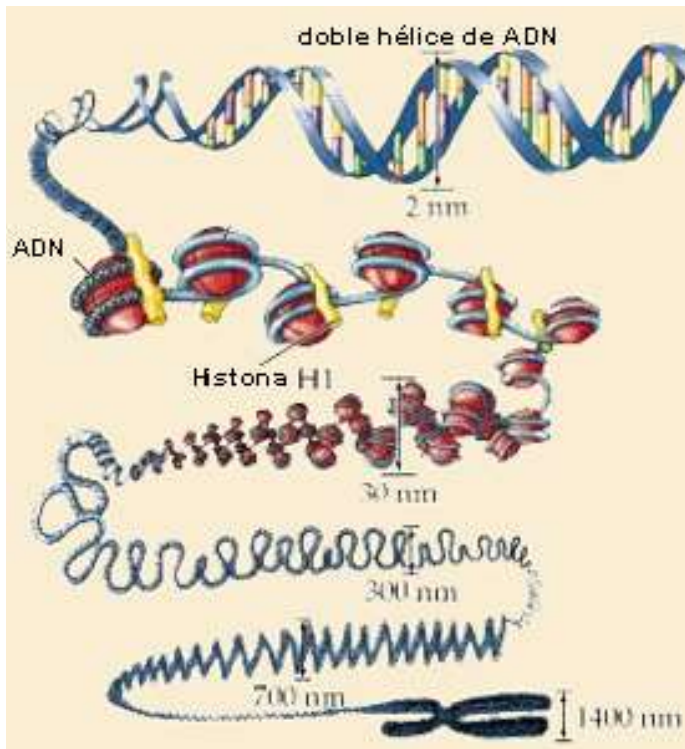


## ¿En qué forma puede aparecer el ADN en el núcleo de la célula?

El ADN en las células eucariotas se puede encontrar en dos formas básicas de acuerdo a su condensación, forma como está empaquetado dentro del núcleo, estas son: Cromatina y Cromosomas. La estructura del ADN se mantiene

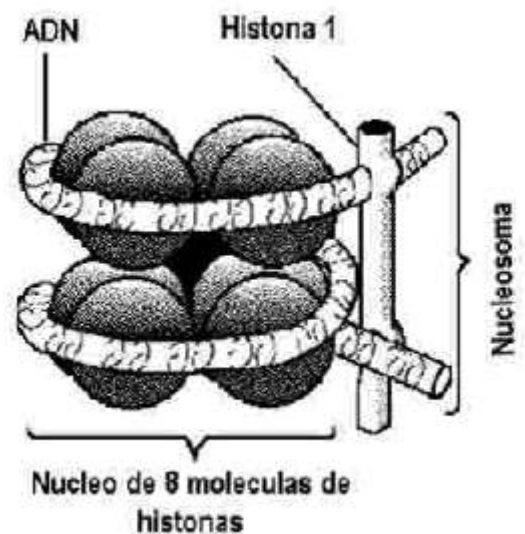


[http://perso.ya.com/geopal/biologia\\_2b/unidades/imagenes/tema2/norgcromatina.gif](http://perso.ya.com/geopal/biologia_2b/unidades/imagenes/tema2/norgcromatina.gif)

La **cromatina** y los **cromosomas** son la misma estructura del ADN, lo que cambia es el grado de empaquetamiento. Los cromosomas aparecen cuando la célula está en proceso de división celular. Durante la interfase de la célula, el ADN aparece como cromatina.

En todas las células eucariotas la subunidad fundamental de la cromatina tiene el mismo diseño, la unidad fundamental de la cromatina es el **nucleosoma** formado por 8 moléculas de histona al que se envuelve la hebra de ADN.

[http://datateca.unad.edu.co/contenidos/203023/AL\\_EN\\_LINEA/CURSO%20203023/CIOTGENETICA%20APLICADA%20AL%20MEJORAMIENTO/fig-13.gif](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/203023/AL_EN_LINEA/CURSO%20203023/CIOTGENETICA%20APLICADA%20AL%20MEJORAMIENTO/fig-13.gif)

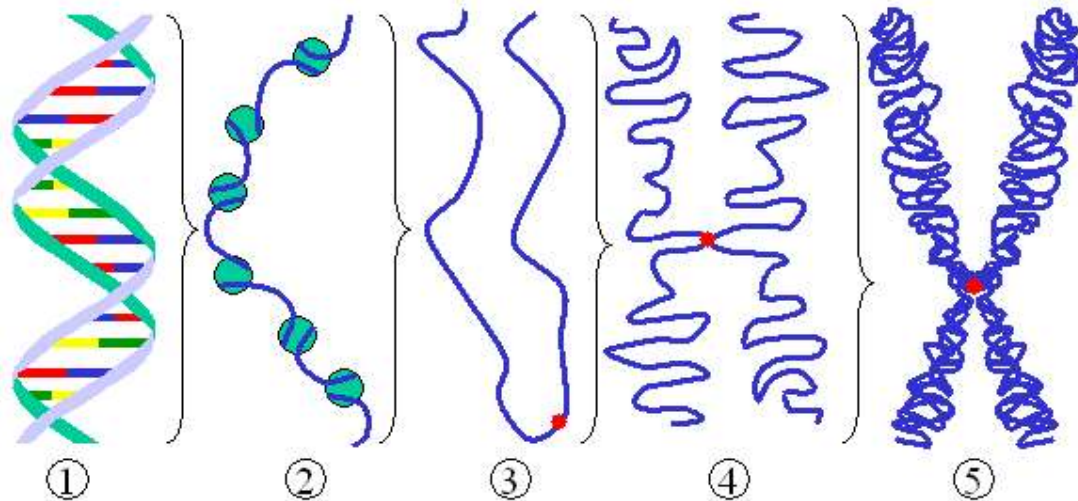


La cromatina se conoce como **Euromatina** y **Heterocromatina**, la primera contiene la mayor parte de la información genética; los genes activos, mientras que en la heterocromatina su función es casi desconocida y desempeña un papel importante en el movimiento de los cromosomas durante los procesos de división celular. En el núcleo éstas se distinguen por la coloración en las fotografías de microscopía electrónica.



El docente debería hacer referencia a que la estructura del ADN o secuencia de nucleótidos permanece idéntica lo que cambia es sólo la forma en que se presenta el ADN.

En la imagen puedes observar las diferentes formas de condensación del ADN.



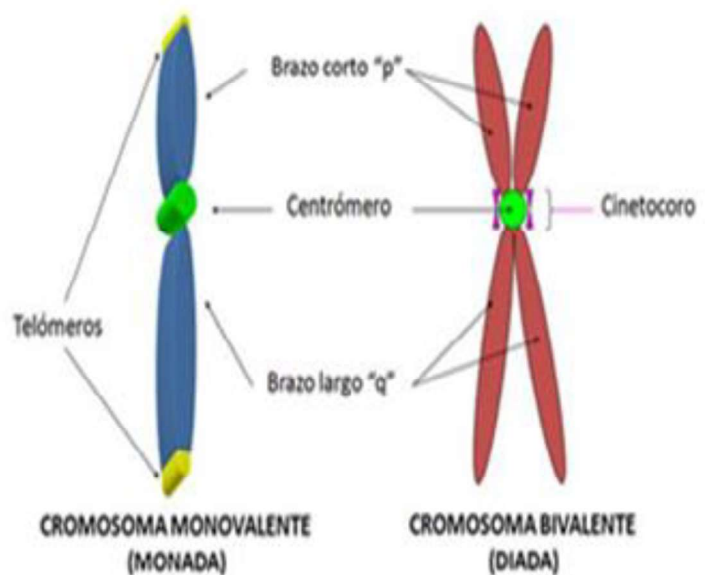
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/79/Chromatin\\_chromosome.png/300px-Chromatin\\_chromosome.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/79/Chromatin_chromosome.png/300px-Chromatin_chromosome.png)

En (1) puedes ver un modelo de estructura del ADN, en (2) una hebra de cromatina, ahí puede observar en azul la hebra de ADN y en verde las proteínas asociadas, es decir, las histonas. El (3) muestra la hebra de cromatina con un punto rojo que representa el centrómero, en (4) la cromatina está más condensada; se ven dos copias de ADN y en (5) está el cromosoma formado.

En el diagrama de la derecha podrás observar la estructura básica de un cromosoma. El cromosoma sencillo o monovalente está en color azul. El cromosoma bivalente está en rojo (equivale al cromosoma duplicado, éstas cromátides se conocen como *cromátides hermanas* con copias idénticas de ADN).

El lugar que divide los brazos del cromosoma y que une las cromátides hermanas es el **centrómero**. En este sitio hay unas hebras de proteína el **Cinetocoro**, que une los cromosomas al huso e interviene en el movimiento del cromosoma durante la división celular.

**Telómeros** son los extremos del cromosoma, es una región de ADN no codificante que controla el número de divisiones que realiza la célula, antes de morir.

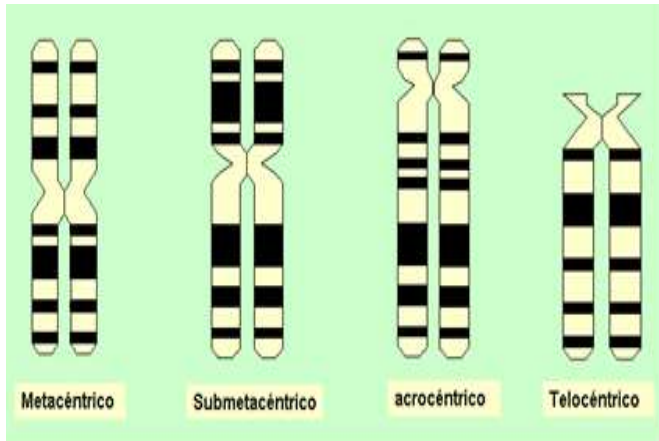


<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0b/Chromosome.svg/200px-chromosome.svg.png>



## ¿Todos los cromosomas son iguales?

Existen diferentes tamaños y formas de cromosomas.



Una manera de clasificarlos es por la localización del centrómero:

**Metacéntricos:** centrómero en la mitad y brazos iguales.

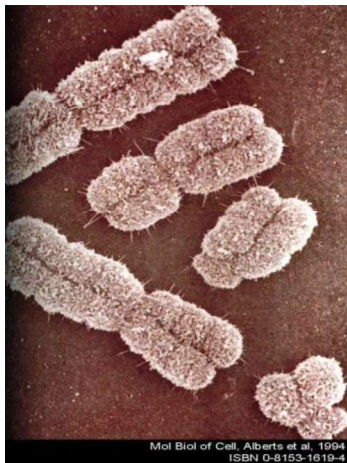
**Submetacéntrico:** longitud del brazo largo (**q**) es mayor que la del brazo corto (**p**), por lo que el cinetocoro no ocupa posición de la mitad.

**Acrocéntrico:** brazo **p** muy corto respecto a brazo **q**.

**Telocéntrico:** centrómero en un extremo porque el brazo **q** es mucho más observable.

Modificado de:

[http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeno\\_ov/2bch/B4\\_INFORMACION/T407\\_CROMOSOMAS/diapositivas/Diapositiva14.GIF](http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeno_ov/2bch/B4_INFORMACION/T407_CROMOSOMAS/diapositivas/Diapositiva14.GIF)

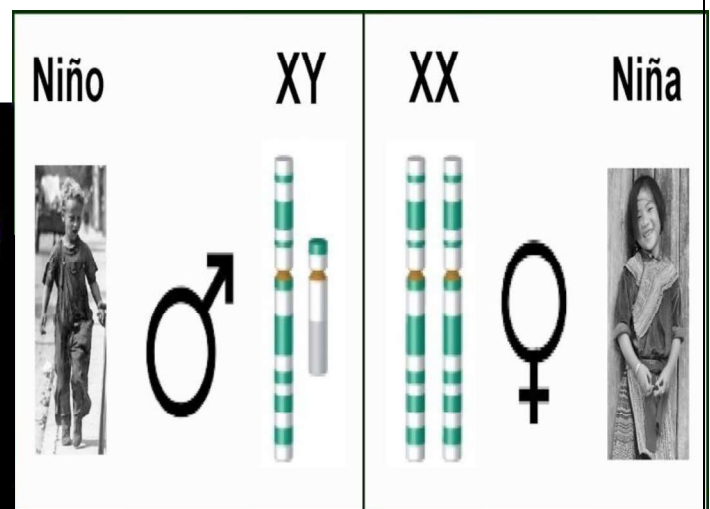
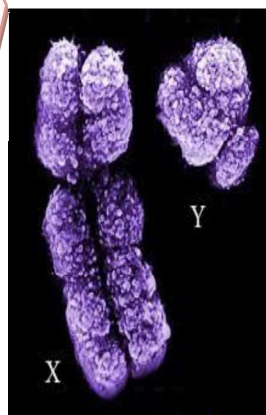


**Cromosomas Somáticos o Autosomas:** son todos los cromosomas que posee un organismo excepto los sexuales, estos contienen la mayor parte de la información genética o hereditaria. Las características o rasgos de un organismo asociadas a este tipo de cromosomas presentan lo que se llama **herencia autosómica**.

En la imagen puedes observar una microfotografía de autosomas de una célula humana, cada uno presenta un cromátido hermano.

**Cromosomas sexuales:** En muchos organismos incluyendo los humanos uno de los pares de cromosomas homólogos es distinto y determinan el sexo del individuo, a estos se les llaman cromosomas sexuales o heterocromosomas. En especies como la humana los cromosomas sexuales son diferentes, el **X** es de mayor tamaño que el **Y**, cuando un individuo tiene dos cromosomas **XX** será una hembra, cuando tiene un **X** y un **Y** (**XY**) será un macho. Cada uno lleva los rasgos correspondientes a su sexo.

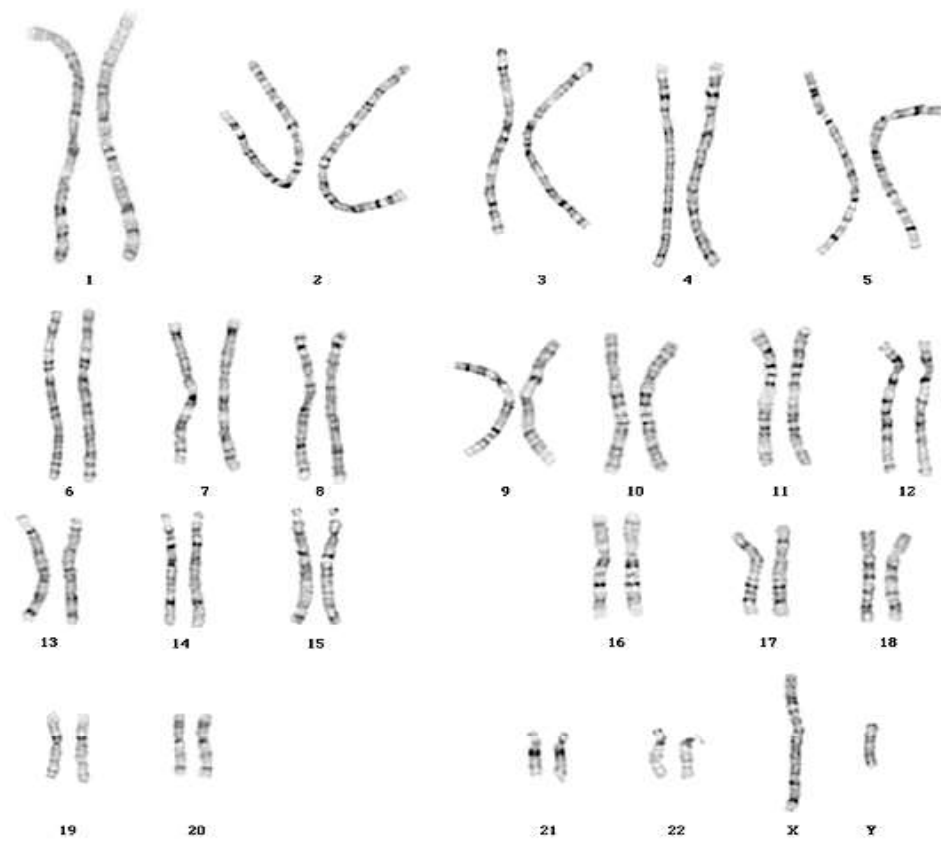
Observa que el cromosoma X tiene mayor tamaño que Y.



[http://hectorarita.files.wordpress.com/2011/11/x\\_y.jpg](http://hectorarita.files.wordpress.com/2011/11/x_y.jpg)

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS2kS9i0J8ZTo-iv03Zgff7XrmNoXqk8sHPJGWTpvQef52XPrkQSZ1BL79I>

## ¿Cuántos cromosomas tienen un ser humano como tú o como yo?



La serie de cromosomas de un organismo constituye su cariotipo, en los humanos consta de 23 pares de cromosomas, (es decir un total de 46 cromosomas en cada célula somática), 23 procedentes de la madre y 23 del padre.

Cada cromosoma tiene una pareja con similares características, por lo cual se denominan **cromosomas homólogos**.

*Aquí puedes observar un cariotipo humano. Muestra 22 pares de cromosomas somáticos y un par que sería el 23, con los cromosomas sexuales X e Y, en este caso se trata de un varón.*

### Observa que hay 2 cromosomas de cada uno.

Cada especie tiene un **número definido** de cromosomas, el cuadro te muestra un ejemplo.

Especie	Número de cromosomas
Hormiga <i>Myrme ciapilosula</i> , hembra	2
Mosca de la fruta ( <i>Drosophila melanogaster</i> )	8
Gato ( <i>Felis silvestris</i> )	38
Rata ( <i>Rattus rattus</i> )	42
Trigo ( <i>Triticum estivum</i> )	42
Liebre ( <i>Lepus europaeus</i> )	46
Humano ( <i>Homo sapiens sapiens</i> )	46
Chimpancé ( <i>Pan troglodytes</i> )	48
Patata, Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	48
Caballo ( <i>Equus caballus</i> )	64
Perro ( <i>Canis lupus familiaris</i> )	78
Mariposa	380
Helecho <i>Ophioglossum reticulatum</i>	1260
Protozooario <i>Aulacantha scoymantha</i>	1600

Observa los diferentes números de cromosomas, las especies vegetales están sombreadas con verde.



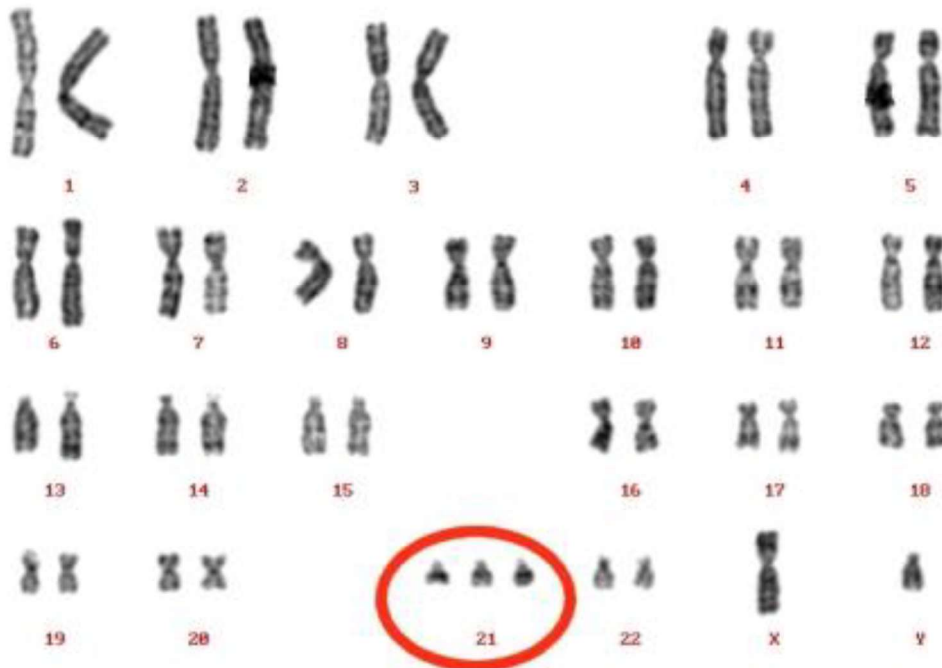
El número de cromosomas de un organismo en una especie biológica es exacto, algunas alteraciones en dicho número causan anomalías o enfermedades asociadas a la información genética y se conocen como **mutaciones**.



[http://1.bp.blogspot.com/-xZZ358m8g1A/UX0AqgITr\\_I/AAAAAAAAAEQ/dxCM\\_dv3Y1o/s379/S%25C3%25ADndrome%2Bde%2BDown%2B%2528eligelavida%2](http://1.bp.blogspot.com/-xZZ358m8g1A/UX0AqgITr_I/AAAAAAAAAEQ/dxCM_dv3Y1o/s379/S%25C3%25ADndrome%2Bde%2BDown%2B%2528eligelavida%2)

Una anomalía de tipo hereditario o genético que es común en los humanos es el síndrome de Down, es causado porque hay una copia extra del cromosoma 21, por lo que esta condición también se conoce como trisomía 21, el cromosoma extra es la causa de problemas relacionadas con la forma como se desarrolla el cuerpo y el cerebro, por lo que su crecimiento físico es lento y presentan algunas dificultades de aprendizaje. A pesar de ellos son personas que salen adelante y desarrollan múltiples actividades y comportamientos ejemplares.

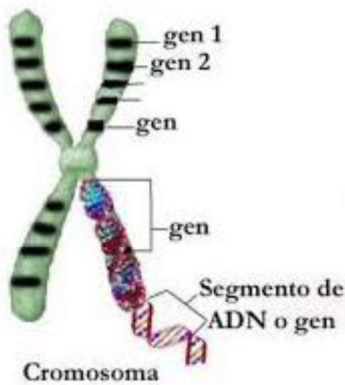
Los niños con este síndrome tienen una apariencia muy conocida como se muestra en la imagen arriba. Abajo se muestra una imagen de un cariotipo mostrando la trisomía 21.



<http://1.bp.blogspot.com/-cq7yhPr8A1g/UAb1wQxJvtI/AAAAAAAAAWY/nsBWzm-p5HY/s1600/down.jpg>



## ¿Entonces dónde están los genes?

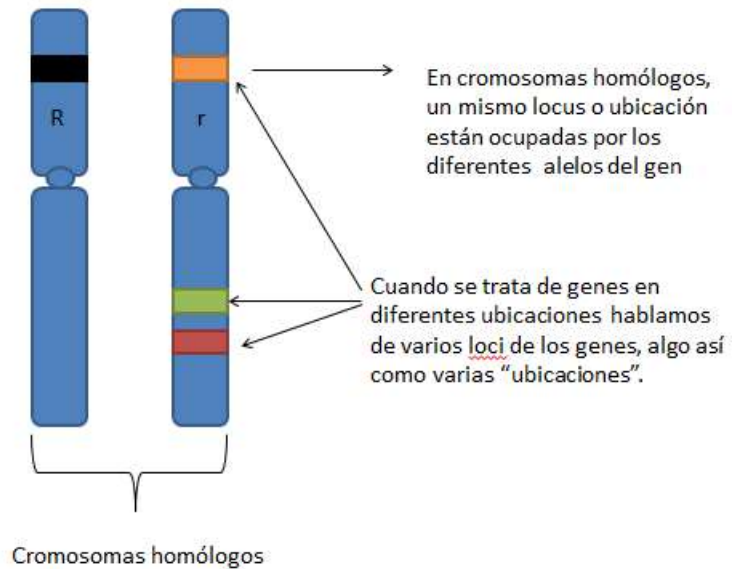


<http://definicion.de/wp-content/uploads/2010/11/gen1.jpg>

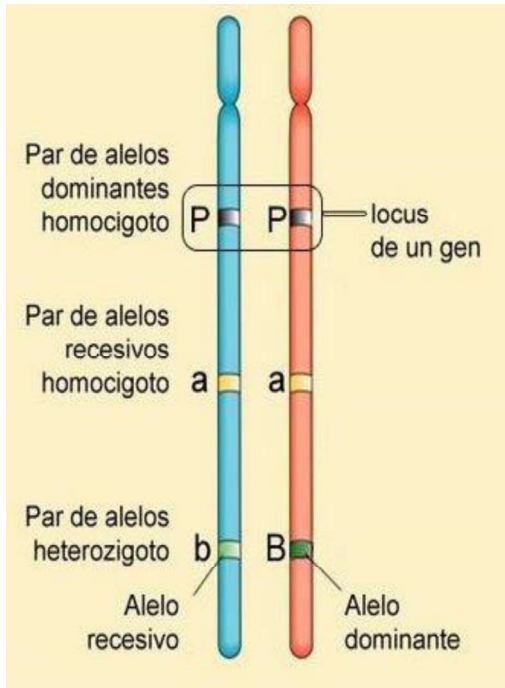
Los genes están en los cromosomas (Teoría cromosómica de la Herencia), son básicamente una secuencia de nucleótidos o un fragmento de ADN que determina una característica particular en un individuo. Es la Unidad de información genética.

Cada gen tiene una ubicación específica dentro de un cromosoma, ese sitio donde está ubicado se conoce como **locus**. Distintas ubicaciones de los genes se conocen como **loci**.

**Un alelo** es la forma como se expresa un gen; alelos para color de ojos son: ojos verdes, ojos azules, ojos negros, etc.



<http://www.escolares.net/wp-content/uploads/genes-alelos.png>



Las variaciones o formas moleculares distintas de un gen se denominan **Alelos**, la secuencia de pares de bases nitrogenadas es diferente, lo cual modifica la expresión de la información genética. Así una característica producida por un gen como el color del cabello puede tener variaciones, negro, castaño, rubio o rojizo (lo que comúnmente llamamos pelirrojo).

Generalmente los alelos se simbolizan por letras mayúsculas o minúsculas, según su grado de expresión. Las Características Dominantes se expresan cuando uno o los dos alelos se presentan en los homólogos, es decir Bb o BB y se representan con letra mayúsculas. Las características recesivas sólo se expresan en el individuo cuando los dos alelos se presentan, ejemplo bb y se representan con letras minúsculas.

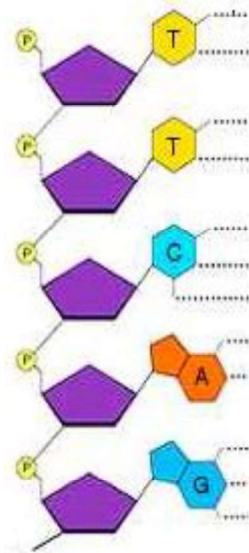
Cuando un individuo tiene dos alelos iguales en un par de cromosomas homólogos se dice que es **homocigoto** para esa característica. Pero si tiene un alelo dominante y uno recesivo se denomina **heterocigoto**. El homocigoto puede ser dominante (PP) u homocigoto recesivo (aa).

En la figura de la izquierda se puede ver un ejemplo gráfico de ello.

[http://1.bp.blogspot.com/\\_qr5YdbwoyiA/ScUaswD6y5I/AAAAAAAAAD0/0xln6IRx\\_fE/s400/alelos.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_qr5YdbwoyiA/ScUaswD6y5I/AAAAAAAAAD0/0xln6IRx_fE/s400/alelos.jpg)

# EVALUACIÓN

1. Completa el dibujo, señala: el azúcar, la base, el grupo fosfato, el nucleótido, coloca al frente la base correspondiente.



2. La cromatina y los cromosomas son las formas de empaquetar:

- A. Proteínas
- B. Acido Desoxirribonucleico
- C. Carbohidratos
- D. Lípidos.

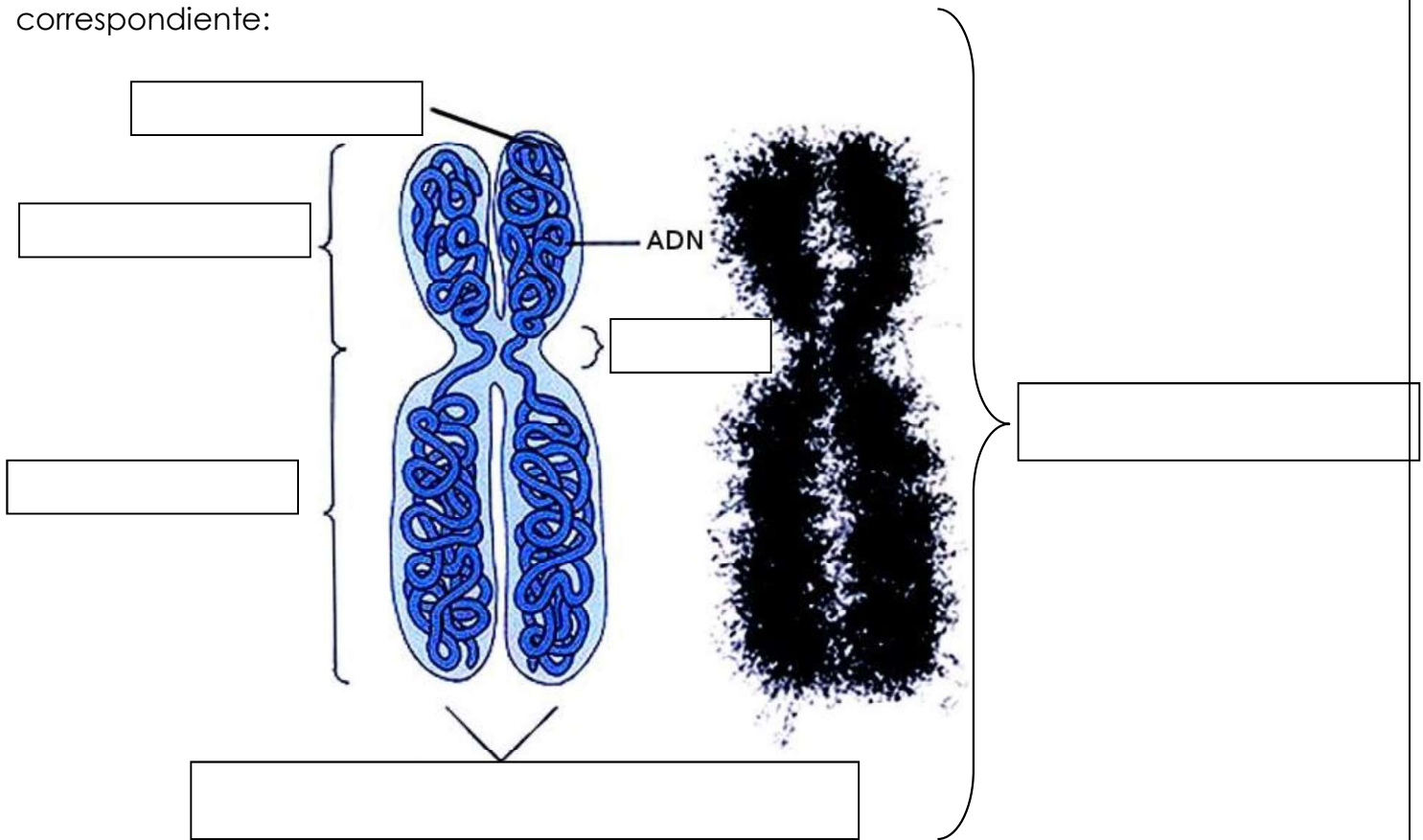
3. Lee el siguiente texto y responde:

*“Todas las células vivas codifican el material genético en forma de ADN. Las células bacterianas tienen una sola cadena de ADN, pero esta cadena contiene toda la información necesaria para que la célula produzca unos descendientes iguales a ella. En las células de los mamíferos las cadenas de ADN están agrupadas formando cromosomas. En resumen, la estructura de una molécula de ADN, o de una combinación de moléculas de ADN, determina la forma y la función de la descendencia”*

Teniendo en cuenta el texto anterior podemos afirmar que:

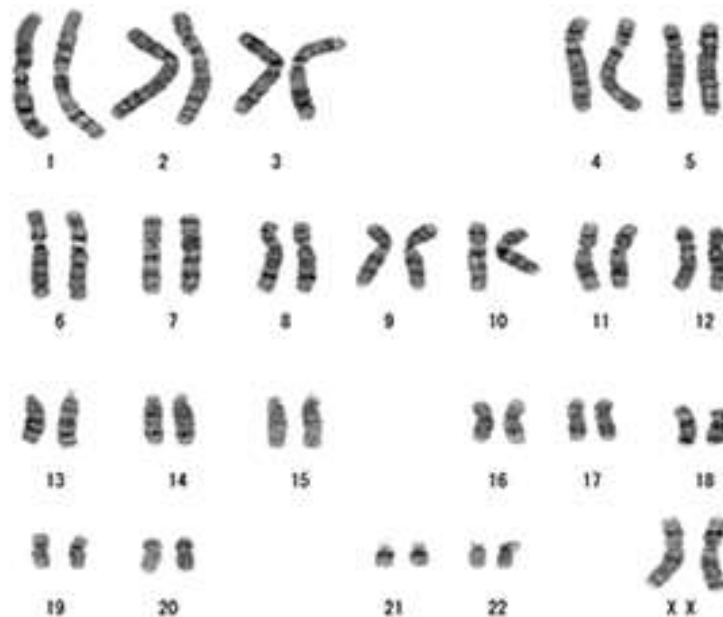
- A. Los ácidos nucleicos son también el material genético de las células procariontas.
- B. Las bacterias serían los individuos más evolucionados debido a que no requieren de cromosomas.
- C. Los cromosomas no siempre determinan la información de un individuo, sino que estos dependen de la estructura del ADN.
- D. Las cadenas de ADN en las bacterias no están siempre agrupadas en cromosomas.

4. Indica frente a cada rectángulo de la imagen el nombre de la estructura correspondiente:



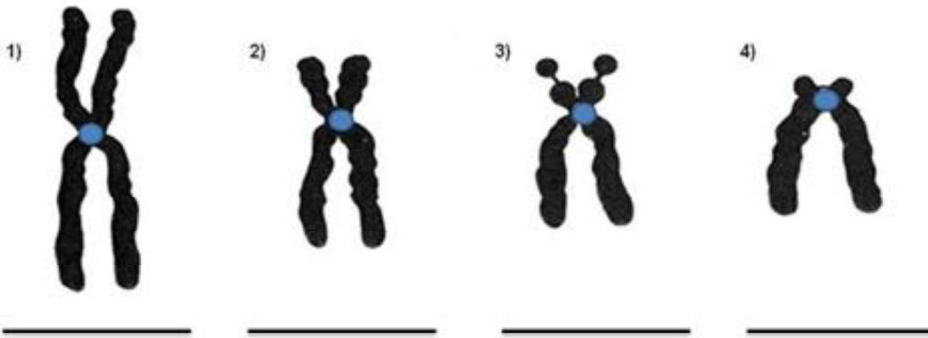
5. Una mujer en embarazo recibe un cariotipo del ser que está gestando, pero no sabe cómo leerlo, podría indicarle al ver la imagen que el sexo del bebe es: \_\_\_\_\_, porque: \_\_\_\_\_

Indica los autosomas y los heterocromosomas \_\_\_\_\_

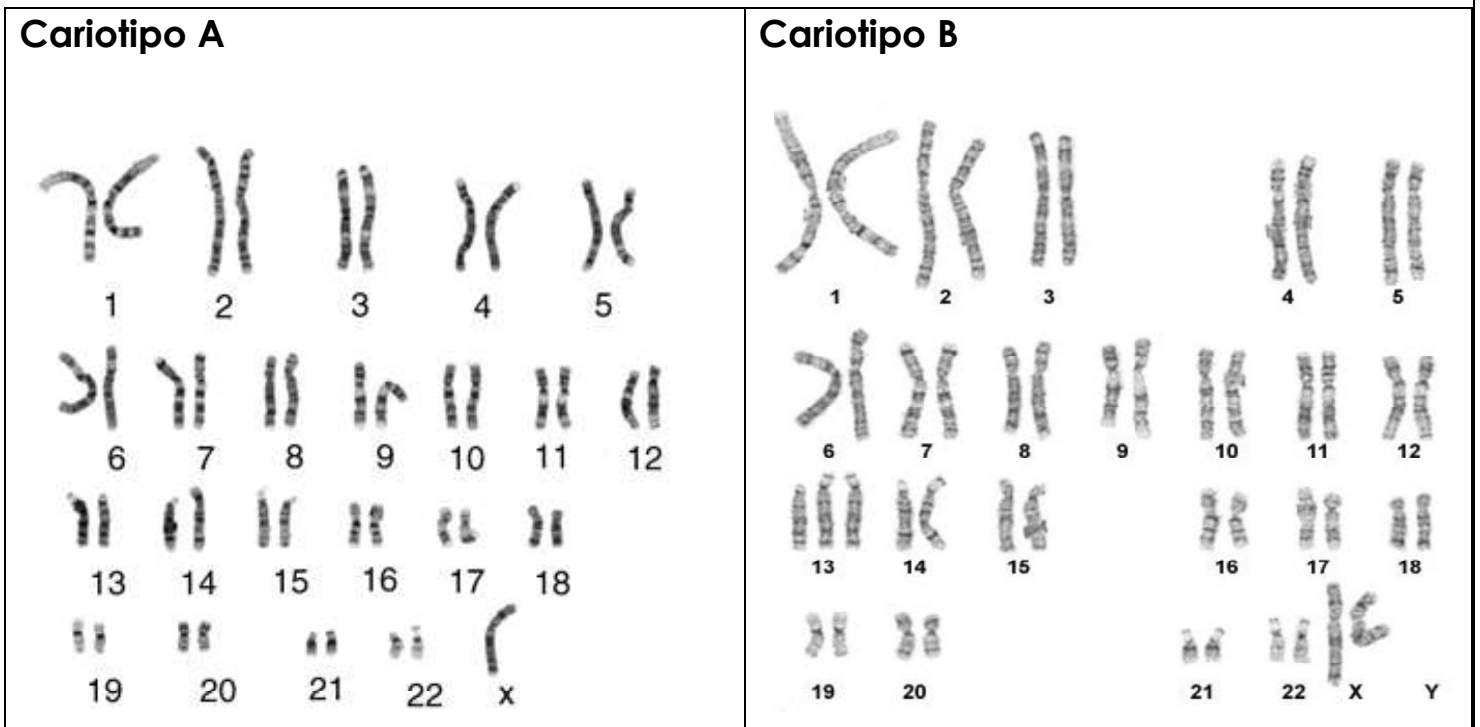




5. Clasifica los cromosomas a continuación por la posición del centrómero:



6. Observa los cariotipos humanos A y B



Describe lo observado en A:

---

---

---

---

Describe lo observado en B:

---

---

7. La imagen de la derecha nos muestra un arreglo de rosas.



---

---

---

---

---

---

---

-¿Cuántos colores de rosas puedes apreciar?:

---

---

---

-Pensando como un científico ¿Cómo se podría explicar la variedad de colores en estas rosas si todas pertenece a la misma especie?

---

---

---

8. Haz un dibujo en el que representes dónde se encuentra la información genética y la función que cumple en los seres vivos.

A large, empty rounded rectangular box with a black border, intended for a drawing. The box is positioned below the text for question 8 and occupies a significant portion of the lower half of the page.