

## Dorothy Crowfoot, la tercera mujer Nóbel de Química

Nace en el Cairo, el 12 de mayo de 1910. Es la mayor de cuatro hermanas, hijas de John Crowfoot, arqueólogo y funcionario inglés destinado en Egipto desde 1902 y de Mary Grace Hood, conocida como Molly, aficionada a la botánica y experta en textiles antiguos. Cuando tenía cuatro años, estalla la primera guerra mundial, y junto con sus hermanas se traslada a Inglaterra, en Worthing, al cuidado de sus abuelos y de una nurse. En 1916, John Winter Crowfoot es destinado a Jartum, en Sudán, y Molly se fue con sus hijas a Beccles en Suffolk (Inglaterra), donde Dorothy asiste a la escuela de Sir John Leman<sup>1</sup>.

En 1924, pasa junto con su hermana Joan, varios meses en Sudán, y allí renueva su especial interés por la cristalografía. Un amigo de su padre, el geólogo A.F. Joseh, le regala un kit para el análisis de minerales junto con unos cristales de ilmenita. Su madre le regala unos libros de William Bragg “Respecto a la naturaleza de las cosas” y “Antiguos oficios y nuevos conocimientos”, en los que Bragg, Nobel de Química, por su aplicación de los rayos X a la cristalografía, desarrollaba dichas aplicaciones, que fascinaron a Dorothy y la motivaron a estudiar Química<sup>2</sup>. En 1927, se gradúa en la escuela de Beccles, con la máxima calificación.

Antes de ir a la universidad, estuvo en Jerusalén, donde estaba destinado su padre, en las excavaciones del monte Ofel, en Jerah, en iglesias antiguas bizantinas. Allí reconstruyó un mosaico, a base de pequeñas piezas<sup>3</sup>.

A los 18 años ingresa en Oxford, en el college de Somerville, y durante el primer año combina los estudios de Química con los de Arqueología<sup>4</sup>. Asiste a un curso especial sobre cristalografía de rayos X, siguiendo los consejos de su tutor F.M. Brewer, y en su cuarto año de facultad, hace su primera investigación aplicando los rayos X, sobre los cristales de haluros de dialquil talio. Durante un verano trabaja en Heidelberg con Goldschmidt.



Dorothy Crowfoot en Cambridge

Pero quizá el hecho mas importante fue su marcha de Oxford a Cambridge, para hacer la tesis doctoral con J.D. Bernal especialista en cristalografía de rayos X, que a su vez habría trabajado durante 5 años con Bragg. Comienza así el estudio de moléculas orgánicas complejas empleado dicha técnica, dedicándose inicialmente a los esteroides. Se licencia en Oxford en 1932.

En 1933, recibe una beca de Oxford, para trabajar un año allí y otro en Cambridge, regresando al campus de Somerville en Oxford en el año 1934<sup>5</sup>. Pero tenía un problema y era que el instrumental en Somerville era muy inferior al que había empleado en Cambridge, por lo que se dedicará en ese primer año a recaudar fondos para comprar aparatos de rayos X<sup>6</sup>. En 1933, comienza a trabajar con Bernal, en su tesis doctoral, en el estudio por rayos X de la primera molécula orgánica; la pepsina<sup>7</sup>. En 1936, le ofrecieron un puesto de becaria de investigación en Somerville. En 1937, obtiene su doctorado por Cambridge.

<sup>1</sup> Desde muy pequeña le fascinaron los cristales, tomando su crecimiento como una magia especial. Así aprendió a hacer crecer los cristales de sulfato de cobre(II).

<sup>2</sup> Solo le permitieron a ella y a una compañera Norah Pusey, estudiar Química, ya que era una disciplina para chicos, aunque se la diera la señorita Deeley.

<sup>3</sup> Este hecho, le hizo comprender, por similitud con los cristales, como se podía reconstruir y desmontar una estructura formada por piezas.

<sup>4</sup> Su tía Dorothy le financiará su estancia en Oxford, que complementará con una beca de 75 libras.

<sup>5</sup> Estará allí hasta su jubilación en 1977. Una de sus alumnas de cuarto curso, en su laboratorio de cristalografía, fue la que sería premier británico Margaret Thatcher.

<sup>6</sup> En esta misión recibió una gran ayuda por parte del profesor de orgánica Robert Robinson, que 13 años después recibiría el Nóbel de Química.

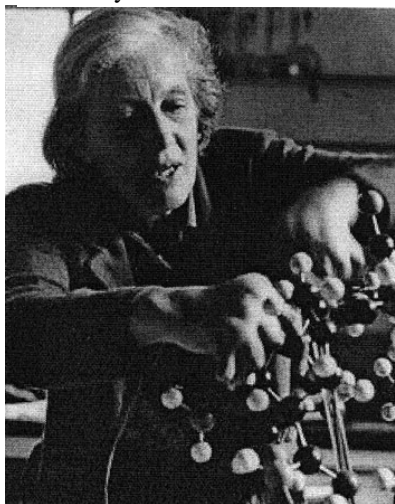
<sup>7</sup> En este tiempo junto con Bernal registraron el primer patrón de rayos X de una proteína globular, a partir de unos cristales de pepsina obtenidos por Theodor Svedberg, que crecieron por accidente en su laboratorio de Upsala (Suecia). En la publicación de este trabajo hace referencia a todos los trabajos que llevaron a cabo: "...hemos explorado la cristalografía de una amplia variedad de productos naturales, la estructura de líquidos y en particular del agua, la sal de Rochelle, la sustitución isomorfa y la determinación de la estructura de los cristales de pepsina, e incluso especulamos sobre la contracción muscular". Este trabajo marcaría el comienzo de la cristalografía macromolecular.



Dorothy Crowfoot a los 37 años



Dorothy Crowfoot a los 40 años



Dorothy Crowfoot en 1967

Ese mismo año se casa con el profesor e historiador Thomas Hodgkin, hijo<sup>8</sup> y nieto de historiadores, y especialista en la historia de África<sup>9</sup>. Tienen 3 hijos. Luke Howard, nacido en 1938. Elizabeth, nacida en el 41 y Toby, cinco años después. Después del nacimiento de su primogénito se le presentará una artritis reumatoide paralizante que le deformará manos y pies y que le acompañará toda su vida, necesitando de una enorme fuerza de voluntad para poder moverse<sup>10</sup>.

El primer trabajo que realizará a partir de 1934, con John Desmond Bernal fue en la aplicación de la cristalografía con rayos X, a la molécula de insulina, que le había ofrecido Robinson, sin embargo resultó demasiado compleja con un número de carbonos grande para el desarrollo del método que todavía estaba en fase de iniciación.

Durante la guerra mundial, era muy importante estudiar la estructura de la penicilina, a fin de poder sintetizarla. En 1944, se consiguen cristalizar sus sales de potasio y rubidio, que someten Crowfoot y su estudiante Bárbara Low, a difracción de rayos X, y análisis de Fourier. En 1947 se había conseguido elaborar los mapas tridimensionales, confirmando su estructura<sup>11</sup>; ya se podía sintetizar. En ese mismo año fue elegido miembro de Royal Society.

Al año siguiente, comenzó a estudiar una molécula que se había descubierto en 1926, y que acaba de cristalizarse. Sería la vitamina B<sub>12</sub>. Se sabía que contenía cobalto y se suponía que tenía núcleos de porfirina. En 1949, la estudia por rayos X, realizando un análisis de Fourier<sup>12</sup>. Por fin en julio de 1956, se publica en Nature, la estructura de la vitamina B<sub>12</sub>, fundamental para curar las anemias.

En ese mismo año, retoma la investigación sobre la estructura de la insulina. Obtiene cristales de insulina de cerdo con 2 átomos de cinc, que no logró localizar su posición por rayos X, sin embargo con la ayuda de un becarios postdoc Dodson y el alumno Blundell, lograron sustituir el cinc por elementos mas pesados, como cadmio, plomo y uranio, logrando en 1969 mapas de densidad electrónica con una resolución de 2,8Å, mejorándose hasta 1,5Å, cuando fue publicada en 1988.

En 1964, recibe el Nóbel de Química, “por la determinación por rayos X, de la estructura de importantes sustancias biológicas”<sup>13</sup>. Antes del premio Nóbel, había recibido numerosas distinciones, como la medalla de la Royal Society de Londres, en el 56. Después, en 1965, fue nombrada por la reina Isabel II, miembro de la Orden del Mérito, siendo la primera mujer a la que se otorga dicho honor. Cinco años después sería nombrada rector de la Universidad de Bristol. En 1976 recibió la medalla Copley de la Royal Society y se convirtió en miembro de la Academia Rusa de Ciencias.

<sup>8</sup> Su padre, Robin H.Hodgkin, había sido rector de la universidad de la Reina en Oxford, y un primo Alan Lloyd Hodgkin, consiguió el Nóbel de medicina en 1963, por aclarar el papel de la bomba de sodio en el mecanismo nervioso.

<sup>9</sup> Pertenece al partido comunista, lo que condicionará el comportamiento de su esposa, que en plena guerra fría, fue una de los pocos científicos que se relacionaron con sus colegas de tras del telón de acero. Hodgkin fallece en 1982.

<sup>10</sup> En 1990 se fracturará una cadera, impidiéndola andar, y cuatro años después se rompió la otra cadera.

<sup>11</sup> Para el análisis de Fourier empleó por primera vez los computadores IBM

<sup>12</sup> Usa una computadora analógica inventada por Ray Pepinsky de la universidad de Auburn. Sin embargo para mejorar los resultados enviará los datos a Jenny Pickworth y John Robertson de la universidad de California, en Los Ángeles.

<sup>13</sup> Como el personaje mediático era su marido, cuando recibió el Nóbel, el Times de Londres, roturó así la noticia:”Premio Nóbel de la esposa británica”



Dorothy Crowfoot en 1984



Dorothy Crowfoot en 1991



Dorothy Crowfoot en sellos

Una de las facetas más curiosas de Dorothy Crowfoot, fue su acción humanitaria, y en pos de la paz<sup>14</sup>. Ya en 1965 había sido vicepresidente al comité de ayuda médica en Vietnam, y presidente en 1971, visitando Vietnam del norte en 1971 y 1974. A través de una fundación y de la beca Hodgkin, ayudó a estudiantes del tercer mundo.

Organizó la conferencia Bakerian en 1972 y de 1972 al 78, fue presidente de la unión internacional de cristalografía<sup>15</sup>. Ocupó la cátedra Raman, de la Academia India de las Ciencias. Desde 1976 a 1988 fue presidente de la conferencia Pugwash, dedicada al desarrollo y al desarme mundial.

En 1882, recibió la medalla de oro Lomonosov, debido a su consideración dentro de la comunidad científica soviética.

En el 84, el premio Dimitrov y tres años después fue galardonada con el premio Lenin de la paz, por su esfuerzo para aliviar las tensiones políticas entre el este y el oeste.

El 29 de julio de 1994, fallece de un derrame cerebral a los 84 años de edad, en su casa, heredad de los padres de su marido, en el Molino del Cangrejo, Shipston (Inglaterra). Siendo enterrada en el cementerio de Ilmington.

Al morir tenía nueve nietos y tres biznietos. Como homenaje póstumo fue una de las cinco mujeres seleccionadas para una serie de sellos ingleses publicados en agosto de 1996.

<sup>14</sup> Ya desde muy pequeña, su madre la llevaba a las conferencias de paz, obsesionada como estaba contra la guerra, en la que habían fallecido cuatro hermanos.

<sup>15</sup> Como Presidente de la Unión internacional de cristalografía se empeñó en contra de la opinión de los políticos que debería abrirse, a los científicos de los países del este, aunque hubiera guerra fría y telón de acero, lo cual le impidió viajar a Estados Unidos, que no le concedió el visado hasta 1990.