

¿Quién fue Rosalind Franklin?

Lucy Mar Camacho, Ph.D.

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Juárez

Pocas personas conocen acerca de este personaje femenino del mundo científico. Yo conocí su historia hace apenas algunos años cuando asistí al “Taller para el Fortalecimiento de la Mujer en el Área Académica de las Ciencias y la Ingeniería”, evento que fue patrocinado por el programa ADVANCE de la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos. Como pre-requisito para asistir al evento toda participante debía leer el libro titulado “Rosalind Franklin: The Dark Lady of DNA”, de la biógrafa ganadora de diversos premios Brenda Maddox. Cuando asistí al taller hacia ya tres años que había obtenido mi doctorado en ingeniería química, de tal forma que el conocer acerca de la vida de Rosalind Franklin me llamó poderosamente la atención.

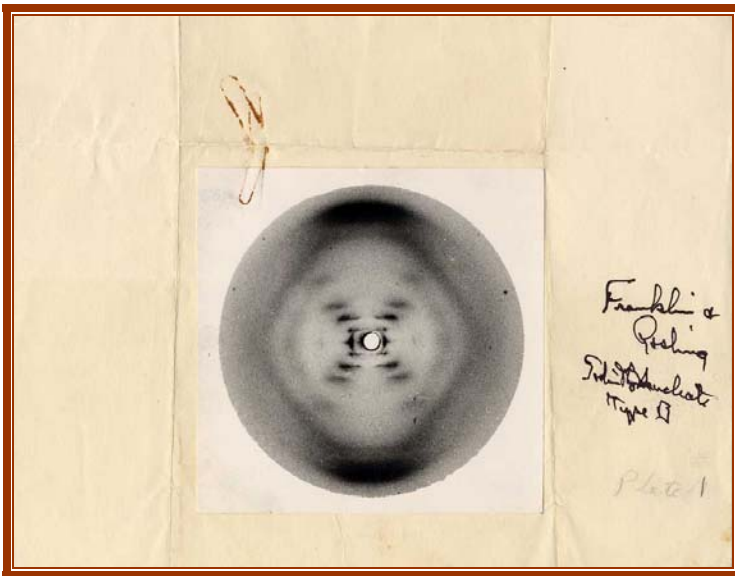
A la edad de 15 años Rosalind decidió que quería ser científica, y con el tiempo lo logró. Aún más, aunque la mayoría de las personas desconocen la verdad, fue ella quien dilucidó por primera vez la estructura de la cual están

compuestos los genes, el DNA, el secreto de la vida. Sin embargo no fue ella la persona galardonada con el premio Nobel por dicho descubrimiento en el año de 1962, cuatro años después de su muerte, sino los jóvenes científicos Watson, Crick y Wilkins ya que, como bien lo menciona su biógrafa Brenda Maddox, la academia no suele otorgar premios *postmortem*.



Rosalind Franklin

En un artículo publicado en la revista U.S. News & World Report el 14 de agosto del 2006, se presenta de una manera muy resumida la verdad acerca de Rosalind Franklin y su descubrimiento. El artículo dice más o menos lo siguiente: “ Cuatro científicos en Inglaterra, en el año de 1953, fijaron todo su interés en una misteriosa imagen fotográfica denominada Foto 51, en la que se podía observar la figura clara de una X.



Estructura B, Foto 51. Anotaciones de Linus Pauling.

Sin embargo, solamente tres de ellos obtuvieron el premio Nobel por descubrir que lo que la fotografía mostraba era la forma del ADN (ácido desoxirribonucleico), la unidad básica de la vida en la tierra. El descubrimiento les trajo fama y fortuna a los científicos

James Watson, de la Universidad de Cambridge en el Reino Unido, Francis Crick, del Laboratorio Cavendish, adscrito a la misma universidad de Watson, y a Maurice Wilkins del Colegio King en London. La cuarta persona, quien fue realmente la que obtuvo la figura fotográfica de difracción de rayos X, fue dejada a un lado”.

“Su nombre era Rosalind Franklin. De acuerdo con los historiadores de la Fundación para la Herencia Química en Filadelfia, Rosalind debió recibir el premio Nobel ya que sin la imagen que ella desarrolló, los otros tres científicos no hubieran podido establecer la estructura del ADN. Una de las razones por las cuales Franklin no fue mencionada es el hecho de que había muerto cuatro años antes del otorgamiento del premio y existe un reglamento el cual impide premiar a una persona después de muerta. Sin embargo, existe una sospecha creciente entre la comunidad científica universitaria de que a Franklin no solamente la muerte le robó la vida sino que también sus competidores le robaron el crédito por su descubrimiento. Ella fue quien les ganó la carrera hacia el descubrimiento y

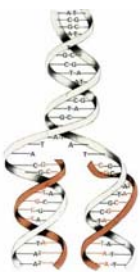
entendimiento de la estructura del ADN”.

“En los años cuarenta los científicos sabían que el ADN era el factor que transportaba la información hereditaria desde un organismo hacia sus descendientes. Sin embargo, puesto que el ADN era muy pequeño para poder ser visto directamente, ellos no podían tener idea de cómo llevaban a cabo las moléculas esta tarea”.

El artículo menciona que “en los años cincuenta Watson y Crick trabajaban indirectamente en el ADN, realizando modelos y tratando de engranar los diversos constituyentes de la molécula, como se engranarían las piezas de un rompecabezas; al mismo tiempo, en el Colegio King de London, Rosalind Franklin y Wilkins proyectaban directamente rayos X a la molécula generando un patrón que reflejaba la forma de la molécula. Pero mientras que el trabajo de equipo de Watson y Crick era muy conocido y celebrado, la relación de trabajo entre Wilkins y Franklin no era muy cordial ya que Wilkins creía que Franklin había sido contratada para que fuera su asistente. En realidad la universidad había contratado a Franklin para que se hiciera cargo del proyecto de

estudio del ADN utilizando la técnica de difracción de rayos X”.

Es indudable que el género sexual de Rosalind jugó un papel determinante en la actitud de los tres científicos hacia ella, en una época en la que ser mujer y científico no era fácilmente aceptado por la sociedad. Rosalind Franklin nacida en Inglaterra en los años veinte, de origen anglo-judío y proveniente de una línea familiar de educadores y líderes, a la edad de 6 años mostraba ser “alarmantemente” inteligente y con una profunda inclinación hacia las matemáticas. Brenda Maddox establece en la biografía de Franklin que en 1926 si bien es cierto la mujer inglesa podía estudiar en la universidad, lo hacía bajo el entendimiento de que no ejercería su carrera, de tal forma que no se hablaba de la “sorprendente” inteligencia de Rosalind pero si de la preocupación que dicha habilidad podría causar en su familia. Terminó la preparatoria con honores y, al obtener el primer lugar en el examen de ingreso en el área de química, ingresó a la universidad de Cambridge para estudiar física, química y matemáticas. En 1947 se traslado a Paris para realizar un postdoctorado en un laboratorio de cristalografía del gobierno



francés y posteriormente, a la edad de 30 años, aceptó la posición para desarrollarse en el nuevo campo de biofísica en el Colegio King de London.

Continúa el artículo, “Entre cosas que hizo Rosalind Franklin fue decirles a Watson y Crick que uno de sus primeros modelos del ADN estaba equivocado. Ella no titubeó al decirlo, lo cual creo más antagonismo con Watson. Como rivales de Franklin, Watson y Wilkins tenían mucho que ganar al excluirla del pequeño círculo de investigadores en esa área, según una investigadora de la universidad de Brandeis. Por su género, la exclusión no resultaba difícil ya que en la universidad de King se prohibía la entrada de las mujeres a los salones de reunión importantes. Por ello mismo Wilkins convivió más cerca de Watson. Lo suficientemente cerca como para mostrarle “casualmente” la foto 51 desarrollada por Franklin”. Sin su consentimiento.

“En el libro escrito por Watson, *The double Helix*, publicado en 1968, Watson recuerda el momento en que vio la fotografía diciendo que se quedó con la boca abierta. La forma X que veía allí era en efecto una hélice doble, la cual le permitía actuar como una máquina

copiadora biológica, capaz de transmitir imágenes proyectadas de información desde una célula a otra célula hermana, desde un padre a un hijo”.



Watson y Crick

“Tanto Watson y Crick, como Wilkins y Franklin publicaron artículos separados en el mismo ejemplar de la revista *Nature* de 1953 describiendo este código de la vida. Posteriormente Franklin se dedicó a estudiar virus y en 1958 enfermó y murió; entre tanto, los otros tres científicos llegaron al podium del Premio Nobel cuatro años después, en 1962. Wilkins dio un discurso en el cual agradeció primero a 13 colegas mencionándolos por su nombre antes de mencionar a Franklin. Watson escribió su libro *The Double Helix* ridiculizándola. Y Crick escribió en 1974

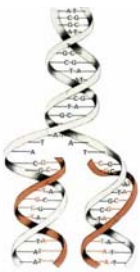
que Franklin estaba todavía a dos pasos de la solución”.

“La historiadora de la universidad de Brandeis arguye que en realidad Franklin fue la solución ya que ella contribuyó más que ninguno otro de los actores a resolver la estructura del ADN. Ella debió ser considerada co-descubridora”.

Y es que Rosalind Franklin descubrió la forma B de la molécula del ADN, reconociendo que existen dos formas del ADN y definió las condiciones requeridas para la transición entre las formas A y B en la molécula. También demostró que la doble hélice era consistente con la orientación de rayos X de ambas formas. Escribió cinco artículos reportando sus descubrimientos acerca de la estructura, los cuales fueron publicados en las revistas científicas de mayor reconocimiento de la época en el área de la ciencia, *Nature* y *Acta Crystallographica*. En ellos describió sus observaciones de los tipos de comportamiento de difracción de rayos X de los especímenes de sodio DNA bajo diferentes grados de humedad, de la naturaleza de las dos formas del ADN, y de las medidas cuantitativas de la forma A en la orientación de rayos X. Así

mismo reportó sus resultados conclusivos acerca de la estructura de hélice de doble cadena de la forma A del ADN estableciendo que, a pesar de que los parámetros helicoidales de la forma A eran algo diferentes, eran en esencia del mismo tipo encontrado en la forma B. Finalmente, presentó una figura detallada del arreglo de los grupos fosfato en la molécula e hizo una interpretación de la función tri-dimensional de Patterson de la forma A, a través de la cual dedujo la orientación de las moléculas helicoidales en la unidad celular.

Irónicamente, en un obituario publicado en la edición de enero de 2005 en la revista *Technology Review*, se menciona que Wilkins, quien murió en el año 2004 a la edad de 87 años “fue siempre el más reticente y el menos conocido de los tres investigadores galardonados en 1962 con el premio Nobel por el descubrimiento de la doble hélice, la base estructural del ADN” y que “aún después de que la doble hélice fue revelada en 1953, él requirió de la mayor parte de la siguiente década para confirmar el hallazgo”. También se menciona que “Wilkins trabajó siempre bajo la sombra de Watson y Crick, estos últimos asociados directamente con el



descubrimiento que muchos catalogan como el más significativo en todos los campos de la investigación del siglo XX”.

El obituario menciona también que “posteriormente, en su autobiografía *El tercer Hombre de la Doble Hélice*, publicada en 2003, Wilkins admite que fue un error el haber mostrado a Watson durante una de sus conversaciones apresuradas en el corredor la foto 51 que había sido develada por Rosalind Franklin”. Wilkins admite también que “si hubiese percibido la magnitud del conocimiento que estaba aportando a su colega al mostrarle la foto y lo que ello iba a significar, no lo hubiera hecho”.

En el epílogo del libro biográfico acerca de Rosalind Franklin la autora Brenda Maddox concluye que “sin su aportación al descubrimiento de la estructura del ADN hubiese existido un retraso en la obtención de dicha estructura y por lo mismo en la revolución científica que le siguió a su descubrimiento. Así mismo la carrera del trío que obtuvo el premio Nobel, quienes se beneficiaron de sus datos, pudo haber estado muy lejos de las alturas que lograron alcanzar”...a través de ella.

En su corta vida Rosalind Franklin hizo importantes contribuciones a otros campos de la ciencia. Aplicando la técnica de difracción de rayos X, la cual era considerada como una tecnología relativamente nueva y promisoría, realizó investigaciones con el carbón estableciendo las diferencias fundamentales entre el carbón que se transforma en grafito a altas temperaturas y aquel que no se transforma, y fue quien estableció las bases para el desarrollo de la tecnología de las fibras de carbón. Por ello era reconocida como una autoridad en la industria físico-química. Fue esta experiencia también la que la hizo experta en el estudio de las moléculas y la preparó para realizar sus descubrimientos de la estructura del ADN. Posteriormente llevó a cabo investigaciones sobre el virus del mosaico del tabaco y el virus de la polio, lo cual le permitió hacer importantes contribuciones al entendimiento de la estructura de los mismos y al mismo tiempo de las macromoléculas biológicas.

Las fotografías de rayos X realizadas por Franklin son consideradas entre las más perfectas de cualquier sustancia que se hayan tomado alguna vez en el campo de la biofísica.



Especialmente su famosa fotografía número 51, la cual muestra la forma B del ADN, y que es considerada por algunos como la chispa que inició una revolución científica, forma parte fundamental de los libros de texto de biología molecular.

Démosle pues su reconocimiento a Rosalind Franklin, la genuina descubridora de la estructura que contiene el secreto de la vida, el ADN.

Bibliografía

Fischman Josh. 2006. *The Double Helix: Shining a Light on the Dark Lady of DNA*. *U.S. News & Report*, August 14. Pp 65.

Klug Aaron. 1968. *Rosalind Franklin and the Discovery of the Structure of DNA*. *Nature*, 219. Pp 808-844.

Maddox Brenda. 2002. *Rosalind Franklin: The Dark Lady of DNA*. US: Harper Collins Publishers. 380 pp.

Madden Andrew. 2005. *The Third Man*. *Technology Review*; January 2005, pp 88.



Rosalind Franklin