



## GUIA DE APRENDIZAJE BIOLOGÍA II MEDIO A-B

Capacidad: Razonamiento lógico, analizar.

Destreza: expresar, reconocer, identificar, analizar, interpretar

Contenido: u-1: Material genético (estructura del ADN)

Valor: Libertad

Actitud: Responsabilidad

1. La presente guía de actividades está considerada para **2 SEMANAS**
2. Con la finalidad de evaluar tu progreso y retroalimentar tus respuestas, debes enviarlas en el formato que más te acomode, a más tardar el **miércoles 13 de mayo**.
3. Debes **leer** atentamente la guía de aprendizaje y complementar con el texto escolar desde la página 134-144, si no tienes tu libro en casa, puedes descargarlo desde esta página web: <https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-187786.html>. Luego contesta las actividades de la guía. Para profundizar tus aprendizajes, puedes contestar las actividades del texto escolar.
4. Dudas al correo electrónico: profesora\_danielabermudez@hotmail.com (II°B) y profefabiolamachmar@gmail.com (II°A).

### Residencia del material genético

El núcleo celular fue uno de los primeros organelos en ser descubiertos. Gracias a ello se logró tempranamente su descripción (Robert Brown en 1831). Sin embargo, las investigaciones demoraron en desentrañar la función de su contenido: el material genético. Casi cien años después, la investigación pionera fue la realizada por el alemán Joachim Hämmerring con el alga acetabularia. Gran parte del mundo científico creía que la diferenciación de las células en tejidos se debía a la pérdida gradual de segmentos de material genético (genes), explicando así, por ejemplo, que en una célula muscular solo quedaban los genes propios de las células musculares y que otros se perdían. Esta idea fue desechada en los sesenta gracias a los experimentos realizados por John Gurdon, los que permitieron establecer que las características hereditarias se encontraban alojadas en el núcleo de las células eucariontes y que la información genética no se perdía durante los procesos de diferenciación celular. **(Ver libro imágenes de ambos experimentos)**

El núcleo corresponde a una estructura propia de las células eucariontes, que almacena en su interior al material genético. Lo vamos a encontrar tanto en las células vegetales como en los animales. En el caso de las células animales, se ubica más al centro, y en las células vegetales hacia la periferia, ya que es desplazado por la vacuola central.

Con el avance de la microscopía electrónica se descubrió a cabalidad la estructura del núcleo. Es así como se aprecia la envoltura nuclear o carioteca, compuesta por una doble membrana: la externa y la interna. Esta doble membrana está interrumpida en los lugares en que ambas se funden y forman los poros nucleares, que pueden ocupar hasta el 20% del área superficial, estos permiten el transporte de materiales entre el núcleo y el citoplasma.

En el interior del núcleo se encuentra una matriz de características coloidales denominada cariolinfa, compuesta principalmente por agua, nutrientes y material genético. **(revisar texto)**

Sin duda que los componentes esenciales del núcleo corresponden a las moléculas que contienen la información genética: la cromatina, asociación entre proteínas y ADN, y el nucléolo, estructura nuclear dinámica que participa en la síntesis de los ribosomas.

Características del núcleo		
Su forma	Su tamaño	Cantidad
Dependiendo del tipo de célula y de la fase del ciclo celular en que se encuentre, el núcleo puede presentar formas variables. Los de forma esférica, ovalada e irregular son los más comunes.	Generalmente corresponde al 10% del volumen de la célula que lo contiene. Su tamaño va desde los 5 a los 25 µm de diámetro, en promedio.	En la mayoría de las células existe un núcleo, pero hay excepciones: los eritrocitos no tienen núcleo (lo pierden); los paramecios presentan dos, y los osteoblastos y las células musculares presentan más de dos.

### ADN: unidad del material genético

Esta molécula constituye el principal material genético de los seres vivos.

Contiene la información necesaria para la conformación y funcionamiento de los organismos gracias a su capacidad de expresión. Dentro de la estructura del ADN, las bases nitrogenadas son las que codifican la información genética, ya que es su secuencia la "descifrada" por los ribosomas y "convertida" en moléculas químicas.

El ADN se define químicamente como un polímero de monómeros. Cada monómero se denomina nucleótido, el que a su vez está compuesto por un grupo fosfato (P), un azúcar desoxirribosa (D) y una base nitrogenada, que puede ser una de estas cuatro posibilidades: adenina (A), timina (T), citosina (C) y guanina (G). La base nitrogenada que forma parte del nucleótido de la imagen lateral es adenina.

Tanto el grupo fosfato como la base nitrogenada están unidos a la desoxirribosa, que corresponde a una pentosa, azúcar de 5 carbonos. El grupo fosfato de un nucleótido se une a la pentosa de otro nucleótido, formando una cadena.

El ADN es una molécula que está compuesta por dos cadenas de nucleótidos que se unen entre ellas a través de bases nitrogenadas complementarias. Las cadenas del ADN son complementarias, pues frente a cada timina hay una adenina y frente a cada guanina una citosina; vale decir, frente a cada base púrica hay una pirimidica, y viceversa. Las bases nitrogenadas se unen entre sí mediante puentes de hidrógeno. Las adeninas se unen a las timinas a través de dos puentes de hidrógeno, mientras que las citocinas se unen a las guaninas a través de tres puentes de hidrógeno. Los nucleótidos que conforman una hebra de ADN están unidos a un grupo fosfato por medio de un enlace covalente denominado enlace fosfodiéster y a una pentosa a través de un enlace n- glucosídico. La doble hebra se pliega y adquiere su forma helicoidal característica. E

### Organización del ADN

En las células procariontes, el ADN se encuentra disperso en el citoplasma, pero en las células eucariontes, se encuentra asociado a un conjunto de proteínas globulares llamadas histonas y proteínas no histónicas. El empaquetamiento ordenado de la molécula de ADN depende de las histonas, pues sobre ellas se enrollan las dos hebras formando estructuras globulares, los nucleosomas, que le confieren un aspecto de collar de perlas.

El complejo generado por la combinación de histonas y ADN se denomina solenoide y luego su sobrenrrollamiento se denominará cromatina (del griego chroma: color), nombre que se debe a sus propiedades de tinción celular: se tiñe intensamente cuando se emplean colores básicos. Dependiendo del grado de compactación de la cromatina, es posible diferenciarla en dos estados: heterocromatina y eucromatina. La primera es la forma más compactada en que se organiza la cromatina y frecuentemente está adherida a la membrana nuclear. Por su parte, la eucromatina se encuentra en un estado descondensado y disperso en el nucleoplasma.

Cuando la célula se alista para una división celular, la cromatina se condensa hasta su máximo grado de compactación, formando los cromosomas.

El ADN de una célula humana presenta una longitud total de 2 metros, aproximadamente. Los núcleos celulares, en tanto, tienen un diámetro de unos 0,005 milímetros. La condensación del material genético en cromatina implica el alto grado de compactación del ADN dentro del núcleo.

### Estructura de un cromosoma

Los cromosomas de células eucariontes están formados por dos brazos, cromátidas, unidos por una estructura, centrómero. Esta región participa en la segregación o separación de las cromátidas de los cromosomas durante el proceso de división celular. En el centrómero se encuentra una estructura proteica denominada cinetocoro que es fundamental para realizar dicha separación. En los extremos de cada brazo se encuentran los telómeros, que son secuencias de ADN específicas que cumplen una función relacionada con el mantenimiento de la longitud de los cromosomas durante la duplicación del material genético, así como en la adhesión a zonas específicas de la membrana nuclear.

### Tipos de cromosomas

De acuerdo a la posición del centrómero, los cromosomas se clasifican en cuatro tipos: metacéntricos, submetacéntricos, acrocéntricos y telocéntricos.

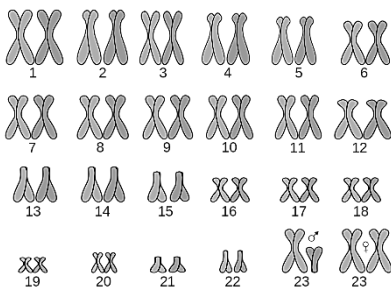
Metacéntricos	Submetacéntricos	Acrocéntricos	Telocéntricos
El centrómero se encuentra en la mitad del cromosoma.	Los brazos cromosómicos son un poco desiguales.	Los brazos cromosómicos son muy desiguales.	El centrómero está en la región de los telómeros.
			

### Número de cromosomas

Cada especie, dentro de sus células, tiene un número determinado de cromosomas que la caracteriza; sin embargo, no existe ninguna relación entre el nivel de complejidad evolutiva de un organismo y el número de cromosomas que posee. (por ejemplo, el pez carpa dorada presenta 94 cromosomas y un gato 38)

En ser humano, existen dos tipos de células, las células somáticas (diploides,  $2n = 46$  cromosomas), y las células sexuales o gametos, que poseen 23 cromosomas (haploides,  $n = 23$ ), número que se recupera al momento de la fecundación ( $n = 23$ ) + ( $n = 23$ ) =  $2n = 46$ .

Al juego completo de cromosomas de una célula, ordenados por tamaño, forma y número, se le denomina cariotipo. Cada especie tiene un cariotipo que la caracteriza.



En nuestras células somáticas los cromosomas se organizan en pares (diploides). Uno de los cromosomas que forma el par proviene del padre y el otro de la madre, es decir, cada cromosoma de nuestras células proviene de nuestros progenitores. Estos pares de cromosomas se denominan cromosomas **homólogos** y son similares tanto en su forma como en la posición que ocupa el centrómero. La característica más importante de los cromosomas homólogos es que ambos portan información para los mismos rasgos. Sin embargo, esto no significa que posean la misma información genética. Por ejemplo, si consideramos el carácter, color de ojos, en uno de los cromosomas del par homólogo puede haber información para el color verde, mientras que, en el otro, para el color café.

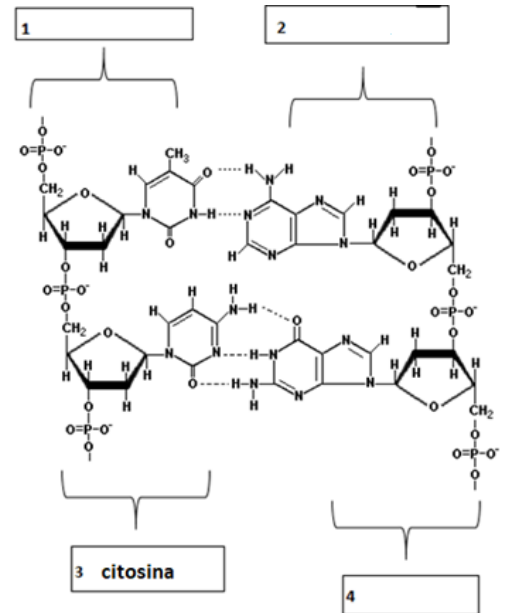
Todas las células de nuestro cuerpo ya sean somáticas o sexuales, poseen cromosomas que portan distinto tipo información, así existen:

**Cromosomas sexuales:** son muy diferentes el uno del otro e intervienen en la determinación del sexo. Por su forma, a uno de ellos se le llama X y al otro Y. En el ser humano, los cromosomas sexuales femeninos corresponden a dos cromosomas X (XX), en tanto que los cromosomas sexuales masculinos corresponden a un cromosoma X y a uno Y (XY). Por lo tanto, el cromosoma sexual Y es el factor determinante de que un individuo sea hombre, pues en él se encuentra la información genética que permite que se exprese el fenotipo masculino.

**Cromosomas somáticos o autosómicos:** Constituyen el resto de los cromosomas y tienen las mismas características en ambos sexos. Por ejemplo, las células somáticas de un ser humano, en ambos sexos, contienen 23 pares de cromosomas, de los cuales 22 pares corresponden a cromosomas autosómicos y un par corresponde a cromosomas sexuales. Mediante el estudio del cariotipo es posible detectar anomalías en el número o en la forma de los cromosomas. Por ejemplo, en el caso de la enfermedad del síndrome de Down, el análisis del cariotipo permite detectar tempranamente esta enfermedad.

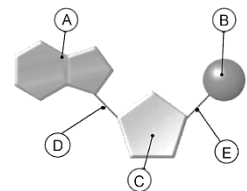
**Reconocer** los nucleótidos complementarios de ADN propuestos en la imagen, anotando sus nombres en los cuadros señalados, potenciando la responsabilidad.

**Reconocer a partir de la imagen** 5 características del ADN, anotando la respuesta en el espacio dado, usando vocabulario científico, potenciando la responsabilidad.

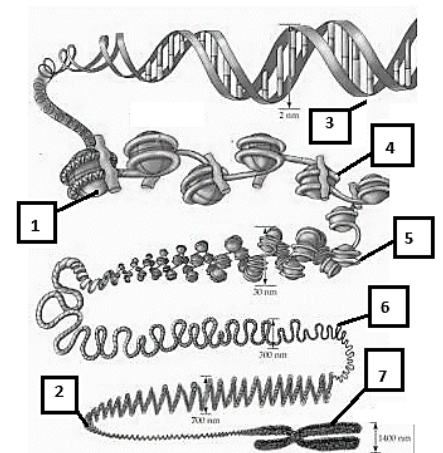


**Identificar** los componentes de la molécula de ADN y los enlaces asociados, anotando tu respuesta en el espacio dado, potenciando la responsabilidad.

- A
- B
- C
- D
- E



**Reconocer** los niveles de empaquetamiento del material genético, señalando una característica de cada uno, anotando tu respuesta en el espacio dado, potenciando la responsabilidad.

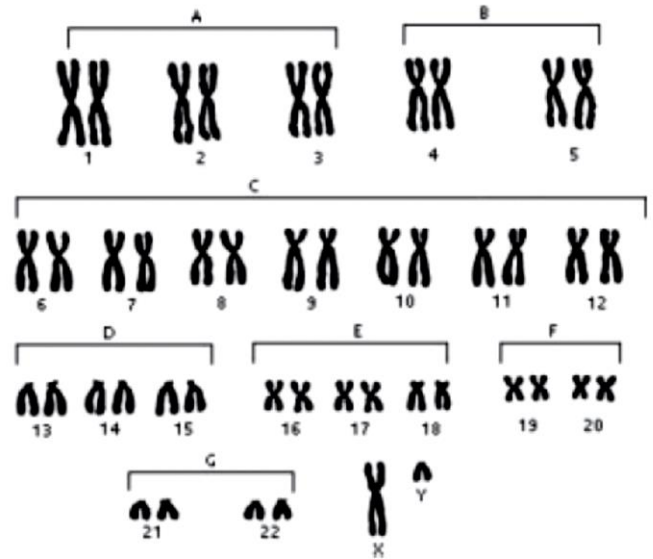


**Expresar** información referente al material genético, anotando tus respuestas en el cuaderno, potenciando la responsabilidad.

- ¿Cuáles son las diferencias que existen entre eucromatina y heterocromatina?
- ¿Qué relación existe entre genes, proteínas y fenotipo?
- ¿Cuál es la importancia de los genes?
- ¿Qué bioelementos constituyen un nucleótido?
- ¿Cuál es la importancia del empaquetamiento del ADN?
- ¿Qué son los cromosomas homólogos?
- ¿Qué significa que una célula se encuentre en estado haploide?
- ¿Cómo podrías clasificar los cromosomas?
- ¿Qué tipos de bases nitrogenadas se encuentran en el ADN?

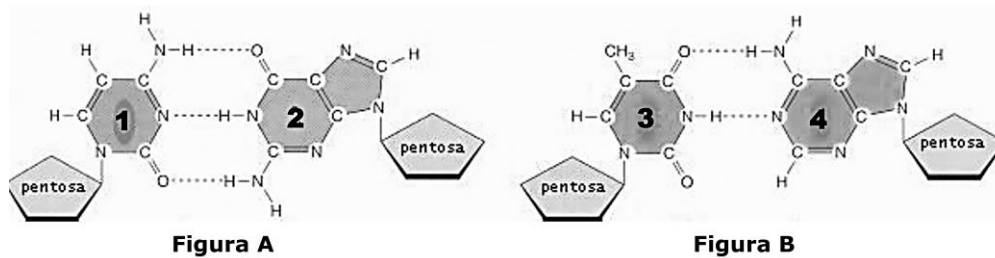
**Analizar** el siguiente cariotipo, respondiendo en el cuaderno a las preguntas planteadas, con responsabilidad.

- ¿Cuántos cromosomas hay?
- ¿Se trata de una célula diploide o haploide? ¿por qué?
- ¿Es el cariotipo de un hombre o de una mujer?. Justifique.
- ¿Cuántos cromosomas son autosómicos? ¿Cómo los reconoces?
- ¿Cuántas cromátidas tiene cada cromosoma?
- ¿En qué fase mitótica crees que se han fotografiado los cromosomas?
- ¿Cuántos cromosomas encontraríamos en un gameto de este individuo?
- ¿Qué criterios se han seguido para ordenar los cromosomas?



**Reconocer** a partir de la imagen anterior dos cromosomas metacéntricos y uno submetacéntrico, potenciando la responsabilidad.

**Interpretar** la siguiente imagen que representa un par de bases de ADN complementarias en la figura A y otro par en la figura B, completando las frases propuestas en los espacios dados, con responsabilidad.



- En la figura A, si la base 1 es pirimidica, la base 2 es necesariamente.....
- En la figura B, si la base 3 es timina, la base 4 es necesariamente.....
- En la figura A, la base 1 es la ..... y la base 2 es .....
- En la figura B la base 4 es del tipo.....