

Semblanza de Alberto Sols, maestro de bioquímicos españoles (1917-1989)

"Espero no ser un desconocido para usted, ya que le he enviado separatas de mis trabajos publicados a partir de mi Tesis doctoral en absorción de glucosa ...Déme una oportunidad. No le decepcionaré". Estas líneas las escribe un español de treinta y tres años, soltero, doctor en Medicina, en una carta solicitando su admisión en el laboratorio norteamericano del famoso bioquímico Carl F. Cori. Bastantes años después de la fecha de esta carta otro famoso bioquímico, Severo Ochoa, dice del que la firmaba: "Ha sido el primer científico en implantar con éxito la bioquímica en suelo español". Si uno solo tuviese estas dos referencias, la carta a Cori y la frase de Ochoa, para decir algo sobre la persona que las origina, ¿qué diría? ¿qué imagen se haría uno de ella? Haría falta poca fantasía para deducir que se trataba de una persona segura de sí misma, con una gran capacidad de trabajo y con aptitud para sortear situaciones difíciles. Posiblemente esta imagen se acerque bien a la figura de Alberto Sols, el firmante de la carta y el destinatario de las palabras de Ochoa.

La labor de Sols ha sido de importancia capital para el desarrollo de una bioquímica de calidad en España; su rigor en el razonamiento, en el diseño experimental y en la forma de presentar los resultados, trascendió los límites de su entorno inmediato y ha permeado a toda la comunidad bioquímica española. Posiblemente sea difícil encontrar entre los bioquímicos de la generación que comienza a retirarse alguno que de una forma u otra no haya estado influido intelectualmente por la obra de Sols, independientemente de su tema de trabajo. Por el contrario es muy probable que las nuevas generaciones de bioquímicos y biólogos moleculares ignoren quién era Sols y qué se le debe. Sirvan estas líneas para evocar algunos puntos importantes de su biografía y mostrar en qué marco se desarrollaron.

Los inicios

En un capítulo autobiográfico, que su repentina muerte dejó inacabado, indicaba que su padre, que tenía una amplia cultura incluyendo la científica, fue el que "sembró en mí las primeras semillas de la curiosidad por los problemas de la naturaleza", curiosidad alimentada posteriormente por un entusiasta profesor de ciencias naturales en el instituto de segunda enseñanza. Dudando entre estudiar química o filosofía termina por matricularse en medicina, carrera en la que se licencia en Madrid en 1944. Inmediatamente marcha a Barcelona donde comienza a trabajar bajo la dirección de Francisco Ponz y Juan Jiménez Vargas en problemas relacionados con la absorción intestinal de azúcares. Sería interesante considerar la impronta que deja en una persona el tema tratado en la tesis doctoral y su relación con su futura carrera investigadora. En el caso de Sols los asuntos por los que se va a interesar a lo largo de su vida investigadora parecen ir derivándose de forma lógica de sus estudios iniciales. Es como si sus sucesivas incursiones en el mundo de las enzimas, *los enzimas* decía él, su especificidad, su capacidad reguladora, su función fisiológica surgiesen como nuevas,

inesperadas muñecas contenidas en una matrioska inicial, del estudio del mecanismo de absorción y transporte de azúcares.

En el momento en que Sols inicia sus trabajos se pensaba que la absorción intestinal de los azúcares ocurría de forma activa gracias a su fosforilación y en apoyo de esto se aducía la abundancia de fosfatasas intestinales que, se creía, eliminarían el grupo fosfato incorporado durante el transporte. De esa época, de 1947, data un trabajo metodológico suyo del que se sentiría muy satisfecho; un método de estudio de la absorción intestinal de azúcares que se usó durante varias décadas y que se recogió, todavía en 1968, en el *Handbook of Physiology of the American Physiological Society*. Básicamente se trata de un método que permite, según se lee en el artículo original, "el estudio experimental de la absorción intestinal en asas aisladas de intestino "in situ" efectuando *experimentos comparativos en el mismo animal y en el mismo segmento intestinal* " (cursivas en el original). Aquí aparece una característica que encontraremos en los trabajos de Sols, su cuidado en la realización de los experimentos tratando de evitar variaciones en los resultados debidas a causas no controladas. Durante este periodo Sols simultanea su trabajo en investigación con un trabajo como analista clínico a fin de poder subsistir. Pero en esta labor adicional encuentra también material para la investigación y así publica una serie de trabajos con nuevos métodos analíticos para diversos tipos de compuestos. Además, es Secretario de la Revista Española de Fisiología, labor en la que realiza un trabajo importante en la edición de artículos, mostrando un interés que no decaería a lo largo de su vida por la calidad de la comunicación científica. El mismo año de la publicación del artículo mencionado puede viajar a Oxford a presentar su trabajo en el decimoséptimo Congreso Internacional de Fisiología. Ese congreso fue el primero de esa especialidad que se celebraba después de la Segunda Guerra mundial y tuvo lugar en medio de bastantes problemas materiales, algunos inimaginables hoy. Para Sols fue una oportunidad de encontrarse con científicos extranjeros; permaneció un mes en Gran Bretaña economizando algún dinero de su escasa subvención para "adquirir algunos reactivos, lo que permitió completar ciertos problemas experimentales en Barcelona, e iniciar otros". La impresión para él debió de ser importante, el que esto escribe recuerda haber visto siempre en su austero despacho una fotografía de los participantes en dicho congreso. Sus trabajos analíticos se ven premiados en 1948 con el Premio Juan de la Cierva y dos años más tarde puede estar tres meses en Oxford trabajando siempre en absorción intestinal de azúcares. Durante esos meses se celebra en Sheffield, donde trabajaba Krebs, un simposio sobre fijación de CO₂ y Sols viaja allí para conocer a Krebs y a Ochoa y planea el salto a un laboratorio norteamericano.

En la meca de la enzimología

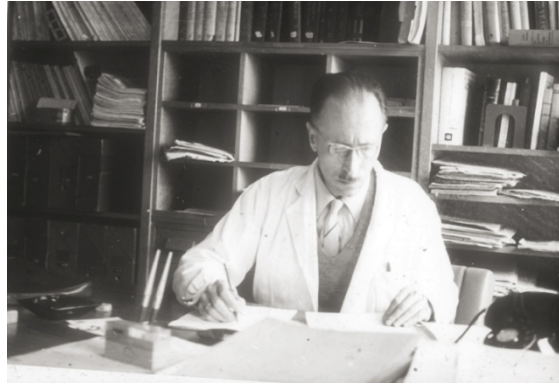
El laboratorio que Sols elige para adquirir nuevos conocimientos es el de Carl y Gerty Cori, matrimonio que había logrado el premio Nobel en 1947. También ellos se habían interesado en el problema de la absorción de azúcares, aunque su gran fama se debía a otros descubrimientos, como el del ciclo de Cori y, sobre todo, a la síntesis in vitro por vez primera de una macromolécula, el glucógeno. El laboratorio de los Cori fue la meca

de numerosos bioquímicos y la incubadora de bastantes futuros premios Nobel. Muestra de su importancia es el reconocimiento en 2004 del laboratorio -que ya no existía físicamente en ese momento- por la American Chemical Society como un National Historic Chemical Landmark, algo así como una piedra miliar nacional de la química.

Sols escribe a Carl Cori solicitando un lugar en su laboratorio con la carta de la que he extraído el párrafo inicial y Cori le acepta. Allí, en St. Louis, permanecerá dos años con una ayuda del CSIC y con una beca de la Universidad de Washington. Esa estancia supuso para Sols la entrada en un campo al que ya dedicaría en el futuro toda su actividad: la enzimología. En efecto, en lugar de estudiar la absorción intestinal como en principio pretendía, Cori le sugiere estudiar determinadas propiedades de la hexokinasa. El interés de Cori en esta enzima se debía a su idea de que las hormonas podrían afectar la actividad de determinadas enzimas y algunos resultados del laboratorio hacían pensar que la insulina podría afectar la actividad de la hexokinasa. En este estudio Sols trabaja conjuntamente con Robert K. Crane, que acaba de llegar del laboratorio de Fritz Lipmann. Por uno de esos curiosos azares del destino, Crane refutaría años después la idea de la fosforilación como reacción necesaria para el transporte de azúcares y presentaría en 1961 un modelo de cotransporte de glucosa y sodio que es la base de nuestra comprensión actual de la absorción intestinal de los azúcares. La asociación con Crane fue extremadamente fructífera produciendo interesantes resultados y una serie de publicaciones, una de ellas en *Methods in Enzymology*, que entonces era un lugar de gran visibilidad dado el extendido uso de esa serie en los laboratorios de la especialidad. En uno de esos trabajos Sols y Crane, usando ingeniosamente comparaciones entre estructuras de distintos ésteres fosfóricos como inhibidores de hexokinasa y entre varios azúcares como sustratos de la misma, llegaron a la conclusión de que "la hexokinasa, posee, además de los sitios ligantes para los sustratos y el adenosín trifosfato, un tercer sitio específico para el ligamiento de glucosa-6-fosfato". Esta afirmación es posiblemente la primera descripción de un sitio alósterico en una enzima. Los autores no apreciaron en ese momento la importancia del descubrimiento a pesar de mencionar que el hecho de que el glucosa-6-fosfato fuese el único inhibidor de la hexokinasa efectivo a concentraciones fisiológicas "apoya la hipótesis de que la inhibición por glucosa-6-fosfato, cuando ocurre, es parte de un mecanismo intrínseco de control de la velocidad de la reacción de la hexokinasa". Sols lamentaría en sus recuerdos no haber dado más relevancia a este hallazgo. Posiblemente fue un caso, entre muchos, de un descubrimiento que no encaja en el marco conceptual del momento y queda ignorado o relegado a la categoría de mera curiosidad. Los trabajos en el laboratorio de Cori originaron posiblemente el apego de Sols por el estudio de la especificidad de sustratos de las enzimas como manera de conseguir información sobre sus propiedades convirtiéndose, según apunta Crane, en su método favorito de buscar resultados. Una frase que muchos de sus discípulos oirían más de una vez era aquella de "*los enzimas son específicos pero menos*".

Durante ese estudio se identificó la 2-desoxiglucosa como sustrato de la hexokinasa; estudios posteriores mostraron que el 2-desoxiglucosa-6-fosfato producido en la

reacción ya no se metaboliza significativamente y ese hallazgo sirvió de base, años más tarde, para el uso de la 2-desoxiglucosa marcada en la tomografía de emisión de positrones. Esta técnica ha permitido el estudio *in vivo* del metabolismo glucídico y encuentra importante aplicación en el diagnóstico de tumores. He aquí un ejemplo de cómo investigaciones que no parecen tener interés práctico en el momento de su realización pueden acabar produciendo aplicaciones inesperadas.



Sols en su despacho del CIB

La vuelta al país. El CIB

En 1954 Sols vuelve a España. En Estados Unidos ha conseguido ahorrar alrededor de mil dólares que usa para adquirir coenzimas, una extensa colección de azúcares y un colorímetro Klett Summerson, aparato que estuvo en servicio en el laboratorio hasta que Sols cumplió setenta años, momento en que se consideró que "el Klett" debía pasar a él como recuerdo personal. Esos gastos consumieron su escaso peculio y al llegar a España tuvo que pedir dinero prestado para pagar el porte del equipaje a la Residencia del CSIC donde se alojaría. Se instala inicialmente en un laboratorio de los sótanos de la Facultad de Medicina de la Ciudad Universitaria madrileña (hoy Campus de la Complutense) donde se crea un "Laboratorio de Enzimología" del CSIC y donde, en medio de enormes dificultades, empieza a trabajar y a recibir a algún doctorando. Las dificultades son tales que, a pesar de sus intenciones iniciales de investigar en España, escribe a su amigo Crane: "Dejaría el país antes de abandonar la investigación". Por esa época conoce a Gertrudis Dela Fuente, investigadora que un par de años más tarde se incorporaría a su grupo y cuya personalidad sería de enorme importancia en el desarrollo futuro del grupo de Sols.

En 1956 Sols y su grupo entran en el recién construido edificio del CIB (Centro de Investigaciones Biológicas), que se inaugurará oficialmente en 1958. Es de justicia hacer constar lo que el CIB significó para el desarrollo de la moderna Biología española. Personas como Alberto Sols, Julio Rodríguez Villanueva, Manuel Losada, junto a algunas otras, contribuyeron a crear en ese lugar un ambiente estimulante en el que, a pesar de una serie de carencias materiales y dificultades administrativas, existía un genuino interés por la ciencia, vivido y compartido por la gran mayoría de los que allí trabajaban.

Sols dispone ya de su eficaz secretaria Clotilde Estévez, está rodeado de colaboradores como Gertrudis Dela Fuente, Carlos Asensio, Claudio Fernández de Heredia y dirige algunos doctorandos. Ese entorno le permite dedicar una gran parte de su tiempo a la lectura científica y a la reflexión crítica sobre ella. He mencionado a esas personas por su condición casi de apóstoles alrededor del maestro y prescindo de mencionar

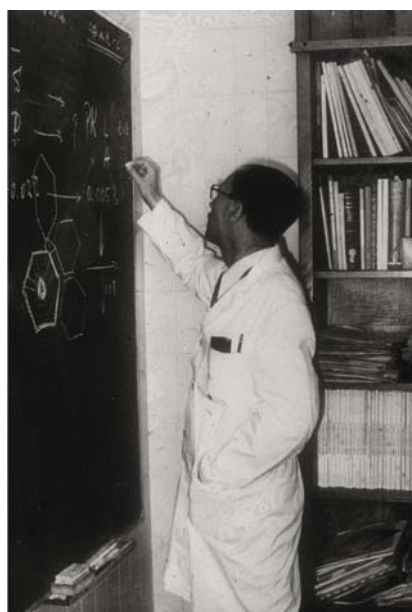
sucesivos colaboradores ya que la lista sería demasiado numerosa para este lugar. Es en el CIB y en aquel ambiente donde Sols va a producir una gran parte, quizá la más importante, de su labor de investigación. Allí surgirán trabajos clásicos sobre transportadores de azúcares en levadura, glucokinasa hepática, regulación de fosfofructokinasa.....

En otra Facultad de Medicina

Hacia 1966 el Departamento de Enzimología del Instituto Gregorio Marañón se convierte en el Instituto de Enzimología que sigue ubicado en el CIB donde la escasez de espacio es ya notoria y ha causado el enrarecimiento del ambiente. En esta situación, la recién creada Universidad Autónoma de Madrid ofrece a Sols la posibilidad de ocupar los locales destinados a un Departamento de Bioquímica en el futuro edificio de la Facultad de Medicina a cambio de que su grupo se haga cargo de la enseñanza de la Bioquímica cuando se inaugure dicha Facultad. La propuesta es aceptada por el entorno cercano a Sols y, aún antes de que el edificio esté construido, el grupo comienza la docencia en 1969 en locales del Hospital La Paz y de la Clínica Puerta de Hierro. El traslado de todo el grupo se materializa a fines de 1971 y se inicia una nueva andadura que a lo largo del tiempo dará lugar al actual Departamento de Bioquímica mientras que el inicial Instituto de Enzimología va cambiando su denominación, primero a Instituto de Enzimología y Patología Molecular y más tarde a Instituto de Investigaciones Biomédicas con el nombre de Alberto Sols añadido poco después de su muerte. La labor de Sols incide en el Departamento donde plasma sus ideas sobre la enseñanza de la Bioquímica en una Facultad de Medicina y su impronta es notoria en la organización de importantes cursos monográficos y de doctorado.

La obra de Sols

No es posible en una reseña como esta seguir paso a paso los distintos trabajos de Sols, todos ellos relacionados con el metabolismo de los hidratos de carbono y su regulación, usando animales o levadura como objetos de estudio. Para dar idea de la variedad de sus contribuciones me fijaré -sin entrar en detalles técnicos- en algunos trabajos de distintas etapas de su actividad investigadora que me han llamado la atención bien por su abordaje experimental, por la visión del problema o por su proyección. En este punto y antes de seguir adelante es de mencionar que Sols tenía una gran curiosidad que le llevaba a interesarse por numerosos problemas haciendo que, a veces, ese interés dispersara su trabajo. El mismo lo reconoce en sus notas autobiográficas: "Una gran curiosidad sin una ambición fuerte conduce fácilmente a una [gran] dispersión. Durante mi carrera



Sols en el despacho anejo a su laboratorio en el Departamento de Bioquímica de la UAM. Fotografía tomada poco antes de su muerte.

científica he investigado más en extensión que en profundidad. A posteriori lo lamento. La alegría profunda de llegar verdaderamente al fondo supera con creces la combinación de pequeños goces logrados desnatando distintas superficies. Pocas veces apunté a caza mayor. E incluso persiguiendo una presa ordinaria me distraje apuntando a cualquier pajarillo que se cruzara en el camino". No deja de ser una interesante reflexión de alguien que tenía sobre su mesa la conocida frase latina *Non multa sed multum*¹.

El transporte de azúcares en levadura

Todavía en el laboratorio de la Facultad de Medicina de la Ciudad Universitaria, Sols inicia el trabajo con levadura; en septiembre de 1954 escribe en una carta: "...mañana empezaré mis experiencias con levadura de pan". Y esas experiencias, básicamente relacionadas con el transporte de azúcares ocuparán su atención de forma más o menos intensa hasta finales de los años sesenta. Usando astutas combinaciones de sustratos e inhibidores de la fermentación o de la fosforilación de azúcares y distintas técnicas experimentales, Sols describe la existencia de un paso de transporte en levadura previo a la fosforilación por la hexokinasa y discute la posible existencia en otros organismos de este tipo de procesos. ¡Que hubiese dicho hoy cuando la secuenciación del genoma de *Saccharomyces* ha revelado que solo para monosacáridos existe más de una docena de transportadores cuya expresión está exquisitamente regulada según las disponibilidades de azúcar en el medio! Estudiando lo que sucedía con disacáridos Sols terminó con una antigua disputa sobre el mecanismo de su fermentación, mostrando que ciertos disacáridos se hidrolizan fuera del citoplasma, en el espacio periplásmico, transportándose después los monosacáridos resultantes, mientras que otros disacáridos se transportan al interior celular siendo hidrolizados en el citoplasma. Durante estos trabajos propuso el nombre de "transportasas" frente al de permeasas que había propuesto Monod en *Escherichia coli*, indicando que " el nombre de transportasa es preferible al de permeasa ya que no sugiere cambios físico-químicos en la membrana que probablemente no existen "

La glucokinasa hepática

Este es otro bello ejemplo de la manera de razonar de Sols y de su uso juicioso de inhibidores enzimáticos en el estudio de problemas enzimológicos. El problema fisiológico que le ocupaba en este caso era la falta de conocimiento sobre el primer paso de la vía de síntesis de glucógeno a partir de glucosa en el hígado. Sorprendentemente la velocidad de fosforilación de glucosa en homogenados hepáticos era demasiado baja para dar cuenta de la síntesis de glucógeno por lo que se llegó a pensar que la vía en cuestión pudiese no tener al glucosa-6-fosfato como intermedio. Sin embargo, resultados del grupo de Sidney Weinhouse en Filadelfia habían mostrado que usando concentraciones altas de glucosa se observaba una adecuada velocidad de fosforilación de glucosa por aquellos homogenados. Pero surgía otro problema; Leloir había

¹ *Non multa sed multum*. No muchas cosas (cantidad) sino mucho (calidad). Atribuido a Plinio el Joven

mostrado que para que la glucógeno sintetasa funcionase bien requería elevadas concentraciones de glucosa-6-fosfato, concentraciones que causarían una inhibición de la hexokinasa dificultando por tanto el funcionamiento armónico de las etapas inicial y final de la vía. Después de enunciar estos problemas, Sols escribe escuetamente: "Comunicamos aquí la identificación en hígado de rata de dos enzimas capaces de fosforilar glucosa. Uno de ellos parece cumplir los requisitos para ser el paso primero y limitante de la síntesis de glucógeno en hígado". A continuación explica cómo pueden ensayarse ambas enzimas aunque una sea minoritaria y menciona el uso de inhibidores como herramienta auxiliar en su caracterización. Y además muestra que la hexokinasa está siempre presente en el hígado mientras que la glucokinasa, que describe ahora, desaparece en animales ayunados o diabéticos lo cual explica por qué en esos animales la síntesis de glucógeno a partir de glucosa está muy disminuida. ¡Todo ello apoyado por cuidadosos experimentos y expuesto en poco más de dos páginas!

Valoración incruenta de lactasa intestinal

De nuevo el profundo conocimiento de la especificidad enzimática permite a Sols aperturas inesperadas como el desarrollo de un método para la valoración incruenta de la lactasa intestinal. Su razonamiento es el siguiente: "Las glucosidasas toleran, en general, el aglicón de los oligosacáridos. Esto incluye a la lactasa intestinal... Pensamos que si se pudiese sintetizar 3-metil-lactosa sería un buen sustrato para la lactasa intestinal produciendo 3-metil-glucosa que se sabe se absorbe bien por el intestino y es rápidamente eliminada por la orina. Esto es debido a una combinación extremadamente favorable de las especificidades del transportador intestinal de glucosa, para el que la 3-metil-glucosa es un buen sustrato, de la hexokinasa y glucokinasa para las que este azúcar es inerte y del transportador renal de glucosa para el cual no es sustrato". Este sencillo, pero riguroso, razonamiento enzimológico resultó confirmado experimentalmente al sintetizarse el mencionado compuesto y fue el inicio de un camino hacia un nuevo tipo de prueba diagnóstica en un problema de importancia médica.

Algunas aportaciones teóricas

La meditación de Sols sobre distintos problemas biológicos produjo algunos trabajos que podríamos calificar como aportaciones teóricas, ya que sugerían nuevos acercamientos a determinados problemas o apuntaban a carencias intelectuales en ciertos abordajes. Dos de estos asuntos fueron la multimodulación y el problema de las diferencias entre ensayos *in vitro* y situaciones *in vivo*

Sus estudios sobre la regulación de diversas enzimas, algunas como la fosfofructokinasa, sometidas a control por diversos efectores le llevaron a discutir determinados problemas asociados con las enzimas que denominó multimoduladas, es decir reguladas por variados efectores. En un trabajo específicamente dedicado a esto enumeró cuidadosamente una serie de criterios que deberían cumplir los metabolitos o procesos que modifican la actividad de una enzima para poder ser considerados como genuinamente reguladores y evitar aumentar la lista con pretendidos reguladores sin significación biológica. En ese mismo trabajo apuntaba a la importancia de las enzimas

multimoduladas como máquinas capaces de integrar diversas señales y proporcionar una respuesta única que permite a la célula responder de forma acorde a todas ellas.

Otro asunto que le pareció importante a Sols es el abordaje cuantitativo de la regulación metabólica. Y en su consideración apunta a una faceta a menudo ignorada o descuidada en los intentos de comprender el funcionamiento fisiológico de las células: la disparidad de las condiciones cinéticas usadas *in vitro* y las prevalentes en la célula. Esta diferencia afecta tanto a las concentraciones de proteína como a las de sustratos o efectores y puede falsear las conclusiones a nivel fisiológico derivadas de algunos experimentos. Sols llama la atención sobre el hecho de que en determinados compartimentos celulares la concentración de sitios ligantes para un sustrato puede ser superior a la del sustrato mismo con las consecuencias cinéticas fácilmente comprensibles. Asimismo apunta a las dificultades planteadas en los análisis cinéticos de reacciones en las que el sustrato de una enzima es una "megamolécula" por ejemplo el glucógeno. Sin duda estos problemas pueden extenderse a casos como el de enzimas implicadas en reacciones en las que interviene el DNA. Esas consideraciones adquieren, si cabe, aún mayor importancia en un momento como el actual en que se intentan modelizaciones de la actividad celular usando los parámetros cinéticos obtenidos en los ensayos convencionales.

La creación de la Sociedad Española de Bioquímica

Esta semblanza quedaría incompleta sin mencionar una obra de Sols de la que se han beneficiado y siguen beneficiándose todos los bioquímicos españoles; me refiero a su idea, decisión y logro de crear una Sociedad Española de Bioquímica, hoy de Bioquímica y Biología Molecular. Aunque el nacimiento y desarrollo de la Sociedad son bien conocidos gracias al trabajo de personas dedicadas a la historia y sociología de la ciencia, es importante resaltar el papel impulsor que Sols tuvo en su creación y el dinamismo que su personalidad y relaciones científicas internacionales imprimieron a la Sociedad. El tuvo una parte predominante en la redacción de los Estatutos iniciales, en la idea de que la Sociedad no debía

publicar una revista y en una serie de decisiones que convirtieron a la SEB en un Sociedad rigurosa con un gran prestigio. Creada en 1963, la Sociedad es inmediatamente miembro fundador de la FEBS en 1964 y relativamente pronto, en 1969, organiza un Congreso FEBS en Madrid que, tras estar a punto de fracasar por motivos políticos, se recordó durante tiempo como uno de los mejor organizados y de



Sols (izqda) con Niko van Uden, microbiólogo portugués. Ambos intentaron el acercamiento de los bioquímicos de la península promoviendo reuniones conjuntas de las Sociedades de Bioquímica de ambos países.

elevado nivel científico de la FEBS. De nuevo Sols fue una pieza clave en este acontecimiento. Reconocidos el nivel de la SEB(BM) y de sus miembros la Sociedad participa desde hace años activamente en los órganos de gobierno de la FEBS. Es de justicia recordar, al mencionar la fundación de la SEB, el nombre de otro pionero en la bioquímica del país, el profesor Angel Santos Ruiz que participó en una serie de actividades que incidieron también en la gestación de la SEB. Y también el apoyo del CIB, donde estaba Sols localizado, en la etapa inicial de la Sociedad. En esa fase no solo varios de sus investigadores participaron en diferentes labores, también el centro dió albergue a la Sociedad; figurando el CIB como domicilio social de la SEB en los estatutos iniciales.



La regla de Sols.- Dos palabras muy importantes en las preguntas biológicas abordadas por Sols fueron: ¿Cómo? y ¿Por qué?

(Fotografía realizada por Juan Lorenzo)

Desde la Sociedad Sols intentó también el acercamiento de los bioquímicos peninsulares impulsando, con Niko van Uden en Portugal, la celebración de reuniones conjuntas de las Sociedades de Bioquímica Española y Portuguesa

El legado inmaterial de Sols

El legado de un científico tiene, aparte de su obra publicada, un componente inmaterial, no objetivable. El legado inmaterial de las personas, a veces más importante que el material, es difícil de establecer, ya que está constituido por actitudes, ideas, consejos, visiones sujetas a interpretaciones individuales y por tanto subjetivas. Desde mi punto de vista el legado inmaterial de Sols a la comunidad de bioquímicos españoles está sin duda en una actitud exigente hacia la calidad, en un aprecio hacia la obra bien hecha, en su generosidad con las ideas, en su interés por la adecuada comunicación de los resultados, y en su inquietud por el porvenir de la investigación, algo tan bello como arduo de construir, pero tan frágil y fácil de destruir si no se cuida adecuadamente.

Al final, ¿cómo resumir la personalidad de Sols? Sobre su mesa de trabajo Sols tenía una regla de madera en forma de prisma triangular en cuyas caras tenía pirograbadas una frase o unas palabras. Creo que en su laconismo revelan bastante del individuo. En una de ellas se leía la ya mencionada *Non multa sed multum* a la que reconociendo su utilidad, no siguió estrictamente como el reconoció. En las otras dos caras aparecían "¿Cómo? ¿Por qué?", y *Saepe stilum vertas*². Estas últimas inscripciones reflejan su enorme, siempre despierta, curiosidad intentando llegar a las causas de los fenómenos, y su preocupación activa por corregir opiniones erróneas y lograr un buen estilo comunicativo. Con estas cualidades recuerdo a Alberto Sols, maestro de bioquímicos españoles

Agradecimientos.- Juana María Gancedo (IIB, Madrid) leyó diferentes versiones del texto y proporcionó algunas sugerencias sobre su estructura. Carmen-Lisset Flores (IIB, Madrid) y Miguel Blázquez (IBMCP,

² *Saepe stilum vertas*. Corrige a menudo (Horacio, Sátiras)

Valencia) leyeron y comentaron críticamente el texto. Mi profundo agradecimiento a todos ellos. Cualquier error es exclusivamente mío. C-L. Flores también solucionó una serie de problemas informáticos

Para saber más

- Un libro imprescindible para acercarse a la biografía de Sols es el escrito por María Jesús Santesmases "Alberto Sols" (1998) Ayuntamiento de Sax/Instituto de Cultura Juan Gil-Albert/Diputación Provincial de Alicante).

- Los "Trabajos Reunidos de Alberto Sols" editados por J. J. Aragón, C. Gancedo y C.F. de Heredia. Universidad Autónoma de Madrid (1990) recogen prácticamente toda la obra científica publicada de Sols

- Sobre el Congreso de Fisiología de Oxford en 1947. Puede tenerse una idea de la situación de la época leyendo un resumen en:

http://www.iups.org/Sections/IUPS_congress_history/07_SeventeenCongress_Oxford_1947.pdf

- Sobre el papel de Sols en la fundación de la Sociedad Española de Bioquímica puede consultarse la mencionada biografía de Sols, así como el libro "Cuarenta años de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología molecular" dirigido por Emilio Muñoz (2004) Sociedad Estatal de Conmemoraciones Culturales S. A.

Carlos Gancedo

Instituto de Investigaciones Biomédicas "Alberto Sols" CSIC-UAM

28029 Madrid. Email: cgancedo@iib.uam.es