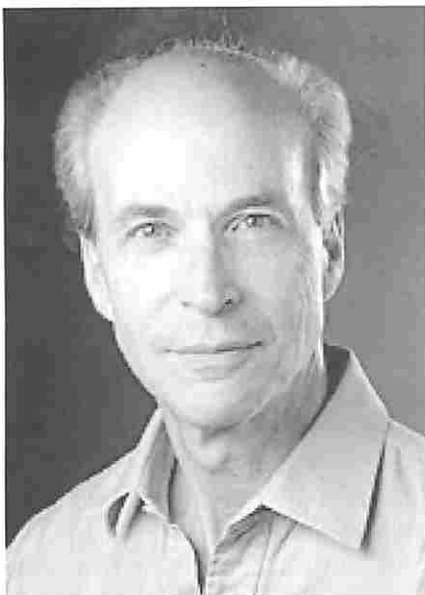


David Wilkinson, uno de los padres del proyecto, muerto apenas unos meses antes del lanzamiento. Ya le hemos encontrado en Princeton, formando parte del grupo pionero en los intentos de detección. Sin duda Wilkinson habría sido también un digno merecedor del Premio Nobel.

J. Javier García Sanz
Dpto de Física Fundamental

Premio Nobel de Química 2006

La Real Academia Sueca de las Ciencias en Estocolmo ha concedido al estadounidense Roger D. Kornberg el Premio Nobel de Química 2006 por sus estudios sobre la base molecular de la transcripción eucariótica. El científico recibirá el galardón por haber sido el primero en explicar lo que se ha llamado «la historia familiar sobre la vida», es decir, cómo la información almacenada en los genes es copiada y posteriormente transferida a las partes de las células que producen proteínas. Kornberg fue el primero en dar una descripción de este proceso a nivel molecular para el grupo de organismos llamados eucariotas.



Roger D. Kornberg.

Breve descripción de los trabajos de Roger D. Kornberg

Para que nuestros cuerpos hagan uso de la información genética en el ADN, primero se ha de hacer una copia y transferirla a la parte exterior de las células, el proceso de copia se llama *transcripción*.

Esta función es llevada a cabo por el ARN mensajero, una molécula que se encarga de transportar esta información hacia las partes de las células responsables de la síntesis de las proteínas, que son las que realmente construyen los organismos y sus funciones.

Si la transcripción se detiene, la información genética deja de ser transferida a las diferentes partes del cuerpo, y el organismo no tarda en morir, ya que cesa la producción de proteínas en las células. Esto es lo que sucede en casos de envenenamiento con ciertos tipos de hongos, como la Amanita Muscaria. La toxina de este hongo bloquea la función de una enzima, la ARN-polimerasa, que tiene un papel fundamental en el proceso de transcripción.

El conocimiento del proceso de transcripción es fundamental para entender cómo las células madre evolucionan hasta dar diferentes clases de células con funciones bien definidas en diversos órganos. El interés de las células madre para aplicaciones terapéuticas se basa en su capacidad para convertirse en cualquier clase de célula de un organismo vivo. Entender cómo se regula la transcripción es, por lo tanto, uno de los pasos que es necesario dar si queremos aprovechar el gran potencial terapéutico de las células madre. Muchas enfermedades humanas, como el cáncer, enfermedades cardíacas y algunos tipos de inflamación, implican desajustes en el proceso de transcripción.

El proceso de transcripción comienza cuando la doble hélice de la molécula del ADN se abre y se genera un filamento de RNA que constituirá una especie de «negativo» de ADN progenitor. La pregunta fundamental es cómo se produce este proceso, ya que de la traduc-

ción correcta de la información va a depender la salud del nuevo organismo. Se considera que un fallo entre diez mil puede ser tolerado sin que el organismo sufra un serio deterioro. Se entiende que el mecanismo que debe asegurar que los aminoácidos sean copiados en el ARN de manera correcta debe ser muy específico. La llave del proceso la tiene una enzima llamada ARN-polimerasa, que es la que controla todo el proceso.

Roger Kornberg fue el primero en conseguir explicar cómo trabaja la transcripción a nivel molecular en el importante grupo de organismos denominados eucariotas. La contribución de Kornberg ha culminado con la consecución de detalladas imágenes cristalográficas, usando rayos X, que describen el aparato transcriptor en plena acción en una célula eucariota. En sus figuras (todas creadas a partir del año 2000) se puede ver la nueva hebra de ARN desarrollarse gradualmente, así como el papel de varias otras moléculas necesarias para el proceso de transcripción. En la Figura 1 se muestra una imagen de la ARN-polimerasa en plena acción. Fue creada por Kornberg en 2001. La molécula blanca y grande, que parece un puñado de alambres es la ARN-polimerasa, sirviendo de soporte a un filamento de ADN (en azul). La molécula de ARN-polimerasa mantiene al filamento de ADN en la posición correcta durante la transcripción y crea una minúscula «cavidad», tan pequeña que solamente aceptará el bloque de ARN (rojo) opuesto al bloque del ADN. Si un bloque incorrecto de ARN trata de colocarse en la cavidad, simplemente no cabe.

Una vez que un nuevo bloque ha sido insertado en la posición correcta, el filamento de ADN es empujado hacia delante por una pequeña estructura en hélice (en verde) de la polimerasa. De esta manera, el filamento de ADN es colocado una y otra vez en la posición correcta para añadir un nuevo bloque al filamento de ARN que se construye. Las imágenes, mostradas por el científico galardonado, son tan detalladas que

se pueden distinguir átomos separados y esto posibilita entender el mecanismo de transcripción y cómo se regula¹.

Una de las mayores contribuciones de Kornberg fue un nuevo método de trabajo con las células de levadura, las cuales, son células eucariotas, como las de los mamíferos, aunque su manipulación es mucho más sencilla. A pesar de esto el grupo de trabajo de Kornberg invirtió diez años afinando el procedimiento para poder usarlo en la in-

vestigación del proceso de transcripción.

Además, Kornberg encontró otro complejo molecular que desempeñaba un papel importante, como «interruptor» en el proceso de transcripción en las eucariotas, el cual, transmite la señal de iniciar o terminar la transcripción. Este complejo «relé» recibe el nombre de *Mediador* (Mediator).

La enorme complejidad de los organismos eucariotas es posible por la sutil interacción entre sustancias

específicas de los tejidos, «enhancers» del DNA y el Mediador. El descubrimiento de esta molécula, Mediador es, por lo tanto, un verdadero hito en la comprensión del proceso de la transcripción.

La vida de Roger D. Kornberg

Nació en 1947 en St Louis, MO, EEUU. PhD por la Universidad de Stanford, CA, EEUU. Profesor Mrs. George A. Winzer en Medicina en la Escuela de Medicina de la Universidad de Stanford, CA, EEUU.

Los Nobel no son nuevos en la vida de este hombre, cuando tenía doce años, en 1959, Roger viajó a Estocolmo para presenciar la entrega del Nobel de Medicina a su padre. Arthur Kornberg fue distinguido, junto con el español Severo Ochoa, por sus estudios sobre la transferencia de la información genética de una molécula de ADN a otra. Cuarenta y siete años después, su hijo, Roger D. Kornberg, ha recibido el Premio Nobel en Química 2006 por describir cómo esa información es copiada fuera del núcleo celular para ser usada en la producción de proteínas.

Actualmente, Roger D. Kornberg, de 59 años, sigue ejerciendo como catedrático de Medicina en la Universidad de Stanford, CA.

Pilar Fernández Hernando
Dpto. de Ciencias Analíticas

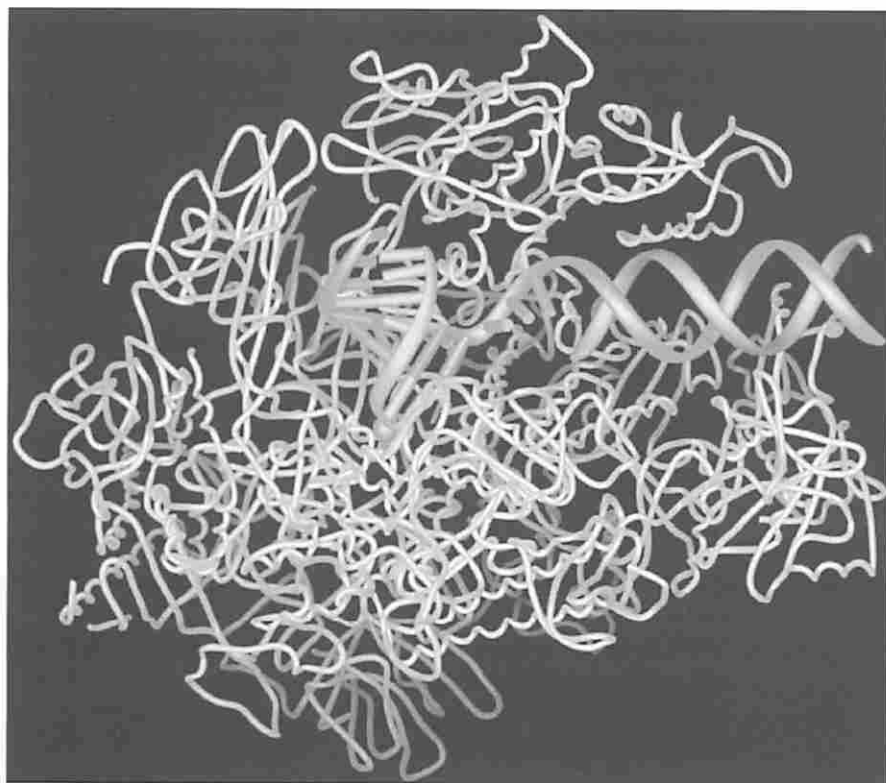


Figura 1. ARN-polimerasa en plena acción.

¹ Ver Figura 1 en portada.

EFEMÉRIDES

William Thomson, Lord Kelvin of Largs (1824-1907)

Se cumple este año el centenario de la muerte de William Thomson, Lord Kelvin, uno de los más destacados representantes de la Física del siglo XIX.

William Thomson nació en Belfast (Irlanda del Norte) el 26 de junio de 1824. Sus antepasados se habían establecido en Irlanda en el siglo XVII, procedentes de Escocia. Aunque durante generaciones fueron granjeros, el padre de William, James Thomson, asistió a una escuela

la rural en la que pronto llegó a ser profesor. Al mismo tiempo, de forma casi autodidacta, estudió lenguas clásicas y matemáticas, lo que le permitió acceder en 1810 al Glasgow College, donde obtuvo un título de Master of Arts en 1812. En 1806 se había creado la Institución Académica de Belfast, con financiación básicamente privada y promovida por los whig irlandeses, con el propósito de proporcionar instrucción por encima de las