



La Ciencia al alcance de la mano

101

Tenemos el placer de presentar en la revista "Encuentros en la Biología" dos contribuciones seleccionadas entre las publicadas *on-line* en la sección «La Ciencia al alcance de la mano» de la web de la SEBBM, sección auspiciada por el Programa de Divulgación de la SEBBM, una de las sociedades científicas más influyentes en España. Los originales de estos artículos aparecieron publicados en Marzo y Agosto de 2014, respectivamente. Estos y más artículos podréis encontrarlos en:

(http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10).

Coordinadores: José Manuel Bautista, Amalia Díez, Teresa Giráldez, Almudena Porras, Isabel Varela Nieto y Enrique Viguera Mínguez.



Autor: Miguel García Sancho
Departamento de Estudios de
Ciencia, Tecnología e Innovación
de la Universidad de Edimburgo.

Frederick Sanger: el hombre que convirtió los genes en secuencias

Resumen: El pasado 19 de noviembre de 2013 fallecía, a los 95 años, Frederick Sanger, inventor de las técnicas que permiten transformar moléculas biológicas (proteínas, ARN y ADN) en secuencias de información indicativas de su estructura química básica. Sanger se fue de este mundo como vivió: en silencio y alejado de la luz pública. Sin embargo, sus aportaciones resultan aún fundamentales en la era de la investigación genómica y la medicina personalizada.

Summary: *Frederick Sanger, the inventor of the techniques which enable to transform biological molecules (proteins, RNA and DNA) into sequences of information bearing their basic chemical structure, died last 19th November at the age of 95. Sanger left this world as he lived in it: silently and avoiding the public eye. However, his contributions are still essential in the age of genomic research and personalized medicine.*

Frederick Sanger es uno de los pocos científicos en haber obtenido dos Premios Nobel, uno en 1958 por determinar la secuencia química de la insulina y otro en 1980 por sus técnicas de secuenciación de los elementos que componen el ADN, material del que están hechos nuestros genes. Sin embargo, por su carácter modesto y aversión a hablar más allá de los círculos científicos, resulta menos conocido que otros científicos del siglo XX. Sus técnicas se siguen utilizando en laboratorios para diagnóstico y tratamiento de enfermedades hereditarias.

Sanger nació en 1918 en el seno de una familia cuáquera, una rama del cristianismo que se distingue por su austeridad. Hijo de médico y descendiente de ricos industriales, estudió en Cambridge y quedó huérfano al empezar la carrera. La herencia familiar le facilitó el acceso a los programas doctorales del Instituto Dunn de Bioquímica, que era por entonces una disciplina en auge.

Mientras Sanger cursaba el doctorado (1940-43), el prestigioso fundador del Instituto, F.G. Hopkins, que contribuyó sustancialmente al estudio del metabolismo, se jubiló y fue sustituido por Charles Chibnall, quien estableció en el Instituto una línea de investigación orientada a la estructura de proteínas [1]. La llegada de Chibnall facilitó a Sanger comenzar un proyecto centrado en la identificación de los aminoácidos de la insulina y determinar su orden dentro de la molécula.

Su progreso y ascensión en el Instituto fueron meteóricos. En 1949, demostró que la insulina y todas las proteínas en general son uniones de largas cadenas formadas por secuencias – sucesiones lineales – de aminoácidos. La naturaleza de las proteínas había suscitado un intenso debate en la comunidad científica durante las décadas precedentes, por lo que afirmar que estaban formadas por secuencias generó un impacto considerable. Y solo seis años después, en 1955, Sanger sorprendió al mundo publicando la secuencia completa de la insulina. Este descubrimiento y posterior Premio Nobel, le valió a Sanger la admiración y el interés de los biólogos moleculares, que ya eran un grupo de científicos en auge en el Reino Unido. En 1953, en el Laboratorio Cavendish de Cambridge, dos de estos biólogos moleculares, James Watson y Francis Crick, habían determinado la estructura en doble hélice del ADN, sugiriendo que los genes estaban formados por esta molécula. Hasta entonces se creía que el material genético eran proteínas, pero la doble hélice y otros descubrimientos posteriores establecieron que el ADN era el encargado de sintetizar proteínas dentro de la célula que, a su vez, se encargan de regular las distintas funciones vitales. Además, la secuencia de nucleótidos o unidades químicas del ADN determinaba la secuencia en que los aminoácidos se sintetizaban para formar las cadenas proteicas.

El Laboratorio Cavendish poseía también tradición en la investigación de la estructura de proteínas, y Crick sugirió a Sanger que se incorporara al proyecto de determinar los mecanismos por los que el ADN sintetizaba proteínas mediante el llamado “código genético”. Sanger aceptó la oferta y en 1962 se trasladó al nuevo Laboratorio de Biología Molecular de Cambridge, un centro construido para potenciar la investigación en genética molecular [2]. Allí, Sanger trabajó inicialmente en ARN – la molécula que intermedia entre ADN y proteínas en los procesos de síntesis – y, a partir de finales de los 60, en secuenciar ADN. Los primeros resultados aparecieron entre 1975 y 77, con dos técnicas novedosas que permitían determinar secuencias de hasta 300 nucleótidos [3]. Sanger aplicó estas técnicas al ADN de varios virus y se jubiló en 1983, tres años después de conseguir su segundo Premio Nobel. A partir de entonces, Sanger asistió desde su domicilio a las afueras de Cambridge a los primeros debates para secuenciar el genoma humano. Una vez establecidas las técnicas, consideró que era labor de otras personas aplicarlas a grandes moléculas de ADN. Así, mientras sus métodos se automatizaban y el Proyecto Genoma Humano arrancaba en 1990, Sanger se dedicó a la jardinería – su otra gran pasión – y permaneció ajeno a los egos y rivalidades que se multiplicaron a lo largo de esa década.

