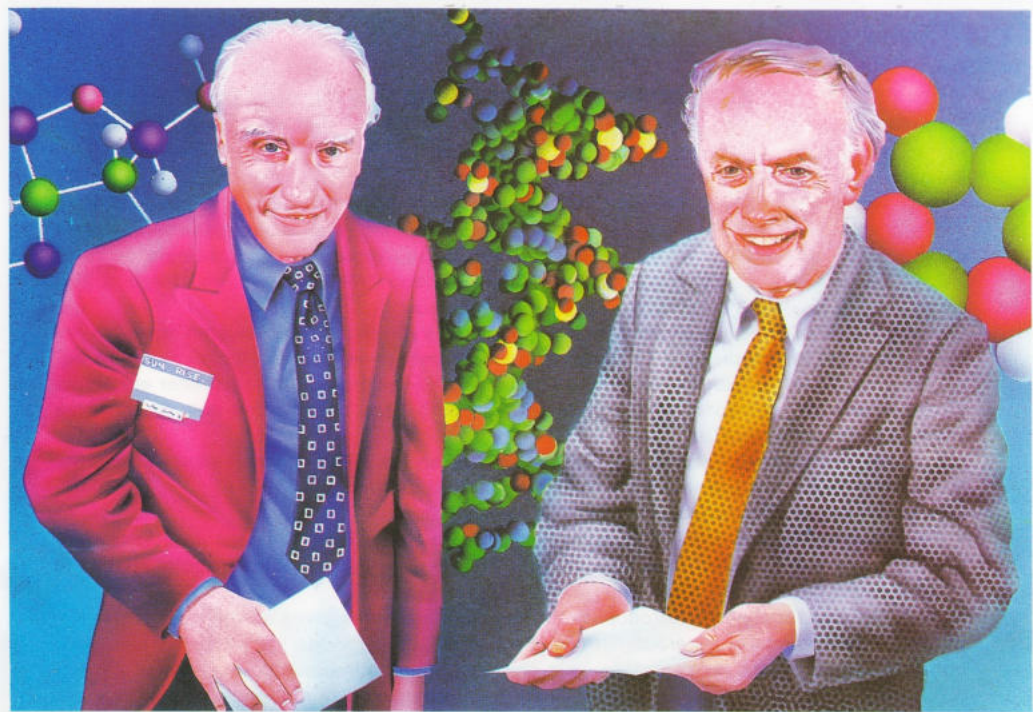
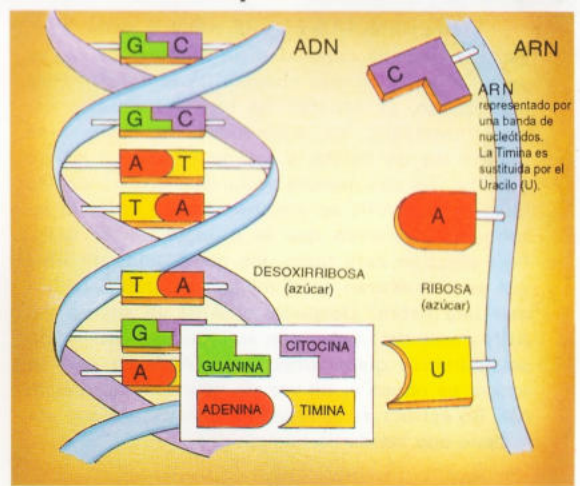


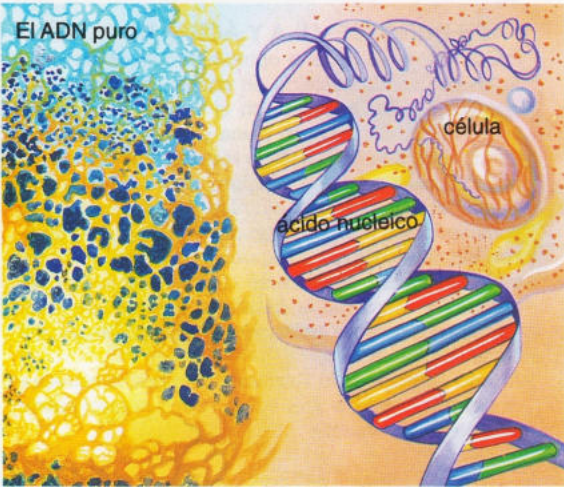
GREGORIO MENDEL



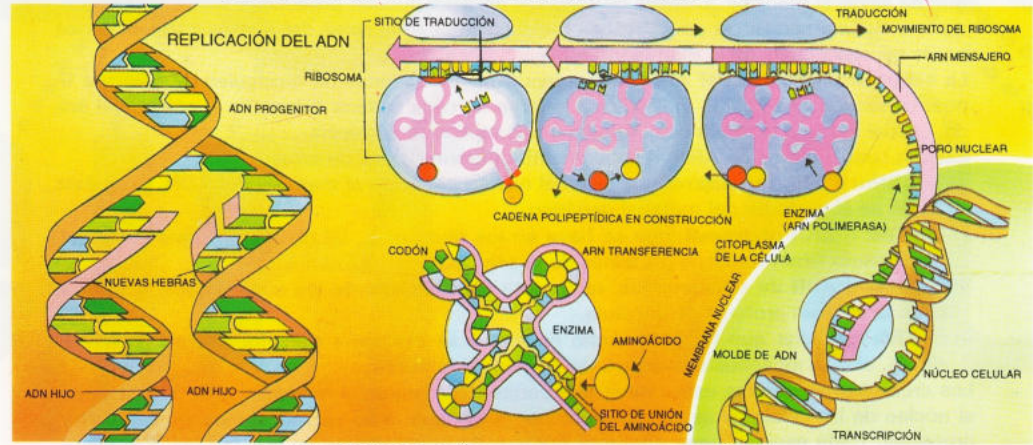
DESCUBRIMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL ADN



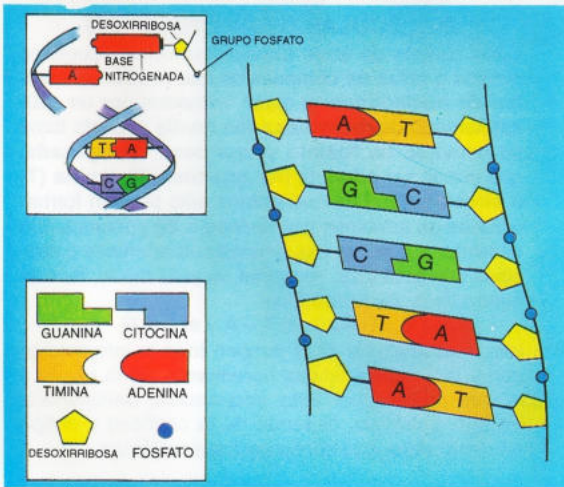
DIFERENCIAS ENTRE EL ADN Y EL ARN



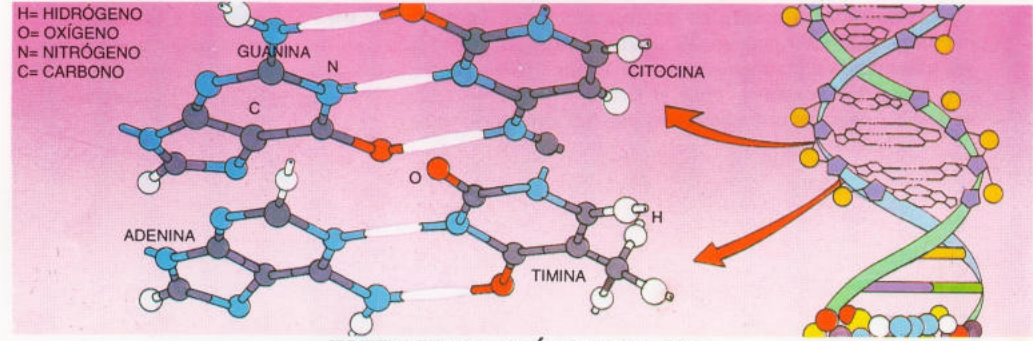
EL ADN PURO, LA CÉLULA Y EL ÁCIDO NUCLEICO



LA REPLICACIÓN Y LA TRANSCRIPCIÓN



LOS ÁCIDOS NUCLEICOS: LAS MOLÉCULAS DE INFORMACIÓN



ESTRUCTURA QUÍMICA DEL ADN



LOS VIRUS: UN CASO ESPECIAL



LA CLONACIÓN

DIFERENCIAS ENTRE ADN Y ARN

El ADN tiene la capacidad de autoduplicarse, es decir, producir copias exactas de sí mismo. Para conseguirlo, se separan las bases y las dos hebras. Entonces, los nucleótidos de adenina se unen a los de timina, y los de citosina a los de guanina. De esa manera se forman dos moléculas idénticas. El ARN se encarga de transmitir la información genética que le proporciona el ADN. Para efectuar esta tarea, los nucleótidos de ARN que se encuentran en el núcleo se unen para formar una hebra. Después, el ARN se separa del ADN y sale del núcleo con su mensaje. Este ácido se diferencia químicamente del ADN en que su azúcar es **ribosa** y, en vez de timina, tiene **uracilo** (U). Su estructura también es distinta, ya que sólo tiene una banda de nucleótidos.

LOS VIRUS, UN CASO ESPECIAL

Los virus son microorganismos de estructura muy simple y no son celulares. Constituyen las formas vivas más sencillas y pequeñas que existen. Están compuestos por una cápsula proteica externa, llamada cápside, que está formada por numerosas unidades proteínicas asociadas y, en su interior, **no tienen los dos tipos de ácidos nucleicos, sino sólo uno de ellos, ya sea ARN o ADN**. Las formas de las cápsulas de los virus son muy variadas, pueden ser esféricas, hexagonales, octagonales, romboides, cúbicas, cilíndricas, alargadas, etc. Estos microorganismos pueden invadir las células de todo tipo de seres vivos. No tienen la capacidad de reproducirse por sí mismos, porque carecen de sexo, así que utilizan el sistema reproductivo de las células que parasitan.

CLONACIÓN

Clonar significa obtener un clon, es decir, crear una o varias copias idénticas de un individuo, a partir de una de sus células. Hasta 1997, sólo se había logrado clonar con células sexuales. Pero ese año el científico escocés **Ian Wilmut**, del Instituto Roslin de Edimburgo, creó el primer clon de un mamífero, obtenido a partir de una célula mamaria y un óvulo no fecundado de una oveja adulta, el cual fue privado de ADN. Este clon, llamado **la oveja Dolly**, sólo tiene el código genético de su madre. Cinco meses más tarde, Ian Wilmut y sus colaboradores crearon a **la oveja Polly**. Los beneficios de la clonación serán la producción de medicinas con hormonas y órganos humanizados, tomados de animales; crear órganos para trasplante que no sean rechazados por el receptor, y contar con modelos más efectivos para estudiar las enfermedades humanas.

ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO Y ÁCIDO RIBONUCLEICO

A mediados del siglo XX, el científico inglés **Mauricio Wilkins**, que trabajaba en el Departamento de Biofísica del Hospital del Rey, en Londres, utilizó rayos X para determinar con precisión las posiciones de los átomos de una molécula de ADN. El estadounidense **James Dewey Watson** y el inglés **Francis Crick** se basaron en esas fotografías de rayos X para efectuar sus investigaciones sobre el ADN, y descubrieron que tiene una estructura helicoidal, es decir, en forma de una doble hélice, muy semejante a una larga escalera de caracol. Esta estructura recibió el nombre de **modelo Watson-Crick**. En 1962, se otorgó el Premio Nobel de Fisiología a estos tres hombres de ciencia.

La genética es la ciencia que estudia las semejanzas y diferencias que existen entre los seres vivos y sus descendientes. La herencia tiende a conservar las características de las especies a través de las generaciones, mientras que la variación tiende a favorecer el cambio de éstos. Mendel definió al carácter hereditario como **"una peculiaridad que se conserva igual en la descendencia"**.

Los ácidos nucleicos son sustancias fundamentales en los seres vivos. Reciben este nombre, porque fueron encontrados en el núcleo de las células vivas.

Existen dos clases de ácidos nucleicos:

- **Ácido desoxirribonucleico (ADN)**, que permanece en el núcleo.
- **Ácido ribonucleico (ARN)**, que se encuentra en el núcleo y en el citoplasma, el cual es la parte fundamental de la célula que rodea al núcleo.

El ADN tiene la facultad de autoduplicarse, para que los seres vivos se reproduzcan y perpetúen, conservando sus características. Este ácido dirige todos los procesos celulares, como la formación de las proteínas, que son sustancias sumamente importantes para el funcionamiento de la célula. El ADN contiene la información que determina la actividad celular, pero como no sale del núcleo, tiene que transcribirla al ARN, para que éste se encargue de llevar el mensaje. Cientos de cadenas de ARN pueden producirse simultáneamente, a partir de una secuencia de ADN. Las moléculas del ARN salen del núcleo a través de los poros microscópicos de la membrana nuclear.

La estructura helicoidal del ADN está compuesta por cadenas de moléculas de diversos tipos. La secuencia de estas moléculas a lo largo de cada cadena determina el código del ácido, el cual indica a la célula cómo producir una réplica de sí misma.

Existen cuatro clases de ARN, químicamente diferentes unas de otras:

- 1) El **ARNm** o **ARN mensajero**, que sale del núcleo portando el mensaje del ADN, pues éste ácido es el portador del material genético.
- 2) El **ARNr** o **ARN ribosomal**, que se haya en los ribosomas. (El ribosoma forma parte del mecanismo sintetizador de proteínas de la célula).
- 3) El **ARNt** o **ARN de transferencia**, que capta específicamente los aminoácidos, y lleva a cabo la síntesis proteica de la célula.
- 4) El **ARN nucleolar** que funciona como reserva y se almacena transitoriamente en el nucleolo, el cual se encuentra dentro del núcleo de la célula.

Los cromosomas son las estructuras que contienen el material hereditario. Se localizan en el núcleo de las células y están formados por genes que, a su vez, se componen de ADN y proteínas. Cada especie tiene diferente número de cromosomas en sus células. Por ejemplo, el maíz tiene 20, el jitomate 24, la rata 42 y la cabra 60. En cada célula humana hay 46 cromosomas, excepto en las reproductoras, es decir, los espermatozoides y los óvulos maduros, que sólo poseen 23, porque cada uno tiene la mitad de la información que va a ser transmitida a los descendientes. Todos los cromosomas se presentan como pares idénticos, salvo los sexuales, pues el hombre posee un cromosoma sexual X y un cromosoma sexual Y, mientras que la mujer tiene dos cromosomas sexuales X.

GREGORIO MENDEL (1822-1884)

Los experimentos con la planta del chícharo efectuados por este sacerdote y científico austriaco, le valieron el título de **El Padre de la Genética**. Mendel logró obtener plantas de raza pura, es decir, que, durante varias generaciones, conservaban un mismo carácter hereditario, como el color o el tamaño. Después realizó cruces de una planta pura de chícharos verdes con una de chícharos amarillos. Como todos los descendientes de la primera generación fueron amarillos, Mendel llamó **carácter dominante** al que anulaba al otro. Al cruzar dos descendientes de la primera generación, obtuvo tres cuartas partes de chícharos amarillos y el resto eran verdes. Así comprobó que el carácter anulado no desaparecía y se manifestaba en la segunda generación, aunque en menor proporción. A este carácter Mendel le dio el nombre de **carácter recesivo**.

ADN PURO, CÉLULA Y ÁCIDO NUCLEICO

Pocas veces se tiene la oportunidad de observar el ácido desoxirribonucleico en estado de pureza, ya que suele estar asociado en el núcleo de la célula con el ácido ribonucleico y una proteína básica, generalmente una protamina o histona. Los científicos obtienen muestras de ADN puro, como la de la fotografía del anverso, triturando los tejidos biológicos y sometiendo a un proceso para que se desorganicen todas las células. Después lo meten a una centrifugadora para deshacerse de los residuos de las paredes y membranas celulares que se han roto. Por último, apartan todas las moléculas largas del caldo resultante.

Al lado derecho de la ilustración aparece la estructura del ADN junto a una célula, cuyo núcleo puede apreciarse claramente.

MOLÉCULAS DE INFORMACIÓN

Cada cadena de ácido desoxirribonucleico contiene cientos o miles de compuestos que reciben el nombre de **nucleótidos**, y están formados por un azúcar llamado **desoxirribosa** (de donde el ácido toma su nombre), un **fosfato** y una **base nitrogenada**, que puede ser **adenina (A)**, **guanina (G)**, **timina (T)** o **citosina (C)**. Los nucleótidos sólo pueden formar uniones de adeninas con timinas o de guaninas con citosinas y, a la inversa, timinas con adeninas o citosinas con guaninas. Al unirse de este modo, forman cuatro tipos de nucleótidos:

El **A - T**, el **G - C**, el **T - A** y el **C - G**.

Las moléculas del ADN poseen toda la información sobre las características hereditarias de la célula a la que pertenecen. Esta información, denominada **código genético**, depende de la cantidad y el tipo de nucleótidos que contenga cada molécula.