotó, un pueblito (pedanía de Carpesa) de la Huerta Norte, cercano a Valencia. Yo, que era un poco malo y me gustaba pinchar. Cuando se metía conmigo por ser de Xirivella, le decía, parafraseando un pasaje bíblico en el que el clero oficial (los malos de entonces), refiriéndose a Jesús, lanzaban, despectivamente, la gran duda: *"¿Y de Belén pudo salir cosa buena?"* Yo cambiaba Belén por Borbotó y a Jesús por Pascual. Así le daba caña, entonces, a Pascual, que, desgraciadamente, moriría demasiado pronto. Ahora, contando con la comprensión de mis potenciales lectores, aprovecho la oportunidad para rendir, desde estas líneas, mi más cariñoso homenaje al entrañable maestro y amigo Dr. Pascual Cuñat, que sucedería a Don Eduardo en la dirección del IATA. En aquel banco se sentó, también, otro gran amigo: el Prof. José Hernández-Yago, compañero de carrera, de Tesis y luego en el Departamento de Biotecnología. Allí estuvimos sometidos a las inclemencias siberianas del pasillo, aunque, afortunadamente, estábamos acompañados por las radiaciones electromagnéticas que pudieran escaparse del transformador de la facultad que teníamos a nuestras espaldas y por el lamento sonoro continuado que emitía, lo que ayudaba considerablemente a concentrarte. Dando al mismo pasillo, teníamos unos vecinos de lujo: el laboratorio de la entonces Química Técnica (Ingeniería Química ahora) cuyo Catedrático era el Prof. D. Agustín Escardino, otro de los principales impulsores del "oasis científico y tecnológico valenciano".

Pero, en medio de aquel hormiguero activo y hacinado, se palpaba algo muy importante: formaban una familia con el propósito e ilusión en común: de que aquella aventura llegara a buen puerto. Y es que, en aquel laboratorio, dentro de un despacho que estaba al fondo a la izquierda, al que la gente entraba con gran respeto y salía o muy contenta o preocupada, nunca indiferente, estaba la cabeza y el corazón de todo aquello: Don Eduardo Primo Yúfera. Debo decir que, afortunadamente para mi, yo lo conocí antes como profesor en Agrónomos, que como almirante de la nave. Aquella condición de alumnos nos dio como un vale de proximidad y acercamiento, que mis compañeros de promoción *("¡estos xiquets…¡")* tuvimos, frente a los que estaban con él, prácticamente desde los comienzos. A mi se me permitieron cuestionamientos de autoridad, que incluso le hacían gracia. Éramos la generación de nuevos Ingenieros Agrónomos, la esperanza que él había contribuido a preparar con mimo para la futura Tecnología Agroalimentaria, con capacidad y formación para protagonizar la incorporación de la moderna Biotecnología, que no tardaría en llegar. De hecho,

Don Eduardo sería el impulsor de la creación, junto con los Profesores Dres. Enrique Hernández y Fernando Nuez (Catedráticos de Microbiología y Genética, respectivamente) del Departamento de Biotecnología en la ETSIA de Valencia, del que fue su primer director

La cuestión es que cuando decidí, al terminar la carrera, unirme al barco, yo ya sabía de que iba, porque habíamos estando haciendo allí trabajos bibliográficos y alguna práctica durante la carrera, porque una buena parte de los habitantes habituales de aquel hormiguero, el Departamento de Química Vegetal, habían sido profesores nuestros (Luis Durán, Pascual Cuñat, José Sala, José Alberola, Luis Calvo, José Gasque, José María Carrasco, muy jóvenes en aquel momento, que llegarían a ser ilustres investigadores del IATA. Y, aunque no fueron profesores nuestros, no sería justo dejar de mencionar a quienes estuvieron, desde el principio, con Don Eduardo, colaborando en el buen gobierno de aquella andadura: los Dres. Andrés Casas, Bernardo La Fuente, Antonio Royo, Salvador Barber y Carmen Benedito (estos dos últimos más jóvenes, coetáneos de la generación de profesores nuestros, anteriormente citados.

Primera proposición deshonesta.

Por una chaqueta cruzada, con cuatro botones plateados.

Es una historia que creo que merece la pena contar, porque refleja muy bien cuáles eran las perspectivas de alguien que, como yo, quería dedicarse a la investigación y a la docencia en la Universidad en aquellos años (década de los sesenta). También, el tipo de relación que teníamos con el profesorado (como amigos o padres, dependiendo de la diferencia de edad, nunca, estrictamente profesional). Pero vamos con la historia. La cosa es que yo había ido al cine Martí a ver "*Becket*" con Lola, mi novia entonces y mi mujer ahora . El caso es que esta magnífica película había sido anunciada a los cuatro vientos y, cuando llegamos al Martí (en la entonces *Av. de José Antonio* y hoy, del *Antic Regne de València*), un domingo por la tarde, había una cola de mil demonios. Pero que nadie se apure, afortunadamente para nosotros, vi en la cola a Don Eduardo. Estaba con su familia. A mí se me abrió el cielo. Le dije a Lola: *"¡Estamos salvados!"*. Y, sin pensármelo dos veces, me dirigí a Don Eduardo con un gesto de angustia y la pregunta-ruego de si, nos haría el favor de sacarnos las entradas. Yo era consciente de que me estaba "*pasando un pelín*": me estaba colando y poniendo al jefe en el brete de tener que pagarnos las entradas, cosa que obviamente se produjo, después de que yo agotara los intentos de cortesía de darle el dinero correspondiente. Pero yo también sabía que aquello iba a tener una contrapartida. En realidad lo sabíamos los dos. En efecto, ya la distribución de butacas fue según una estrategia perfectamente diseñada, y esta vez, no por mí. El orden, según se miraba a la pantalla era: Doña Aurora esposa de Don Eduardo, Don Eduardo, marido de Doña Aurora (esto para que no me digan machista, aunque algo, todavía me queda), Lola, un servidor y los hijos del matrimonio

anfitrión *Edu*, Jaime y Jorge (creo recordar que *Quica*, la mayor de los cuatro, no estaba: se habría rebelado contra la autoridad establecida, como buena fémina). Y así fue: nada más sentarnos, antes de que empezara la película, tras unos primeros compases de tanteo y espera, en los que se dejaba traslucir sus intenciones, Don Eduardo se lanzó en picado. Pude oír –porque tenía el oído y el ojo izquierdos con sus hijos (y grandes amigos míos ahora) y los correspondientes a mi parte derecha, pendientes de lo que se cocía en torno a mi futuro-cómo se trabajaba la alianza con Lola. (Entonces, funcionaba lo de la pareja, aunque debo decir que Lola tenía su independencia económica: trabajaba como ATS en el Servicio de Pediatría del Hospital "General Sanjurjo" actualmente "Dr. Peset"). Pues bien, lo que oí fue: *"…porque si Vicente se dedica a esto de la investigación y la Docencia en la Universidad, no se hará rico, pero ganará lo suficiente para poderle comprar, al menos al mayor de sus hijos, una chaqueta cruzada con cuatro botones plateados, de esas que venden en El Corte Inglés"*. Eso, entonces, me llegó al alma y constituyó para mí la señal inequívoca de que estaba siendo invitado a la aventura que Don Eduardo había puesto en marcha y que estaba en un momento ilusionante, con grandes perspectivas de futuro, en un país que parecía estar queriendo salir de la miseria, aislamiento y atraso en la que había estado sumido por culpa de la maldita guerra civil. En otra ocasión, ya más formalmente, en su despacho me diría: *"Escuche Conejero, a mí Don Manuel Lora* (a la sazón, Ministro de Educación y Ciencia) *me ha dicho que busque gente joven, con talento y con ganas de trabajar, que no les defraudaremos"*.

Mi primera intuición científica. El agente causal de la "exocortis de los cítricos".

Segunda señal de predestinación.

Pero volvamos al pasado. Mi primer encuentro serio con la investigación agronómica fue a través de un trabajo de revisión bibliográfica que hice sobre las enfermedades virales de los cítricos, en el marco de la asignatura de Citricultura que nos impartió Don Eusebio González-Sicilia, fundador y primer Director y de la Escuela de Agrónomos y de la Estación Naranjera de Levante. Recuerdo que en aquel trabajo, que guardo como oro en paño, yo cuestionaba el que la enfermedad denominada, por su sintomatología, "Exocortis de los Cítricos" fuera considerada como una virosis, solamente porque era transmisible por injerto y por las herramientas de poda. Nadie había conseguido aislar hasta entonces el agente causal y, por lo tanto, la etiología de esta enfermedad quedaba como una cuestión abierta. Era una conclusión que, como el *"Biscuter"*, estaba *"al alcance de todos los españoles"*, pero era mía, y se ve que me gustó mucho. Aquello me hizo caer en la cuenta, por primera vez con una obviedad tan personal y directa, de que había cuestiones abiertas en Biología. Pero, sobre todo, de que yo había sido capaz de descubrir una de ellas. Recuerdo que esta

experiencia sirvió para reafirmarme en la idea de dedicarme a la investigación, cuando terminara la carrera. Lo que yo, de ningún modo, podía imaginar en aquel momento, es que, unos años más tarde, los acontecimientos me darían la razón: aquella enfermedad estaba producida por unas pequeñas moléculas de RNA infeccioso sin cubierta proteica (a diferencia de los virus) según veremos más adelante. Aquello significó para mí como una especie de confirmación de que era posible que yo estuviera capacitado para la investigación científica y tecnológica y que debía seguir ese camino.

Los Planes de Desarrollo. La "Venta de la Chata" y la "Tristeza de los Cítricos".

No sé si fue el azar, la necesidad o ambos, o que yo iba detrás de ello, pero aconteció que Don Eduardo, que estaba a todas, consiguió que el entonces ya IATA se beneficiara de los Planes de Desarrollo que se había inventado López Rodó, un Ministro de la Obra del grupo de los tecnócratas. En ese marco presupuestario había una serie de objetivos y líneas de investigación que habían acordado (como colaboradores y amigos que eran) Don Octavio Carpena, Catedrático de Química Agrícola y Director del Centro de Edafología y Biología del Segura (CEBAS del CSIC) de Murcia y los ya anteriormente presentados Don Eusebio González-Sicilia, Director del IVIA de Valencia y Don Eduardo Primo. El acuerdo y los encuentros entre los tres espadas para confrontar resultados y tomar decisiones (lo cuento como anécdota graciosa, que impregna de humanidad aquella colaboración fructífera) no tenían lugar mediante vídeo-conferencia. Lo hacían, cual bandoleros de Sierra Morena, en la "Venta de la Chata", una tasca costera, a mitad de camino entre Murcia y Valencia. En aquel reparto, al IATA le correspondió, entre otras cosas, abordar el problema de la *"Tristeza de los Cítricos"* enfermedad vírica muy extendida en nuestras plantaciones y que estaba produciendo, en todas las zonas citrícolas del mundo, grandes mortandades de árboles. Se creía producida por un virus, porque se transmitía como un agente infeccioso y producía síntomas en ausencia de los patógenos conocidos (bacterias, hongos, nematodos) pero no se había podido detectar ni aislar, hasta entonces, la partícula viral núcleo-proteica a la que poder atribuir la etiología de la enfermedad.

La denominación de *"tristeza"* es muy coherente con el síndrome, que se caracteriza por un decaimiento del árbol clorosis (amarillamiento) y defoliación, frutos pequeños, cloróticos y abundantes, como si el árbol quisiera dejar descendencia antes de una muerte que sabe cierta. Ese síndrome parecía estar producido por una obturación de los vasos que conducen la sabia elaborada (floema) desde las hojas fotosintetizantes a las raíces, y ello, en los árboles de combinación susceptibles (variedad de naranjo dulce, injertada sobre pie de naranjo amargo). El naranjo dulce injertado sobre pie de naranjo dulce (*"peu ver"*), como lo llamaban los agricultores) era tolerante. El pie amargo había sido

introducido, con anterioridad a la invasión de la *tristeza,* por su mayor rusticidad y resistencia a problemas como la clorosis férrica en suelos calizos y mayor resistencia al hongo *Phytophthora citrophthora*, ambos, problemas graves en nuestra zona. Había sido peor el remedio que la enfermedad, porque la *tristeza* superaba en gravedad a los anteriores problemas. La solución agronómica vino de la mano de la aplicación de técnicas de mejora genética a la búsqueda de portainjertos que formaran combinaciones tolerantes, con el naranjo dulce correspondiente a la variedad cultivada. Nosotros nos propusimos dos objetivos: uno urgente, que era aislar y caracterizar las partículas virales para poder obtener antisueros que permitieran su detección precoz (antes de que los árboles empezaran a decaer) mediante técnicas inmunológicas; el otro, a más largo plazo, determinar los cambios metabólicos inducidos por el virus y que pudieran ser la causa de la reacción de exacerbación de la incompatibilidad natural patrón/injerto, que producía la presencia del virus en los vasos del floema a nivel de dicha unión. En ambos objetivos hubo éxitos importantes. Se aislaron y caracterizaron las partículas virales, se consiguió preparar un antisuero que podía servir como diagnóstico precoz y se detectaron depósitos de *callosa (ß-1,3 D-glucano)* que obturaban las placas cribosas lo que interrumpía el paso de la savia elaborada a las raíces que se iban depauperando *("deplecionando"*, según el argot técnico introduciendo un anglicismo salvaje). En estas investigaciones estábamos implicados dos laboratorios, el de Pascual Cuñat con Juan Carbonell, Ricardo Flores, José Pío Beltrán, Marisa Salvador y yo, el de Enrique Hernández con Rafael Vila, Rafael Garro y la indispensable colaboración de mi compañero de promoción y querido amigo Pepe, entonces ya magnífico microscopista electrónico y citólogo, Dr. José Hernández-Yago, colaborador del Dr. Jerónimo Forteza, director del Instituto de Investigaciones Citológicas, todavía en sus albores, en la sede de la C/ Jorge Juan. Como éramos unos auténticos neófitos en virología, pedimos auxilio al Dr. Eladio Viñuela y a la doctora Margarita Salas, quienes nos orientaron y ayudaron en todo cuanto necesitamos. ¡Gracias Eladio, donde estés! Creo que no te conté nunca, lo cual es raro, la historia de un tipo que tenía una granja de cerdos, pero con muchos, muchos cerdos. Te lo contaré cuando nos volvamos a encontrar. Gracias a ti, Margarita, también, por vuestra amistad y ayuda siempre que la necesité.

El "viroide de la exocortis de los cítricos" me estaba esperando en California. Laboratorio del Profesor J. S. Semancik.

Como hemos avanzado antes, para resolver el problema de la "*tristeza*", se habían repoblado los huertos de naranjos, en todas las zonas citrícolas del mundo, con plantas en las que las variedades comerciales estaban injertadas sobre pies resistentes. Uno de los pies más utilizados fue un híbrido (*Citrange Troyer*), muy sensible a la enfermedad conocida como *"exocortis"*. De nuevo, el problema estaba servido. Huyendo de la *"tristeza"* se cae en las garras de la *"exocortis"*: la mayor parte de las variedades comerciales eran portadoras asin-

tomáticas de esta enfermedad infecciosa y existía el peligro de su eclosión. Por entonces, como ya he referido antes, se había producido el aislamiento y caracterización del agente causal de la *"exocortis"* por J. S. Semancik y L. G. Weathers, como perteneciente a la misma clase patogénica descrita unos meses antes, como responsable del ahusamiento de la patata (*"potato spindle tuber"*, PSTV). Eran pequeñas moléculas de RNA desnudo (sin cubierta proteica, a diferencia de los virus) y que emergieron en la escena de la virología con el nombre de *"viroides",* acuñado por Theodor Diener. Eran y siguen siendo los patógenos bióticos de menor complejidad informacional y estructural de cuantos han sido descritos hasta el presente y sólo se han encontrado en plantas en las que producen trastornos graves en el desarrollo, e incluso la muerte. Así que decidí marcharme al laboratorio del Profesor J. S. Semancik que estaba en el Departamento de Patología Vegetal de la UCR (*University of California Riverside*) a hacer una estancia posdoctoral (aunque él siempre me presentaba a la gente como *"visiting professor"*, con un poco de sorna por su parte) para trabajar sobre los mecanismos de interacción del *"viroide de la exocortis de los cítricos"* (CEV, entonces, y CEVd, actualmente) con la planta huésped. Allá que me fui, con una beca de la Fundación Fulbright (1000 dólares mensuales, que no eran moco de pavo) y mi plaza de Profesor Adjunto (luego se llamaría Profesor Titular) de Universidad, por oposición. Y, por supuesto, con Lola, mi mujer y mis tres hijos que teníamos entonces: Ana, Rafa y Andrés de 7, 6, y 1 años, respectivamente. Lucía, todavía estaba en la estratosfera. Se perdió el viaje, aunque luego se ha resarcido con creces.

El viaje fue una odisea, con escala en Nueva York, Los Ángeles y Ontario. La de NY incluyó una visita entrañable e inolvidable a mis amigos de Xirivella Blas y Vicente Moncholí y su mujer Amparo-Aurora (ambos, desaparecidos desafortunadamente), y la fiesta de la comunión de una niña del matrimonio y visitas a los sitios mas importantes e interesantes de la ciudad, con mi amigo Blas, el mejor guía posible de "La Gran Manzana". Gracias Blas, por aquellos tres inolvidables días. Desde Los Ángeles a Ontario, sobrevolamos, bailando el vals con la avioneta, los más de 90 Km de tejados de edificios, casas con jardines y piscinas y, también, barrios de suburbios, hasta llegar al aeropuerto local de Ontario. Fue un alivio para todos ver que estaba allí Fernando Pomares, esperándonos. Fernando había sido un buen alumno mío y amigo, que estaba haciendo un master en *Soil Science* en *UCR* y que ya entonces trabajaba en el IVIA, enviado en el marco un programa de movilización de su personal investigador joven (eso es lo que hacían entonces; ahora los tiran a la calle, ¡cómo cambian los tiempos!). Tuvo la atención de venir a recogernos y llevarnos a un motel, el *"Holiday Inn"* cerca del campus. Al día siguiente, me alegró comprobar que, en los invernaderos del Department of Plant Pathology, me estaban esperando el famoso "viroide" y el profesor J. S., Semanck, que me hicieron los honores de bienvenida.

Recuerdo que Ramón Serrano me llamó desde el laboratorio de Efraín Racker y me dijo: "*Cojo"*, que así me llamaban en el Colegio de Burjasot y no por la cojera , *"¿qué haces tú ahí, si en California no hay frontones?"*. Se equivocaba:

venían a buscarme de todas partes del Campus, para jugar conmigo. Sí que había frontones, Ramón. Para más inri, en Chino, pueblecito ganadero, cerca de Los Ángeles, había muchos pastores vascos, un centro vasco y un frontón. Allí estuve yo defendiendo el honor valenciano, el primer domingo de mayo de 1975.

Además de jugar al frontón, mi estancia de año medio resultó muy provechosa, e interesante en todos los órdenes (familiar, profesional y también turístico). Cierto día, a los pocos días de estar trabajando, el Profesor Semancik (Joe) me hizo pasar a su despacho y me pidió que me asomara al campus desde su ventana: *"¿Has visto a alguien en toda la Universidad que vaya corriendo, como tú, a todas partes?"*. Yo, que entonces tenía ya 34 años y las cosas, bastante claras, le contesté que había llegado desde tan lejos para cubrir, en lo posible, diferentes objetivos: 1. Obtener buenos resultados, publicables en buenas revistas. 2. Aprender todo cuanto pudiera de cómo funcionaba como líder de investigación y gestor del grupo (financiación, infraestructuras, relación con el resto del Departamento y la Universidad…). 3. Cómo se manejaba con los editores de las revistas para pelear los manuscritos. 4. Ver cómo estaba organizada la citricultura y su relación con la Universidad, a través de lo que ellos llamaban *"extensionists"* (agentes de extensión agraria). 5. Establecer relaciones duraderas con los investigadores del campo en que nos movíamos.

Medio año después, el día 31 de diciembre de 1975 por la tarde, estaba solo en el laboratorio. Allí vi por primera vez que el viroide de la exocortis inducía en la planta huésped modelo (*Gynura aurantiaca* DC) infectada, la acumulación de dos proteínas pequeñas, de bajo peso molecular (P1 y P2, de 14 y 18 kDs, respectivamente). Según lo que esperábamos, la menor de ellas podía ser producto de la traducción de la información genética contenida en la molécula de RNA, del viroide. Me fui a casa muy contento y ansioso por contar a todo el mundo el descubrimiento que acababa de hacer. Allí me esperaban, para la cena de Noche Vieja, mi familia, y dos amigos investigadores valencianos del IVIA: Fernando Pomares (el mismo que vino a recogernos al aeropuerto de Ontario) y Pedro Moreno. Era, les dije, un resultado muy esperanzador pero que, tanto Joe Semancik (ya le había telefoneado para darle la noticia) como yo, pensábamos que eran necesarios más datos antes de lanzar las campanas al vuelo, aunque P1 era una buena candidata a ser el producto de la traducción del RNA viroidal. De cualquier modo, aquel era un hecho que, se sumaba a otros acontecimientos que hicieron de 1975 un año muy especial por el que levantar la copa de cava catalán y brindar y desearnos, también un feliz 1976.

Durante el tiempo que duró mi estancia, seguí profundizando en el tema de la traducibilidad de los viroides. Exploramos también la inyección del RNA viroidal en huevos de rana (ooccitos de *Xenopus laevis*), como sistema para probar la potencialidad de los RNAs como mensajeros de síntesis proteica. Este sistema es el que se utilizaba en biología del desarrollo (*"developmental biology"*), un campo muy activo en aquellos momentos, y como Semanck era de teléfono muy fácil, en menos de una semana había llamado y acordado una colaboración con Gerhart, que es quien tenía puesto a punto el método de los oocitos, y nos había-

mos plantado en Berkeley, hecho los experimentos, visto el ambiente nocturno, y vuelto a Riverside con resultados que, como los obtenidos con otros sistemas heterólogos de síntesis proteica, fueron negativos. Es decir, en las mismas condiciones experimentales que oocitos inyectados con mRNA de la globina de mioglobina de conejo y el mRNA de la proteína de la cubierta del *"Virus del Mosaico del Bromo"* (*BMV*) al ser incubados durante toda una noche, con una mezcla de aminoácidos que contenía metionina radiactiva (^{35}S), después de un análisis electroforético desnaturalizante (SDS-PAGE) y revelado de la autofluorografía, se detectó, en ambos casos, la acumulación de proteínas del peso molecular esperable de la traducción de cada RNA mensajero. En los extractos correspondientes al lote inyectado con RNA del CEV, no se detectó acumulación diferencial de marca radiactiva, en ninguna banda de su perfil electroforético proteico, con respecto al correspondiente a los extractos control (de oocitos inyectados e incubados sólo con la mezcla de aminoácidos y el tampón utilizados para preparar las disoluciones de los RNAs ensayado).

Por lo tanto, el resultado con aquel nuevo sistema, alternativo a los basados en sistemas ribosómicos de *E. coli* o de endospermo de trigo, volvía a ser negativo. Un resultado experimental negativo nunca es concluyente (en nuestro caso podía deberse a alguna incompatibilidad específica del RNA del CEV con los oocitos de rana, la incapacidad de producir alguna modificación postranscripcional o la ausencia de algún factor presente en las plantas huésped o vaya usted a saber qué). Al fin y al cabo, los oocitos eran un sistema heterólogo. Por lo tanto, la cuestión de la traducibilidad de los viroides seguía abierta.

Puedo decir que los objetivos que me había trazado se cumplieron con creces y que aquella estancia en el laboratorio del Prof. J. S. Semancik me sirvió de catapulta a mi regreso a la ETS de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Valencia. Los lazos entre Riverside y Valencia habían empezado bien y continuarían mejor, al quedar manteniendo la llama olímpica el mejor investigador que los viroides jamás hubieran podido tropezarse en su, hasta entonces, relativamente tranquila existencia: el Dr. Ricardo Flores Pedauyé. Ricardo fue uno de los mejores alumnos que he tenido como profesor de Bioquímica en Agrónomos, amigo entrañable y compañero de andanzas científicas y viajeras en congresos, seminarios y cursos, desde que nos embarcamos en la aventura del virus de la "tristeza" en el IATA hasta ahora, en que seguimos juntos en el IBMCP en donde es el alma y director de uno de los mejores laboratorios del mundo en el campo de los viroides. Gracias Joe, de nuestra parte, por todo.

El regreso al hogar. Establecimiento del primer grupo de investigación sobre viroides en España.

Otra de las cosas que conseguí al salir fuera de España, aunque no os lo creáis, es que, al regresar, había hecho otro milagro: el país había cambiado mucho o, al menos, eso nos pareció, para mejor. Nos habíamos perdido el principio

de la transición. Por desgracia, parece que lo que no nos estamos perdiendo ahora es su final. Tendré que irme otra vez, a ver si la cosa se vuelve a animar.

Pero hablemos de otro cambio importante, más directamente relacionado con mi trabajo: no regresé al laboratorio del IATA. Como había obtenido la plaza de Profesor Adjunto de la Cátedra de Bioquímica y Química Agrícola (luego sería de Bioquímica y Biología Molecular), iba a arrancar mi andadura en uno de los laboratorios de la Cátedra. En el otro laboratorio que teníamos, se instalaría Don Eduardo a su regreso a la Cátedra, cuando dejó la Presidencia del CSIC.

La ETSIAV no tenía invernaderos donde poder cultivar, en las condiciones adecuadas (sobre todo, temperaturas en torno a 30 ºC), para mantener altos niveles de viroide y síntomas intensos en las plantas huésped que iba a utilizar (*Gyunura aurantiaca*, tomate de distintas variedades, patata y *cidro Etrog)* en nuestros estudios. Esta carencia fue subsanada merced a la posibilidad que tuve de utilizar el invernadero que el IATA, mi antigua casa de antes de mi aventura americana, tenía en Puebla de Farnals, hasta que pudimos disponer de invernaderos propios en la UPV, cosa que es de justicia agradecer a la Dirección del IATA, al Dr. Ricardo Flores y al personal que trabajaba en los invernaderos (Vicente Moncholí, Rafa Martínez Pardo y Vicente Marrades ¡Vaya trio! Los mejores).

Nada más llegué a Valencia se acercaron a mí, con la idea de trabajar en el laboratorio, cuatro ex-alumnos del curso de Bioquímica que yo impartía en la Licenciatura de Ciencias Biológicas, en los años de su implantación en la Facultad de Ciencias, antes de mi estancia en el laboratorio de mi amigo el Prof. Semancik: Pau Segado, Lupe, Manolo Serra e Isabel Picazo. Me ayudaron a poner a punto el laboratorio, incluidas la fabricación casera de las cubetas de electroforesis, partiendo de un prototipo que me había traído, regalo del propio Joe Semancik. Poco después, empezamos a trabajar sobre la cuestión abierta que me esperaba: la traducibilidad de los viroides. Yo tenía algún indicio de que las proteínas P1 y P2, pudieran ser efecto de la infección sobre la planta huésped y no, el producto de la traducción en proteínas, de la información molecular del viroide, como mensajero. Comprobar esa hipótesis es lo primero que abordamos. En efecto, pudimos demostrar que aquellas proteínas no eran específicas del viroide y que aparecían con el envejecimiento natural de las plantas de *Gynura* no infectadas.

Este hallazgo tuvo un gran impacto, porque los viroides estaban en el candelero, y porque contrariaba las expectativas surgidas en torno a los resultados previamente publicados por mí y J.S. Semancik y debido a la nota de R. E. F. Matthews (el virólogo de plantas más prestigioso del momento) aparecida en *Nature*, en la que decía que P1 y P2 podían ser producto de la traducción del viroide, a la luz de los datos que ofrecía la consideración de los posibles puntos de iniciación y de terminación de la traducción, a partir de la elucidación de la estructura del primer RNA viroidal secuenciado, entonces recientemente: el del viroide del ahusamiento de la patata (*"Potato Spindle Tuber"*, PSTV). Esta primera secuenciación, como más tarde la de la proteína P1 de tomate (descrita

por nosotros y redescubierta y rebautizada como p14) se llevó a cabo en el laboratorio de H. L. Sänger en Martinsrid (Alemania), poderoso y directo competidor nuestro. Al principio, nuestra relación no fué muy cordial, pero luego nos hicimos grandes amigos (le gustaban María del Mar Bonet y el flamenco, y las dos cosas juntas tiraban mucho más que nuestros desencuentros por cuenta de una proteína). Aquella nota de Mathew, que recogimos y discutimos en el manuscrito que enviamos a *Virology* (revista de alto impacto en virología) con nuestros primeros resultados, obtenidos en Valencia, sobre la relación de P1 y P2 con el envejecimiento inducido por el viroide, y no con su traducción, nos puso en casa. Gracias a ese afortunado, fortuito y oportuno hecho (que podía no haber sucedido), el manuscrito fue admitido y publicado en *Virology*. Creo que esto fue clave para que nuestro grupo emergiera (como se dice ahora). Gracias a ello, tuvimos el apoyo económico de los programas nacionales de financiación y, así, comenzamos a andar.

Nuestro laboratorio fue pionero en el estudio de los viroides en España. Formamos un grupo que empezó a hacer patología molecular de plantas utilizando el sistema planta-viroide, como el sistema modelo nativo más simple que se conocía. Nuestra atención se dirigió al estudio de los mecanismos de defensa de las plantas. Más que ocuparnos del patógeno, nos dedicamos a estudiar las reacciones que tienen lugar en la planta cuando sufren un ataque patogénico. Los estudios sobre la vertiente estructural de los viroides y de su mecanismo de replicación (multiplicación) alcanzaron un nivel puntero en el mundo, en el laboratorio del Dr. Ricardo Flores, Profesor de Investigación del IBMCP.

De los Viroides al Sistema Defensivo de las Plantas.

Nosotros habíamos descubierto que los iones Ag^+ eran capaces de provocar alteraciones en el desarrollo muy semejantes a las inducidas por el viroide CEV en la planta huésped *Gynura aurantiaca* (epinastia y rugosidad, inhibición del desarrollo radicular, acortamiento de entrenudos y consiguiente enanismo de la planta). También, inducían una fuerte señal de etileno y la acumulación de diez proteínas PR en común. Un tratamiento con altas dosis de ácido cloroetilfosfónico, que libera etileno, hormona que entonces ya se sabía relacionada con ese tipo de trastornos del desarrollo (no con la activación de reacciones defensivas de ningún tipo), producía el mismo síndrome que los viroides y los iones Ag^+, y las mismas proteínas. Nuestra natural curiosidad nos llevó a estudiar otros agentes patogénicos (virus, bacterias y hongos), esta vez en plantas de tomate de la variedad "Rutgers", que era un buen huésped para todos ellos.

Como sospechábamos, todos ellos inducían en la planta un grupo de proteínas en común. Estábamos frente a un mecanismo general de respuesta de la planta, activable como defensa contra distintos tipos de agresores. Es como si las plantas a lo largo de su evolución –y así lo formulé en el año 1990, en un

Congreso Internacional de Virología celebrado en Berlín– al tener que ir enfrentándose a una serie de agentes agresores, en su condición de organismos sésiles, sin capacidad para huir del agresor, hubieran ido inventándose o encontrando defensas, que después habrían ido interconectando de alguna manera. Eso haría posible que las defensas se pudieran disparar simultáneamente o por grupos, porque estarían integradas en una suerte de red hecha a base de una serie de señales de interconexión, coordinación y regulación. La planta nos estaba diciendo: *"¡Aquí tenéis nuestro sistema defensivo! Estudiadlo y caracterizadlo."*. Entonces, pensamos que valdría la pena contribuir con nuestro esfuerzo a desentrañar esa red de señales moleculares que va desde la primera instigación o señal de la presencia del agente, percibida por la planta, hasta la respuesta final. Y también, a estudiar los componentes de dicha respuesta. Y eso es lo que estamos haciendo desde entonces.

Respecto a los elementos transmisores, entre nuestras primeras contribuciones más importantes, cabe destacar: la implicación del etileno, las poliaminas, la fosforilación de proteínas y del ácido gentísico, como señales transductoras del mensaje defensivo activado por ciertos tipos de infecciones patogénicas. También, caracterizamos algunas de las proteínas componentes del sistema defensivo de la planta. Estas proteínas, muy a pesar mío, se llamaron proteínas PR (del inglés, "Pathogenesis-Related"). Digo muy a pesar mío porque, cuando yo llegué a formar parte del comité de nomenclatura, ya no hubo manera de torcerles el brazo y llamarlas proteínas de defensa, que es lo que son, en realidad. (Yo ya hacía tiempo que había caído en la cuenta de que ser español no era *"una de las cosas más importantes que se podía ser en el mundo"*, como nos enseñaban en las clases de Formación del Espíritu Nacional). Para más inri, por una parte, pero motivo de satisfacción, algunas de estas proteínas descritas y caracterizadas por nosotros, han quedado como referencia en el sistema internacional para la clasificación de las PRs.

A este muchacho le estamos financiando el Premio Nobel.

Llegados a este punto, no me resisto a contar una anécdota que constituye una auténtica perla, como reflejo de la actitud de nuestros próceres y empresarios. No voy a nombrar partes, pero sí, cargos, hechos y circunstancias. Es el caso que el Comité de Gestión para la Exportación de Frutos Cítricos, financiaba investigación para la mejora de la producción citrícola en sus distintas facetas. Nos habían concedido una ayuda de 780.000 pts como complemento a la financiación nacional que teníamos. Hasta aquí, todo estaba muy bien. Lo que me indignó fue el comentario del Presidente del referido Comité, al terminar la presentación de nuestros resultados, en una sesión de dación de cuentas de todos los beneficiarios de aquellas ayudas. Yo había presentado parte de los resultados que evidenciaban la existencia, en las plantas, de un mecanismo de respuesta defensiva, antes descrito. También, presenté algunas proteínas PR componentes de ese sistema defensivo, que ya habíamos detectado esas proteínas en un cítrico

(cidro Etrog) y que podían tener interés para la búsqueda de proteínas PR homólogas en cítricos, con el fin de ser utilizadas como posibles marcadores de resistencia con miras a su utilización en mejora genética convencional (estábamos, quizás en 1979). Le debió sonar a música celestial y a que el dinero del Comité de Gestión, estaba sirviendo para divertimento de un científico. Su comentario, aunque, en tono simpático, incluso cariñoso y condescendiente, sin pretender ofenderme, pero queriendo que quedara clara su opinión, fue: *"A este xiquet li estem finançant el Premi Nobel"*.

Nuestra contribución en favor del clima necesario para la Ciencia y la Tecnología Biológica en Valencia

Creo que el mensaje fundamental de que una de las causas por la que hemos llegado a la nefasta situación actual, es el ancestral desarraigo y la falta de estímulo y ambiente para la Ciencia y la Tecnología en nuestro país. En relación con este mensaje, surge una cuestión central e inmediata de qué es lo que hicieron nuestros antecesores para remediarla. Yo la he contestado ciñéndome al entorno que yo viví, resaltando la inmensa labor realizada por Don Eduardo Primo. La otra cuestión obvia, es qué hemos hecho nosotros, mi generación y en qué medida he colaborado yo. Voy a tratar de contestarla, aportando y comentando los datos más relevantes, siempre, necesariamente, con las limitaciones que mi punto de vista puede tener.

Los Seminarios Interfacultativos y UCYSEV.

La verdad es que cuando arrancamos como grupo, estábamos muy aislados. Pero, afortunadamente, tuvo lugar un hecho importante para los biólogos valencianos: la incorporación de Rafael Sentandreu a la Cátedra de Microbiología de la facultad de Farmacia y de Victoria Elorza (Toyi, para los amigos) que tenía una plaza de Colaboradora del CSIC. Esta pareja (estaban casados y tenían una hija, María, preciosa), dinámica donde las haya, pronto se convirtió (obviamente, como diría Rafa, junto con la gente de su laboratorio) en el centro de una serie de actividades, todas ellas encaminadas a crear ese ambiente de interacción y colaboración, con vocación de que nos sumáramos quienes hacíamos investigación, en distintos ámbitos de la Biología, en Valencia. Y eso que Microbiología de Farmacia, que estaba localizada en la antigua Facultad de Ciencias, ocupaba un sitio laberíntico, en donde entrar y salir, sin la ayuda de un GPS, que no los había en la época, no era nada fácil. Pero tenían de todo y se las arreglaban muy bien. Ellos impulsaron la creación de los Seminarios Interfacultativos, para cuya organización recibimos ayuda de la Generalitat Valenciana. Tenían lugar de un modo rotativo en las diferentes Facultades, Escuelas y Centros de Investigación de la ciudad, y se invitaba a todos los grupos a que contaran sus investigaciones y problemas de toda índole, para tratar de resol-

verlos entre todos. Aquello era ya otra cosa. Recuerdo que con el tiempo, aquel grupo nacido en torno a los seminarios, empezó a funcionar como tal y nos constituimos oficialmente como UCYSEV, cuyo significado no puedo recordar (y no tengo a Montserrat a mano para ayudarme), con el fin de poder hacer peticiones de equipos de utilización conjunta, como un Laboratorio de Anticuerpos Monoclonales y dos Microscopios Confocales (que sacamos por el precio de uno) y que fueron instalados, uno en Farmacia y el otro, en el Instituto de Investigaciones Citológicas, en donde había laboratorios de microscopía que se podían hacer cargo de la nueva instrumentación.

Lo que hicimos para preparar el Advenimiento de la Biología Molecular.

Ahí estaba y los bioquímicos teníamos que incorporarla a nuestros laboratorios. Era una nueva forma de pensar y hacer. Así que, otra vez Rafa y Toyi albergaron un curso de introducción a las técnicas más importantes utilizadas entonces en Biología Molecular, que impartió Miguel Vicente, entonces Investigador del Instituto de Investigaciones Biológicas del CSIC (Madrid) ayudado por Pilar. Iban de laboratorio en laboratorio predicando la buena nueva. Recuerdo que tuve que dejarlo un día antes de que se terminara, porque debía asistir a una reunión en la Escuela de Minas de Madrid, convocada por el Prof. Francisco García-Olmedo, Catedrático de Bioquímica y Química Agrícola de la ETSI de Agrónomos de Madrid (Paco, para los amigos) sobre una cuestión administrativa absurda, que ponía en peligro el que yo pudiera ser alguna vez Catedrático de su misma disciplina (y la de Don Eduardo Primo). Existía el peligro inminente de que alguien que era Catedrático de Química Analítica en una cierta Escuela Técnica Superior pasara, por equiparación, a ocupar una plaza de Bioquímica y Química Agrícola en el momento que hubiera una vacante en Madrid o Valencia. Pero sabíamos de su intención de ir a Valencia. El Dr. García Olmedo se portó: se vació en mi defensa y, la verdad, es que estuvo contundente. Yo también defendí mis derechos, por lo menos a una oposición libre. Después de la reunión, me invitó a tomar unas cervezas en un bar. Yo, como era de un pueblo de provincias, nunca había visto sacar copas precongeladas para la cerveza y eso me llamó la atención. Seguimos hablando y después me invitó a comer a su casa. Tuvimos que correr porque llovía. Nos habíamos hecho muy amigos. Para mi, Paco, el Prof. Garcia Olmedo y Pilar, la Profesora Carbonero, su mujer, son como mis hermanos y sus hijas, mis sobrinas. Aquel día, me estuvieron dando consejos de cómo abordar mi problema en ciernes. Todo fue bien y, al final, fui Catedrático de Bioquímica y Química Agrícola (después, se convertiría en Bioquímica y Biología Molecular). Para ayudarme a enfrentar los cambios que suponían la irrupción de la Biología Molecular, García Olmedo me sugirió que fuera a hacer un curso de 15 días de duración, que iba a tener lugar, bajo los auspicios de EMBO, en Atenas. Fui admitido gracias a una preciosa y eficaz carta suya en apoyo de mi solicitud. Gracias, Paco y Pilar, por vuestros consejos y soporte y por los buenos momentos que nuestra amistad nos ha brindado.

El IBMCP.

Regresé de Atenas con muchas ganas de aplicar los nuevos enfoques a nuestras investigaciones sobre el sistema defensivo de las plantas, pero, al mismo tiempo, con el convencimiento de que, en adelante, tendría que preocuparme más de la gestión del grupo, en la medida en que mi nueva condición de Catedrático me permitiría tener más acceso a donde se tomaban las decisiones, tanto en Valencia como en Madrid y, también, en Europa. Había que moverse y aprovechar las oportunidades que surgieran o ayudar a que surgieran. Había, también, que dar un salto cualitativo en nuestras condiciones de trabajo, de lo contrario estaríamos siempre muy limitados. La solución era un Instituto de Investigación mixto (CSIC-Universidad Politécnica). Era la oportunidad de volver a ponernos juntos en un mismo centro, como hubiera sido lógico desde un principio, dada la similitud de campos de estudio. Además, era coherente con el ambiente de colaboración y amistad que habíamos fomentado en el seno de los Seminarios Interfacultativos y de UCISEV. La creación de un centro mixto permitiría reunir la masa crítica adecuada para intercambiar y discutir ideas y técnicas y presentar proyectos conjuntos. Podríamos dotarnos de mejor infraestructura, y cobraríamos una entidad y una consideración de cara al exterior que nunca tendríamos por separado.

Tuvimos que esperar a que las circunstancias fueran propicias, por parte nuestra y de las instituciones implicadas. Es decir, a que el gradiente termodinámico para la fusión fuera favorable, como diríamos en un lenguaje científico. Sin embargo, hacía falta que su génesis, gestación y nacimiento fueran catalizadas. En esa tarea algo tuvimos que ver José Pío Beltrán y yo mismo. José Pío pertenecía al grupo del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos del CSIC que se incorporó al IBMCP y del que fue su primer vice-director. El personal de la UPV que se incorporó al IBMCP éramos y somos miembros del área de Bioquímica y Biología Molecular del Departamento de Biotecnología del que yo era director. El grupo de la UPV había adquirido un refuerzo muy importante, gracias a la incorporación del extraordinario investigador Profesor Ramón Serrano, que se trajo a su grupo del Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL) de Heidelberg, donde había estado como representante español durante 4 años. Yo lo conocía bien desde que fuimos compañeros en el Colegio Mayor San Juan de Ribera, del que ya he hablado. Yo era el decano y él, el más joven de los nuevos (entró en preuniversitario, cosa que era excepcional). Luego, lo tuve como alumno (le di unas cuantas clases en las que tuve que sustituir a Don Eduardo) en una asignatura que se llamaba "Ampliación de Química y Bioquímica" en Agrónomos. Más tarde, después de hacer la Tesis en el laboratorio del Prof. Alberto Sols (bajo su dirección y la de la Dra. Gertrudis de la Fuente), quiso venirse con nosotros a Valencia en un momento en que las cosas todavía no estaban maduras para acogerle. Después, hubo una trayectoria suya brillantísima por esos mundos de Dios y una mejora notable de nuestro trabajo en mi laboratorio de la ETSIA. Creo que disuadirlo entonces y traerlo

con nosotros, más tarde, en el marco del Programa Propio, fueron dos buenas decisiones. No era fácil poner a tu lado a alguien cuyo prestigio científico es incomparablemente superior al tuyo. Pero de eso se trataba.

Me hice cargo de la dirección, en la que mis compañeros me soportaron 18 años. La verdad es que nunca hubo problemas de entendimiento porque la dirección fue siempre compartida, entre el representante del CSIC (primero José Pío Beltrán y luego Vicente Pallás) y el de la UPV que era yo.

En 1992 se firmó el acuerdo de creación del IBMCP por los entonces Presidente del CSIC (José María Mato) y Rector de la UPV (Justo Nieto).

En 1994 nos trasladamos a un edificio que compartimos con el Instituto de Tecnología Química (ITQ o *casa Avelino*, como yo suelo decir). Éramos un total de 70 pioneros, entre administrativos, técnicos e investigadores. Más tarde, obtuvimos la consideración oficial de Instituto Universitario de Investigación.

Actualmente, el IBMCP es un centro dotado con un excelente capital humano (230 miembros entre investigadores de plantilla, investigadores contratados y becarios y personal de administración y servicios), con altísimo nivel de cualificación y con el equipamiento y las técnicas más modernos. El IBMCP ha jugado y continúa jugando un papel decisivo en la introducción y desarrollo de la Biología Molecular, la Ingeniería Genética y la Genómica en España. Y ello, tanto en lo que se refiere a la generación de conocimientos fundamentales para el desarrollo de la Biología y Biotecnología de plantas, como a la formación de científicos, tecnólogos y técnicos que actualmente trabajan en centros nacionales e internacionales de investigación estatales y en la industria.

En relación con el tipo de trabajo que se hace en el IBMCP, hay que resaltar los estudios para mejorar el conocimiento de los mecanismos moleculares y celulares subyacentes a los procesos de desarrollo de las plantas y al modo cómo se defienden contra los agentes estresantes del medio, tanto bióticos (viroides, virus, bacterias y hongos) como abióticos (sequía y salinidad, fundamentalmente). Al final, casi siempre se termina obteniendo, mediante Ingeniería Genética, plantas en las que la sobreexpresión o noqueo de un gen puede desvelarnos, en todo o en parte, su función. A veces, la introducción o manipulación de la expresión de un gen puede modificar alguna propiedad de interés agronómico, como, por ejemplo, el tamaño de la planta o del fruto, el período de floración, la mayor tolerancia a la salinidad y a la sequía, la producción de proteínas de interés farmacológico, o aumentar la resistencia a patógenos. En este contexto, quiero resaltar un resultado muy interesante de la colaboración entre mi laboratorio del IBMCP y el laboratorio del Dr. Luis Navarro del IVIA (perdonadme que el ejemplo que os presento sea de mi grupo, pero en este contexto, creo que es pertinente que lo haga así). El caso es que se consiguió obtener plantas transgénicas con una fuerte resistencia al hongo *Phytophthora citrophthora*, patógeno que impide la utilización de algunos portainjertos de calidad, por los graves daños que causa. El Dr. Ismael Rodrigo había aislado y clonado, en nuestro laboratorio, una proteína PR a partir de hojas de to-

mate infectadas por "nuestro" viroide de la exocortis de los cítricos (CEVd). Habíamos comprobado que dicha proteína (P23) tenía actividad antifúngica en ensayos *in vitro*. La colaboración con investigadores del IVIA (doctora Mari Carmen Fagoaga, y doctores Leandro Peña y Luis Navarro) permitió obtener cítricos transgénicos resistentes al mencionado hongo mediante la introducción de una proteína de tomate (heteróloga), quedando demostrado, una vez más, el potencial de la ingeniería genética como complemento de la mejora clásica convencional.

Esta realidad que tenemos se debe, fundamentalmente, al entusiasmo, esfuerzo y al trabajo bien hecho de todos, a lo largo de estos 18 años. En este contexto quiero hacer una mención especial de Carmen Micó, que nos dio lo mejor de sí misma ayudando en el trabajo administrativo del IBMCP, antes de constituirse y en el período de arranque, hasta que ya no pudo más. Nos dejó demasiado pronto y demasiado joven. Muchas gracias, Carmen y un abrazo muy fuerte, de parte de todos. Hace 2 años que la dirección está en manos más jóvenes y sabias. El nuevo Director es el Dr. Vicente Pallás, Profesor de Investigación del CSIC y extraordinario virólogo molecular, compañero mío de fatigas en la dirección desde que el Prof. José Pío Beltrán cesó para hacerse cargo de la Vicepresidencia del CSIC (Organización y Relaciones Institucionales). Con Vicente y Juan Ramón Galdeano, Jefe de Mantenimiento, al principio, y, desde 1998, Gerente, tuve, en la Dirección del Instituto, dos colaboradores y amigos excepcionales. No creo que haya sido porque yo les abandoné, pero el hecho es que les ha tocado pechar con tiempos mucho más difíciles que los que vivimos juntos. Por ellos, y por todos, les deseo, de todo corazón, toda la suerte del mundo. Les va a hacer falta.

No sería de bien nacido si no rindiera testimonio de reconocimiento y también de agradecimiento (que son cosas distintas), a todas aquellas instituciones y personas que hicieron posible el IBMCP. En este sentido, he de resaltar que, sin la clarividencia y generosidad para lograr el acuerdo fundacional y poner los recursos necesarios del entonces Presidente del CSIC, José María Mato y el Rector de la UPV Justo Nieto, no hubiera sido posible la creación de nuestro Instituto. Ambas instituciones, a través de sus representantes, nos prestaron su apoyo y siguen haciéndolo de un modo incondicional.

También deseo hacer público reconocimiento a Eduardo Primo Millo, que desde la Dirección General de Investigación de la Consellería de Agricultura de la Generalitat Valenciana, fue el alma de la creación de AGROALIMED (Fundación de la Comunidad Valenciana para la Investigación Agroalimentaria) e impulsor del Proyecto Genómica de Cítricos, iniciativas en las que el IBMCP ha participado y participa activamente en colaboración con el IVIA y el IATA. Y a Florentino Pérez, Director del IVIA, por su ayuda en todo lo relativo a la gestión de AGROALIMED, así como a mis eternos compañeros de fatigas, directores fundacionales de los centros que lo integran: el propio Florentino Pérez, Sebastián Subirats, Pepe Carles, Pedro Fito, Manolo Agustí, Lorenzo Zacarías, Manolo Baselga, Jaime Primo y Fernando Nuez. Gente sólida, inteligente y luchadora donde la haya. Gracias por su colaboración. Por todo lo que he aprendido con ellos y por su amistad.

Por último, quiero expresar mi más profundo agradecimiento por su amistad y colaboración a los profesores Drs. José Mª Bellés e Ismael Rodrigo, desde hace ya muchos años y Purificación Lisón, y Mapi López Gresa (más recientemente). Y también a Susi Saurí por su ayuda técnica y en la gestión administrativa del grupo. Ellos han hecho posible, durante los años de mi dedicación preferente a la dirección del IBMCP, que nuestras investigaciones no se hayan resentido, sino más bien alegrado, de que no les haya prestado la atención suficiente.

Epílogo: de una chaqueta cruzada, con cuatro botones plateados, a ninguna chaqueta ni cruzada ni sin cruzar, ni, por supuesto, botón alguno de ninguna clase.

El episodio de la chaqueta constituye una metáfora de cómo han cambiado las cosas, de la situación a la que hemos llegado. Yo, en este momento que, desafortunadamente, estamos viviendo, de la historia de este amado país nuestro, no podría hacer a ninguno de mis alumnos, por brillante que sea, la promesa que me hizo Don Eduardo a través de mi novia. Ahora, ni chaqueta, ni cruzado, ni botones… ni medios para trabajar… nada. Es una situación frustrante y decepcionante, no sólo para los jóvenes. A nosotros, a los herederos directos de aquel impulso creador de personas como Don Eduardo, nos han engañado también. Yo les acuso de habernos puesto en marcha con promesas de que podríamos levantar entre todos este país, o sea, la *patria* (con *unidad de destino en lo universal* y todo), y habernos hecho frenar cuando estábamos a punto de alcanzar el clímax de la satisfacción por lo logrado con el esfuerzo de todos. Para esta forma de proceder nuestra lengua tiene un término muy castizo (está en el diccionario de la RAE) aunque, realmente, poco académico, pero muy descriptivo y gráfico, que el poco pudor que me queda, me impide, no escribir, sino siquiera pensar. Este país nuestro es capaz de hacer quedar mal a quienquiera que haga discursos alentadores basados en impulsos iniciales. Aquí fracasa hasta el *"big bang"*. Y ese sí que fue impulso, e inicial. Eso de que el Universo está en constante expansión habría que comprobarlo aquí. Ya adelanto que esta ley universal fracasa a la hora de aplicarla a nuestro progreso científico, por no hablar del socioeconómico.

Releía yo estos días, el magnífico libro "Eduardo Primo Yúfera. La investigación al Servicio de la Humanidad" editado por V. Aupí Royo y R. Brines Lorente (Serie Homenajes) publicado por la UPV. Allí, Vicente Aupí dice de Don Eduardo: *"… De la misma forma que empujó al IATA hasta adquirir la inercia imparable de los grandes centros de investigación mundiales…"*. Siento contradecirte, Vicente, pero en este país, Valencia, España, no hay ninguna inercia buena imparable. Siempre hay algo o alguien (o unos cuantos, o muchos) que se encargan de demostrarnos lo contrario. A las pruebas me remito (casos del Centro de Investigación Príncipe Felipe, el IVIA…).

No quiero parecer un viejo cascarrabias, pero da mucho coraje ver cómo se desmorona todo lo logrado con la ilusión, empeño, imaginación, esfuerzo y tra-

bajo bien hecho, de tanta gente. Mi mensaje no debe ser percibido como negativo. Muy al contrario, la idea es que hemos sabido y podido hacerlo bien cuando se han puesto los medios necesarios. Los problemas de nuestro país no se solucionarán recortando lo poco que ya se invierte en Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Esa es una reacción necia, lo mismo que es necio recortar los presupuestos en Educación, Sanidad, y Bienestar Social, en general. Es un dinero fácil, al alcance de cualquier gobierno que tiembla ante la verdadera solución: obligar a un reparto solidario de las cargas sociales. Eso, y fomentar que nuestros productos sean más competitivos, no por estar producidos por esclavos con salarios miserables y socialmente desprotegidos, sino porque lleven incorporada una tecnología que les confiera valor de cambio en el mercado global. Para ello, será esencial elegir el tipo de productos con los que trabajar y orientar nuestros mayores esfuerzos de investigación en el desarrollo y la aplicación innovadora de las tecnologías pertinentes, sin olvidar el concierto europeo y global en el que deben estar obligadamente integrados.

Pero, como no estoy haciendo oposición, ni el caldo gordo a nadie, no quisiera seguir teniendo razón por más tiempo. Mi único deseo firme y ferviente es que cese la tormenta y que nuestro país se construya de una vez por todas, como la casa de la parábola evangélica, sobre peña (con cimientos sólidos) para que no se derrumbe nunca más, con el primer vendaval que la azote, por haber sido construida sobre arena.

Voy a hacer una sugerencia final. ¿Por qué no empezar, ya desde la enseñanza primaria, a incorporar, en la formación humanística básica, la Historia de la Ciencia y la Tecnología como motores del progreso de la Humanidad. Y, por supuesto, seguir con ese mensaje en todos los niveles de la enseñanza reglada y en los medios de comunicación? Incluyo, también, en este lote de recomendaciones, el inglés (hablado y escrito correctamente). De este modo, cuando un españolito llegue, de mayor, a tener responsabilidades en el mundo de la empresa o en las instituciones públicas, estará mejor preparado para dar la talla a la hora de representarnos y negociar, en el ámbito internacional, y no cometer los errores que nos han llevado a la situación en la que nos encontramos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aupí, V., y Brines, R. (1994). Eduardo Primo Yúfera. La investigación al servicio de la Humanidad. Serie Homenajes (2). Universidad Politécnica de Valencia.

Carbonell J., y Sentandreu R. (1995). Bioquímica y Biología Molecular. En "Ciencia y Tecnología en la Comunidad Valenciana". Editado por el Consell Valenciá de Cultura 1: 235-309.

Conejero, V., Bellés, J. M., García-Breijo, F., Hernández Yago, J., Rodrigo, I., Vera, P. (1990). Signalling in viroid pathogenesis. In "Recognition and response in plant-virus-interaction". Fraser, RSS Ed. Springer-Verlag, Heidelberg.

Conejero, V., Picazo, I., Segado, P. (1979). Citrus exocortis viroid (CEVd): Proteins alterations in different hosts following viroid infection. Virology 97: 454-456.

Conejero, V., and Semancik, J. S. (1977). Exocortis viroid: alteration in the proteins of *Gynura aurantiaca* accompanying viroid infection. Virology 77: 221-226.

Diener, T. O. (1979). Viroids and virod diseases. John Wiley and Sons, Inc.

Flores, R., Garro, R., Conejero, V., Primo, E. (1974). Purificación de las partículas nucleoproteicas asociadas a la tristeza y ulterior caracterización de sus ácidos nucleicos. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos 14: 278-283.

Forment, J., Gadea J., Huerta, I., Abizanda, I., Agustí, J., Alamar, S., Alós, E., Andrés, F., Beltrán, J. P., Berbel, A., Blázquez, M. A., Brumos, J., Cañas, L., A., Cercós, M., Colmenero-Flores, J. M., Conesa, A., Estables, B., Gandía, M., García-Martínez, J. L., Gimeno, J., Gisbert, A., Gómez, G., González-Candelas, I., Granell, A., Guerri, J., Lafuente, M., Madueño, F., Marcos, J. F., Martínez, Ff., Martínez-Godoy, M. A., Miralles, S., Moreno, P., Navarro, L., Pallás, V., Pérez-Amador, M. A., Pérez-Valle, J., Pons, C., Rodrigo, I., Rodríguez, P. I., Royo, C., Serrano, R., Soler, G., Tadeo, F., Talón, M., Terol, J., Trénor, M., Vaello, I., Vicente, O., Vidal, Ch., Zacarías, L. y Conejero, V. (2005). Development of a citrus genome-wide EST collection and cDNA microarray as resources for genomic studies. Plant Mol. Biol. 57: 375-391.

Matthews, REF. (1978). Are viroids negative-stranded viruses? Nature 276: 850.

Primo, E., Hernández, E., Hernández, J., Martínez, M., Cuñat, P., Vila, R. (1971). Diagnóstico precoz de la tristeza del naranjo. I. Separación y reaccciones serológicas de partículas nucleoproteicas. Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos 11: 229-235.

Semancik, J. S. (1987). Viroids and virod-like pathogens. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.

DRA. DÑA. CONSUELO GUERRI SIRERA

EXTRACTO DE CURRICULUM

Nacida en Játiva (Valencia) en 1949. Licenciada en Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia (1973); Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de Valencia (1978). Research Associate y Fellow in Biochemistry, University of Kansas, School of Medicine (1974-1977). Research Associate Professor, Dept. of Pharmacology, Univ. Kansas, School of Medicine (1984-1995). Investigadora del Instituto de Investigaciones Citológicas (IIC) (Caja de Ahorros de Valencia y luego Fundación Valenciana de Investigaciones Biomédicas) (1977-2000), Jefe del laboratorio de Patología Celular del IIC (2000-2005) y del Centro de Investigación Príncipe Felipe, Valencia (2005-presente).

PERTENENCIA A SOCIEDADES:

Miembro del Board of Directors de la International Society for Biomedical Research on Alcoholism (ISBRA) and Chairman of the Publication Committee of ISBRA (2000-04; 2006-2011). Miembro del Board of Directors de la European Society for Biomedical Research on Alcoholism (1995-1999; 2004-2008). Miembro de la Sociedad Española de Bioquímica, Sociedad Española de Neurociencia, Society of Neuroscience (USA) y Sociedad Española de Biología Celular.

CONSEJO EDITORIAL DE REVISTAS INTERNACIONALES:

Alcoholism: Clinical & Experimental Research (USA), Alcohol and Alcoholism (EU), Alcohol (USA), Addiction Biology (EU), Neurochemical Research (USA).

PARTICIPACIÓN EN CONSEJOS ASESORES Y/O COMITÉS INTERNACIONALES: (1) Miembro de Grant Evaluating Committees o revisora de Proyectos de: National Institute of Alcohol Abuse and Alcoholism (NIAAA, NIH) USA (2009, 2010, 2012), French National Research Agency (ANR, 2010, 2011), Medical Research Council, UK 2010-2011, Israel Science Foundation, 2010-2012. (2) Miembro del Scientific Committee of the INSERM (Francia) (2008-2011).

PREMIOS Y DISTINCIONES:

1. Manfred Lautenschläger Award, European Alcohol Research (25, 000€), Septiembre 2011 a la labor y contribuciones científicas en el campo de la investigación sobre el alcohol en temas relacionados con el consumo de alcohol.
2. "Recognition of Contribution to the alcohol research field", 2001. International Society for Biomedical Research on Alcoholism (ISBRA) and Biomedical Society on Alcoholism (RSA, USA). 2002.
3. "Recognition of outstanding research: advancing the understanding of the mechanisms underlying Fetal Alcohol Syndrome and alcohol-related bird defects". Research Society on Alcoholism (USA), 2001.

— Tesis Doctorales: 15.

— Publicaciones: 150 artículos (135 internacionales, 15 nacionales), 15 capítulos de libro, 5 internacionales (índice H: 36, citaciones: 3. 925).

Investigación: Mecanismos moleculares y celulares de la toxicidad del etanol - Mecanismos de la teratogénesis del etanol y del Síndrome alcohólico fetal - Alcohol, desarrollo de cerebro y adolescencia - Alcohol y sistema inmunitario innato en cerebro.

Dra. Dña. Consuelo Guerri Sirera
Head of Cell Pathology Laboratory.
Centro de Investigación Príncipe Felipe, Valencia
Tel.: +34 963 28 96 81

Testimonio:
Investigar en Valencia: mi aventura personal

Mis comienzos

Recuerdo que en la adolescencia, estimulada por los profesores de mi Instituto, el José de Ribera de Játiva, donde estudié bachillerato y preuniversitario, y del que mi padre, José Guerri, era Catedrático de Filosofía y Director, me interesé por la biología. Yo procedía de un entorno de gran compromiso con la docencia estatal en enseñanzas medias, que entonces era muy minoritaria, pues, por ejemplo, creo que cuando yo estudié bachillerato sólo habían tres institutos en la provincia de Valencia, dos en la ciudad de Valencia (el Luis Vives para chicos y el S. Vicente Ferrer para chicas) y otro en Játiva, que mi padre refundó como instituto mixto y dirigió durante muchos años.

No había discusión en casa sobre cual era nuestro camino: bachillerato y preuniversitario y luego Universidad, con plena libertad para elegir carrera (entonces sin numerus clausus), y con la meta del compromiso con la docencia en enseñanzas medias. Sólo mis hermana mayor, Amparo, ha seguido este camino hasta su meta, habiendo sido una magnífica profesora de humanidades en enseñanzas medias. Tanto mi hermano Pepe como yo misma hemos frustrado las esperanzas docentes de la familia, dedicándonos a la investigación, él en el primero Nacional y hoy Valenciano Instituto de Investigaciones Agrarias (INIA, IVIA hoy) y yo principalmente en el Instituto de Investigaciones Citológicas (IIC) de la Caja de Ahorros de Valencia (hoy parte de la malhadada Bankia), luego llamado Fundación Valenciana de Investigaciones Biomédicas y ahora reconvertido en Centro de Investigación Príncipe Felipe (CIPF).

Tras un primer curso de Universidad (el famoso Selectivo) dubitativo en Valencia, decidí estudiar Biológicas, perteneciendo a la segunda promoción de esta carrera en Valencia. La mayoría de los profesores eran jóvenes y no numerarios (PNNs), recordando entre ellos con especial cariño a Vicente Conejero, Ricardo Flores, José Garro y Antonio Dualde. Al acabar la carrera en 1973, y espoleada por mi relación que luego sería matrimonio de ya muy larga duración con Vicente Rubio, hice la tesina bajo la dirección de Vicente Conejero en el que fue el primer centro del CSIC en Valencia, el Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA). Este instituto, entonces en su edificio de la calle Jaime Roig (edificio que muchos años después mi marido Vicente Rubio reconvertiría y dirigiría durante 15 años como Instituto de Biomedicina de Valencia del CSIC, IBV-CSIC), estaba abarrotado de jóvenes investigadores bajo la batuta de su fundador y director, D. Eduardo Primo Yúfera y de unos pocos investigadores seniors más. Allí se cultivaba multitud de líneas que iban desde la química

y la virología de plantas más básica a la biología y fisiología vegetal y a tecnologías muy aplicadas en los campos de las ciencias de la alimentación y los alimentos. Además, el IATA publicaba una revista que era el estándar español de la época en tecnología de alimentos. El ambiente era festivo, y como unos luchaban por mejorar el curado del jamón y de los embutidos, otros estudiaban la producción de cítricos, todavía otros la panificación y pastelería y un amplio etcétera, las catas eran frecuentes y disfrutábamos los jóvenes que estábamos allí de naranjas estupendas, de alguna que otra cata de jamón y de chorizo, y de zumos, horchatas y bollos de marcado carácter experimental.

El IATA es hoy uno de los centros punteros del CSIC en el área de alimentos, y ha dado origen a otros tres centros del CSIC (además de aportar dos investigadores al IBV-CSIC, uno de ellos su director actual): el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas Primo Yúfera (IBMCP), el Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE) y el Instituto de Gestión de la Innovación y del Conocimiento (INGENIO). Además influyó muy fuertemente en la creación y desarrollo del Instituto de Investigaciones Citológicas (IIC), que fundó Gerónimo Forteza. Tanto el IATA como el IIC son magníficos ejemplos de la importancia del esfuerzo, la ilusión y el compromiso personal con los proyectos vitales, en un caso de Primo Yúfera y en el otro de Gerónimo Forteza. Me gustaría convencer a los jóvenes de que nada está escrito y que para hacer algo hay que dedicarle pasión, esfuerzo y legítima ambición. Por otro lado, creo que IATA e IIC prueban que es clave que al frente de los proyectos científicos estén científicos y no políticos. Estos últimos pueden capitalizar legítimamente los réditos de lo que apoyan, pero en ningún caso deben suplantar al científico en el liderazgo del proyecto de centro científico, y mucho menos en su gestión del día a día. Es curioso que aunque esta visión es aceptada de forma general cuando se aplica a las empresas (las empresas dirigidas por políticos son siempre fracasos), los políticos valencianos no la tienen clara para el mundo de la investigación, como demuestran los avatares del CIPF desde su fundación.

Dr. D. Jerónimo Forteza.

En el IATA, Vicente Conejero me asignó como tema de tesina el estudio de los cambios histológicos en los cítricos infectados con el virus de la tristeza, entonces plaga de los naranjos valencianos. Allí hice mis primeros cortes histológicos y tinciones, que en las plantas, gracias a sus extraordinarias paredes celulares, producen unas imágenes de extraordinaria belleza. Recuerdo cómo señalaba a Vicente Rubio, con quien aún no me había casado, la superioridad en nitidez y belleza de estas preparaciones con respecto a las de los tejidos animales que estudiaban entonces en el IIC, cuya novísima sede él había inaugurado como

becario en Noviembre de 1972 en la calle Amadeo de Saboya, sede en la que habríamos de desarrollar los dos nuestra actividad experimental durante tantos años (él hasta 1998, cuando se mudó al IBV-CSIC, y yo hasta el 2005 cuando se cerró el IIC por cambio de sede al CIPF).

Como en el IATA no había dinero para pagarme, conseguí un nombramiento interino de profesora de biología en el bachillerato nocturno. Empezaba mi jornada a las 9 de la mañana en el IATA y la acababa a las 10 y media de la noche en el Instituto San Vicente Ferrer, sin que recuerde que tanta actividad me provocara cansancio alguno. Entre tanto Vicente Rubio había contactado con Santiago Grisolía, médico y bioquímico valenciano de éxito afincado en Kansas, a quien conoció en una visita de D. Santiago al IIC con ocasión de haberle hecho nada menos que… ¡Coloso Fallero! Para nosotros, y, modestamente creo que para Valencia, este galardón tuvo unas consecuencias inestimables. ¡Para que digan que los premios y galardones no sirven para nada! Al menos ese sí sirvió de mucho.

Grisolía había sido un pionero de los estudios del ciclo de la urea en Wisconsin, se encuadraba bajo el epígrafe de "enzimólogo", y entonces estaba sumergido en estudios sobre los efectos de la carbamilación de proteínas y sobre todo de la hemoglobina, pues había encontrado que dicha carbamilación podía aliviar a los enfermos de anemia falciforme, enfermedad de moda entonces por afectar a la población afroamericana y por ser la primera enfermedad molecular cuya base había sido desentrañada. Grisolía había fundado en Kansas City el primer laboratorio de bioquímica, luego Departamento de Bioquímica del Centro Médico de la Universidad de Kansas (KUMC), por entonces uno de los grandes Centros Médicos Universitarios de Norteamérica, estando en aquel tiempo la Universidad de Kansas entre las diez primeras del país. Cuando Vicente habló

Dr. D. Vicente Rubio y Dr. D. Santiago Grisolia, de izquierda a derecha.

con él acababa de abandonar la Dirección del Departamento, siendo aún "acting Chairman", y habiendo sido nombrado Sam E. Roberts Distinguished Professor de Bioquímica. Vicente había conseguido que Grisolía y el director del Instituto de Investigaciones Citológicas (IIC), Gerónimo Forteza, aceptaran que acabara su tesis en Kansas City, continuara allí con un postdoc y luego introdujera la bioquímica en el IIC.

Aunque me gustaba la investigación, no había pensado en irme fuera de España para realizar mi Tesis Doctoral. En realidad, la voluntad de Vicente de ir a Kansas me hizo reflexionar sobre mis planes de futuro, así que decidimos casarnos sobre la marcha (nos casamos quince días después de decidirlo, en traje de calle, con unos pocos familiares y amigos, y al día siguiente estábamos otra vez en el trabajo) e iniciar la aventura de investigar en Kansas. Yo fui a Kansas City seis meses después que Vicente, tras leer mi tesina y examinar a mis alumnos del bachillerato nocturno. Allí estuve contratada como "Reserach Associate" por Santiago Grisolia, durante casi tres años.

Desde el principio de mi estancia (1974) en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Kansas en Kansas City, Vicente y yo trabajamos en temas diferentes e incluso teníamos laboratorios distintos. Curiosamente él, siendo médico, se centró en temas básicos, enzimológicos y mecanísticos relacionados con el enzima carbamil-fosfato-sintetasa. Sin embargo, como estas cuestiones se enmarcan en el conocimiento del ciclo de la urea, su actividad desde entonces le ha llevado a ser un experto reconocido en las enfermedades de este ciclo. En mi caso, mi tema se relacionaba con la hipótesis de la "elastoplasticidad", que formulada en forma simplificada se plantea pruebas de que los enzimas son plásticos, siendo su conformación, su estabilidad y también su actividad moduladas por sustratos y productos. Una de las enzimas que ensayé para demostrar la hipótesis fue la alcohol deshidrogenasa y cómo el etanol (sustrato) o el acetaldehído (producto) podían modular su actividad. El resultado fue el hallazgo de que el acetaldehído, al igual que otros aldehídos como el formaldehído, era capaz de reaccionar con los grupos SH del centro activo de la alcohol deshidrogenasa e inhibir su actividad en forma dependiente de dosis. Esto me llevó a evaluar la toxicidad del metanol, y a demostrar usando retina humana que el formaldehído era el causante de la ceguera que produce el metanol. Además, mediante la utilización de protectores de grupos SH, como el 2, 3 dimercaptopropanol (BAL) y la cisteina, pude proteger de la muerte a ratones intoxicados con metanol. Estos estudios me llevaron a investigar los mecanismos de la toxicidad del etanol, especialmente a nivel hepático, demostrando que el acetaldehído era, en parte, el causante de la hepatotoxicidad del etanol, ya que al modificar diferentes proteínas y al reaccionar con el glutatión reducido disminuyendo sus niveles, causaba daño al hepatocito. Estos resultados fueron parte de mi tesis doctoral.

Al principio, mi estancia en Kansas fue difícil por los problemas de la lengua (yo había estudiado francés y la lengua vehicular en el laboratorio era el inglés) a pesar de que además de nosotros siempre había algún español, de los que recordaré con gran cariño a Matilde Salinas, Juan Fando, María Cascales, José Luis Iborra, Ángel Reglero, y los tristemente ya fallecidos Blanca Feijoo y Joaquín Rivas) y por las deficiencias de mi formación práctica en bioquímica debida a lo nuevo de la carrera de Biológicas en Valencia. Con la ayuda de todos superé

estas dificultades en un periodo razonable, y mi estancia en la Universidad de Kansas fue así intensa y fructífera, adquiriendo en ella las habilidades principales para desarrollar una carrera investigadora, además de permitirme hacer muchísimas amistades que han sido muy duraderas. Ahora añoro de aquella época el poder dedicarme solamente a la investigación, sin la preocupación de solicitar proyectos, hacer informes y rellenar papeles. La estancia de casi tres años fue también enriquecedora porque tuve la oportunidad de conocer el ambiente de una universidad de EEUU, de formarme en Bioquímica, de aprender cómo se escribe un trabajo para una revista internacional, contestar a las replicas de los revisores, y en definitiva de mi formación para poder iniciar una línea de investigación por mí misma.

Pocos días antes de su fallecimiento en noviembre de 1975 Gerónimo Forteza me ofreció a través de Vicente (quien había defendido su tesis pocos meses antes) un empleo de investigadora en el IIC, con el compromiso de que defendiera mi tesis poco después de mi vuelta, oferta que yo acepté. Tanto esta decisión como acuerdo de Grisolía con Vicente para crear una sección de bioquímica en el IIC, habían quedado reflejadas en las actas del Patronato de la Fundación, y el nuevo Director en funciones, el también lamentablemente fallecido hoy Prof. Rafael Báguena, hizo honor a los compromisos de la Fundación. Vicente y yo nos incorporamos al IIC como investigadores en 1977. Supimos entonces que se estaba barajando la posibilidad de contratar a Santiago Grisolía como Director del IIC. Cuando poco después esta posibilidad se convirtió en compromiso firme, adquirió fuerza especial la dotación de los laboratorios de bioquímica y la puesta al día de un instituto principalmente morfológico y citogenético para que pudiera hacer frente a cualquier reto dentro del ámbito molecular y celular.

Vicente se encargó de las adquisiciones y del montaje de tres laboratorios, de los que uno era para mi actividad, otro para la suya, y un tercero para la de Grisolía. Además había que dotar al IIC de cámara fría, de verdadera instalación radiactiva y de animalario. La dotación para todo ello hoy parecería muy mezquina, pero en aquel tiempo nos pareció una oportunidad única. A pesar de ello no llegó para verdadero mobiliario de laboratorio, así que hubo que encargarlo a un mueblista de cocinas que nos preparó poyatas con patas de madera de haya y cubiertas de formica blanca, que han seguido en uso hasta 2005. También incorporamos una cámara fría de carnicería sobre los elegantes mármoles blancos de un instituto construido con inspiración bancaria. No hicimos grandes inversiones en aparataje (la joya de la corona fue un espectofotómetro Varian Cary), pero sí en material esencial, como varias centrífugas refrigeradas, un liofilizador, un par de espectrofotómetros, un contador de centelleo, una ultracentrífuga para microtubos (airfuga), una segunda ultracentrífuga convencional (ya había una) y varios rotores para ambas, un agitador orbital New Brunswick, microcentrífugas, bombas peristálticas y colectores de fracciones. Fabricamos con un taladro Black and Decker un homogeneizador de Potter, y compramos varias batidoras en una casa de electrodomésticos. Conseguir en Valencia una máquina productora de escamas de hielo Scotchman y hacer que funcionara fueron tareas nada fáciles. Contratamos a la casa francesa de piscinas Permo un sistema de preparación de agua de calidad reactivo (filtración, decloración, ósmosis inversa e intercambio

iónico) con red de agua en todo el edificio, pero tuvimos que pelear cada aspecto de la instalación. Menos en un laboratorio totalmente renuente, conseguimos erradicar la destilación de agua teñida con permanganato adquiriendo un sistema MiliQ de Millipore. Regularizamos e hicimos funcional la hasta entonces incipiente instalación radiactiva, y Vicente, aprovechando su formación de Kansas, obtuvo el título de supervisor de instalación radiactiva, tarea a la que pronto se incorporó también otro investigador del IIC de la hornada de Vicente, Erwin Knecht, quien todavía se ocupa de esta misión en nuestro CIPF en crisis (Vicente lo hace en el IBV-CSIC). Se adecuó un animalario para ratas y ratones, conejos y aves, acorde con el tiempo de que hablamos, que tenía un único encargado y ningún grado de automatización. Aprovechando mis conocimientos en manejo de animales adquiridos en Kansas, me ocupé desde el principio del mismo como responsable científica, y en 1991 hice un largo curso que me capacitó como responsable de bienestar animal en el grado más alto exigible, por lo que, tras un primer periodo de abundancia en el CIPF, las nuevas restricciones económicas me han obligado a retomar la responsabilidad del animalario del CIPF. Como las aduanas mandaban y los tiempos de recepción de productos eran entonces muy largos, adquirimos gran cantidad de productos del catálogo de Sigma así como mucho material fungible diverso. Antes de internet las publicaciones en papel eran cruciales, y se dotó lo mejor posible de ellas a la biblioteca del IIC. Cuando miro para atrás y veo las muchas cosas que hubimos de hacer además de investigar para que el sistema funcionara, y aún las que hay que seguir haciendo hoy, me doy cuenta de lo acertado que está Vicente Conejero cuando dice que cuando nuestros colegas o competidores americanos o alemanes se levantan ya tienen hecho lo que nosotros no hemos conseguido aún a las 12 de la mañana. Pero vale la pena hacerlo si lo quieres hacer aquí. Ese ha sido nuestro compromiso, el investigar y hacer posible investigar aquí, y creo que también ha sido éste el éxito colectivo de los investigadores de nuestra generación, al menos en Valencia.

Ese periodo de montaje me vino bien. Publiqué algunos trabajos que tenía pendientes, y pude confeccionar mi Tesis Doctoral, que defendí en 1978. Curiosamente, tuve que esconder el hecho de que la mayoría de resultados de mi Tesis habían sido publicados, ya que en aquellos años el trabajo de Tesis tenía que ser original y no publicado.

Mi período postdoctoral

Pienso que tanto el inicio de mi carrera científica como mi periodo Postdoctoral en el IIC fueron muy diferentes a lo que se hace actualmente en Investigación: la Tesis en España y el periodo postdoctoral con otro grupo a ser posible fuera de nuestro país. De todas formas en aquellos años (1973-1980), debido a las pocas becas postdoctorales para irse fuera de España, muchas personas con interés en la investigación hacían la Tesis en España y después se incorporaban o en algún departamento de la Universidad o en algún centro del Investigación. Al menos eso es lo que ocurrió con algunos de mis compañeros de curso, exceptuando 2 compañeras que se marcharon a EEUU y se han quedado allí a trabajar.

Durante los primeros años en el IIC yo seguí trabajando en el tema de los mecanismos de la toxicidad del etanol a nivel hepático y cerebral, dirigida por Santiago Grisolia. Creo que fue hacia 1979-1980, cuando empezó a interesarme un síndrome de nueva descripción, el síndrome alcohólico fetal, desconocido en aquel momento para los clínicos (aún hoy lo es para bastantes clínicos), que se da en hijos de alcohólicas con alto consumo de alcohol durante el embarazo. En aquel momento se dudaba si este síndrome se debía al alcohol o a deficiencias nutricionales asociadas al alcoholismo. Yo traté de reproducirlo en animales experimentales, con un control riguroso de la nutrición, y demostré la influencia directa del alcohol en dichas malformaciones. Ello me obligó a adaptarme a las circunstancias del país. Recuerdo que Afora me fabricó bebederos de vidrio para rata que aceptaran una dieta líquida espesa, y hube de conseguir componentes baratos como leche en polvo y aceite de oliva para sustituir a los de la cara dieta de Lieber en la que se basaban los estudios americanos. Este fue el momento de empezar la investigación por mí misma consiguiendo fondos públicos y consolidando mi tema de investigación, que consideré el alcohol desde entonces. Debo agradecer a Santiago Grisolía el no haber padecido una crisis de crecimiento. Mi independencia de él sucedió a instancias suyas y sin conflicto alguno. Vicente tuvo la misma buena experiencia.

Mi ambiente de investigación en el último cuarto del siglo XX

En los años ochenta en Valencia había que luchar contra el aislamiento científico, sobre todo en el ámbito biomédico, en el que, a diferencia de lo que sucedía en el área de plantas, la masa de investigación existente no era grande. En el IIC teníamos en este sentido relativamente bastante suerte. Los contactos de los grupos existentes en el IIC y también los de Grisolía con científicos americanos contribuyeron a paliar en parte esta situación, aunque en el caso de estos últimos la edad de los visitantes era a veces elevada, siendo muchos de ellos científicos de gran excelencia e incluso Premios Nobel. Los científicos que venían al IIC daban un seminario, interaccionaban personalmente con nosotros, nos criticaban, e incluso pasaban varios días en el Instituto, y en algunos casos desarrollaban líneas de investigación conjuntas. Algunos pasaron temporadas largas en el IBV, como en el caso de Huber G. Britton, quien se convirtió en colaborador continuado de Vicente, con quien mantuvo diversas acciones de intercambio; yo misma tuve algunos científicos extranjeros realizando acciones más o menos prolongadas e incluso algún sabático. De los contactos de Grisolía, Ochoa tenía incluso despacho propio en el IIC y venía con mucha frecuencia. Sols pasó un par de temporadas, con ocasión de un curso de doctorado de Vicente y en otra ocasión porque daba él su curso de doctorado sobre investigación. Otros visitantes notables que recuerdo y que se implicaron fueron Earl Stadtman, Arthur Kornberg, César Milstein, George Palade, Christian De Duve. La lista podría ser bastante larga. En aquellos años de relativa penuria económica y de relativo aislamiento internacional de Valencia en el ámbito biomédico, el IIC era un punto con bastantes interacciones.

Para aumentar las interacciones entre los pocos grupos que nos dedicábamos a la investigación en aquellos años, organizamos "*Seminarios interfacultativos*" semanales o quincenales, a los que tratábamos de acudir todos, de diferentes

centros y de ambas universidades. Rafael Sentandreu y Vicente Conejero, catedráticos respectivos de las Universidades de Valencia y Politécnica de Valencia, y el primero de ellos Director durante un tiempo del IIC cuando Grisolía dejó de serlo, desempeñaron papeles clave en la puesta en marcha y mantenimiento durante bastantes años de estos seminarios, en un periodo en que era difícil organizar seminarios regulares por cada centro. En este sentido el IIC sí que los organizaba regularmente, todos los viernes, y el CIPF sigue manteniendo esta misma actividad. A través de las interacciones surgidas de aquellos seminarios, yo colaboré con grupos de la facultad de Medicina de Valencia y tengo algún trabajo resultado de aquellas colaboraciones.

Como ya he mencionado, en 1995 el CSIC puso en marcha la iniciativa de crear el Instituto de Biomedicina en Valencia, aprovechando el edificio del IATA, que había crecido hasta generar la masa investigadora para fundar tres institutos, trasladándose el IATA a un nuevo edificio en el campus de Burjasot, mientras que los que investigaban en Biología Molecular de plantas, incluyendo Vicente Conejero que también escribe sus impresiones en investigación en esos años en este mismo libro, se trasladaron al campus de la Universidad Politécnica, actual Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP) y otro grupo generó el CIDE. Vicente Rubio hizo un gran esfuerzo para montar el IBV-CSIC en el edificio del antiguo IATA y para atraer al mismo a investigadores de relevancia, desplazándose él mismo a ese Instituto cuando éste comenzó su actividad en en 1998. Por supuesto, siempre hemos tenido una excelente relación de colaboración entre el IIC y el Instituto de Biomedicina del CSIC de Valencia, tanto a nivel personal con los investigadores como científico en forma de diferentes colaboraciones científicas, e incluso hoy el CIPF tiene una Unidad Asociada al IBV-CSIC, con un investigador del CSIC con laboratorio en el CIPF.

Financiación de mi investigación y consolidación de mi línea de trabajo

Cuando volví a Valencia mi investigación fue financiada al principio por el IIC. Como ya se ha comentado, el IIC pertenecía a la Caja de Ahorros de Valencia y estaba supervisado por un Patronato formado por directivos de la caja de Ahorros de Valencia, representantes de la universidad y catedráticos. Dicho Patronato asignaba un presupuesto anual al Centro que cubría sueldos y gastos de investigación. Hasta el momento de solicitar proyectos por mi misma, el IIC cubría el fungible, y los pedidos eran supervisados y firmados por Grisolía. Hay que destacar que en los años 80 el dinero para proyectos de investigación a nivel estatal era escaso, aunque ya existía como financiadora de proyectos la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT). El llamado "Plan Nacional de Prevención de la Subnormalidad", del Ministerio de Sanidad, también financiaba proyectos de un año aunque de no mucha cuantía.

Mi investigación empezó a consolidarse con la concesión del primer proyecto de investigación que solicité en 1980 al Plan Nacional de Prevención de la Subnormalidad sobre "Estudio experimental del síndrome alcohólico fetal", el cual fue financiado (1980-1983). Al año siguiente solicité otro proyecto a la CAICYT (1981-1983). Desde entonces he tenido la suerte de obtener financia-

ción de diferentes fuentes como Fundaciones privadas (Fun. Areces, Mutua Madrileña., etc.) organismos estatales (Ministerio de Sanidad y Carlos III, ministerio de Ciencia e Innovación y la actual Secretaría de estado de Investigación, Ciencia e Innovación dentro del Ministerio de Economía y Competitividad, etc), agencias autonómicas y alguna empresa.

Toda mi vida investigadora he estado interesada en las bases moleculares de la toxicidad del etanol sobre el cerebro tanto durante su desarrollo como en la fase adulta, tratando de encontrar mecanismos comunes por los que el etanol puede causar sus diferentes daños, sean hepático, cerebral o fetal, y dianas farmacológicas. Después de casi 40 años de dedicar mi vida a la investigación, reconozco que me lo paso muy bien con esta actividad, que me sigue apasionando y a la que sigo dedicando gran parte de mí tiempo. Sin embargo, actualmente puedo dedicar muy poco tiempo al banco de laboratorio, que es lo que me gusta, y paso muchas horas solicitando proyectos de investigación, memorias para conseguir becarios, para justificación de proyectos y economicas, etc., etc. Para mí ésta ha sido y sigue siendo la parte negativa de la tarea de investigación.

Una faceta importante en la investigación es la formación de becarios y la búsqueda de personas con buenos expedientes para que se incorporen al grupo. Un problema inherente a los centros de investigación fuera de los campus universitarios es el hecho de que la mayoría de las personas con buenos expedientes son captadas por los departamentos de las Universidades. Sin embargo, tener un buen expediente no es requisito indispensable para tener inquietudes e interés, para trabajar duro por el proyecto de investigación, y para lograr buenos resultados. En todo caso es muy satisfactorio trabajar con gente joven, poderla ilusionar con el tema que le propones, y en definitiva ayudar a la formación de becarios predoctorales, postdoctorales, técnicos, estudiantes de master y de proyecto fin de carrera, Erasmus, etc. Referente a su financiación, en los años 1980-1990 no habían tantas becas predoctorales como ahora. Recuerdo los esfuerzos realizados para poder remunerar al becario al término de su beca, para que pudiese escribir su tesis doctoral o terminase algunos experimentos clave para completar su trabajo de tesis. Creo que, por suerte, el estatus del becario en estos momentos ha cambiado mucho, ya que se ha conseguido que se les reconozca el haber trabajado en investigación, que se cotice a la SS como cualquier otro trabajo, y poder cobrar el paro cuando se termina la beca y cotizar para la jubilación.

Despedida

La investigación es para mí un trabajo vocacional, en el que además de ser esenciales ciertos conocimientos científicos, imaginación y curiosidad, es muy importante la focalización y las horas de trabajo que se dediquen a esta tarea. Creo que se atribuye a Picasso la frase que decía más o menos que, para pintar, la inspiración es importante, pero que te pille trabajando. De hecho, entre mis becarios, los que han obtenido un mayor rendimiento científico han sido los que tenían una media de su expediente de la carrera de notable, pero que eran

muy constantes en el trabajo, dedicaban muchas horas, e incluso eran obsesivos, en algunos casos, hasta que solucionaban el problema científico que estaban abordando. Creo que la investigación requiere cierta exclusividad y dedicación, sin que ello se oponga a desarrollar alguna tarea docente. El docente debería ser investigador y el investigador docente para fomentar y transmitir la pasión por la investigación a los jóvenes.

Pienso que en los últimos 15 años la investigación en España ha cambiado de forma muy notable, ya que hasta la crisis actual los gobiernos han aumentado la dotación económica en las partidas de ciencia y tecnología, pasando de representar un 0.4% del PIB en 1980 al 1.39% del PIB en el 2010. Este aumento de la inversión en ciencia se ha visto plasmado en la creación de nuevos centros de investigación y parques científicos en diferentes Comunidades Autonómicas y la posibilidad de nuevos puestos de trabajo para investigadores. Estos cambios han conducido a que en los últimos años nuestro país haya subido en el "ranking" científico mundial, siendo un jugador importante aunque no esencial en la ciencia mundial.

Con el aumento de los recursos y con la ayuda de fondos FEDER, el IIC, donde había trabajado tantos años, se trasladó en 2005 a un nuevo centro continuador del mismo pero a una dimensión muy superior, el Centro de Investigación Príncipe Felipe (CIPF), donde pasamos de ser unas 100 personas en el IIC a unas 300 en el CIPF. Por desgracia, con los recortes de los presupuestos en el 2011, el CIPF ha hecho un ERE, despidiendo a 114 personas y suprimiendo 17 grupos de investigación con sus correspondientes becarios. He vivido estos recortes como la experiencia más amarga de mi vida científica, aunque ha afectado a mi grupo en mucha menor medida que a otros grupos. No puedo entender que se hayan visto interrumpidas las tesis de algunos becarios. He hecho lo que he podido para ayudarles a parar el golpe, incluida la donación de los 25.000 de un premio que he recibido, para que un becario de mi grupo pudiese terminar la tesis. El IBV-CSIC también ha tratado de echar una mano, incorporando un proyecto conjunto de uno de los grupos despedidos, así como a tres personas de dicho grupo. Todos estos esfuerzos han sido un paliativo mínimo del daño que puede sufrir la ciencia que se hace en Valencia y en España si continuamos con recortes así. Es difícil y lleva tiempo crear una buena infraestructura científica y un activo de grupos científicos bien formados, mientras que es muy fácil truncarlo todo y dar marcha atrás muchos años si se produce un parón en ciencia. Seguramente las constantes apelaciones previas de los políticos a la necesidad de crear una economía basada en el conocimiento no eran muy sinceras, viendo cómo se han apresurado a hacer recortes en el CIPF. Confiemos en un compromiso de sostenibilidad de este centro, heredero del IIC, pues de lo contrario habremos matado un magnífico y productivo proyecto surgido hace más de 40 años, rompiendo una tradición de realizaciones y crecimiento científicos en el ámbito biomédico en Valencia.

Terminaré resaltando que me siento obligada, y creo que todos los científicos lo están, a militar constantemente para transmitir a políticos y ciudadanos, en cualquier foro, que el gasto en ciencia es inversión necesaria para el futuro, que la ciencia es sinónimo de cultura, y que, como decía Carl Sagal "es una herramienta absolutamente esencial para cualquier sociedad que tenga esperanzas

de sobrevivir en el siglo XXI con sus valores fundamentales intactos". Además, a mi juicio la ciencia infunde en la sociedad valores de racionalidad y compromiso con la verdad que son muy necesarios en esta sociedad con frecuencia dominada por la charlatanería, la mentira, la verdad parcial o la tergiversación, la avaricia y el autointerés así como por el triunfo de lo visceral sobre lo racional. Continuaré trabajando hasta que no tenga fuerzas o no me dejen hacerlo para seguir desarrollando esta actividad científica que me apasiona tanto, y que estoy segura inculca en mis discípulas y discípulos esos principios de racionalidad y búsqueda de la verdad, y también de honradez, honestidad y espíritu deportivo y de colaboración. Me despido con la esperanza de poder hacerlo aún durante mucho tiempo.

Agradecimientos. Agradezco a Ana María Pascual-Leone que me haya dado la oportunidad de esta confesión personal, y a mi marido, Vicente Rubio, a quien también le hizo el mismo ofrecimiento pero quien declinó por falta de tiempo, por haberlo encontrado para revisar este capítulo, y particularmente para echarme una mano en la confección de las partes iniciales del mismo, rememorando conmigo mis comienzos científicos y de mi vida con él y nuestros tiempos pioneros en el IIC, a nuestra vuelta de América.

DR. D. LUIS MIGUEL GARCÍA SEGURA

EXTRACTO DE CURRICULUM

Luis Miguel García Segura es Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad Complutense de Madrid y es Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ha trabajdo en las universidades de París-VI (Francia), Alcalá, Ginebra (Suiza), Yale (Estados Unidos) y en el Babraham Institute de Cambridge (Reino Unido).

— 1974-1976, Becario del Plan de Formación de Personal Investigador, Instituto Cajal, Madrid.

— 1977-1978, Profesor Adjunto Interino, Departamento de Morfología, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid.

— 1978-1986, Profesor de Neurohistología y Neuroanatomía (Chargé d'Enseignement), Facultad de Medicina, Universidad de Ginebra, Suiza.

— 1984, Research Associate, Department OB/GYN, Yale University School of Medicine, New Haven, USA.

— 1985-1986, Colaborador Científico, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Cajal, Madrid.

— 1987-1990, Investigador Científico, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Cajal, Madrid.

— 1988, 1991, Visiting Professor, Yale University School of Medicine, Department of Obstetrics and Gynecology, New Haven, USA.

— 1997, Visiting Professor, Babraham Institute and St. John's College, Cambridge, Reino Unido.

— 2010- Professor Adjunct in the Section of Comparative Medicine, Yale University School of Medicine, New Haven, CT USA.

— 2011, Visiting Professor. Dipartamento di Biologia Animale. Università degli Studi di Sassari, Italy.

— 1990- Profesor de Investigación, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Cajal, Madrid.

Puestos administrativos:

— 1986-1990, Coordinador del Programa de Neurociencias del CSIC.

— 1987-1991, Miembro del International Scientific Committee of the European Training Program in Brain and Behavior Research.

— 1988-1990, Secretario, Instituto Cajal, CSIC, Madrid.

— 1991, Director, Instituto Cajal, CSIC, Madrid.

— 1994-1996, Coordinador Científico, Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva, Madrid.

— 1996- Miembro del Patronato de la Fundación Endocrinología y Nutrición.

— 1997-2005, Miembro de la Comisión de Area de Biomedicina, CSIC.

— 1999-2001, Presidente Electo de la Sociedad Española de Neurociencia.

— 2001, Coordinador Científico, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid.

— 2001-2003, Miembro del Council of the Federation of European Neuroscience Societies.

— 2001-2003, Presidente Ejecutivo de la Sociedad Española de Neurociencias.

— 2002-2003, Miembro del Governing Council of the International Brain Research Organization (IBRO).

— 2005-2007, Jefe del Departamento de Plasticidad Neural, Instituto Cajal, CSIC.

— 2007- Jefe del Departamento de Neurobiología Funcional y de Sistemas, Instituto Cajal, CSIC.

— 2008- Coordinador de la Red Glial Española.

Intereses de investigación:

Neurobiología celular y neuroendocrinología. Mecanismos de plasticidad cerebral. Papel de las hormonas y factores tróficos en la plasticidad neural. Neuroprotección por esteroides y hormonas sexuales.

Dr. D. Luis Miguel García Segura
Prof. de Investigación del C.S.I.C. Instituto Cajal C.S.I.C.
E-mail: lmgs@cajal.csic.es

Testimonio:
No era un sueño imposible

De la importancia de la educación primaria y secundaria

Nunca se le dará suficiente importancia a la influencia determinante, para bien o para mal, de los profesores de educación primaria y secundaria en la vida futura de sus alumnos. En mi caso fue algo determinante. Mis aficiones tempranas me acercaban más al mundo de la literatura, las humanidades y las artes. Pero entonces interrumpió en mi vida, en el curso de tercero de bachillerato, un joven investigador del Instituto Jaime Ferrán del CSIC, que dedicaba parte de su tiempo a la enseñanza. Mi vocación por la investigación científica comenzó entonces, sin duda alguna, gracias a la influencia de mi profesor de Ciencias Naturales, el Dr. Gonzalo Pérez Silva, quien me descubrió el fascinante mundo de la biología. Mi deuda con él es inconmensurable. Por entonces, a los 13 años, conseguí que mi madre me comprara un microscopio —recuerdo las felices horas pasadas observando las travesuras sexuales de los paramecios— y poco a poco fui montando un pequeño laboratorio de histología en el cuatro que compartía con mi sufrido hermano. Llegado el momento de ir a la universidad, elegí la carrera de Biología y me matriculé en la Facultad de Ciencias de la Universidad Complutense de Madrid con la intención de dedicarme a la investigación. Aun oigo nítidamente los consejos en contra que recibí de personas responsables de mi entorno y que me aseguraban que hacer investigación en España no era posible y que con eso no podría vivir. Bueno, pues aquí estoy: finalmente, no era un sueño imposible.

El inicio de la etapa universitaria: un período decisivo

El inicio de mi etapa universitaria fue decisivo. Se dieron una serie de circunstanciaos que de no haberse producido hubieran cambiado, sin duda alguna, el rumbo de mi vida. La primera y la más importante es que entonces tuve la fortuna de encontrar a la persona que me ha acompañado y apoyado siempre. La dedicación a la actividad científica es muy absorbente y compaginar la vida profesional y la personal es complicado. Pero la generosidad y la comprensión de mi mujer no han tenido nunca límites. No voy a detallar aquí los sacrificios que ella ha hecho y a lo que ha renunciado. Baste decir que ha sido el soporte de todo lo que yo he podido hacer profesionalmente. Otra circunstancia esencial fue el extraordinario panel de profesores que supieron motivarme. También entonces tuve la suerte de tener compañeros y amigos que tenían inquietudes intelectuales y a los que les gustaba estudiar. De hecho, para que comenzara mi carrera investigadora fue necesario el empujón de un compañero de clase en el

Dr. D. José Manuel González Ros.

mes de Junio de 1971, al finalizar el segundo año de licenciatura. El autor de los hechos fue José Manuel González Ros, actualmente catedrático en el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular e investigador del Instituto de Biología Celular y Molecular de la Universidad de Elche. No fue un empellón cualquiera ya que me lanzó dentro del despacho del catedrático de Histología de la Facultad de Ciencias, cerrando la puerta a continuación, sin permitirme la escapatoria. Yo deseaba comenzar a trabajar en el laboratorio del Departamento de Histología, pero por mi timidez no me atrevía a pedírselo a su director, el bondadoso profesor Alfredo Carrato Ibáñez.

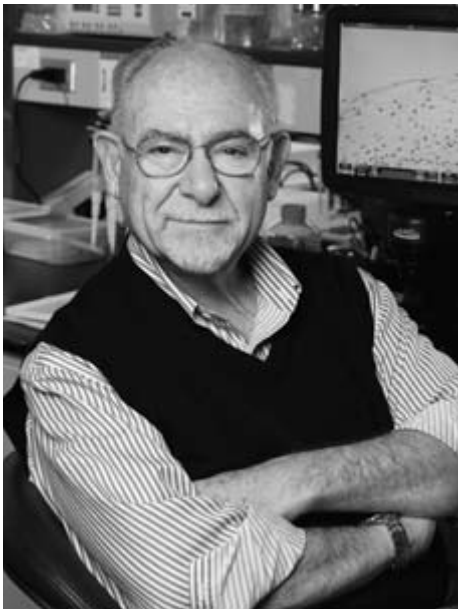
Este, al verme entrar tambaleando en su despacho, levanto los ojos de los papeles que tenía en la mesa, me miró sonriente y me preguntó por el motivo de aquella inesperada visita. A los pocos minutos el profesor Carrato había acordado que a la vuelta del verano me incorporaría a su laboratorio del Instituto Cajal, ya que en los próximos meses los laboratorios del Departamento de Histología se mudaban desde el sitio que ocupaban en la parte trasera de la facultad de medicina al nuevo —por entonces— edificio de la Facultad de Ciencias que albergaba las secciones de Biología y Geología. De allí salí con un libro para estudiar durante el verano que me entregó con este fin mi nuevo tutor: la Anatomía del Sistema Nervioso de Ranson y Clark. A partir de entonces mi vida ha estado ligada a la neurociencia.

Dr. D. Alfredo Carrato Ibáñez.

Doctorado y etapa postdoctoral fuera de España

Así que tuve la enorme fortuna de comenzar mis primeros pasos en investigación de la mano del profesor Carrato y nada menos que en el Instituto Cajal. Una vez finalizados mis estudios de licenciatura obtuve una beca del programa de Formación de Personal Investigador, con la que realicé mis trabajos para la tesis doctoral, bajo la

dirección del profesor Carrato, sobre un tema de neuroanatomía comparada. Tras mi tesis me interesé por las técnicas histoquímicas y comencé a trabajar con el profesor Ricardo Martínez Rodríguez. Gracias a su iniciativa realicé mi primera estancia de investigación de tres meses fuera de España, en la Universidad de París VI bajo la tutela del profesor Jacques Taxi y con una beca del gobierno francés. Después de mi estancia en París y tras un breve paso de un curso académico por la Universidad de Alcalá, como profesor adjunto interino, conseguí un contrato en la Esuela de Medicina de la Universidad de Ginebra, en donde enseñé neuroanatomía y neurohistología, al mismo tiempo que investigaba sobre mecanismos de sinaptogénesis y plasticidad sináptica. Allí obtuve mi primer proyecto como investigador principal, financiado por la Swiss National Science Foundation y pude crear mi primer laboratorio.



Dr. D. Frederick Naftolin.

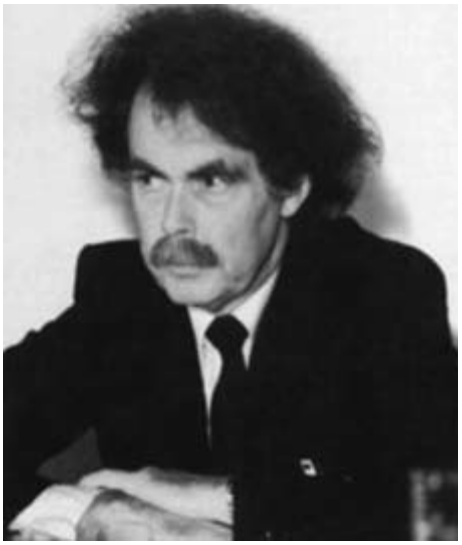
Un visitante inesperado

Un hecho determinante en mi futuro científico fue la llegada inesperada a mi laboratorio de Ginebra del profesor Frederick Naftolin, de la Universidad de Yale.

Naftolín era una autoridad mundial en el campo de la neuroendocrinología, quien entre muchas otras cosas había descubierto la formación de estradiol por el cerebro. Naftolin, ginecólogo y endocrinólogo de formación, quería aplicar técnicas de biología celular y microscopía electrónica para determinar los mecanismos por los cuales el estradiol generaba diferencias sexuales en la estructura del hipotálamo y regulaba la secreción de gonadotrofinas durante la vida adulta. Naftolin contactó al director de mi departamento en la universidad de Ginebra, el profesor Lelio Orci, un destacado biólogo celular, pero al que no le atraía el sistema nervioso. Así que redirigió a Naftolin a mi laboratorio. Inicié entonces con Fred Naftolin una colaboración amistosa y fructífera que se ha mantenido desde entonces.

La morriña contraataca

Cuando llegó Naftolin a Ginebra, hacía algún tiempo que yo estaba considerando que debía de regresar a España y contribuir con mi granito de arena a



Dr. D. Hendrik van der Loos.

la actividad científica de mi país. Eso antes no había sido así. Cuando me incorporé a la Escuela de Medicina de Ginebra, España me dolía en el corazón, como a muchas otras personas con sensibilidad y verdadero patriotismo, tanto de mi generación como de tantas generaciones anteriores. Pero he de confesar que también pensaba que nunca tendría oportunidad para desarrollar mi carrera científica en mi patria, en donde tan irrelevante era socialmente y económicamente la actividad científica. Hendrik van der Loos, profesor de la Universidad de Lausana, miembro de un comité de evaluación del Instituto Cajal y enamorado de España, fue una de las primeras personas que comenzó a cambiar mi punto de vista. Poco a poco, comencé a reconocerme a mí mismo que mi actividad profesional nunca me podría satisfacer del todo si no la desarrollaba en mi propio país. Así que tras una estancia en al laboratorio de Naftolin en la Universidad de Yale, me presenté a unas oposiciones para Colaborador Científico en el instituto Cajal, las primeras que se convocaban desde hacía muchos años y pude regresar a España, renunciando a mi contrato en Ginebra y a nuevas y atractivas ofertas económicas de esta universidad y de Yale. Volver a España, de entrada, supuso una reducción del 75% de mi salario. También supuso tener que volver a montar un laboratorio y comenzar a formar un equipo de investigación. Pero nunca me he arrepentido de esa decisión.

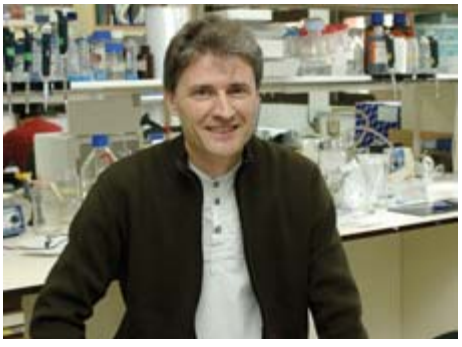
Back home: consolidación de mi grupo de investigación en España

Cuando salí de España para París y luego más tarde para Ginebra, abandoné un país que era en muchos aspectos más cercano al tercer mundo que a Francia o a Suiza. En los laboratorios de principios de los años 70 del siglo pasado, cuando inicié mi carrera investigadora, la escasez y el aislamiento eran la norma. Publicar en una revista internacional parecía una proeza inalcanzable para la mayoría de los investigadores. Una patente, algo impensable. Y eso, a pesar de que la situación era infinitamente mejor que en años precedentes. Cuando volví a España las cosas habían cambiado mucho. Entre otras cosas se publicaban convocatorias públicas de proyectos de financiación y convocatorias públicas de becas predoctorales. No tarde en conseguir financiación de la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Técnica (CAICYT) y en formar un pequeño grupo de investigación con tres becarios: Pedro Tranque, Gabriel Olmos y Julio Pérez, actualmente profesores en las Universidades de Castilla-La Mancha, Islas Baleares y Alcalá, respectivamente. Además de la fi-

nanciación española, a la que pronto se sumó financiación del Fondo de Investigaciones Sanitarias, contaba con un subcontrato del NIH para colaborar con Naftolin. Además, en Ginebra tardaron unos años en encontrar un sustituto para mis clases, con lo que pasaba unos meses allí cada curso académico, lo que aprovechaba para hacer cuantos experimentos podía, supliendo la escasez de equipamiento de mi laboratorio en Madrid. Durante aquellos años, en los que también viajaba con frecuencia a Yale para escribir *grants* y hacer experimentos, descubrimos acciones rápidas, por entonces no convencionales, del estradiol en el sistema nervioso y fenómenos de plasticidad sináptica en el hipotálamo, asociados con el ciclo estral y regulados por el estradiol y la progesterona. También descubrimos que las células gliales jugaban un importante papel en esos procesos.

En años posteriores pude consolidar mi grupo con nuevas ayudas de la Dirección General para la Investigación Científica y Técnica (DGICYT). En España se contaba ya con mecanismos regulares de financiación para la investigación científica. Eran momentos de bonanza y crecimiento y por entonces el Instituto Cajal se trasladó desde la calle Velázquez, en donde se encontraba integrado en el edificio del Centro de Investigaciones Biológicas, a su actual sede de la Avenida Doctor Arce. Este cambio supuso la reorganización científica del instituto, la incorporación de nuevos investigadores, la adquisición de nuevo equipamiento científico, la creación de nuevos servicios científicos y la apertura de nuevas líneas de investigación (Borrel et al., 2007).

En el nuevo edificio del Instituto Cajal mi grupo de trabajo se amplió, con la incorporación de nuevos becarios predoctorales y postdoctorales y la continuada financiación de la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica del Ministerio de Educación y Cultura, de la Comunidad de Madrid y más tarde de la Comunidad Europea, después de que España se incorporara a la Comunidad Económica Europea. Por ese tiempo tuve la fortuna de que el ahora profesor de investigación Ignacio Torres-Alemán, experto en las acciones del factor de crecimiento similar a insulina (IGF-I) en el cerebro, se incorporara a mi laboratorio a su regreso de su segundo periodo Postdoctoral en Estados Unidos y desarrollara allí su grupo de investigación. Pronto aprendí mucho sobre IGF-I y mis estudiantes, inspirados por Ignacio Torres Alemán, encontraron una interacción entre la señalización del IGF-I y el estradiol en plasticidad sináptica en el hipotálamo.



Dr. D. Ignacio Torres Alemán.

Más tarde nos comenzamos a interesar por las acciones neuroprotectoras del estradiol a partir de un trabajo realizado por la Dra. Julie Anne Chowen, una investigadora norteamericana que se incorporó con un contrato postdoctoral del gobierno español en mi grupo. Este trabajo demostraba que el estradiol

Dra. D.ª Julie Ann Chowen.

promovía la supervivencia neuronal y coincidió con la publicación de estudios clínicos en Estados Unidos que sugerían que la terapia hormonal con estrógenos reducía la probabilidad de desarrollar enfermedades neurodegenerativas tras la menopausia. A partir de los estudios de la Dra. Chowen, quien finalmente se quedó a vivir en España y actualmente dirige un grupo de investigación en el Hospital del Niño Jesús de Madrid, analizamos de una manera sistemática los mecanismos celulares y moleculares de neuroprotección por estradiol y por otros esteroides, en colaboración con el profesor Iñigo Azcoitia de la Universidad Complutense de Madrid. Esta ha sido una de las líneas principales de investigación de mi laboratorio hasta ahora. Quizás una de las contribuciones con mayor repercusión que hemos realizado en este tema haya sido la caracterización de los mecanismos moleculares implicados en las acciones neuroprotectoras del estradiol y en particular el papel de la interacción entre la señalización de estrógenos e IGF-I en estos mecanismos. Más recientemente hemos estado explorado los mecanismos neuroprotectores y antiinflamatorios de moduladores selectivos de los receptores de estrógeno y junto con la Dra. María Ángeles Arévalo hemos encontrado una interacción del estradiol con la vía de señalización de Notch lo que ha abierto una nueva línea de investigación. Otra contribución que creo interesante ha sido determinar el papel de la síntesis local de estradiol por el cerebro como un mecanismo endógeno de neuroprotección.

Dr. D. Iñigo Azcoitia Elías.

El hallazgo de la Dra. Chowen, tan fundamental para el futuro desarrollo de las líneas de investigación en mi grupo, sirven para destacar la importancia que han tenido para mí el programa de contratos de investigadores postdoctorales extranjeros en España y el programa de sabáticos. Además del mencionado contrato concedido a la Dra. Chowen, con estos programas mi

laboratorio se ha favorecido de contratos concedidos a otros investigadores postdoctorales y a profesores extranjeros en régimen de año sabático, que han realizado durante su estancia en Madrid contribuciones muy productivas y enriquecedoras. También, gracias al programa de sabáticos, realicé una estancia en el Instituto Babraham de Cambridge en donde junto con el profesor John Hutchison descubrimos que los astrocitos reactivos expresan la enzima que produce estradiol tras una lesión cerebral, lo que abrió la línea de investigación, antes mencionada, sobre esteroidogénesis cerebral, síntesis local de estradiol en el cerebro y neuroprotección.

Reflexiones y moralejas

Mirando atrás veo que una de las características de mi labor científica es que se ha basado en la colaboración y el trabajo en equipo. He aprendido mucho de los demás. He dejado a mis estudiantes y colaboradores desarrollar sus ideas y también he intentado ser realista y adaptarme a las cambiantes circunstancias económicas. Pero sobre todo he disfrutado de mi trabajo. Lo divertido de la ciencia es la polémica intelectual, la búsqueda en común de soluciones a los problemas. Werner Heisenberg, en sus "Diálogos de la física atómica", decía que la ciencia surge en el diálogo. Es verdad. La ciencia es una obra humana y requiere la comunicación entre nosotros. Es el resultado del "cerebro colectivo". Estoy convencido de que si he llegado a hacer algo mínimamente relevante ha sido gracias a que siempre he buscado el diálogo y la colaboración con otros científicos que sabían más que yo. La comunicación, la polémica, el diálogo, son esenciales para que la ciencia avance.

En efecto, no puedo comprender mi labor científica sin la colaboración con mis colegas. He aprendido mucho de mis maestros, de mis colaboradores y de mis estudiantes. Sobre mis maestros ya he dicho algo, aunque insuficiente. La lista de mis colaboradores, que en su mayoría se han convertido en amigos, me conmueve. Quizás esto ha sido lo mejor, tener amigos en tantos países: Canadá, Estados Unidos, México, Colombia, Argentina, Chile, Japón, Nueva Zelanda, Alemania, Francia, Holanda, Italia, Portugal, Reino Unido, Suiza, Hungría… Y también el haber podido desarrollar otras tantas colaboraciones con grupos españoles. Y de mis estudiantes ¿Qué decir? He sido enormemente afortunado. Mis estudiantes han sido gente generosa, me han transmitido ideas para nuevos proyectos y me han enseñado mucho. Sobre todo, me han transmitido su motivación y su entusiasmo por la ciencia. Incluso ahora, en estos tiempos de crisis, son los más entusiastas y todos los días me dan una lección de humildad.

Durante el tiempo en el que he desarrollado mi labor investigadora han sucedido muchos cambios para bien en la situación política de nuestro país —dictadura, inicio de la democracia, consolidación de la democracia, entrada en Europa— que obviamente han ido favoreciendo progresivamente la actividad científica. Pero también se han producido crisis económicas que han dejado su huella en la financiación de la ciencia. La financiación de la ciencia española en las cuatro últimas décadas recuerda al mito de Sísifo. Todas las costosas subidas de los presupuestos en ciencia que han ocurrido durante este tiempo en

España se han visto seguidas, de una manera cíclica, de estrepitosos descensos. Es como la roca de Sísifo que caía al valle una y otra vez después de que éste la subiera trabajosamente a la cima. Parecería que en España la ciencia y la innovación tecnológica están condenadas al fracaso y que todos los esfuerzos son inútiles. Ahora, que la roca ha vuelto a caer, con la crisis económica internacional que afecta tan severamente a España, los científicos y los gestores de la ciencia ven con tristeza que el trabajoso cultivo de los últimos años vuelve —¡una vez más!— a agostarse.

Si dejamos una puerta abierta al optimismo, debemos reconocer que, al contrario del mito de Sísifo, después de cada subida la roca nunca ha llegado a caer al fondo del valle y se ha quedado en una posición intermedia. Lo que quiero decir es que si vuelvo la vista atrás, las cosas han cambiado. Han cambiado mucho. La roca, poco a poco, cada vez está más alta. La actividad científica en España se encuentra hoy a unos niveles de producción, calidad y transferencia tecnológica que eran inimaginables cuando yo estudiaba en la universidad. Ahora, los científicos españoles, nos tratamos de tú a tú con nuestros colegas de otras partes del planeta, lo que antes no era así.

Muchos de los que reconozcan esto me dirán, no obstante, que la lentitud de los cambios ha sido y sigue siendo exasperante. No lo puedo negar. Cuando estudiaba en la universidad hace 40 años ya se hablaba de la necesidad de definir la carrera investigadora y aun seguimos en eso. También me dirán que nuestro sistema científico sigue siendo muy débil y puede ser incapaz de resistir un vendaval como el presente. Es verdad. Pero ¿en que consiste esta debilidad? No puedo pretender ser original diciendo que probablemente nuestro mayor problema es la falta de una política científica a largo plazo. Todos sabemos que la actividad científica y el desarrollo tecnológico requieren de mucho tiempo, muchos años, para dar sus frutos. Nuestros gobiernos y sus planes son extremadamente volátiles en comparación a la duración que requiere el desarrollo de una línea de investigación o la creación y maduración de centros científicos productivos e innovadores. Nuestros gestores de investigación y nuestros científicos tienen necesidad de una fuente de financiación regular y planificada, que permita desarrollar objetivos realistas pero competitivos a largo plazo. Frente a esto se nos ofrece cada año una fuente de financiación fluctuante e imprevisible, con alocadas subidas y bajadas, como una montaña rusa, que terminarán por desarticular el sistema.

Estas fluctuaciones en la financiación son muy dañinas para la actividad científica, causando con demasiada frecuencia el despilfarro de las inversiones previas en aquellas acciones que quedan abortadas. Además, son especialmente dañinas y perversas para la carrera investigadora de los jóvenes científicos. ¿Cuántos jóvenes sin verdadera vocación para la ciencia se han introducido en el sistema en momentos de bonanza? ¿Cuántos jóvenes apasionados por la ciencia se van a quedar ahora fuera? Es duro y deprimente observar en nuestros laboratorios a estos jóvenes encariñados con su proyecto fin de carrera o su proyecto fin de Master, deseosos de continuar haciendo investigación, cuando uno sabe que no habrá financiación para ellos.

Uno no puede dejar de pensar en las maldiciones bíblicas. Ahora serán condenados los jóvenes con vocación por la investigación científica que han co-

metido el error de terminar sus estudios universitarios en el momento inapropiado. ¿Qué va a ser de ellos? ¿Va a sobrevivir el tejido científico español a esta sangría de jóvenes investigadores? ¿Se puede permitir nuestro país tamaño disparate y tamaña irracionalidad?

Es difícil ser optimista en el momento presente, en que los presupuestos para la ciencia en España están sufriendo unos recortes tan enormes. Pero tenemos la obligación de mirar al futuro y de intentar mantener viva la actividad científica. Los gestores científicos y los investigadores debemos desarrollar nuevas iniciativas, abrirnos a la sociedad y hacer todo lo que esté en nuestra mano para que nuestro sistema político sea capaz de planificar la inversión en ciencia e innovación tecnológica a largo plazo y con criterios racionales. También debemos ser capaces de aprovechar mejor los recursos, aumentar nuestras colaboraciones, compartir más, trabajar más en equipo y olvidarnos de los estúpidos afanes de liderazgo que no conducen a nada.

El gobierno central y los gobiernos autonómicos tienen la obligación, para atender al futuro de sus ciudadanos, de planificar con racionalidad la inversión en ciencia y tecnología. Hay que evitar tanto algunos despilfarros —que también los ha habido en ciencia en los últimos años— como los recortes abruptos. Es necesario un gran pacto de estado vinculante que garantice un desarrollo sostenible de la ciencia. De lo contrario, el actual sistema de "montaña rusa" para la financiación de la investigación en España puede acabar convirtiéndose en la "ruleta rusa", ese juego de azar suicida, que termine con nuestra ciencia y quizás con nuestra independencia. A partir de aquí, los futuros investigadores de la historia de la ciencia podrían elaborar el paradigma de lo que un país desarrollado no debe nunca hacer. Quizás le pusieran el nombre de "la ruleta española". Espero que esto nunca ocurra.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Borrel, J., Ferrús, A., García Segura, L. M. La reconversión del Instituto Cajal. Arbor 183: 793-802, 2007.

Epílogo:

Después de leídos por mí los diversos testimonios recibidos, quiero, antes que nada, agradecerlos doblemente por la sinceridad y ecuanimidad que trasciende de su lectura. También quiero dar las gracias a investigadores como el Dr. D. Gonzalo Giménez Martin, Profesor de Investigación del CSIC y Académico de Nümero de la Real Academia Nacional de Farmacia (RANF), y al Dr. D. Manuel Losada Villasante, Catedrático de Bioquímica de la Universidad de Sevilla, Académico de Honor de la RANF y Premio Príncipe de Asturias, que, aunque no han podido, por razones personales, prestar su testimonio en este libro, sin embargo, han ayudado con soporte bibliográfico a la comprensión de las circunstancias históricas del ambiente científico de la postguerra (1) (2).

Es indudable que España no tuvo en el siglo XIX el impulso creador que se manifestó en el establecimiento de multitud de universidades centroeuropeas y gracias a lo cual la Ciencia pasó, en estos países, a ser considerada un "bien nacional" (3).

En nuestro país hubo que esperar a principios del siglo XX, en 1901, para que se publicara un Real Decreto en el que se establecen pensiones para científicos que se otorgaban por oposición, previa selección y exigencia de excelencia en sus estudios. Sin duda, ello fue la base para que en 1907 se creara la Junta de Ampliación de Estudios, y el establecimiento de ayudas para la realización de trabajos de investigación. Lo que constituyó el despliegue de la Investigación Científica en España, consolidada más tarde por Decreto del 13 de julio de 1931, que creaba la Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reforma donde también se creaban diversas cátedras (2).

Todo ello quedó arrasado en la guerra civil.

Es indudable, pues, que la creación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) después de la contienda, el 24 de noviembre de 1939 fue un logro enorme para la investigación española, porque, además, el 5 de julio de 1945 se creaba la figura de Colaborador Científico del CSIC y el 23 de mayo de 1947 la de Investigador Científico, es decir, se profesionalizaba, por primera vez, la investigación científica española. La implicación del Profesor Albareda y la magnitud de su obra glosada y resaltada por sus discípulos (1) (2), y recogida en muchos testimonios de este libro, es incuestionable. Su obra fue reconocida también por D. Severo Ochoa y por el Dr. Gregorio Marañon en diversas ocasiones (2).

En muchos de los testimonios recogidos de investigadores en Madrid, el Dr. Albareda Herrera aparece como una persona con un gran entusiasmo por la ciencia y por la investigación. Entusiasmo adquirido por su sólida formación

científica en el extranjero; en Inglaterra, en Suiza y Alemania, formación subvencionada precisamente con pensiones de la Junta de Ampliación de Estudios. Es esa formación, e, indudablemente, sus condiciones personales, lo que, sin duda, le hacían trasmitir tan intensamente la ilusión de la Ciencia a sus discípulos y lo que, probablemente, le llevó a intentar recuperar y ampliar para España aquello que se había empezado a hacer en el año 1931. Por ello, este país le debe estar muy agradecido.

Y también debemos consignar nuestro agradecimiento a investigadores como los Drs. Garcia-Blanco y Primo en Valencia, Diego Jordano en Córdoba, o Prevosti, Margalef, Pascual Vila y muchos otros en Barcelona, así como D. Angel Santos, D. Manuel Lora-Tamayo y muchos en Madrid y en distintos puntos del país que sentían la necesidad de la investigación y de alguna manera marcaron el camino en toda España. Y, por supuesto, a todos los nombres consignados en los distintos testimonios de este libro, o no consignados, y que en aquella época o después nos ayudaron.

Se hizo en una situación muy mala, en un país destruido, después de una guerra interna y con muy escasas personalidades científicas en que apoyarse y, además, desarrollándose en Europa la II Guerra Mundial Por eso, hay que analizar las circunstancias y los medios que se utilizaron. Porque la investigación actual ha surgido de las redes tejidas en la postguerra por gentes ilusionadas por la posibilidad de investigar, como reflejan los testimonios que anteceden y, sin duda, ha alcanzado, en muchas vertientes, niveles de excelencia.

En el estudio de aquella época encontramos que el Dr. Albareda buscó, para la fundación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), por su sentido de la eficacia, y encontró, una decidida voluntad política. Primero en el Ministro de Educación Ibáñez Martin y, posteriormente, en D. Manuel Lora-Tamayo que fue Ministro de Educación *y Ciencia*, lo de Ciencia lo añadió el Dr. Lora en su Ministerio (1962-68). Y ello es muy importante porque también fue Lora-Tamayo el primer Presidente de la Comisión Asesora de Investigación Científica Técnica (CAICYT) en 1958, que abrió el cauce a las peticiones de fondos económicos para la investigación.

Pero, como relata el Dr. Emilio Muñoz en este libro por haber estado implicado y dedicado a la política científica del momento*, en 1986 se promulgó la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, la llamada Ley de Ciencia que ha estado vigente hasta mediados de 2011 y que elaboró el Plan Nacional de I+D con la creación de la CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología) además de la creación de las Comisiones Evaluadoras de Proyectos.

Así que la red de investigación, que se comenzó a tejer en la postguerra, con muchisimo esfuerzo y en condiciones muy precarias, ha ido avanzando, fortificándose y llegando a los buenos niveles internacionales que hoy hemos alcanzado en la Investigación Científica, pero, naturalmente, con el soporte imprescindible y la voluntad política de los distintos gobiernos de este país.

(*) Bibliografía sobre Política Científica, E. Muñoz, pág. 239.

En escritos tanto del Dr. Ochoa, como de D. Manuel Lora-Tamayo (2), se lee que ambos creían, como muchos investigadores, si no todos, creemos, que la política no debe nunca mezclarse con la ciencia. Pero es indudable que la ciencia de este país necesita convencer a sus políticos de su importancia como motor económico de la Sociedad, porque sin un soporte político decidido la Ciencia Española no solamente nunca será el motor de que ahora se habla, sino que habrá grandes peligros de bajar el nivel científico alcanzado. La Ciencia necesita una voluntad política continuada, y no interrumpida nunca, para crear el ambiente y el soporte económico que la hagan crecer, mantenerse y ser motor económico del país. La Investigación Científica necesita ser tratada y reconocida como un bien nacional.

En el testimonio dado en este libro por el Prof Dr. D. José Maria Segovia de Arana, se expone de manera objetiva los logros alcanzados en biomedicina, y se esboza, con la experiencia docente y autoridad médica del Dr. Segovia de Arana, las líneas de actuación a seguir en la investigación biomédica tanto en las Universidades como en los Hospitales. Ahondando en una conducta, ya comenzada actualmente, de colaboración de los investigadores básicos biomédicos tanto con la Enseñanza Superior como con los médicos clínicos en los hospitales. Todo ello para que nuestro país siga las líneas biomédicas de otras naciones de nuestro entorno y pueda tener una Medicina acorde con los conocimientos alcanzados en el siglo XXI.

En los testimonios de este libro se ve como muchas vocaciones investigadoras que surgieron en la periferia del país pudieron seguir en el trabajo de investigación, a pesar de todas las dificultades, porque el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) había establecido pequeñas unidades de investigación por la geografía española con una idea indudable descentralizadora. Apoyándose, naturalmente, en escasos pero relevantes científicos que existían en todo el país y que han sido nombrados en los capítulos de este libro. Y cómo los problemas burocráticos y personales de los investigadores han sido siempre resueltos y amparados por el CSIC, simplemente por la abundancia en la gestión de este Organismo de investigadores que comprenden las características especiales y peculiaridades del trabajo de investigación.

Pero en aquella época, muchos investigadores biomédicos terminaban finalmente por acercarse a Madrid. Al amparo del Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B), que había conseguido reunir un plantel de gente bien preparada en diversas vertientes biomédicas. En un ambiente nacional nada propicio a la investigación científica, el C.I.B constituyó un "oasis" sólido en vertiente de investigación biomédica en Madrid. Un "oasis" de los que se alude que comenzaron a formarse en la postguerra, en vertiente de investigación agroquímica, en el testimonio del Dr. Conejero en Valencia. El relato de la formación y dificultades hasta la creación del Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos en Valencia por el Dr. Primo Yúfera, narrada en el testimonio del Dr. Vicente Cónejero, además de resaltar la figura del Dr. Primo, permite vislumbrar, la génesis y las dificultades de la investigación científica en cualquier temática de aquella época y tener una perspectiva global de las dificultades.

Muchas de las personas que han aceptado escribir sus testimonios en este libro fueron claves en la creación del entramado y la red investigadora que se creó al amparo del CSIC y las Universidades en la postguerra en vertiente biomédica. Rodríguez Villanueva, Gertrudis de la Fuente, Claudio Fernandez de Heredia, Gabriela Morreale y Francisco Escobar del Rey, crearon y mantuvieron grupos memorables, como el del Dr. Alberto Sols (4) o el de David Vázquez en el Centro de Investigaciones Biológicas (C.I.B). Grupos que posteriormente fueron nutridos y sostenidos por otros investigadores como el matrimonio de Dres. Sillero, Dr. Carlos Asensio, Dra. Rosario Lagunas, Dr. Rafael Sentandreu, Dr. Carlos Gancedo, Dra Juana M.ª Sempere, Dr. García Ballesta, Dres. Juan Bernal, Ana Aranda, M.ª Jesús Obregon y tantos otros. El C.I.B irradió luego la investigación biomédica fuera de Madrid. Y el Dr. Subirana en Barcelona formó un grupo pionero en biología molecular centrado en biología estructural. También fue un logro importante para la investigación biomédica la creación de la Sociedad de Bioquímica y Biología Molecular (SBBM) en 1963 (5).

Siguiendo la política centralizadora del momento, en 1975, investigadores del C.I.B fueron luego base para la creación también en Madrid de otro gran centro de ciencia básica biomédica, el Centro de Biología Molecular (C.B.M) hoy Centro Mixto CSIC y Universidad Autónoma (UAM), en cuya gestión y fundación estuvieron muy implicados investigadores del C.I.B, como la Dra. Margarita Salas y el Dr. Eladio Viñuela, junto con Catedráticos de Universidad, como el Dr. Federico Mayor Zaragoza. Se creó bajo la tutela del Dr. D. Severo Ochoa. Y lo mismo comenzó a suceder fuera de Madrid, como se ve en los testimonios del Dr. D. Emilio Gelpí, que cuenta sus avatares burocráticos, pero que, finalmente, refleja los niveles actuales alcanzados por la investigación biomédica en Barcelona, o el Dr. D. Juan Antonio Subirana que lo relata desde una proyección más universitaria. Porque, además, en Barcelona, se han elegido dos investigadores; el Dr. Gelpí, en el momento de su jubilación, y el Dr. Subirana que corresponde totalmente a las generaciones de la postguerra, para poseer dos testimonios con perspectivas distintas. En Valencia, la investigación biomédica comenzó a implantarse algo más tarde que la investigación sobre Agroquímica, como relata el Prof. Conejero y yo misma en mi testimonio, a pesar del magisterio del Dr. García-Blanco o de la creación del Instituto de Investigaciones Citológicas del Dr. Forteza, lo que narra en su testimonio la Dra. Guerri, y ello fue una de las causas de mi venida a Madrid. Por ello quiero destacar el esfuerzo hecho en Valencia por la pareja del Dr. D. Vicente Rubio y la Dra. Guerri, patente en su testimonio, porque han logrado con su dedicación, por fin, un centro biomédico de excelencia en Valencia gracias, también, a la llegada de Catedráticos bien formados como el Dr. Sentandreu y, sin duda, al gran soporte científico de la figura del Dr. Grisolía.

El esfuerzo fue colosal. La Investigación, en cualquier vertiente temática, se fue extendiendo por este país al amparo de las "islas u oasis cientificas" que iban surgiendo con mucho esfuerzo por toda la geografia como queda patentemente expuesto en el testimonio del Dr. Conejero, también para investigación agroquímica, en Valencia.

El mismo fenómeno se ha ido, poco a poco, produciendo, en las distintas Comunidades Autónomas como señala el Dr. Rodríguez Villanueva en su en-

trevista, aunque su descripción desbordaría la extensión de este libro. Pero dicha descentralización, absolutamente necesaria para la investigación de este país, debe continuar de la manera más rápida posible, los políticos no deben consentir recortes económicos que lo impidan como ha ocurrido en Valencia en 2011 en el Centro de Investigación Príncipe Felipe, y muy probablemente en otros lugares. El apoyo a la investigación científica debe realizarse de forma global en toda la extensión del país con una decidida voluntad política, de manera descentralizadora, para que la Investigación pueda ser realmente uno de los motores fundamentales de la economía nacional, sin perderse ninguna vocación ni ningún estudiante brillante.

Todo el desarrollo actual fue posible por la voluntad política de hacerlo, tanto del gobierno central como los de las distintas Autonomías, y ello ha hecho crecer y llevar la investigación a niveles actuales impensables para los investigadores que trabajamos en la postguerra. El esfuerzo y la pobreza de medios de aquella época queda patente en todos los testimonios, pero, especialmente, en el texto de los Dres. de la Fuente, Fernández Heredia y Rodrigo.

Es digno de destacar, y agradecer profundamente, el testimonio extenso que nos ofrece el Dr. Mayor Zaragoza, que con su enorme personalidad, la riqueza de su biografía y sus reflexiones en el texto, muestra la gran aportación que la Ciencia, en el contexto de la Sociedad Humana, puede tener cuando es cultivada y realizada con fines amplios, igualitarios y globales en una sociedad. El Prof. Mayor nos dice *el riesgo sin conocimiento es peligroso pero el conocimiento sin riesgo es inútil.* Afirmación que, sin duda, ha sido una norma constante de su vida, consiguiendo altos logros y buen hacer para este país. Su testimonio muestra que se ha atrevido a saber *("sapere aude"),* y ha sabido atreverse, y, como él mismo dice, ambas cosas son absolutamente necesarias para que el aporte del conocimiento sea útil a la Sociedad. Sus reflexiones finales, sus comentarios y sus vivencias enriquecen el texto del libro y reflejan una mentalidad absolutamente abierta e igualitaria y necesaria en las sociedades del siglo XXI; profundamente, muchisimas gracias.

En los testimonios que anteceden se ve cómo para subsistir en investigación todos los investigadores, sobre todo los actualmente menos jóvenes, tuvimos que recurrir a trabajos supletorios para nuestro mantenimiento y su trabajo fue más difícil cuanto más nos remontamos en el tiempo.

Para mostrar las vivencias actuales se han incluido en este libro los testimonios de dos investigadores de neurociencia en activo y en vertientes distintas, dos biólogos, uno en Madrid y otro en Valencia; los Dres. García Segura, y la Dra. Guerri respectivamente. Los cuales relatan el nivel alcanzado por la investigación actual y coinciden, desde ángulos distintos, en el miedo a que la falta de recursos producida por la crisis económica actual pueda llevar al traste los niveles logrados "*Los gestores científicos y los investigadores debemos desarrollar nuevas iniciativas, abrirnos a la sociedad y hacer todo lo que esté en nuestra mano para que nuestro sistema político sea capaz de planificar la inversión en ciencia e innovación tecnológica a largo plazo y con criterios racionales*" nos

dice el Dr. Garcia Segura y la Dra. Guerri narra "*Me siento obligada y creo que todos los científicos lo están, a militar constantemente para transmitir a políticos y ciudadanos, en cualquier foro, que el gasto en ciencia es inversión necesaria para el futuro, que la ciencia es sinónimo de cultura, y que, como decía Carl Sagal "es una herramienta absolutamente esencial para cualquier sociedad que tenga esperanzas de sobrevivir en el siglo XXI con sus valores fundamentales intactos*". Lo mismo se lee en el grito de desesperanza del epílogo del Dr. Conejero en la vertiente agroquímica de Valencia.

En la investigación actual, el número de personas preparadas se ha logrado que sea infinitamente más numeroso que en los tiempos de los testimonios de la postguerra, y se han consolidado Centros de Investigación de excelencia, como manifiesta el Dr. Joan Massagué, Director adjunto de uno de ellos en Barcelona, el Instituto de Investigación Biomédica (IRB, Institute for Research in Biomedicine) y director del Programa de Biología y Genética del Cancer en Sloan–Kettering Cancer Center de New York, (5). Eso le lleva al Dr. Massagué a ser moderadamente optimista frente a la crisis económica que padecemos.

Pero los que hemos venido trabajando en este país tenemos la obligación de hacer una llamada de atención a los poderes públicos. Se ha demostrado que podemos hacerlo, que nuestra investigación es de calidad, y en este mundo globalizado en que vivimos son, además, mucho más fáciles las colaboraciones internacionales, que son indispensables en la Investigación Científica, y nuestro ambiente político democrático también las favorece. Los españoles, finalmente, hemos demostrado *experimentalmente* la calidad de nuestra investigación científica, los que testificamos en este libro lo sabemos muy bien porque comenzamos "*el experimento*". Pero quedan muchas cosas por hacer, muchas cosas que arreglar, hay mucha responsabilidad cara al futuro si no se hace.

En los testimonios que anteceden hay mucho sentimiento nostálgico de maltrato, de maltrato social a este trabajo que hoy se espera pueda ser uno de los caminos que nos conduzca a una economía del siglo XXI. Es revelador el pequeño texto aportado por la Dra. Morreale de Escobar, pequeño pero muy expresivo hasta en su título "*un camino de rosas con todas sus espinas"*, escrito por una mujer con múltiples reconocimientos nacionales e internacionales y que ha permanecido en su trabajo, de primer nivel, hasta edad avanzada y que tan resumidamente, por razones de salud, expresa sinceramente su sentimiento. Creo que, en este momento, más que nunca, se necesita la voluntad política de trasformar muchas cosas en la investigación y consolidar lo hecho.

Los Investigadores Científicos y los Profesores de la Enseñanza Superior tienen que caminar juntos porque se necesitan, para ello hay que eliminar corporativismos en ambas partes, que son los que han venido creando problemas en muchos de los llamados Centros Mixtos. En el testimonio del Dr. Subirana se puede deducir lo que ayuda a la investigación el conjuntar la formación universitaria y la investigadora. Cosa que también queda palpable en el testimonio del Dr. Mayor Zaragoza. Por ello, en los tribunales de plazas de entrada para la investigación en el CSIC, hace mucho tiempo que están presentes los Cate-

dráticos de Universidad, y para juzgar la formación investigadora, absolutamente necesaria en la Enseñanza Superior, deberían estar Investigadores Científicos en sus Comisiones. La función investigadora de la Universidad está expresada muy vivamente ya en los escritos de Santiago Ramón y Cajal nuestro eminente Premio Nobel y también en otras grandes personalidades del mundo científico como Bernardo A. Houssay (Premio Nobel de 1947): "*la investigación es la característica de la Universidad que debe crear y propagar conocimiento. Lo primero es crearlo lo segundo divulgarlo. Las Facultades que no investigan son escuelas de oficio, subuniversitarias, y marchan a remolque de las que lo hacen, de las que son tributarias sin reciprocidad" (2).* No obstante, las muchas dificultades para la investigación en las universidades queda patente en los testimonios de los Dres. Sentandreu, Mayor y Sillero.

La titulación de Doctor debería contar enormemente en las puntuaciones de un "currículum" o de una oposición, muy por encima de cualquier master. Y todas estas cosas deberían implantarse en la política educativa estatal y en las diversas políticas locales de las Comunidades Autónomas. Los grandes centros de investigación básica deberían situarse siempre, como muchos de ellos ya están, en áreas cercanas a las Universidades. La burocracia y la gestión de investigación debería ser dirigida por investigadores, pero con el apoyo de buenos profesionales de gestión a su servicio. Nunca se debería permitir la eliminación de un germen de investigación, Instituto o Departamento, por pequeño que sea, que surja cerca de una Facultad Universitaria o de un Hospital en la vertiente biomédica. Sería más lógico, en caso de conflicto, cambiar a las personas que lo crean y no romper los grupos que investigan. Ello queda patente en testimonios como el de la Dra. Gonzalez. Finalmente, el estudio de la Historia de la Ciencia deberia estar presente en todas las etapas educativas.

Investigar es un proceso lento que si se interrumpe tarda mucho tiempo en recuperarse, por ello, necesita la voluntad política de mantenerlo y económicamente soportarlo con una política racional y decidida a largo plazo y sin recortes.

Por último, la investigación requiere rigor y honestidad porque busca la verdad del conocimiento, y soportar y enaltecer este trabajo puede, de alguna forma, modular la sociedad moderna cara al futuro como sugiere en sus reflexiones el Dr. Ribas. En su testimonio, el Dr. Subirana, con su experiencia investigadora y docente, opina que el investigador nace, es patrimonio, según él, de un modo de ser. La Dra. Gertrudis de la Fuente cuenta que en la postguerra había una solidaridad entre los investigadores, que yo también suscribo, y ella dice que era producto de una selección natural por lo mal considerada y poco productiva que era la profesión. El Prof. García-Blanco me decía, cuando yo empezaba; *"el investigador es una persona ingenua".* Parece, pues, que debe haber algo de verdad en todo esto. Si nos ceñimos a la definición de ingenuo, podemos decir que es la antítesis de pillo, de persona arrivista y oportunista, y quizá ello sea así salvo en desgraciadas excepciones. Y el exaltar dichos valores, en este momento, al proteger y sostener la investigación, puede tener un valor añadido cara al futuro para la sociedad de nuestro país y parece muy conveniente en momentos de crisis.

(1) "Homenaje a D. José M.ª Albareda en el centenario de su nacimiento" Coordinado por M.ª Rosario de Felipe, Monografías 25, CSIC Madrid, 2002.

(2) Losada Villasante M., "Mis Bodas de Oro con la Biología" en "Ochoa y la Medicina Clínica" Coordinado por J. M. Segovia de Arana y Mora Teruel F., Impresión: Farmaindustria. Serie Científica. Cap. 10, pp. 133-190. Madrid 2004.

(3) Giménez G. "La Profesión de la investigación Científica en José M.ª Albareda" en "Homenaje a D. José M.ª Albareda en el centenario de su nacimiento" pág. 63, Monografías 25, CSIC Madrid 2002.

(4) Gancedo C. "Semblanza de Alberto Sols, maestro de bioquímicos españoles (1917-1989)" Revista de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular ("SEBBM") publicación trimestral Nº 170 diciembre 2011.

(5) "Cuarenta años de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular (1963-2003) Editor Emilio Muñoz, Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales S.A., 2004.

(6) Entrevista al Dr. Joan Massagué por Xavier Pujol Gebellí, publicada en Marzo de 2012 en la revista de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular ("SEBBM") Nº 171.

Dra. A. M. Pascual-Leone
Editora

X