

**Nota:** En una reunión de profesores de bachillerato que enseñan biología, se hacían la pregunta de por qué mujeres como Rosalind Franklin no fueron tomadas en cuenta por sus descubrimientos y otros científicos (hombres), utilizaron su trabajo para desarrollar sus teorías sin darle el crédito correspondiente.

Rosalind perteneció a esa clase de científicos que trabajan con gran meticulosidad, que buscan obtener todas las evidencias posibles antes de establecer una teoría. Estos rasgos eran necesarios para establecer las condiciones experimentales que le que permitieron realizar la primera fotografía conocida del ADN.

JD Bernal, director del laboratorio del Birkbeck College, donde trabajó Rosalind, en un obituario publicado en *Nature* tras la muerte de la investigadora señalaba. "era un perfecto ejemplo de dedicación y devoción por la ciencia".

La historia reciente señala cómo Watson y Crick obtuvieron mediante la ayuda de un colega de Rosalind, Wilkins, las fotografías de la estructura de rayos X que ella había realizado sin su consentimiento.

Esto y muchos detalles más, es lo que nos cuenta este artículo de Eduardo Angulo que reproducimos a continuación. Su amplia bibliografía, nos permite ahora conocer detalles que antes no habían salido a la luz, por lo que recomendamos ampliamente la lectura del artículo.

Eduardo Angulo es doctor y profesor de Biología Celular en la Universidad del País Vasco. Colaborador de publicaciones nacionales e internacionales, ha participado en varios libros de contenido científico y en la compilación de la última edición de la Enciclopedia Durvan. Es miembro del Círculo Escéptico, y mantiene un blog en la edición digital de El Correo de Bilbao, "La biología estupenda".

En su libro ilustrado *Monstruos aplica el método científico en una materia tan poco científica como la criptozoología*, esto es, el estudio de animales intangibles que habitan en el imaginario colectivo.

## El caso de Rosalind Franklin

*Eduardo Angulo*

Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea  
UPV/EHU)



Hace algo más de 60 años, Watson y Crick publicaron el artículo en *Nature* con su propuesta de estructura para el ADN. En el último párrafo y entre otros, citaban a Rosalind Franklin y le agradecían sus resultados experimentales no publicados e ideas. Años más tarde, en el libro *La doble hélice*, crónica muy personal del descubrimiento de la estructura del ADN, James Watson escribió sobre ella que el mejor lugar para una feminista era el laboratorio de otra persona. Y todavía unos años más tarde, Francis Crick escribió que, en el King's College de Londres, donde Rosalind Franklin trabajaba, había restricciones muy irritantes -no podía tomar café en la sala de profesores de la facultad porque estaba reservada para los hombres -pero solo eran trivialidades, o al menos así me lo parecían entonces. Ya ven, si me permiten la síntesis, Watson y Crick se referían a Rosalind Franklin como una "feminista que se quejaba de trivialidades". Y, sin embargo, su propuesta de estructura del ADN se basaba en imágenes de esta molécula tomadas con la técnica de difracción de Rayos X y obtenidas por Rosalind Franklin, quizá, en aquella época, la única persona del mundo capaz de conseguirlas con una calidad tan extraordinaria. Y, de nuevo, años más tarde, tanto Watson, con reticencia y muchas dudas, como Crick, creo que más sincero y elegante, reconocieron la extraordinaria calidad como científica de Rosalind Franklin y su participación esencial e irremplazable en el descubrimiento de la estructura del ADN.

Rosalind Elsie Franklin, nació el 25 de julio de 1920 en Londres, segunda de cinco hermanos, tres de ellos varones, en una familia judía que llevaba cuatro generaciones dedicadas a la banca. Su educación más temprana, hasta los 18 años, la recibió en varios colegios de prestigio, incluyendo una estancia en Francia con un programa que incluía, además de costura y deporte, aula de debate y, sobre todo, física y química. Vuelve a casa y aprueba el examen de ingreso en el Colegio Newnham, en Cambridge, para estudiar ciencias experimentales y, en concreto, química. Su padre no acepta la decisión de Rosalind y le retira

su asignación, pero una tía, hermana de su padre, corre con los gastos y le permite estudiar en el centro elegido. No pasó mucho tiempo sin que el padre aceptara la decisión de su hija y volviera a hacerse cargo de los gastos.

En 1941, se gradúa en química y física y, de inmediato, consigue una beca para iniciar su tesis doctoral pero un año después, en 1942 y en plena Guerra Mundial, pasa a la Asociación para la Utilización del Carbón y con sus investigaciones ayuda al esfuerzo de guerra. Hizo un trabajo importante en sus estudios sobre el carbón lo que le permitió, al acabar la guerra y en 1946, defender su tesis doctoral.

Fue una científica francesa refugiada en Inglaterra durante la guerra, Adrienne Weill, quien orientó su trabajo postdoctoral y, en 1947, la animó a ir a Francia, al Laboratorio Central de Servicios Químicos del Estado, en París. Era un grupo de investigación muy activo, a la última, dinámico y, sobre todo, abierto a las mujeres, a diferencia del anquilosado y masculino entorno que conocía en Inglaterra.

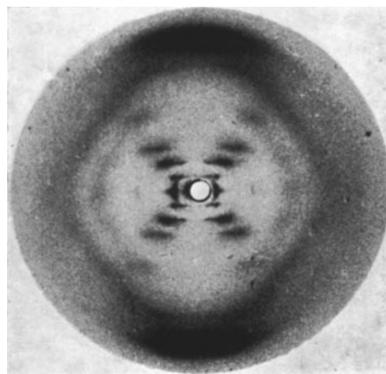
Allí, en París, aprendió la técnica de difracción de Rayos X en la que se convertiría en una experta a nivel mundial y aplicaría, pocos años más tarde, a la molécula del ADN. Además, amó París y los bistrós, la comida en el campo, la cocina, las montañas, esquiar y acampar. Hizo amigos para toda la vida y, en 1951, vuelve a casa, a Inglaterra, y consigue una plaza en el King's College de Londres. Allí, John Randall, el director del departamento, le encarga el estudio de la estructura del ADN.

Pero el King's College era, dentro del panorama machista de la ciencia inglesa, el centro que parecía encargado de guardar las esencias. Las mujeres del personal del King's College eran tratadas con respeto, pero sabían, sin ninguna duda, que nunca alcanzarían el estatus de los hombres. Era el centro en el que se mantenía, con orgullo de casta,

la "trivialidad", según Crick, de no dejar entrar a las mujeres en la sala de profesores.

En su estancia en el King's College, Rosalind Franklin mejoró el aparato para obtener imágenes con ADN, cambió el método y obtuvo fotografías, junto a su estudiante de doctorado Raymond Gosling, con una nitidez que nadie había conseguido antes. En noviembre de 1951 dio una charla para exponer sus resultados a sus colegas del King's College. Entre el público estaban Watson y Crick, también interesados por la estructura del ADN, y que trabajaban en el Laboratorio Cavendish, en Cambridge, a unos 90 kilómetros al norte de Londres. Era Maurice Wilkins, compañero, aunque no se llevaban bien, de Rosalind Franklin en el King's College, y también estudioso de la estructura del ADN y buen amigo de Watson y Crick, quien les había invitado. En aquel seminario, Watson y Crick empezaron a conocer el trabajo de Rosalind Franklin y a utilizar sus datos.

Fue también Wilkins quien, en los meses siguientes, fue enseñando a Watson y Crick imágenes de ADN tomadas por Rosalind Franklin, rara vez con su permiso y la mayor parte de las veces sin que ella lo supiera. En febrero de 1953, vieron tres imágenes y, entre ellas, la famosa fotografía número 51. Para entonces,



Fotografía 51

Watson y Crick llevaban más de un año sin conseguir nada positivo. La número 51 la habían conseguido Franklin y Gosling en mayo de 1952 y, años después, Watson recordaba lo que sintió cuando la vio: "En cuanto ví la foto quedé boquiabierto y se me aceleró el pulso". Por lo que se sabe, Rosalind Franklin nunca se enteró de que Watson había visto la fotografía.

Estas imágenes, más los datos de la charla de Rosalind Franklin de noviembre de 1951, más algunos datos más proporcionados por Wilkins, llevaron a Watson y Crick a su propuesta de la estructura del ADN y la publicaron en *Nature* en abril, solo un par de meses después de ver la número 51.

En el artículo, Watson y Crick mencionan a Rosalind Franklin, entre otras personas, y sin ninguna mención especial a sus datos y sus fotografías: "...hemos sido estimulados por el conocimiento de la naturaleza general de resultados experimentales no publicados y las ideas de Wilkins, Franklin y sus colaboradores....". Así es de enigmático a veces el lenguaje científico, además de ser un ejemplo impagable de cómo subestimar el trabajo de otro.

En el mismo número de *Nature*, unas páginas más adelante, Rosalind Franklin y su doctorando Raymond Gosling, publicaron un artículo muy técnico sobre sus fotografías, con la famosa 51, y, demostrando su honradez científica, y personal, apoyando el modelo propuesto por Watson y Crick.

Hay quien ha propuesto que, para entonces, Rosalind Franklin había llegado a las mismas conclusiones que Watson y Crick, pero la rapidez de la publicación le impidió proponer su modelo. En 1951 había





escrito que sus resultados sugerían una estructura helicoidal con 2, 3 o 4 cadenas y con los grupos fosfato hacia el exterior. Esto lo escribió 16 meses antes del famoso artículo de Watson y Crick.

Pero ya estaba cansada de sus discusiones con Wilkins, de Watson y Crick y, en general, del ambiente del King's College, así que se trasladó al Birbeck College, también en Londres, al laboratorio dirigido por John Bernal, donde permaneció hasta su muerte.

En este centro su carrera investigadora siguió adelante, con importantes trabajos sobre virus, en concreto, el del mosaico del tabaco y el de la polio que todavía citan los expertos. Pero en 1956 se siente mal durante un viaje por Estados Unidos y pronto se le diagnostica cáncer de ovario, quizá provocado por la excesiva exposición a radiaciones durante sus investigaciones con Rayos X. Todavía trabajó durante otros dos años, y después de tres operaciones quirúrgicas y quimioterapia, técnica que entonces estaba empezando a aplicarse, murió en Londres el 16 de abril de 1958, a los 37 años.

Cuatro años después, en 1962, Watson, Crick y Wilkins recibían el Premio Nobel por sus estudios

sobre la estructura del ADN. Ni Watson ni Crick mencionaron a Rosalind Franklin en sus discursos de aceptación.

Es curioso, pero son las tonterías que Watson hizo en los cincuenta y relató en los sesenta, las que crearon la admiración con que Rosalind Franklin es hoy recordada. Sus colegas del King's College la consideraban demasiado "francesa", o sea, liberal en sus costumbres, vestidos, intereses intelectuales y temperamento. Era directa y apasionada, le encantaba el debate, era seria y, a veces, dura y abrasiva. Wilkins, por ejemplo, la consideraba desagradable.

Watson, como siempre, fue el más cruel y en *La doble hélice*, su libro de memorias de aquella época, escribe párrafos que rozan el insulto: Estaba decidida a no destacar sus atributos femeninos. Aunque era de rasgos enérgicos, no carecía de atractivo, y habría podido resultar muy guapa si hubiera mostrado el menor interés por vestir bien. Pero no lo hacía. Nunca llevaba los labios pintados para resaltar el contraste con su cabello liso y negro, y, a sus 31 años, todos sus vestidos mostraban una imaginación propia de empollonas adolescentes inglesas. Quizá el párrafo, corto y directo, que mejor demostraba el problema de Watson en su trato con colegas científicas es

aquel en que le aconseja a Wilkins que era evidente que, o Rosy se iba, o habría que ponerla en su sitio. Por cierto, nadie llamaba Rosy a Rosalind Franklin, solo Watson y Wilkins, y quizá Crick, y a sus espaldas.

El certificado de defunción de Rosalind Franklin dice: "Una científica investigadora, soltera, hija de Ellis Arthur Franklin, un banquero". Nos vale como definición y como recuerdo.

## Referencias

1. Attar, N. 2013. *Raymond Gosling: the man who crystallized genes*. *Genome Biology* 14: 402.
2. Braun, G., D. Tierney & H. Schmitzer. 2011. *How Rosalind Franklin discovered the helical structure of DNA: Experiment in diffraction*. *Physics Teacher* 49: 140-143.
3. Crick, F. 1988. *Que loco propósito*. Tusquets Eds. Barcelona. 209 pp.
4. Elkin, L.O. 2003. *Rosalind Franklin and the double helix*. *Physics Today March*: 42-48.
5. Franklin, R.E. & R.G. Gosling. 1953. *Molecular configuration in sodium thymonucleate*. *Nature* 171: 740-741.
6. Glynn, J. 2008. *Rosalind Franklin: 50 years on. Notes & Records of The Royal Society* 62: 253-255.
7. Glynn, J. 2012. *Remembering my sister Rosalind Franklin*. *The Lancet*. 379: 1094-1095.
8. Maddox, B. 2003. *The double helix and the "wronged heroine"*. *Nature* 421: 407-408.
9. Olby, R. 1991. *El camino a la doble hélice*. Alianza Ed. Madrid. 694 pp.
10. Rodrigues da Silva, M. 2010. *As controversias a respeito da participação de Rosalind Franklin na construção do modelo da dupla hélice*. *Scientiae Studia* 8: 69-92.
11. Watson, J.D. 1978. *La doble hélice*. Plaza & Janés Eds. Barcelona. 256 pp.
12. Watson, J.D. & F.H.C. Crick. 1953. *A structure for deoxyribose nucleic acid*. *Nature* 171: 737-738.