

## La dama ausente: Rosalind Franklin y la doble hélice

Autor: Miguel Vicente

“La ciencia y la vida ni pueden ni deben estar separadas. Para mí la ciencia da una explicación parcial de la vida. Tal como es se basa en los hechos, la experiencia y los experimentos... Estoy de acuerdo en que la fe es fundamental para tener éxito en la vida, pero no acepto tu definición de fe, la creencia de que hay vida tras la muerte. En mi opinión, lo único que necesita la fe es el convencimiento de que esforzándonos en hacer lo mejor que podemos nos acercaremos al éxito, y que el éxito de nuestros propósitos, la mejora de la humanidad de hoy y del futuro, merece la pena de conseguirse”. Así se expresaba Rosalind Franklin hacia 1940, cuando tenía veinte años, en una carta dirigida a su padre con quien, como buena e inteligente hija, discrepaba en varias cuestiones. Rosalind es la científica con cuyos datos Watson y Crick formularon en 1953 el modelo de doble hélice que describe la estructura del ADN, uno de los hitos de la Biología del siglo XX. ¿Por qué son ellos los únicos "famosos"?

---



**Rosalind Franklin con su hermana Jenifer.** Tomada alrededor de 1930. Dora Head. The Rosalind Franklin Papers.

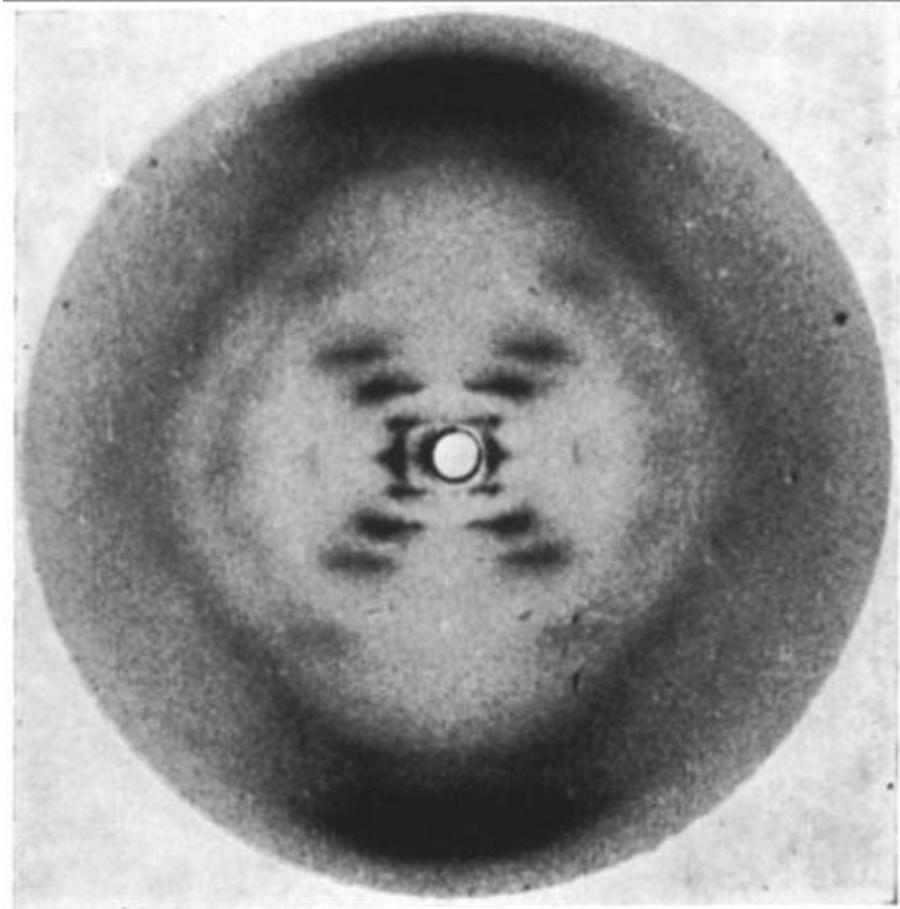
---

Pese a ser la científica que obtuvo los datos que permitieron definir que el ADN tiene estructura de doble hélice, no fue premiada con el Nobel. Había fallecido en 1958, cuatro años antes de que la Academia Sueca reconociese la importancia del descubrimiento. Lo más sarcástico es que el premio se lo dieron a las personas que habían usado sus datos a hurtadillas, que, por lo que luego han manifestado, le mostraron su desdén como científica, no la apreciaban mucho como persona y le amargaron los dos años de su carrera en el King's College de Londres.

### ¿Un mundo de hombres?

Rosalind Elsie Franklin nació en Londres el 25 de julio de 1920, hija de un banquero judío obtuvo un título universitario, en física, química y matemáticas, en el Newnham College, el colegio mayor femenino de la Universidad de Cambridge. En esos años a las mujeres Cambridge no les otorgaba el grado de Licenciado, no las consideraba parte del claustro y limitaba el número de doctorandas a un 10% como mucho. Antes de trabajar con el ADN,

Rosalind estudió la porosidad del carbón y tras obtener su doctorado se especializó en la técnica de difracción de rayos X, la que luego sirvió para obtener una fotografía ya célebre, la foto 51 que Maurice Wilkins mostró indiscretamente a un joven americano, James Watson que en colaboración con el británico Francis Crick, estaba obsesionado por vencer a su compatriota Linus Pauling en la carrera por descifrar la estructura del ADN.



**La foto 51.** La difracción de los rayos X a través de las moléculas de ADN produce una característica imagen en X. En su conjunto la interpretación de la foto permite deducir que el ADN es una doble hélice.

---

### Confidencias desveladas

En el culebrón de la doble hélice la foto 51, clave para que Watson y Crick formularan el modelo de la estructura del ADN, la había obtenido Rosalind Franklin utilizando la forma B del ADN. Hasta entonces solo se disponía de datos de otra forma, la A, mucho menos hidratada y con la que no se había podido sacar ninguna conclusión. Watson deja bien claro en su libro de autobombo ("La doble hélice") que una tarde a mediados de enero de 1953 Wilkins no solo le comentó los resultados de Rosalind Franklin, sino que le mostró la foto sin que ella lo supiera. Watson y Crick también conocían un informe que Rosalind había enviado para una evaluación, algo que debiera ser confidencial, pero que el evaluador (Max Perutz) debió filtrar sin muchos miramientos. En su informe se concluía que en la estructura del ADN las bases se sitúan hacia el interior, un dato crucial para resolverla, y en su foto 51 quedaba claro que la estructura era una doble hélice.

the fibre-diagram of structure B, we may state the following conclusions. The structure is probably helical. The phosphate groups lie on the outside of the structural unit, on a helix of diameter about 20A. The structural unit probably consists of two co-axial molecules which are not equally spaced along the fibre axis, their mutual displacement being such as to account for the variation of observed intensities of the intercoat maxima on the layer-lines; if one molecule is displaced from the other by about  $\frac{2}{3}$  of the fibre-axis period this would account for the absence of the 4th layer-line maxima and the weakness of the 6th. Thus our general ideas are consistent with the model proposed by Crick and Watson. The conclusion that the phosphate groups lie on the outside of the

**Adición al manuscrito de Nature.** Rosalind solo tuvo que hacer pequeñas correcciones al manuscrito que ya tenía preparado para enviarlo a la revista Nature cuando Watson y Crick enviaron su modelo. Quizás con un exceso de modestia escribió (penúltima línea de la figura): "Así, nuestra idea general es coherente con el modelo propuesto por Watson y Crick". The Rosalind Franklin Papers.

### ¿Por qué la ignoraron?

Nunca sabremos si Rosalind Franklin llegó a saber que se habían divulgado sus datos sin su permiso, los otros actores de la historia nunca lo afirmaron pero tampoco lo negaron. Ni Watson ni Crick la nombraron en sus discursos de aceptación del Nobel. Fue Wilkins, precisamente el elemento del trío con quien Rosalind tuvo más problemas, a quien Crick convenció para que la mencionase. Cuando se trasladó a la Universidad de Birkbeck fue prácticamente obligada a abandonar el trabajo sobre el ADN y comenzó a trabajar sobre la estructura de los virus. En este tema publicó importantes resultados. Encontró por ejemplo que el material genético del virus mosaico del tabaco, un ARN, se enrolla en el interior del largo tubo de proteínas que forma su cápsida. James Watson en su discurso de aceptación del Nobel trató exactamente del papel del ARN, incluyendo la estructura de los virus que lo contienen, y logró no mencionarla ni una sola vez.

No parece que Rosalind albergase rencores frente al hecho de que su trabajo sobre la estructura del ADN solo ocupó el tercer lugar en el número de la revista Nature en la que se publicaron a la vez la teoría de Watson y Crick, los resultados de Wilkins y los de ella misma. En 1954 viajó por los Estados Unidos con Watson, con quien intercambiaba información sobre el virus mosaico del tabaco, y en 1956 hizo un viaje por España en compañía de Crick y su esposa. Va a ser difícil saber si el cáncer de ovario que el 16 de abril de 1959 acabó con su vida fue una enfermedad laboral. Las prácticas de seguridad laboral por aquellos años aún distaban de proteger debidamente al operario, y la manipulación de fuentes de rayos X es una labor peligrosa.



**Rosalind Franklin de caminata por los Alpes.** Imagen tomada hacia 1949. Vittorio Luzzati.

### **Un debate perdurable.**

En 1968 Watson publicó su libro en el que casi no habla bien de nadie salvo de sí mismo, pero la parcialidad de lo que cuenta de Rosalind Franklin removi6 la historia del descubrimiento clave de la Biología del pasado siglo. En 1975 Ann Sayre le refut6 en su volumen "*Rosalind Franklin and DNA*". Sus conclusiones se han criticado por dar demasiado peso al sexismo de los ambientes científicos de la Inglaterra de mediados de siglo. Por otro lado el comportamiento de los colegas de Rosalind con respecto a la comunicación indebida de sus resultados y a la an6mala asignación de prioridad científica en las publicaciones han ido sin embargo tomando mayor importancia, en especial al publicarse en 2002 el libro de Brenda Maddox "*Rosalind Franklin; The dark lady of DNA*". También Maurice Wilkins, quizás el principal obstáculo que tuvo Rosalind en King's College, acab6 por escribir en 2003 un libro autoexculpatorio, "*The third Man of the Double Helix*".

Lynn Osman Elkin ha escrito: "Hubo suficiente gloria en el trabajo de los cuatro como para que pudiera ser compartida". Pero yo diría que lo que hubo en el descubrimiento de la doble hélice fue suficiente para que la estructura del ADN no solo sea una lección de intuición y trabajo científico, sino una excelente fuente para evaluar el comportamiento de los científicos a la luz de la ética.

---

La segunda parte de éste artículo, "**Jaque a la dama: Rosalind Franklin en King's College**" comenta en más detalle la estancia de Rosalind Franklin en King's College, los años en los que se publicó la estructura en doble hélice del ADN.