

# Resumen del libro La Doble Hélice de James D. Watson

Maria Eduarda Dornelas Miranda de Andrade

## Resumen

En este libro fundamentalmente hay cinco personas: Maurice Wilkins, Rosalind Franklin, Linus Pauling, Francis Crick y el autor, James D. Watson. El auto-relato de Watson empezará con **Francis Crick** porque «fue quien más contribuyó a mi intervención» (p.28).

En el otoño de 1951, **James D. Watson** llegaba al Laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge «para incorporarme a un pequeño grupo de físicos y químicos que estaban investigando sobre las estructuras tridimensionales de las proteínas. En aquellos días tenía 35 años, y todavía era prácticamente un desconocido» (p. 29). Sus primeros relatos en el libro son una caracterización detallada de Francis Crick: «Era frecuente que hallara algo nuevo, se emocionara enormemente y se apresurase a contárselo a cualquier que quisiera escucharle. Al cabo de un día o dos solía darse cuenta de que su teoría no era válida y volvía a los experimentos (...) al volumen de voz de Crick: hablaba más alto y más deprisa que ninguna otra persona (...) Cualquier cosa importante le resultaba atractiva, y visitaba con frecuencia otros laboratorios para ver qué nuevos experimentos habían hecho» (p. 30/31).

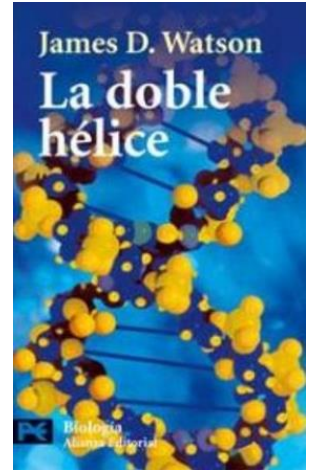


Figura 1 - Francis Crick y James Watson

Francis Crick «pensaba sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN) y su papel en la herencia sólo de vez en cuando» (p. 33). Esto pasaba no porque Crick no lo consideraba importante sino porque «en aquella época, los estudios moleculares relacionados con el ADN eran, a todos los efectos, propiedad personal de **Maurice Wilkins**» (p. 34) y en Inglaterra era feo abordar un problema que algún investigador ya había abordado antes.

Maurice Wilkins tenía una ayudante, **Rosalind Franklin** (o Rosy) porque ello era un principiante en la difracción de rayos X y ella era una cristalógrafa experimentada. Rosalind es caracterizada por Watson como una mujer culta, sólida y agradable. Pero toda esta situación de tener una mujer en el

laboratorio resultaba incómodo para Maurice Wilkins: «el verdadero problema era Rosy. Era inevitable pensar que el mejor lugar para una feminista era el laboratorio de otra persona» (p. 37).

Fue en la primavera de 1951 que Wilkins entusiasmó a Watson por el uso de los rayos X en la relación con el ADN durante una conferencia en Nápoles cuando Watson acompañaba a Ole Maaloe. En la época, Ole y Watson estudiaban la reproducción de los virus bacterianos (fagos) en Copenhague. Watson estaba entusiasmado con la charla que iba pronunciar Randall sobre los ácidos nucleicos porque «En aquella época no existía casi nada publicado sobre las posibles configuraciones tridimensionales de una molécula de ácido nucleico» (p. 46). Pero Randall fue sustituido por Wilkins que no decepcionó a Watson que pronto quería hablar con ello sobre el empleo de los rayos X para investigar el ADN. No obstante, sin suceso («Nuestro futuro no parecía encontrarse en Londres. Así que me dispuse a volver a Copenhague» - p. 48)...



Figura 2 - Rosalind Franklin



Figura 3 - Maurice Wilkins

«Empecé a olvidarme de Maurice, pero no de su fotografía del ADN. Era imposible eliminar de mi cabeza una posible clave del secreto de la vida» (p. 49). Watson quería saber dónde podía aprender a interpretar imágenes obtenidas por difracción de rayos X y solo le quedaba Cambridge, en Inglaterra, donde sabía que Max Perutz estaba interesado en la estructura de la proteína hemoglobina. Así que en agosto de 1951 Watson sale «para Inglaterra con un ánimo excelente» (p. 52).

Watson «desconocía incluso la ley de Bragg, el principio más básico de la cristalografía» (p. 53) cuando llegó al laboratorio de Perutz. No obstante, en la mañana siguiente de su llegada, Bragg dio autorización formal para ello trabajar bajo su dirección. Watson «sabía que la cristalografía de rayos X era clave para la genética» (p. 55) y aunque su petición para una beca había sido negada, Watson se quedó apenas con el dinero que había guardado de Copenhague, en una diminuta habitación «increíblemente húmeda y su única calefacción era un viejo calentador eléctrico» (p. 57).

«Desde el primer día en el laboratorio supe que no iba a marcharme de Cambridge en mucho tiempo. Habría sido una idiotez irme, porque enseguida descubrí lo divertido que era conversar con Francis Crick» (p.58). Durante sus longas conversaciones, Watson y Crick se apercebieron que podrían resolver el problema del ADN de la misma manera que **Linus Pauling** había descubierto la hélice  $\alpha$  de las proteínas: preguntar a qué átomos les gustaba estar juntos, construir una serie de modelos moleculares y después empezar a jugar. «Con suerte, la estructura tendría forma de hélice. Cualquier otro tipo de configuración sería mucho más complicado» (p.60).



Figura 4 - Linus Pauling

Supusieron que la molécula de ADN contenía un número muy elevado de nucleótidos unidos en línea y de forma regular pero no veían de qué manera podían agruparse las moléculas de ADN para formar los conglomerados cristalinos estudiados por Maurice Wilkins y Rosalind Franklin. Inmediatamente se apercebieron que la solución del ADN era más difícil que la de la hélice  $\alpha$ . Esto pasaba porque la cadena de ADN no era solo una cadena de polinucleótidos y la otra complicación

era que en el ADN se habían encontrado cuatro tipos de nucleótidos. Así que la molécula de ADN era una molécula muy irregular. No obstante, los cuatro nucleótidos no eran totalmente diferentes. El rango distintivo consistía en las bases de nitrógeno (purinas y pirimidinas). Pero, esto no cambió la hipótesis de los dos investigadores de que todos los nucleótidos estaban unidos por el mismo tipo de enlace químico.

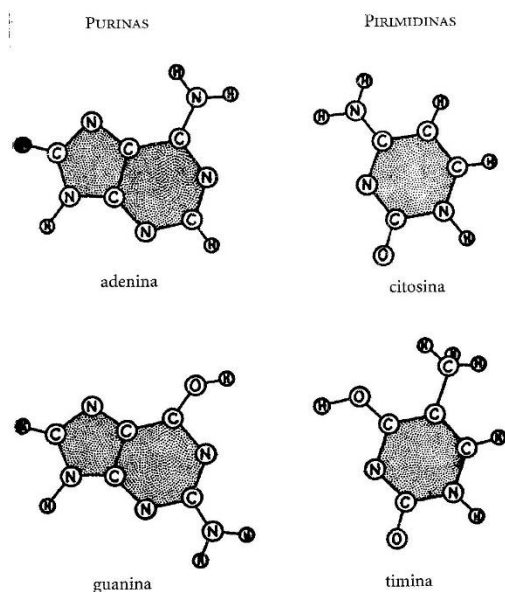


Figura 5 - Estructuras químicas de las cuatro bases del ADN tal como solían dibujarse en hacia 1951

Al mismo tiempo, Rosalind Franklin también avanzaba sus estudios en el ADN cristalino y, a mitad de noviembre Rosalind daría un seminario sobre su trabajo de los seis meses anteriores que alegró mucho a Watson porque «tenía un verdadero incentivo para aprender algo de cristalografía: no quería quedarme sin entender lo que dijera Rosy» (p. 65).

En la charla de Rosalind sobre el ADN, Watson sabía a qué debía prestar más atención. La cuestión fundamental era si las nuevas imágenes de rayos X de Rosy podían apoyar la idea de una estructura helicoidal para el ADN. «Sin embargo, bastaron unos minutos de escuchar a Rosy para comprender que su mente obstinada había emprendido otro camino» (p.75). Al final de la charla de Rosalind, «Maurice se sentía sorprendentemente jovial (...) Rosy había hecho muy pocos progresos reales (...) Aunque sus fotografías de rayos X eran algo más precisas que las de él, no era capaz de establecer nada más concluyente de lo que él ya había dicho» (p. 77). En cuanto caminaban juntos, Watson sentía Maurice más feliz con su presencia, desde que habían estado juntos en Nápoles.

En la mañana siguiente, Watson y Crick fueron a Oxford para hablar con Dorothy Hodgkin, la mejor cristalógrafa inglesa. Durante el viaje del tren, Francis repasaba los progresos realizados en las últimas horas y se había apercibido que sólo el modelo en el que el esqueleto de azúcar y fosfato están en el centro de la molécula se ajustaba a las pautas de difracción cristalina observadas por Maurice y Rosalind.

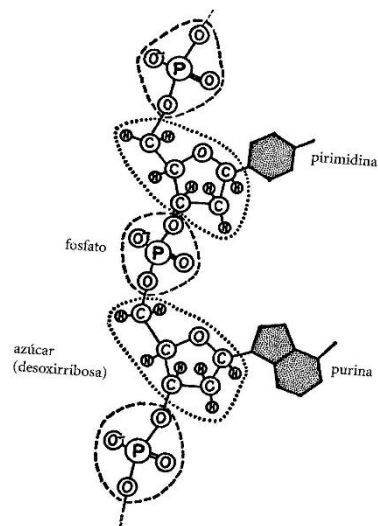


Figura 6 - Imagen más detallada de los enlaces covalentes del esqueleto de azúcar y fosfato

Así que tuvieron los modelos fabricados, «los primeros minutos fueron precisamente jubilosos» (p. 90). Pero con unas horas más empezó a aparecer una forma que los empezaba a animar, que presentaba una característica obligatoria según las imágenes de Rosalind y Maurice: «tres cadenas enroscadas una sobre otra, que producían una repetición cristalográfica cada 28Å a lo largo del eje de la hélice» (p. 90). Con unas horas más de trabajo, deberían obtener un modelo más presentable.

Al final, el modelo de tres empezó a parecer muy razonable y mejor sería que Maurice echase un vistazo. En la mañana siguiente Maurice llegaba con su colaborador Willy Seeds, Rosalind Franklin y su alumno Gosgling. «Antes de que llegara la delegación, Francis y yo (Watson) habíamos acordado revelar nuestros progresos en dos etapas. Primero, Francis iba a resumir las ventajas de la teoría helicoidal. Luego explicaríamos conjuntamente cómo habíamos llegado al modelo de ADN que proponíamos» (p. 94). Al final, la primera parte no fue como combinado y al fin de algunas horas Francis era el único que hablaba, se descorazonó y ni Watson ni Crick tenían ganas de mostrar el modelo así que al inicio de la tarde la dupla de investigadores se despedía de Maurice, Rosalind y de los dos que los acompañaban.

Durante las vacaciones de Navidad Watson fue a Carradale invitado por Avrion Mitchison donde no faltaba gente culta e interesante. Al volver a Cambridge, Watson tenía noticias de su beca: en un primero apartado sabía que le había sido retirada y después lo informaban que le había sido concedida una nueva beca pero de esta vez solo para ocho meses explícitamente. Y ello la aprovechó.

Watson decidió que iría investigar el virus del mosaico del tabaco (VMT) ya que uno de sus componentes fundamentales era el ARN. A partir de esta investigación, ocurrió a Watson que sería necesario «considerar cada partícula de VMT como un cristal diminuto que crecía como otros cristales, gracias a la ocupación de esos huecos (...) la forma más sencilla de crear huecos apropiados era colocar las subunidades en forma de hélice» (p. 109).

En Mayo, debido a la ausencia de Luria, recaía sobre Watson la tarea de describir los experimentos recientes de los especialistas en fagos – se probaba que el ADN era el material genético esencial. Pero nadie se parecía interesado en este hecho.

Watson estaba a punto de descubrir que el VMT era helicoidal y fue en una noche de Junio que fue capaz de descubrir con seguridad la hélice de este virus del mosaico del tabaco. Pero sabía también que no podía «obtener más dividendos rápidos del VMT. Para seguir desentrañando su estructura detallada necesitaba de un ataque más profesional» (p. 117). Al mismo tiempo, Francis y Griffith (que le interesaba los modelos teóricos de la reproducción de genes) seguían investigando el ADN.

Un par de semanas más tarde, Watson se preparaba para presentar a Delbrück el modelo helicoidal del VMT pero no pasó de un fracaso este encuentro.

Al terminar sus vacaciones de verano, Watson mostraba un gran interés en estudiar el sexo de las bacterias. Joshua Lederberg, de 20 años, acababa de anunciar que las bacterias se apareaban y exhibían muestras de recombinación genética. Sin embargo, Francis intentaba «provocar entusiasmo para hacer un segundo intento con la estructura» (p. 131) a Watson pero él no le veía mucho sentido a volver a centrarse en el ADN («No había ningún dato nuevo que pudiera eliminar el amargo sabor de la catástrofe del invierno anterior» - p. 131).

Poco después de Watson se mudar para Cavendish, va para Clare College como estudiante investigador como manera a poder alojarse en la universidad donde va sufrir grandes dolores de estómago. En cuanto que Francis y Crick continuaban con su investigación, una carta de Estados Unidos llegó. Decía que «Linus había dado con una estructura para el ADN» (p. 140). Francis y Watson inmediatamente sentirán una enorme frustración («John intentó animarnos con la posibilidad de que Linus estuviera equivocado. Al fin y al cabo, no había visto nunca las fotos de Maurice y Rosy. Pero nuestros corazones nos decían que no era así – p. 141»).

En mediados de enero, Watson esperaba un manuscrito sobre el ADN y alguna pista sobre el modelo. ¡Hasta que llegó! El modelo era una hélice de tres cadenas con el esqueleto de azúcar y fosfato en el centro. Así que leyó la descripción de Linus, se da cuenta que aunque Linus sea «indiscutiblemente el químico más astuto del mundo» (p. 145) había cometido un error en su modelo. «Cuando vi a Francis tan asombrado como yo por la heterodoxia química de Pauling, empecé a respirar mejor. Supe que aún teníamos posibilidades (...) Teníamos un plazo máximo de seis semanas antes de que Linus volviera a dedicarse con todas sus fuerzas al ADN (...) Aunque seguíamos estando en pero posición que él, Linus todavía no había conseguido su Nobel» (p. 145/146).

Cuando Watson fue hasta el laboratorio de Maurice para enseñarles el error de Pauling, era Maurice que tenía una novedad para Watson – Rosalind había escrito una estructura tridimensional del ADN, llamada “estructura B”. Esto cayó muy mal a Watson porque se daba cuenta que era una estructura mucho más sencilla.

Cuando James regresaba, sabía que tenía que decidir entre los modelos de dos cadenas o tres y fue el primero el escogido: «Así, pues, para cuando llegué en bicicleta al *College* y salté la verja trasera, ya me había decidido en favor de los modelos de dos cadenas. Francis tendría que estar de acuerdo. Aunque era físico, sabía que los objetos biológicos importantes aparecen en pares» (p. 152). Y, así, Francis seguía con sus cálculos y James con sus modelos.

Al final de algunos días, Watson encontraba el modelo que pensaba ser el correcto: «Durante más de dos horas permanecí despierto, con pares de residuos de adeninas revoloteando ante mis ojos cerrados. Sólo por breves instantes me asaltó el temor que una idea tan buena pudiera estar equivocada» (p. 166).

En los tres últimos capítulos tenemos una descripción detallada de como ante muchos esfuerzos e investigación, Watson y Crick descubrieron la estructura de la doble hélice del ADN, con el culminar del envío de la carta con la descripción de esta estructura a Delbrück.