

GRANADA

CIENCIA ABIERTA



MARÍA DEL MAR LÓPEZ FERNÁNDEZ

● El ADN podría almacenar la información que producimos continuamente en nuestra sociedad informatizada

EL ADN como unidad de almacenamiento

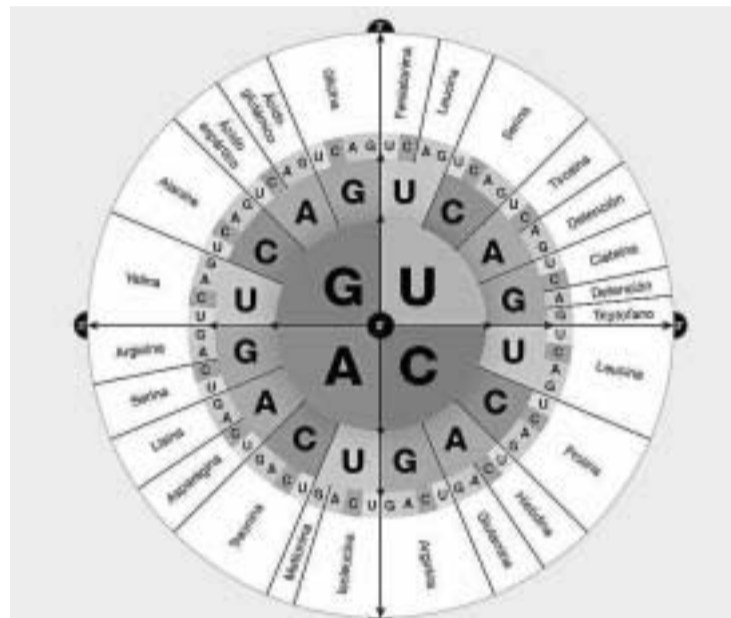
HACE ya algunos años, equipos de investigadores lograron con éxito codificar textos, audios y fotografías en una secuencia de ADN y, posteriormente, descodificarlo con total precisión. Pero, ¿qué significa esto realmente? ¿Qué implicaciones podría tener? Los seres vivos estamos formados por millones y millones de células. Se estima que entre 10 y 100 billones de células podrían componer un cuerpo humano. En el interior de estas se encuentra una pequeña cajita, denominada núcleo celular, donde se guarda el ADN. De forma sencilla, podríamos decir que el ADN es una larga molécula en forma de cadena, denominada ácido desoxirribonucleico, cuya función principal es contener la información para formar y mantener un organismo.

Las células funcionan de forma similar a una fábrica. El ADN es como el libro de instrucciones de los productos que hay que fabricar. Es tan importante que está guardado en la caja fuerte, el núcleo, y nunca sale de él, solo se puede hacer una copia y llevarla a la línea de producción. La maquinaria de la célula, o la de la fábrica, tiene la capacidad de entender la información que contiene la copia de ADN y fabricar las moléculas necesarias. La información que contiene nuestro ADN es muy diversa. Aquí es donde se encuentra indicado el número de dedos que tenemos, el color de nuestros ojos, la forma de nuestra nariz o cualquier otra característica, física o fisiológica. Por lo tanto, el ADN es una molécula con capacidad de contener grandes cantidades de información de forma natural.

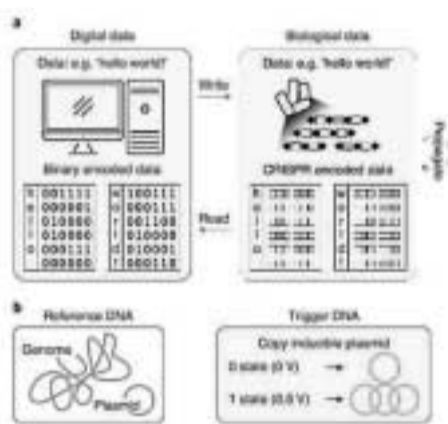
Al igual que en cualquier idioma para transmitir la información no es indiferente el orden de las letras, ya que no es lo mismo que decir CASA que SACA, en el ADN ocurre lo mismo. El ADN no

tiene letras, pero está formado por cuatro elementos básicos que se llaman adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C). Según cómo estos componentes o "letras" estén ordenados, contendrán una información u otra. De esta manera, es como se almacena de forma codificada toda la información de un organismo.

La maquinaria celular usa unas 'reglas' para decodificar o traducir toda esta información del ADN y fabricar moléculas. Esto es lo que se conoce como código genético. El código genético es universal, pues todos los seres vivos tienen el mismo (aunque hay alguna pequeña excepción, como siempre en la biología); es degenerado, lo que significa que varias secuencias de ADN pueden codificar para un mismo elemento; y es específico porque a la vez, cada



Código genético.

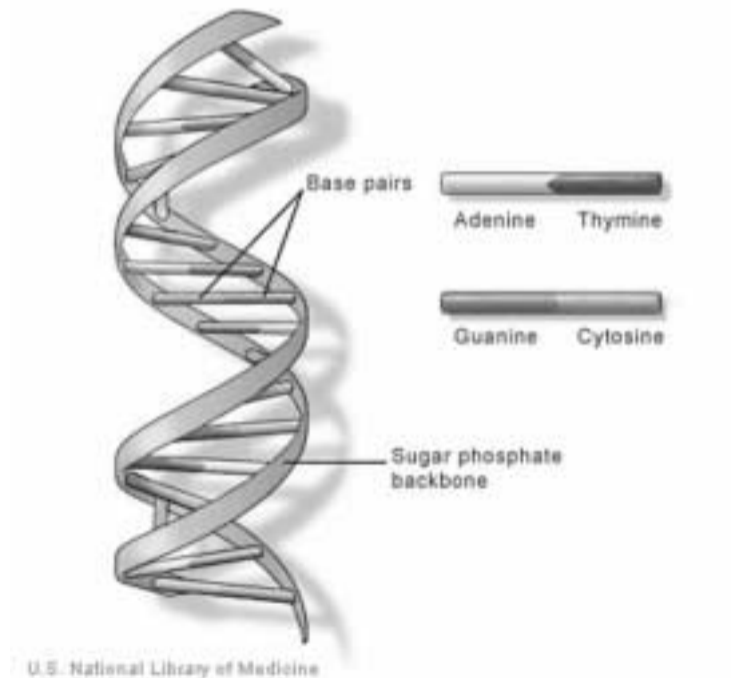


ADN-bit.

secuencia de ADN siempre codifica el mismo elemento.

Para ponernos en situación, nos referimos a que el ADN de cada una de nuestras células puede tener una longitud de casi un metro, con un diámetro de 20 Angstrom, es decir 0,000002 milímetros. Si podemos imaginar la ducentésima (200) parte del canto de una moneda de un céntimo, estaremos imaginando un tamaño similar a un núcleo celular promedio de un animal, el cual almacena la información para producir y mantener el organismo al completo.

La ciencia cuenta con técnicas para producir fragmentos de ADN formados por los elementos



ADN.

y en el orden que necesiten. También se dominan técnicas para conocer la secuencia de elementos que compone un fragmento de ADN. Estas técnicas son muy útiles para, por ejemplo, buscar enfermedades genéticas, prevenirlas, diagnosticarlas o curarlas, entre otras aplicaciones.

Vivimos en la sociedad de la información. Cada tecla que pulsamos, cada fotografía que tomamos, cada documento que cum-

plimentamos son datos, los cuales necesitan ser almacenados. Actualmente, almacenar el volumen de información que generamos minuto a minuto es un problema. Seguramente, muchos de nosotros habremos sufrido problemas de espacio en nuestro ordenador o nuestros dispositivos, necesitamos contratar espacios en nubes virtuales o compramos discos duros externos para poder ir guardando nuestros datos. No

solamente por la cantidad, sino también por la seguridad. Y es que la falta de capacidad de los dispositivos electrónicos, para el ritmo frenético con el que producimos información, es patente. Esto hace mirar al ADN como un elemento interesante para el almacenamiento de datos, pues tiene una capacidad innata para la codificación y descodificación de la información, en un pequeño espacio y durante largos períodos de tiempo.

Investigaciones han demostrado que podría ser posible utilizar el ADN como una unidad de almacenamiento. Existe la posibilidad de elegir la información que guardamos en una secuencia de ADN. Imágenes, audio o textos se pueden convertir a datos binarios, con los que se puede hacer una correspondencia con los elementos del ADN (A, C, G y T). Una vez logrado esto, solo hay que fabricar la secuencia de ADN con los elementos mencionados, en el orden correspondiente. Siempre que se desee, es posible secuenciar esa cadena de ADN y descodificar los datos, volviendo a obtener la información. La precisión puede ser del 100 % porque se pueden incluir mecanismos en la codificación de los datos para asegurar la información de forma íntegra. Específicamente, se generan fragmentos superpuestos, donde se redonda la información 4 veces, en diferentes posiciones, para mayor seguridad.

Las ventajas podrían ser muchas. De esta manera se abre la puerta a guardar millones de datos en un espacio tremendamente reducido. Sería un sistema para guardar información sin necesidad de consumir energía; no requiere ningún tipo de mantenimiento de equipos ni de potentes instalaciones; se pueden obtener muchas copias fácilmente, usando la propia maquinaria celular; no tendría incompatibilidades entre dispositivos, pues ya hemos dicho que el ADN es universal; y tampoco daría problemas con versiones anteriores, pues se estima que el ADN es más antiguo que los propios seres vivos.

Ni que decir queda que aún falta mucho camino por recorrer, muchas investigaciones por realizar, pero tal vez sea una forma de empezar a entender cómo podrá ser el mañana. Imagine guardar su información en el ADN suspendido en una gota de agua, dentro de una bacteria o de una planta. En lugar de tener un montón de pendrives con toda su información, podría tenerlo en un jardín. Es chistoso, pero los caminos del futuro son inimaginables..

► **María del Mar López Fernández** es profesora de la Universidad de Málaga.