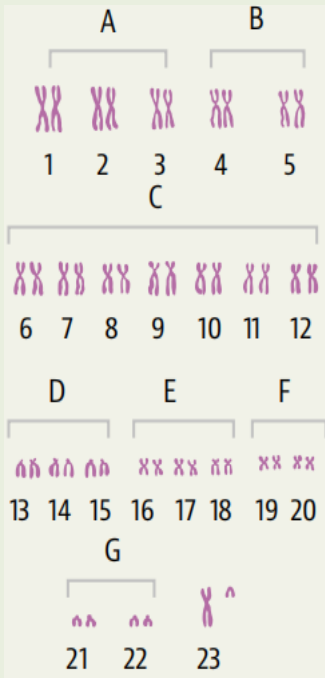


Vocabulario

ciclo celular. Serie de fases por las que pasa una célula para crecer y se divide (se reproduce).

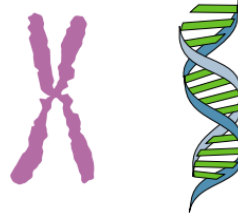
interfase. Fase más amplia del ciclo celular, durante la que crece, duplica su material genético y se prepara para una división celular.



Lección 2. Organización del ADN

A. Explora

1. Observa las imágenes y responde.



a. ¿Reconoces las estructuras de la imagen? ¿cómo se llaman?

Los estudiantes pueden responder de acuerdo a sus conocimientos previos, por lo que no hay respuestas erróneas. Se espera que reconozcan la molécula de ADN y el cromosoma.

b. ¿Qué es un gen? ¿y un alelo?

Un gen es una secuencia de nucleótidos en la molécula del ADN que define una característica determinada. Un alelo es la forma alternativa del gen.

B. Conoce el tema

2. Lee la información.

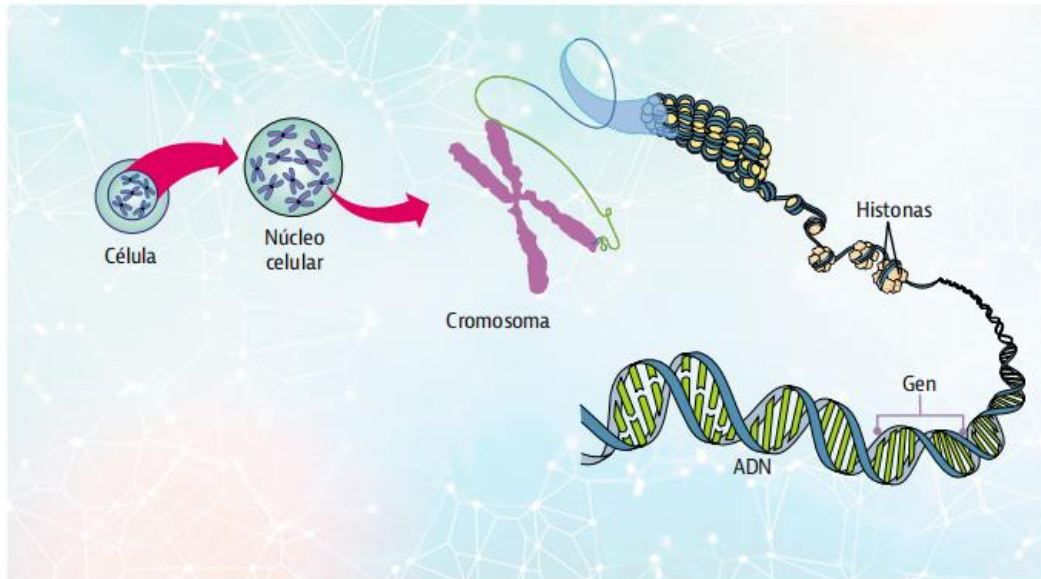
La cromatina y los cromosomas

En el núcleo celular la molécula de ADN no se encuentra sola, sino que está asociada a proteínas especializadas que lo organizan y le dan estructura compacta. En organismos eucariotas, estas proteínas incluyen a las histonas, que forman "bobinas" alrededor de las cuales el ADN se enrolla. El complejo de ADN más histonas y otras proteínas estructurales se llama cromatina.

En la **interfase** del **ciclo celular** (antes de la división celular), la cromatina comienza a compactarse hasta llegar a tener forma de cromosomas, por su estado de máxima condensación y enrollamiento.

Los cromosomas son estructuras dinámicas, ya que cambian de nivel de condensación a lo largo del ciclo celular y son elementos esenciales para la expresión y transmisión del material hereditario. Cada cromosoma tiene una serie de genes determinados.

Organización del ADN



Estructura de los cromosomas

Cuando se encuentran condensados, antes de la división celular, es posible diferenciar diferentes estructuras en los cromosomas.

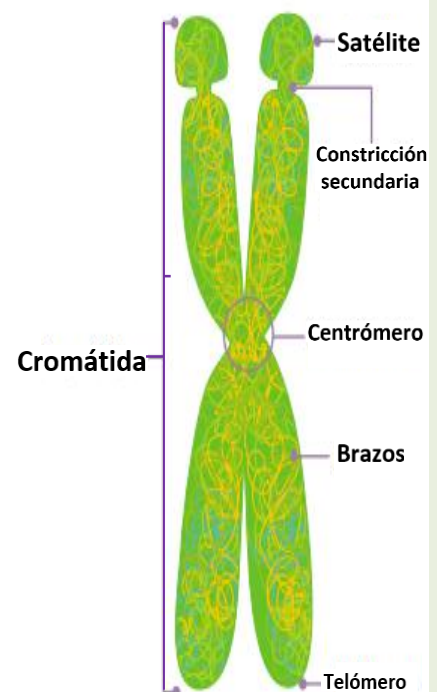
- **Cromátidas.** Es cada una de las mitades del cromosoma. Son idénticas y se unen a través del centrómero.
- **Centrómero.** Es la constricción formada por la unión de las dos cromátidas. Divide

cada cromátida en dos brazos. Generalmente, uno es más largo, denominado q, y otro más pequeño, llamado p. La estructura y forma de los cromosomas está definido por la posición del centrómero.

→ **Telómeros.** Son los extremos de las puntas de los brazos de cada cromátida.

→ **Satélite.** Es un segmento de un brazo separado del resto por una constricción secundaria. Lo tienen solamente algunos cromosomas.

La cantidad de cromosomas es específica para cada especie. En un organismo eucariota, que se reproduce sexualmente, es el mismo en todas sus células somáticas y se reduce a la mitad en las células sexuales (espermatozoides y óvulos). La mayoría de las especies, como los seres humanos,



Datos interesantes



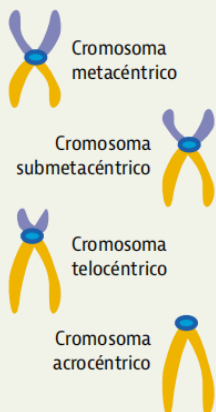
Según la posición del centrómero y la longitud de los brazos de cada cromátida, los cromosomas se clasifican en:

→ **Metacéntricos.** Los dos brazos son de tamaño similar, ya que el centrómero se ubica casi a la mitad del cromosoma.

→ **Submetacéntrico.** Un brazo es de mayor tamaño que el otro y ambos son asimétricos e inexactos.

→ **Telocéntricos.** El centrómero está más desplazado hacia un extremo. Forma un brazo mucho más pequeño y corto que el otro brazo.

→ **Acrocéntricos.** El centrómero está tan desplazado hacia un extremo que parece que no tienen brazos pequeños.



tienen dos copias de cada cromosoma en cada una de sus células somáticas; es decir, son diploides, lo que se simboliza como $2n$. Las células sexuales poseen una única copia de cada cromosoma; estas células se denominan haploides y se representan como n .

En la mayoría de los animales, hay dos tipos de cromosomas, de acuerdo a la información que contienen.

→ **Autosomas.** Contienen miles de genes, pero no contienen los que determinan el sexo de un organismo. Los autosomas de un mismo par son iguales; es decir, contienen los mismos genes; los alelos pueden ser iguales o diferentes.

→ **Cromosomas sexuales.** Tienen pocos genes, principalmente los que determinan el sexo. Los cromosomas del par sexual pueden ser iguales o diferentes, dependiendo del sexo del individuo.

Por ejemplo, el ser humano es una especie diploide, tiene 23 pares de cromosomas en sus células somáticas. De los 46 cromosomas, 44 son autosomas (pares de cromosomas 1 al 22) y dos son cromosomas sexuales (XX o XY, par 23).

El genoma

El genoma de cada especie es la totalidad del ADN que permite a cada organismo realizar las funciones vitales. También es el encargado de los cambios que han permitido su supervivencia a lo largo de la historia de la especie. Para hacer un mapa del genoma de una especie, los científicos identifican el orden, o la secuencia, de los nucleótidos en el ADN (con sus bases nitrogenadas), y definen la función de cada segmento.

Mapa del genoma humano

El Proyecto Genoma Humano fue el primer proyecto científico internacional en la historia de la biología que tuvo el objetivo de descifrar toda la información que poseen los cromosomas humanos, con el fin de utilizar este conocimiento para beneficio de la humanidad. El estudio se basó en el ADN de 6 a 10 individuos anónimos y fue realizado en universidades y centros de investigación en Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Alemania, Japón y China.

Para 2003 se logró descifrar el 100 % del genoma humano. El mapa y la secuenciación obtenidos representa la información genética total del ADN humano, logrados al "leer" el orden de los 3 000 millones de pares de bases nitrogenadas que lo constituyen.

C. Comprende la información

3. Asocia cada concepto con su definición.

A. Autosoma

B. Genoma

C. Histonas

D. Cromatina

E. Cromosoma

F. Cromosoma sexual

G. Mapa del genoma

D Complejo formado por el ADN, histonas y otras proteínas.

G Secuencias de los nucleótidos de todo el ADN de un ser vivo.

C Proteínas especializadas que permiten al ADN compactarse.

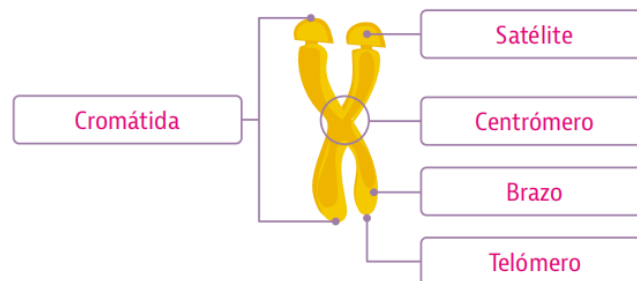
F Tipo de cromosoma que determina el sexo de un individuo.

A Tipo de cromosoma que no contiene información sobre el sexo del organismo.

E Estructura dinámica, que cambian de nivel de condensación a lo largo del ciclo celular.

B Totalidad del ADN de un individuo.

4. Escribe el nombre de las partes que forman un cromosoma.



D. Aplica tus conocimientos

5. Escribe dos ventajas y dos desventajas de la elaboración del mapa del genoma llevada a cabo

Ventajas

R. T.: Diagnosticar enfermedades prenatales. Obtener medicamentos preventivos y evitar enfermedades.

Desventajas

R. T.: Conflictos éticos en la manipulación por conveniencia.

Evaluación sumativa

Circula la letra que indica la opción correcta.

1. Los nucleótidos de los ácidos nucleicos están formados por

- A) un grupo fosfato, un azúcar ribosa y una base nitrogenada.
- B) un grupo fosfato, un azúcar pentosa y una base nitrogenada.
- C) un grupo fosfato, un azúcar desoxirribosa y una base nitrogenada.
- D) un grupo fosfato, un azúcar pentosa, timina, guanina, citosina y adenina.

2. Los tripletes de nucleótidos que conforman el código genético se denominan

- A) codones.
- B) nucleótidos.
- C) ARN mensajero.
- D) bases nitrogenadas.

3. ¿Cuál **no** es una característica del ADN?

- A) Se encuentra en el núcleo celular empaquetado como cromatina.
- B) Se condensa al máximo para formar estructuras llamadas cromosomas.
- C) Tiene un azúcar pentosa llamada ribosa, y sus bases nitrogenadas son A, C, G y U.
- D) Es una doble hélice formada por dos cadenas unidas a través de bases nitrogenadas complementarias.

4. En los seres humanos las células sexuales poseen

- A) 23 pares de cromosomas.
- B) Dos copias de cada cromosoma.
- C) Una única copia de cada cromosoma.
- D) Un par de cromosomas sexuales, únicamente.

5. Lee la siguiente definición.

Es el conjunto completo de instrucciones del ADN de una especie determinada.

¿A qué se refiere la descripción anterior?

- A) Genoma.
- B) Autosoma.
- C) Cromatina.
- D) Mapa del genoma humano.