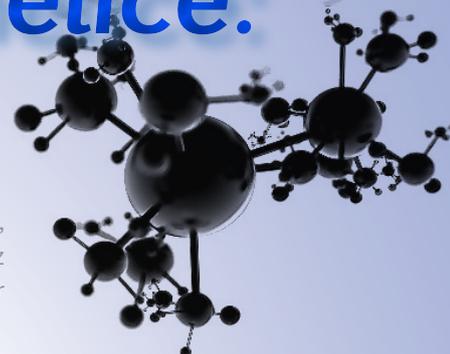


# Desentrañando la hélice: Watson, Crick y Franklin.

Por: Alejandro Galindo García,  
Erick N. Sánchez Sánchez  
y Susan Karen Pérez Salazar



## James Dewey Watson.

Nació el 6 de abril de 1928 en la ciudad de Chicago, Estados Unidos. Se recibió como licenciado en Zoología en 1947. Durante estos años despertó su deseo por aprender genética, por lo que ingresó a la universidad de Indiana en Bloomington, donde realizó su tesis sobre el estudio del efecto de los rayos X en la multiplicación de los virus que infectan a las bacterias (llamados bacteriófagos), bajo la supervisión de los genetistas Her-

mann Joseph Muller, Tracy Morton Sonneborn y Salvador Luria.

En 1951, Watson observó por primera vez el patrón de difracción de rayos X del ADN cristalino, en una conferencia que presentó Maurice Wilkins, un físico neozelandés. Esto le motivó en gran medida a cambiar la dirección de sus investigaciones hacia la química estructural de los ácidos nucleicos y proteínas. Fue entonces que fue aceptado para trabajar en el Laboratorio de Cavendish de la universidad de Cambridge, en Inglaterra. Ahí conoció por primera vez a su futuro colaborador Francis Crick, que en ese entonces tenía treinta y cinco años.

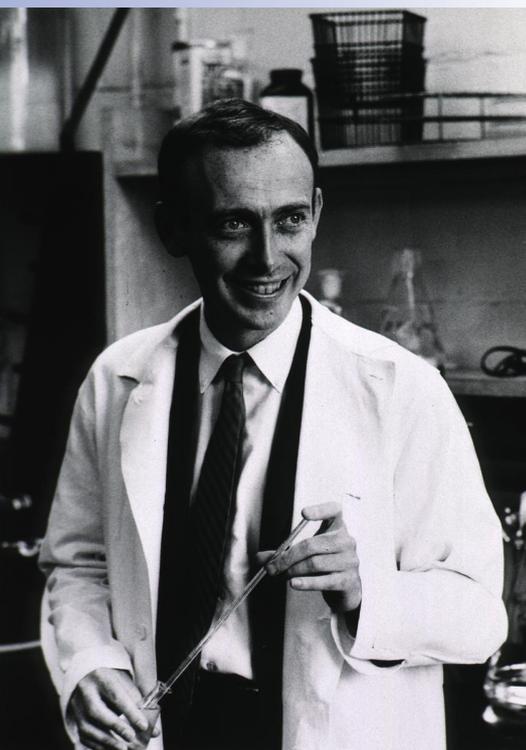
Watson y Crick estaban destinados a investigar la estructura del ADN; sin embargo, sus superiores los desanimaron ya que ese trabajo se realizaba en el King's College, donde se realizaban investigaciones entre Wilkins y una química británica de treinta años llamada Rosalind Franklin.

La cristalografía era una tecnolo-

gía basada en la difracción de los rayos X, esencial para la investigación de la estructura de moléculas grandes, era una tecnología que ni Watson ni Crick conocían, por lo que hicieron su mejor esfuerzo con la única herramienta a su alcance, la construcción de modelos.

El libro "La naturaleza del enlace químico" de Pauling, se convirtió en la base para los estudios de Watson en su arrojo por construir un modelo plausible. Sin embargo tanto el mismo director del Cavendish como el director de cristalografía, insistieron en que los estudios del Consejo de Investigaciones Médicas no debía correr el riesgo de repetir la investigación del King's College.

La exploración de Watson y Crick no era para determinar la composición química de la molécula del ADN. En ese entonces ya se sabía que estaba compuesta de cuatro bases nitrogenadas unidas por una estructura de fosfato-azúcar, lo que nadie sabía era la forma de la estructura ni la forma en la que se unían las parejas de las bases.



El descubrimiento llegó poco después, cuando Watson y Crick asistieron a un seminario en donde parecieron malinterpretar la información que Franklin hacía sobre su investigación. Construyeron un modelo e invitaron a la pareja de científicos (Wilkins y Franklin) para que pudieran observarlo, pero Franklin declinó todas sus ideas.

No pasó mucho tiempo, cuando con la ayuda de Wilkins Watson consiguió ver una de las cristalografías de rayos X de Rosalind, misma que en cuanto la vio, supo cómo interpretarla.

Finalmente Watson y Crick lograron conseguir el permiso para utilizar los servicios del taller del laboratorio para construir el modelo de una molécula a gran escala. Tras varias semanas donde realizaron diversos ensayos, el modelo pudo ser visto por primera vez. La molécula del ADN había sido descubierta, tenía la forma de una doble hélice, una larga y tortuosa escalera en la que los peldaños eran las secuencias de las pares de bases.

El 7 de marzo de 1953 se la mostraron a sus colegas, pero fue hasta el 25 de abril que el mundo pudo vislumbrar aquel gran descubrimiento. En una corta y sencilla publicación de la revista "Nature" titulado: "La estructura molecular de los ácidos nucleicos" quedó

asentado aquel maravillo hallazgo.

Posteriormente, Watson trabajó en el Instituto Tecnológico de California, en Pasadena, y en la Universidad de Harvard, donde impartió clases de bioquímica y de biología molecular. Finalmente ayudó a descifrar el código genético contenido en las secuencias del ADN y descubrió que el ARN mensajero era el encargado de transferir el código genético del ADN a las estructuras celulares formadoras de proteínas, mediante un proceso llamado traducción.

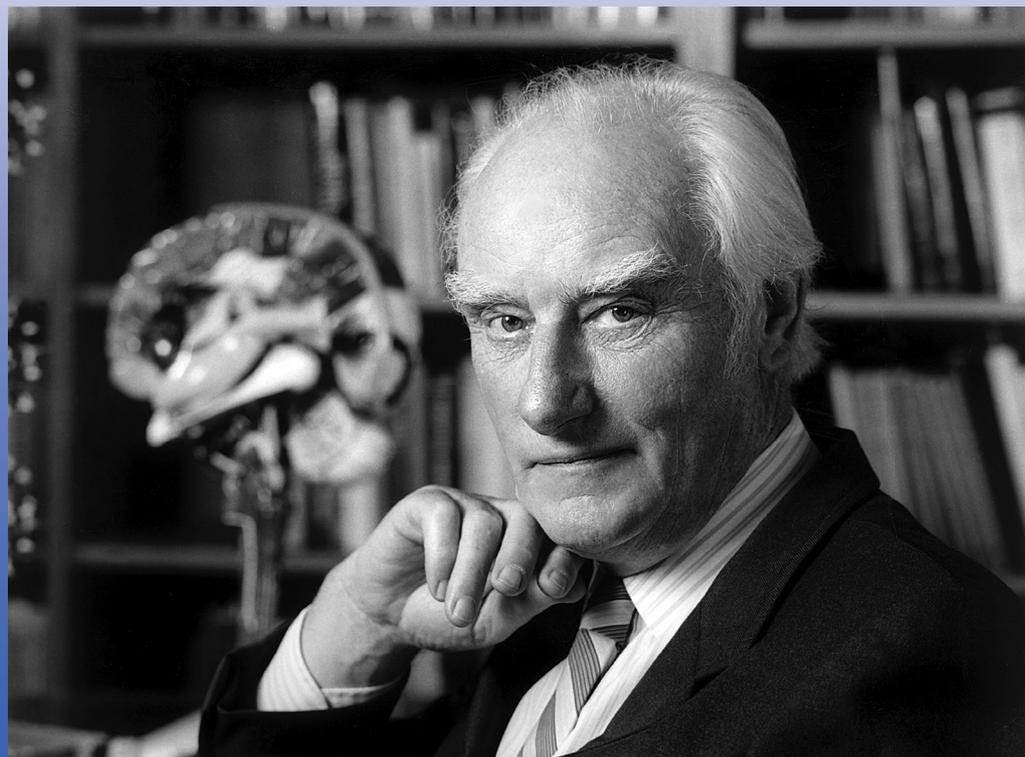
En 1968 dirigió el Laboratorio de Biología Cuantitativa de Cold Spring Harbor de Nueva York. Desde 1988 hasta 1992 dirigió el Proyecto Genoma Humano, en el que se ha cartografiado la secuencia completa del ADN humano,

pero Watson lo abandonó por ser contrario a los intereses económicos de intentar patentar los genes, que él considera patrimonio de la humanidad.

Entre sus obras destacan "Molecular Biology of Gene" (1965) y "The Double Helix" (1968). Cuenta en su haber con varios premios y honores de distintas universidades e instituciones y es miembro honorario de muchas asociaciones, sociedades y academias científicas, como la Academia de las Artes y las Ciencias americana y la Academia Nacional de Ciencias.

### Francis Harry Compton Crick (1916 – 2004)

Francis Harry Compton Crick nació el 8 de junio de 1916, en Nor-



thampton, Inglaterra, siendo el hijo mayor de Harry Crick y Annie Elizabeth Wilkins. Crick fue educado en la pequeña escuela privada "Mill Hill" en Londres. Estudió física en University College, en Londres, donde obtuvo una licenciatura en 1937 con resultados mediocres y con problemas de comportamiento, en 1939 comenzó la investigación para un doctorado, pero fue interrumpido por el estallido de la guerra.

Durante la guerra, trabajó como científico en el Almirantazgo británico, principalmente en relación con las minas magnéticas y acústicas. Salió del Almirantazgo en 1947 para estudiar biología.

Con el apoyo de una beca del Consejo de Investigación Médica y con la ayuda financiera de su familia, Crick fue a Cambridge y trabajó en el Laboratorio de Investigación Strangeways. En 1949 se incorporó a la Unidad de Consejo de Investigación Médica encabezada por M. F. Perutz. En 1962 se trasladó a un nuevo edificio grande, el Laboratorio del Consejo de Investigación Médica de Biología Molecular, situado en un nuevo hospital.

Se convirtió en un estudiante de investigación, por segunda vez en 1950, siendo aceptado como miembro del Caius College, Cambridge, y obtuvo un doctorado en

1954 con una tesis titulada «difracción de rayos X: polipéptidos y proteínas». Durante el año académico 1953-1954 Crick estaba en el Proyecto de Estructura de Proteínas del Politécnico de Brooklyn en Brooklyn, Nueva York.

Hasta 1947 Crick no había conocido la biología y prácticamente ninguna química orgánica o la cristalografía, por lo que gran parte de los próximos años se gastaron en el aprendizaje de los elementos de estos temas. Durante este período, junto con W. Cochran y V. Vand llevó a cabo la teoría general de la difracción de rayos X por una hélice, y al mismo tiempo como L. Pauling y R. B. Corey, sugirió que el patrón alfa-queratina es debido a alfa-hélices enroscados alrededor una de otra.

Una influencia importante en la carrera de Crick era su amistad, a partir de 1951, con J. D. Watson, entonces un joven de 23 años, en 1953 hicieron la propuesta de la estructura de doble hélice del ADN y el esquema de replicación. Crick y Watson posteriormente sugirieron una teoría general de la estructura de pequeños virus.

Crick en colaboración con A. Rich propuso estructuras de poliglicina II y colágeno y (con A. Rich, D. R. Davies y J. D. Watson) una estructura para el ácido poliadenílico.

En los últimos años Crick, en colaboración con S. Brenner, se ha concentrado más en bioquímica y genética que conduce a ideas acerca de la síntesis de proteínas, el código genético, y en particular para trabajar en mutantes de tipo acridina.

Crick se hizo un F.R.S. en el año 1959. Fue galardonado con el Premio Charles Leopold Meyer de la Academia Francesa de Ciencias en 1961, y el Premio al Mérito de la Fundación Gairdner en 1962. Junto con J. D. Watson, recibió un premio Research Corporation en 1962. Con J. D. Watson y M. H. F. Wilkins fue presentado con el Premio Fundación Lasker en 1960. En 1962 fue elegido miembro honorario extranjero de la Academia Americana de las Artes y las Ciencias, y miembro del University College de Londres.

### Rosalind Elsie Franklin.

Conocer la vida de una investigadora británica que nos dio la clave para desarrollar el modelo estructural del ADN llamado "la doble hélice" tendría que ser cultura general.

Se graduó en Cambridge como Dra. en Química física y utilizó sus conocimientos sobre las técnicas de difracción de rayos-X en el "La-



boratoire de Services Chimiques de l'État" en Paris

Su contribución mediante el análisis fotográfico en la llamada: "Cristalografía por difracción de rayos-X" abarca desde las estructuras del grafito, los virus y el más mencionado: el ADN. A Rosalind se le conoce principalmente por la



"Fotografía 51", imagen del ADN obtenida por dicha técnica y la cual sirvió como fundamento para la hipótesis de la estructura doble helicoidal.

La técnica de difracción de rayos X puede crear imágenes de pequeñas estructuras como moléculas, porque la longitud de onda de la radiación X es tan pequeña como la separación entre átomos produciéndose reflexiones en los mismos. Los rayos X pasan a través del ADN y se reflejan a su paso, se dispersan o se difractan en diferentes direcciones y patrones, cuando los rayos X salen del conjunto llevan un modelo del mismo que se imprime en una película fotográfica.

Franklin dirigió los rayos a una fibra suspendida verticalmente de un espesor de un cabello, que contiene millones de filamentos de la forma B del Timo de un becerro.

En aquellos años se jugaba la carrera para el descubrimiento es-

tructural del ADN y no fue hasta que Maurice Wilkins les mostró indiscretamente a James Watson y a Francis Crick la fotografía 51 y los resultados del informe de Rosalind que propusieron su modelo.

Franklin obtuvo datos que permitieron definir que el ADN tiene estructura de doble hélice, sin embargo, no fue reconocida con el premio Nobel. Falleció el 16 de abril de 1959 debido a emisiones de rayos X que le trajeron como consecuencia cáncer ovárico, cuatro años antes de que la Academia Sueca reconociera la importancia del descubrimiento.

#### Referencias:

- Aydon Cyril. 2008. Scientific Curiosity: Everything you want to know about Science. UK. First Published.

- Nobelprize.org : *The official web site of the nobel prize.* (s.f.). Recuperado el 20 de Abril de 2013, de Official web site of the Nobel Prize: [http://www.nobelprize.org/nobel\\_organizations/nobelmedia/nobelprize\\_org/](http://www.nobelprize.org/nobel_organizations/nobelmedia/nobelprize_org/)

- Medicine, N. L. (Septiembre de 1998). *Profiles in Science: The Rosalind Franklin Papers.* Recuperado el 15 de Marzo de 2013, de National Library of Medicine: <http://profiles.nlm.nih.gov/ps/retrieve/Narrative/KR/p-nid/287>

*"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 acercarnos al éxito, y que el éxito de nuestros propósitos, la mejora de la humanidad de hoy y del futuro, merece la pena conseguirse".*

*(Fragmento de la carta que Rosalind escribió a su padre en 1940 a la edad de 20 años.)*