

VIDA Y OBRA

Zuckermandl, el biólogo que nos enseñó a viajar en el tiempo



25

No hace mucho, el pasado 9 de Noviembre, fallecía Émile Zuckerkandl a la edad de 91 años. Una vida larga, una vida que deja tras de sí el impulso que permitió el alumbramiento de una nueva disciplina biológica, pero como no quiero narrar los acontecimientos de forma atropellada, comenzaré por el principio.

Émile nació el 4 de Julio de 1922 en la bella ciudad austriaca de Viena, donde pasaría sus primeros años de vida en el seno de una familia judía muy activa en el ámbito intelectual de la época. Su padre, Frederick, era bioquímico reconvertido a filósofo, mientras que su madre, Gertrude, era artista. Sus dos abuelos, anatomistas. De hecho, el abuelo paterno describiría en 1901 un cúmulo de tejido neuroendocrino, localizado en el área toracoabdominal, que conocemos actualmente como órgano de Zuckerkandl, en honor al abuelo de nuestro hombre. La abuela paterna, Berta, de profesión periodista, también era una destacada intelectual de la época.

En 1938 la Alemania nazi de Hitler se anexiona Austria, forzando el traslado de la familia Zuckerkandl a Francia. Es en París donde Émile termina sus estudios preuniversitarios. Sin embargo, en 1940 tras la capitulación del gobierno francés, la familia Zuckerkandl se ve forzada nuevamente a hacer las maletas para trasladarse a Argelia. Es en este periodo cuando el joven Émile se plantea su futuro profesional, barajando, con distinto grado de entusiasmo, las posibilidades de

hacerse pianista o médico. Finalmente ni una cosa ni la otra, ya que pronto descubriría que su verdadera vocación pasaba por la Biología. Haciendo uso de las influencias familiares, más concretamente, tirando de la amistad con un estrecho colaborador del ya entonces afamado Albert Einstein, y por intermediación de este último, Zuckerkandl obtiene una beca para estudiar en Estados Unidos. Sin embargo, eran tiempos de guerra, tiempos difíciles e inciertos y Émile no abandonaría Argelia hasta 1945, finalizada ya la Segunda Guerra Mundial, y lo hará para pasar un año en la Sorbona (París). En París descubre que a pesar del tiempo transcurrido, la beca que le consiguiera Einstein seguía vigente y decide aprovecharla.

Tras un breve periodo de formación por tierras americanas, vuelve a la Sorbona con un máster en Fisiología. En la Sorbona obtiene el doctorado en Biología, tras lo cual pasará 10 años en el mayor laboratorio de biología marina de Francia (La Estación Biológica de Roscoff). Allí parece llevar una vida tranquila entre cangrejos. Más concretamente, Émile tenía puesto su interés en las proteínas con cobre de estos crustáceos.

Aunque las contribuciones relevantes aún tardarían en llegar, 1958 fue un año decisivo en la vida de nuestro protagonista. Empujado por el buen consejo de amigos y aprovechando un viaje de Linus Pauling a Francia, Émile se entrevista en París con este último y le propone un proyecto para es-

tudiar la hemocianina y otras metaloenzimas. Un año más tarde, Pauling recomendaría a Zuckerkandl para una posición postdoctoral en Caltech. Es en este punto donde la buena estrella de nuestro hombre empieza a brillar, aunque al principio Zuckerkandl no lo entendiera así. Nada más incorporarse al Caltech, Pauling sugiere olvidar el proyecto sobre hemocianina y en su lugar estudiar la evolución de la hemoglobina en primates. Al principio, tal sugerencia decepciona profundamente a Zuckerkandl, aunque a la larga reconocería que la propuesta de Pauling fue oportuna y acertada. Tan acertada, que a la postre contribuiría al desarrollo de una nueva disciplina como es la Evolución Molecular. En este sentido fueron decisivos los primeros años de la década de los 60, durante los cuales se desarrollaron y publicaron algunas ideas claves en el ámbito de esta disciplina. Me centraré, pues, en narrar los acontecimientos acaecidos en ese periodo.

Cuando Zuckerkandl se incorpora al Caltech para trabajar sobre la evolución de la hemoglobina bajo la supervisión de Pauling, este último, a pesar de ser ya un laureado Nobel, no contaba con laboratorio propio en el centro, por lo que Pauling le pide a Walter Schroeder que acoja en su laboratorio a Émile Zuckerkandl y a Richard T. Jones, a la sazón un joven doctorando de Pauling. A principio de los años 60 se desconocía la estructura primaria de las cadenas de la hemoglobina, así, pues, para comparar la hemo-



También, merece recibir mérito, junto con Vernon Ingram, por la normalización del uso de conceptos como el de genes o proteínas homólogos (llamados parálogos cuando se dan dentro de una misma especie y ortólogos entre especies).

Cuando esto ocurre el cromóforo sufre un cambio de conformación que activa a la rodopsina desencadenando una cascada de señalización, que finalmente conduce la señal luminosa hasta el cerebro. Los investigadores de Yale fueron

vo centro dedicado a la investigación de macromoléculas biológicas, al frente del cual permanecería durante una década, más dedicado a las tareas administrativas que a las científicas, cosa de la que él en alguna ocasión se lamentó. Por ejemplo, en una carta dirigida a Pauling en 1971, escribía "No fui capaz de prever los tan particulares obstáculos que encontraría en mi camino. La burocracia consume mi tiempo". También, por estos años, en cierta ocasión fue preguntado cómo Pauling podía compatibilizar su actividad científica con su activismo social, y la irónica respuesta de Émile fue que, eso sólo es posible porque Pauling no pertenece a un departamento de investigación en Francia. Otro de los honores con que cuenta en su haber Zuckerkandl, es el de haber sido el primer editor jefe de la primera revista de la nueva disciplina Evolución Molecular. Efectivamente, en 1970, constatando el auge de esta disciplina emergente, y barruntando los futuros éxitos y el progreso de la misma, Konrad Springer decide fundar una revista, *Journal of Molecular Evolution*. Aunque Springer barajó inicialmente el nombre de Tom Jukes como editor jefe, hubo quien desaconsejó nombrar a Jukes como editor, por lo que Springer optó por ofrecerle la responsabilidad a Émile Zuckerkandl, quien permanecería al frente de la revista hasta finales de los 90. Mucho antes, hacia finales de los 70, Zuckerkandl vuelve a los Estados Unidos, al Instituto Linus Pauling, donde trabaja sobre la vitamina C y ayuda a su maestro en las tareas administrativas. En 1992 fue nombrado director del Instituto de Medicina Molecular, el nuevo nombre con el que fue rebautizado el viejo

27



Figura 2: El método científico versus el método religioso. Estas viñetas ilustran el abismo que separa al creacionismo de la ciencia. El dibujo es original de Pablo Aledo Esteban.

También en esta dorada época, Pauling y Zuckerkandl llevan a la arena pública la discusión sobre la posibilidad de inferir las secuencias de proteínas ancestrales, a partir del análisis de secuencias ortólogas de especies existentes. Medio siglo más tarde, estas ideas pioneras han dado lugar a una metodología que permite la resurrección de proteínas pertenecientes a organismos extinguidos hace cientos de millones de años. Un ejemplo llamativo, lo constituye el estudio que llevaron a cabo biólogos de la Universidad de Yale, en el que se caracterizó funcionalmente la proteína rodopsina correspondiente a un antepasado de los dinosaurios que vivió hace 240 millones de años.

Embebidas en las membranas de los bastones de la retina se encuentra la rodopsina, una proteína transmembranal que tiene unido un cromóforo, capaz de absorber luz visible.

capaces de expresar en células en cultivo la matusalénica proteína, a partir de la secuencia inferida tras la comparación de secuencias actuales de aves, reptiles y otros vertebrados. El estudio de esta proteína recombinante, que resultó funcional, permitió concluir que estos antecesores de los dinosaurios, posiblemente tuvieron una visión nocturna mejor que la de muchos vertebrados actuales, ya que la rodopsina ancestral era activada por luz visible sesgada hacia el rojo (508 nm), en comparación con la rodopsina de los vertebrados actuales (498 nm). Sea como fuere, resulta emocionante tener la posibilidad de resucitar y estudiar proteínas pertenecientes a organismos que dejaron de vivir hace cientos de millones de años.

Hace mucho menos tiempo, a mediados de los sesenta, Zuckerkandl retorna a Francia (Montpellier) para asumir la dirección científica de un nue-



Instituto Linus Pauling. En estos años no todo fue de color de rosa, ya que el instituto pasaba por serias dificultades económicas. Además, había otras fuentes de preocupación y sinsabores. Así, por ejemplo, en 1991 Émile escribía, refiriéndose a los creacionistas en los

EEUU, "dado que ellos amenazan seriamente la educación y la cultura de este país, merecen una respuesta". Efectivamente, Zuckerkandl dedicaría buena parte de sus energías a replicar a los creacionistas. Sin embargo, la salud de nuestro hombre se iría deteriorando paulatinamente a medida que pasaban los años, hasta que finalmente

el 9 de Noviembre de 2013 en Palo Alto, California, falleció víctima de un tumor cerebral, aunque más preciso hubiera sido decir víctima de sus muchos años.

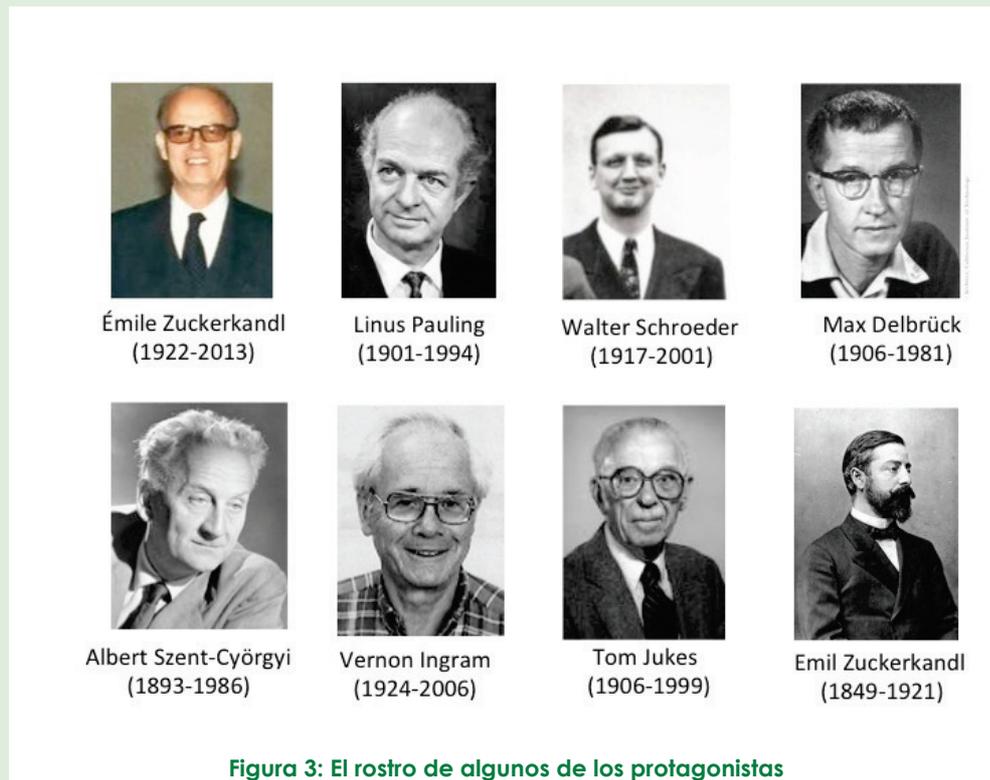


Figura 3: El rostro de algunos de los protagonistas

Notas:

1. La hemocianina es una proteína presente en la sangre de algunos invertebrados y que transporta oxígeno. Su función es, pues, equivalente a la de la hemoglobina. Sin embargo, en lugar de hierro presenta dos átomos de cobre en su centro activo, lo que le confiere el color azul (cian) que da lugar a su nombre.
2. Las proteínas que en distintas especies provienen de una proteína ancestral que poseía un antecesor común a ambas especies, se denominan ortólogas.
3. Famoso físico reconvertido a biólogo y galardonado con el premio Nobel por su trabajo con fagos. Actor y espectador (como se aprecia en este caso) de primera fila del florecimiento de la Biología Molecular.
4. El término actual para referirnos a este concepto es el de genes parálogos. Dos genes presentes en una especie que proceden de un gen ancestral común.
5. *Journal of the History of Biology* (1998) 31: 155-178.
6. Descubridor de la vitamina C.
7. E. Zuckerkandl & L.B. Pauling (1962) Molecular disease, evolution, and genetic heterogeneity. In *Horizons in Biochemistry*, pp. 189-225.
8. Quien fuera otro de los pioneros de la Evolución Molecular, y de quien quizás en alguna ocasión futura escribamos, ya que además de pionero fue todo un carácter, conservador y poco dado a hacer amigos.

