

# RoSALIND FRANKLIN

Rosalind Elsie Franklin (Reino Unido: Londres, 25 de julio de 1920-Londres, 16 de abril de 1958) fue una química y cristalógrafa inglesa, responsable de importantes contribuciones a la comprensión de la estructura del ADN (las imágenes por difracción de rayos X que revelaron la forma de doble hélice de esta molécula son de su autoría), del ARN, de los virus, del carbón y del grafito. Sus trabajos acerca del carbón y de los virus fueron apreciados en vida, mientras que su contribución personal a los estudios relacionados con el ADN, que tuvo un profundo impacto en los avances científicos de la genética, no se reconoció de la misma manera que los trabajos de James Dewey Watson, de Francis Crick y de Maurice Wilkins.

Nacida en una prominente familia judía inglesa, Franklin fue educada en una escuela privada en Norland Place, en el oeste de Londres, en la Escuela Lindores para Señoritas en Sussex, y en la Escuela St Paul's para niñas, donde fue sobresaliente en todos los deportes y materias. Fue aceptada en la universidad a los 18 años, y ganó una beca de estudios de 30 libras al año por tres años. Su padre le pidió que donara el dinero a estudiantes refugiados de la segunda guerra mundial. Después estudió Ciencias Naturales en el Newnham College en Cambridge, donde se graduó en 1941. Ganó una beca universitaria en la Universidad de Cambridge, en el laboratorio de fisicoquímica, bajo la supervisión de Ronald George Wreyford Norrish, quien la decepcionó por su falta de entusiasmo. Afortunadamente, la Asociación Británica para la Investigación del Uso del Carbón (BCURA, por sus siglas en inglés) le ofreció una plaza de investigadora en 1942, y fue así como inició su trabajo sobre el carbón. Esto la ayudó a obtener su doctorado en 1945. Fue a París en 1947, como *chercheur* (investigadora postdoctoral) bajo la supervisión de Jacques Mering en el Laboratorio Central de Servicios Químicos del Estado, donde se convirtió en una consumada cristalógrafa de rayos X. Se unió al King's College de Londres en 1951, pero se vio obligada a mudarse al Birkbeck College pasados únicamente dos años, debido a desacuerdos con su director John Randall y, más aun, con su colega Maurice Wilkins. En Birkbeck, J. D. Bernal, director del Departamento de Física, le ofreció un equipo de investigación por separado. Rosalind Franklin murió de cáncer de ovario a los 37 años de edad.

Franklin tomó las imágenes de ADN por difracción de rayos X durante su estancia en el King's College, en Londres. Estas imágenes, que sugerían una estructura helicoidal y que permitieron generar inferencias sobre detalles claves acerca del ADN, fueron mostradas por Wilkins a Watson. Según Francis Crick, la investigación y datos obtenidos por ella fueron clave para la determinación del modelo de Watson y Crick de la doble hélice del ADN en 1953. Watson confirmó esta opinión a través de una afirmación propia en la inauguración del edificio Franklin-Wilkins en el 2000.

Su trabajo fue el cuarto en publicarse en una serie de tres artículos sobre el ADN en la revista *Nature*, el primero de los cuales fue el de Watson y Crick. Watson, Crick y Wilkins compartieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1962. Watson puntualizó que Franklin debió haber sido galardonada también con el Premio Nobel de Química, junto con Wilkins, lo cual era incompatible con las normas del prestigioso premio que no permite que se entregue premios a personas ya fallecidas.

Una vez concluido su trabajo en el ADN, con su propio equipo en Birkbeck College, Franklin dirigió investigaciones acerca de las estructuras moleculares de los virus, que llevó a descubrimientos nunca antes vistos. Dentro de los virus que estudió se incluyen el virus de la polio y el virus del mosaico del tabaco. Continuando su investigación, su compañero de equipo y posteriormente beneficiario Aaron Klug ganó el Premio Nobel de Química en 1982.

En febrero de 1953, Francis Crick y James D. Watson, del Laboratorio de Cavendish, en la Universidad de Cambridge, habían iniciado la construcción de un modelo de la forma B del ADN utilizando datos similares a los obtenidos en King's College. Una gran parte de sus datos se derivaba de la investigación realizada por Wilkins y Franklin. La investigación de Franklin terminó cerca de febrero de 1953, antes de mudarse a Birkbeck, y sus datos resultaron críticos. La creación de modelos había sido aplicada exitosamente por Linus Pauling en 1951 para el esclarecimiento de la estructura de la hélice alfa, pero Franklin se opuso a la creación prematura de modelos teóricos hasta que se hubiese recabado información suficiente para guiar correctamente la creación de modelos. Franklin también creía que la construcción de un modelo debía realizarse únicamente hasta que se contara con información estructural suficiente.

Siempre con cautela, buscó eliminar posibilidades que llevaran a conclusiones erróneas. Fotografos del equipo de trabajo de Birkbeck muestran que ella utilizaba modelos moleculares pequeños rutinariamente, aunque ciertamente no empataran con los utilizados en gran escala en Cambridge para el ADN. A mediados de febrero de 1953, el tutor de tesis de Crick, Max Perutz, le proporcionó a Crick una copia del reporte escrito para una visita a King's por el comité de biofísica del consejo de investigación médica en diciembre de 1952, el cual contenía muchos cálculos cristalográficos hechos por Franklin.

Dado que Franklin había tomado la decisión de transferirse a Birkbeck College y Randall había decidido que todo el trabajo sobre el ADN debería de mantenerse en King's, Wilkins recibió copias de las fotografías de Franklin, a través de Gosling. Para el 28 de febrero de 1953, Watson y Crick sintieron que habían resuelto el problema, lo cual bastó para que Crick proclamara (en un bar local) que habían «encontrado el secreto de la vida». Sin embargo, ellos sabían que debían completar su modelo antes de que pudieran estar seguros.

Watson y Crick acabaron de construir su modelo el 7 de marzo de 1953, un día antes de recibir una carta de Wilkins, que afirmaba que Franklin finalmente se iría, y que podrían trabajar sin limitaciones. Esto también fue un día después de que dos artículos de Franklin alcanzaran el *Acta Crystallographica*. Wilkins acudió a ver el modelo la siguiente semana, de acuerdo a la biógrafa de Franklin, Brenda Maddox, el 12 de marzo; y supuestamente a informar a Gosling de su regreso a King's.

No es seguro cuanto le tomó a Gosling informar a Franklin, quien se encontraba en Birkbeck, pero su manuscrito original del 17 de marzo no muestra ningún indicio de que sabía del modelo de Cambridge. Franklin modificó este borrador después, antes de publicarlo como el tercero del trío de los artículos de *Nature*. En respuesta a la recepción de su manuscrito preliminar, el 18 de marzo, Wilkins escribió lo siguiente: «Me parece que son un par de viejos rebeldes pero, de cualquier manera, puede que se hayan hecho de algo».

Crick y Watson publicaron su modelo en *Nature* el de 25 de abril en 1953 en un artículo que describe la estructura de doble hélice del ADN, con una nota a pie reconociendo "haberse sentido estimulados por el conocimiento de las contribuciones «no publicadas» de «Franklin y Wilkins». Aunque solo fuera un mínimo elemental, tenían suficiente información específica obtenida por Franklin y Gosling en la cual basar su modelo. Como resultado de un trato realizado por los dos directores del laboratorio, los artículos de Franklin y Wilkins, que incluían sus datos de difracción rayos X, fueron modificados y publicados en segundo y tercer lugar en el mismo número de *Nature*, lo cual aparentaba que eran únicamente un apoyo al papel teórico de Watson y Crick que proponía un modelo para la forma B del ADN.

Semanas más tarde, el 10 de abril, Franklin escribió a Wilkins, solicitando permiso para ver su modelo. Franklin mantuvo su escepticismo sobre la creación de modelos prematuramente aun después de haber visto el modelo de Watson y Crick y se mantuvo poco impresionada. Se encuentra reportado que ella comentó «Es muy bonito, pero ¿cómo van a comprobarlo?» Como científica experimental, Franklin parece haber estado interesada en producir evidencia mucho más relevante, antes de publicar un

modelo propuesto en el momento de haber sido probado. Por ello, su respuesta al modelo de Watson y Crick fue para conservar su forma cautelosa de hacer ciencia. La mayor parte de la comunidad científica se mostró reticente en aceptar el modelo de la doble hélice. Al inicio, muchos genetistas aceptaron el modelo debido a sus obvias implicaciones genéticas.