

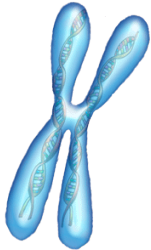
GENETICA BÁSICA GRADO 8º



Efrén Armando Briceño Buitrago
Lic. en Biología



Cartilla de Genética Básica para Grado 8º



Efrén Armando Briceño Buitrago

Lic. En Biología

Directora

Dr. Rer. Nat. MARY RUTH GARCIA CONDE

Profesora Departamento de Biología

Universidad Nacional de Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS

**MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y
NATURALES**



Propósito de la Cartilla

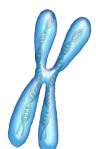
Este documento se plantea como una estrategia sencilla que permita mejorar el aprendizaje de la genética en grado octavo de educación básica secundaria, surge de la necesidad de buscar alternativas para ayudar a complementar el trabajo en el aula.

La genética es uno de los temas de la biología difícil de enseñar y comprender, entre otras cosas porque tiene un alto grado de abstracción.

Actualmente gracias a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se puede acceder fácilmente a fuentes de que permitan indagar un tema, pero ¿qué tan ordenada y fiable es la información en la red?, ¿Nuestros estudiantes saben enfrentarse a ese universo?

El propósito de este documento es presentar una herramienta de apoyo al docente, al padre de familia y al estudiante para explorar conceptos básicos de genética.

Para lograr ese propósito se ha organizado en de tres niveles: el primero busca ubicar al estudiante dentro de la jerarquía de organización de la vida en el nivel celular y molecular, orientándolo para que ubique el material genético. El segundo nivel pretende ayudar al estudiante a comprender la estructura y la función del material genético. El tercer nivel indica los procesos mediante los cuales se transmite la información contenida en el material hereditario y examina los dos principios básicos que Mendel postuló sobre la segregación y la distribución independiente.



CONTENIDO

Pág.

1. Estructura Celular y localización del material genético.....	5
¿De qué estamos hechos?.....	7
¿Y solamente estamos hechos de bioelementos y biomoléculas?.....	10
El núcleo celular.....	13
Para tener en cuenta.....	15
2. Estructura del material genético.....	19
Breve historia del ADN.....	21
Estructura del ADN.....	23
¿Qué es una doble hélice?.....	24
¿En qué forma puede aparecer el ADN en el núcleo de la célula?.....	26
¿Todos los cromosomas son iguales?.....	28
¿Cuántos cromosomas tienen un ser humano como tú o como yo?.....	29
¿Entonces dónde están los genes?.....	32
3. Procesos de transmisión de la información genética.....	38
¿Cuál es la importancia de esa macromolécula conocida como ADN?.....	39
¿Pero, qué es la información genética?.....	39
El Genoma.....	39
¿Cómo se expresa la información contenida en el material genético o hereditario?	41
¿Cuáles son los procesos para llegar de ADN a proteínas?.....	41
¿Cómo se distribuye el material genético de una célula a otra?.....	43
Los procesos de división celular.....	44
¿Bajo qué principios se distribuye el material genético?.....	45
¿Pero en qué consistió el trabajo de Mendel?	45
¿Entonces qué descubrió Mendel? “la primera ley de Mendel”	46
La Segunda ley de Mendel.....	48

1. Estructura Celular y localización del material genético:



Para el docente:

Tema:	Estructura Celular y localización del material genético:
Propósito:	Busca lograr una conceptualización de la estructura de la célula de tal forma que el estudiante organice los niveles de orden celular, organelo y molecular, ubicando espacialmente cada uno y determine la localización del material genético.
Consideraciones:	Muchos de los estudiantes confunden células con moléculas, colocándolos en un nivel de organización equivalente, tanto en el orden estructural como en el funcional.
Protocolo:	<p>-El docente puede iniciar cada tema haciendo la indagación de los conceptos previos esenciales para comprender la temática.</p> <p>-Los conflictos cognitivos presentes en los estudiantes deben ser aclarados por el docente mediante alguna estrategia particular.</p> <p>-Los estudiantes deben la cartilla, desarrollar las actividades individualmente, contrastar sus respuestas en grupo, un representante del grupo debería socializar el resultado de éstas.</p> <p>-Posteriormente el docente hace un proceso de retroalimentación y aclaración.</p> <p>-Después de verificar que hay claridad en los conceptos de los estudiantes el docente podrá aplicar la evaluación y solicitar a los estudiantes que resuelvan la autoevaluación.</p> <p>-Es recomendable que al finalizar estas actividades, el docente revise los resultados de la evaluación y de la bitácora del estudiante; teniendo en cuenta el valor formativo de éstas, de manera que resuelva las inquietudes de los estudiantes y realice las mejoras al proceso que se desarrolla en el aula a la luz de las opiniones de los estudiantes. De esta forma se mejora la relación docente-estudiante y la motivación del estudiante.</p> <p>-También es importante que el docente realice su propia bitácora; con el fin de que pueda socializar este proceso con sus compañeros de área y tener un registro de las actividades y cambios realizados y cómo éstas inciden en el rendimiento del estudiante.</p>





Para el Estudiante.

Esta cartilla está diseñada para apoyarte en tu aprendizaje inicial o básico sobre genética, requiere de tu interés y constancia.

Debes leer las preguntas que te orientan y los textos, observar las imágenes con detenimiento, preguntar al profesor siempre que tengas dudas y realizar las actividades de cada tema.

Finalmente debes resolver la evaluación y hacer la bitácora.

Las ideas principales de esta sección son:

- Todos los seres vivos están estructural y funcionalmente conformados por células.
- Cada célula tiene diferentes organelos que desempeñan cada uno una función específica.
- El núcleo de las células eucariotas contiene el material genético o hereditario en forma de ácido nucleico específicamente de ácido Desoxirribonucleico o ADN por sus siglas.
- La Macromolécula de ADN desempeña funciones importantes para el funcionamiento y mantenimiento de las células y es idéntica en su estructura en cada célula del organismo.



¿De qué estamos hechos?



ELEMENTOS Y BIOMOLÉCULAS

Los seres vivos estamos formados de una mezcla material de elementos y compuestos.

Los **elementos** son sustancias químicas que forman los **seres vivos** y la **materia inerte**. En nuestro cuerpo, los elementos más abundantes son: oxígeno (O), carbono (C), hidrógeno (H), nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S), y hay otros menos abundantes, pero muy importantes como: calcio (Ca), sodio (Na), potasio (K), cloro (Cl), hierro (Fe) y cloro (Cl), entre otros.

Los elementos se combinan entre sí para formar las moléculas que componen la materia viva. En un organismo hay compuestos inorgánicos, como el agua, y orgánicos. Estos últimos reciben el nombre de **Biomoléculas**; porque las encontramos sólo en organismos y hacen parte de los compuestos orgánicos, que se reúnen en cuatro grandes grupos: **Carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos**.

1- Los **Carbohidratos**: proporcionan energía al organismo que se puede utilizar de forma rápida, se encuentran en alimentos como frutas o en tallos como la caña dulce de donde se saca el azúcar común, es decir la sacarosa cuya fórmula molecular es $C_{12}H_{22}O_{11}$. En el cuerpo humano azúcares como la Glucosa son esenciales para el funcionamiento del sistema nervioso central, se almacena en forma de glucógeno en músculos e hígado y como almidón en los vegetales. Otros como la celulosa son los principales componentes estructurales de los vegetales. Los carbohidratos se pueden encontrar en alimentos como frutas, cereales, papa, pan y pasta.

2- Los **lípidos** son sustancias insolubles en el agua, contienen C, H y O, se pueden clasificar en tres grupos: *los lípidos simples* como grasas, aceites y ceras; las grasas proporcionan reservas de energía a largo plazo para el cuerpo. Los *lípidos complejos* como los fosfolípidos que contienen además P y N, son el principal componente de la membrana celular. También hay *lípidos derivados* como las vitaminas liposolubles que cumplen funciones importantes en funciones metabólicas y en el desarrollo y crecimiento de nuestros tejidos, y además las hormonas como la testosterona y el estrógeno que brinda las características masculinas y femeninas.

Algunos lípidos como los ácidos grasos no los produce o sintetiza el cuerpo, por lo cual deben consumirse en la dieta y se encuentran en alimentos como la mantequilla, aceites vegetales por ejemplo: el aceite de oliva, el aguacate y los mariscos.

3- Las **proteínas** están constituidas de aminoácidos; algunos de los cuales el organismo no los sintetiza por lo que se deben consumir en la dieta. Las proteínas tienen múltiples funciones: regulan entrada y salida de sustancias en la célula, forman el citoesqueleto de la célula, forman los músculos, son enzimas; es decir sustancias que aumentan la velocidad de reacciones químicas, por ejemplo las del metabolismo, igualmente algunas proteínas como la hemoglobina transportan el oxígeno en la sangre.


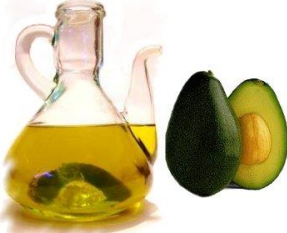


4- Los **ácidos nucleicos** están constituidos de unidades llamadas nucleótidos que a su vez están formados por un azúcar, un grupo fosfato y una base nitrogenada, desempeñan entre otras funciones como mensajero químicos. El ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN) son macromoléculas que se encargan de almacenar y transmitir la información genética; es decir contienen y codifican la información biológica necesaria para formar un ser vivo casi idéntico al que lo originó.



Visita el siguiente link:<http://www.youtube.com/watch?v=5SlmRf3pbdcy> completa el cuadro de la actividad.

Actividad

1. Luego de ver el video completa la información del siguiente cuadro:

Biomoléculas	Fuente	Funciones importantes que realizan en el cuerpo
Carbohidratos	 http://www.latinofitclub.com/wp-content/uploads/2012/01/corbohidratos-e1325833720527.jpg	
Lípidos	 http://3.bp.blogspot.com/-0mo0BIBL6ww/Tdudaltmf8I/AAAAAAAAAB4/PaDWPC6pO-0/s1600/lipidos1.jpg	
Proteínas	 http://www.jambbq.com/wp-content/uploads/2014/06/Carne-Asada.jpg	
Ácidos Nucleicos	 http://www.innoversia.net/uploaddocs/1-20120503-24207_0_0.jpg	



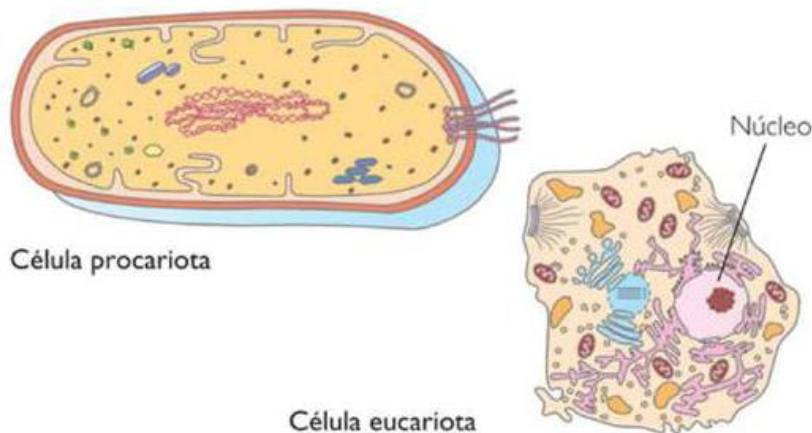
¿Y solamente estamos hechos de bioelementos y biomoléculas?

La **Teoría Celular** es uno de los principios fundamentales que considera que todos los seres vivos están formados por una o varias células.

Y... **¿qué es una célula?**...es la unidad biológicamente activa rodeada por una membrana y capaz de reproducirse a sí misma independientemente de cualquier otro sistema viviente.

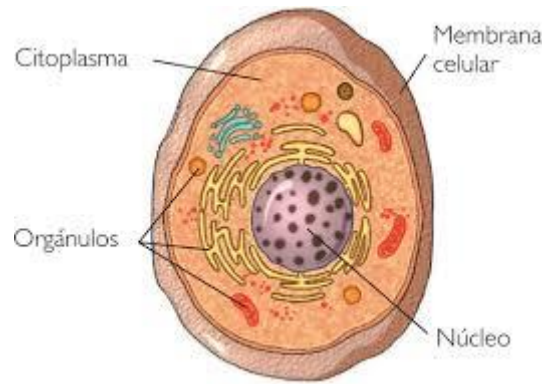
Las células se pueden clasificar en dos grandes grupos:

Las **PROCARIOTAS**: son células que forman organismos como las bacterias. Y las **EUCARIOTAS** forman organismos como los hongos, protistas, plantas y animales (dentro de los que se clasifican los humanos).



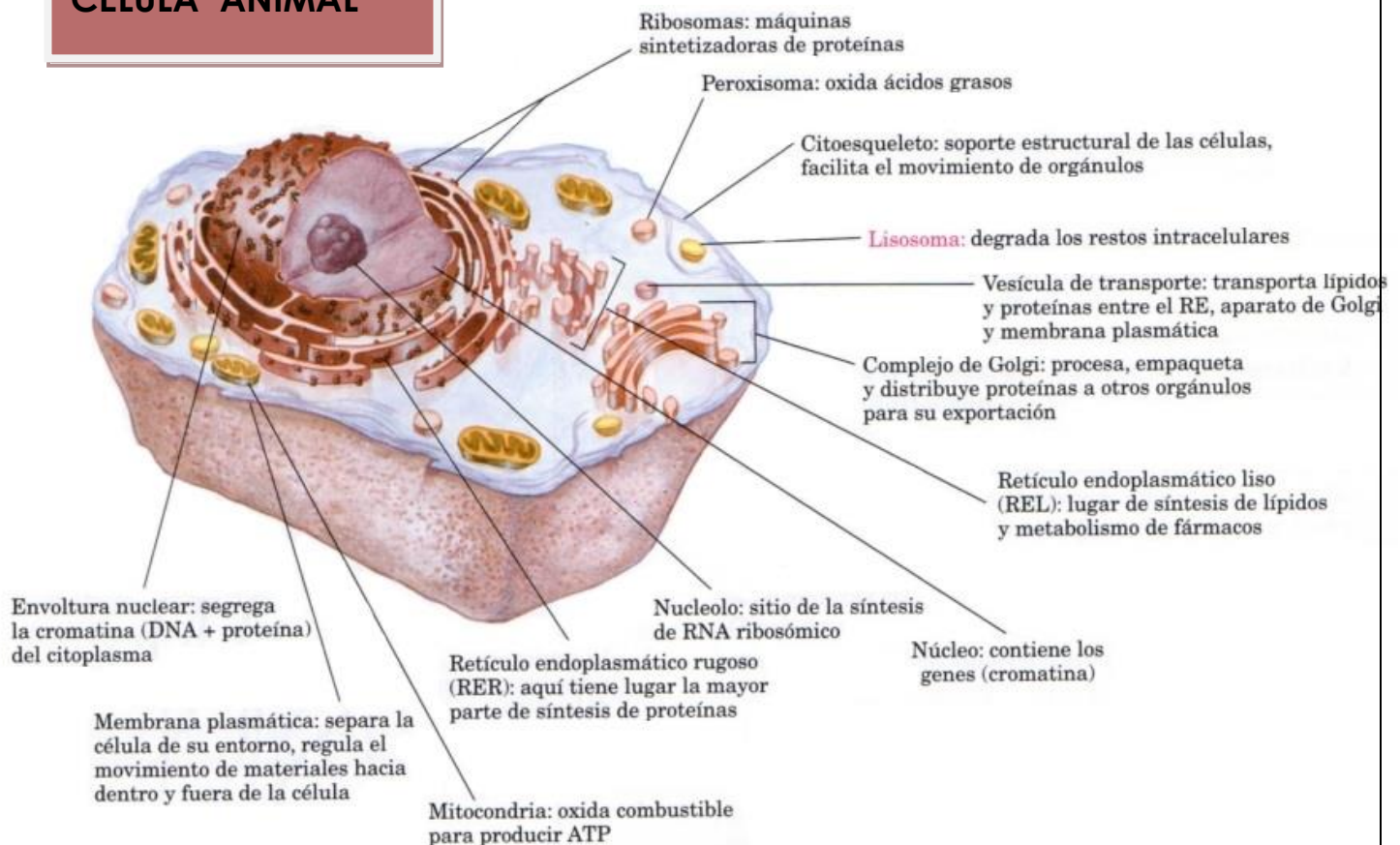
Como podrás observar las células **eucariotas** tienen núcleo.

En las células eucariotas hay tres componentes importantes: El núcleo, el citoesqueleto y los organelos membranosos; estructuras que no están en las células procariotas



Veamos con mas detalle las características de la célula animal y vegetal.

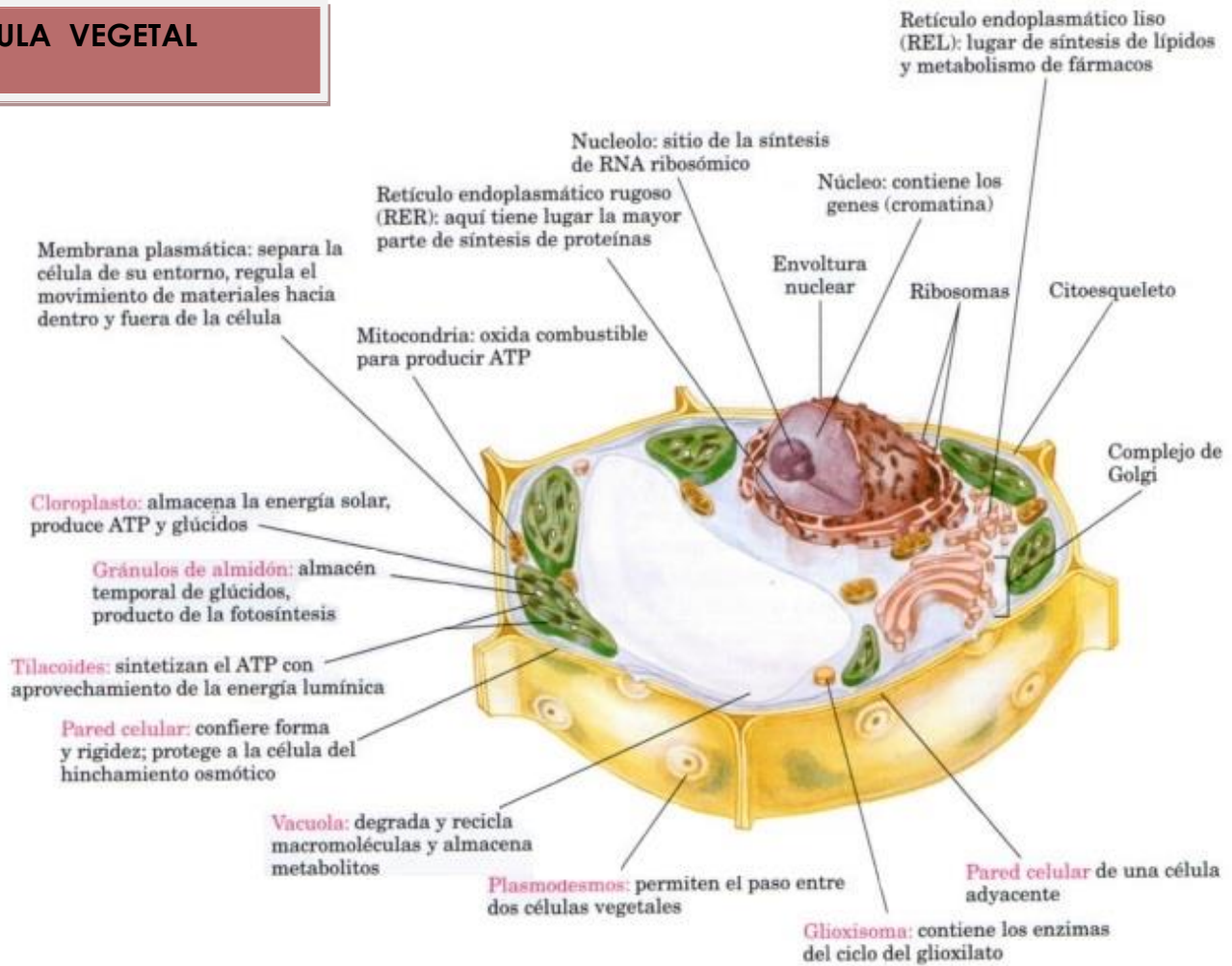
CÉLULA ANIMAL



Fuente: <http://saberespractico.com/wp-content/themes/imagination/C%C3%A9lula%20animal.jpg>

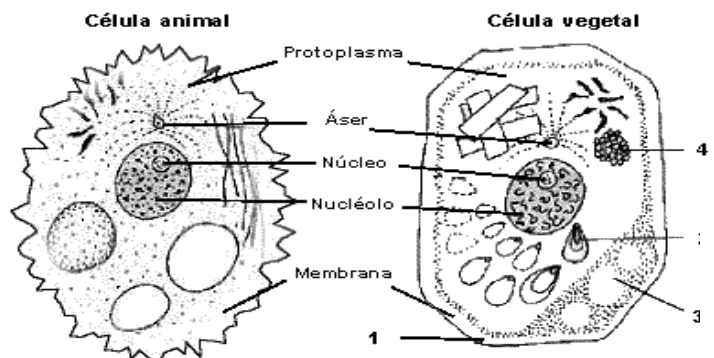


CÉLULA VEGETAL



Fuente: <http://saberespractico.com/wp-content/themes/imagination/C%C3%A9lula%20vegetal.jpg>

Comparación entre célula vegetal y célula animal

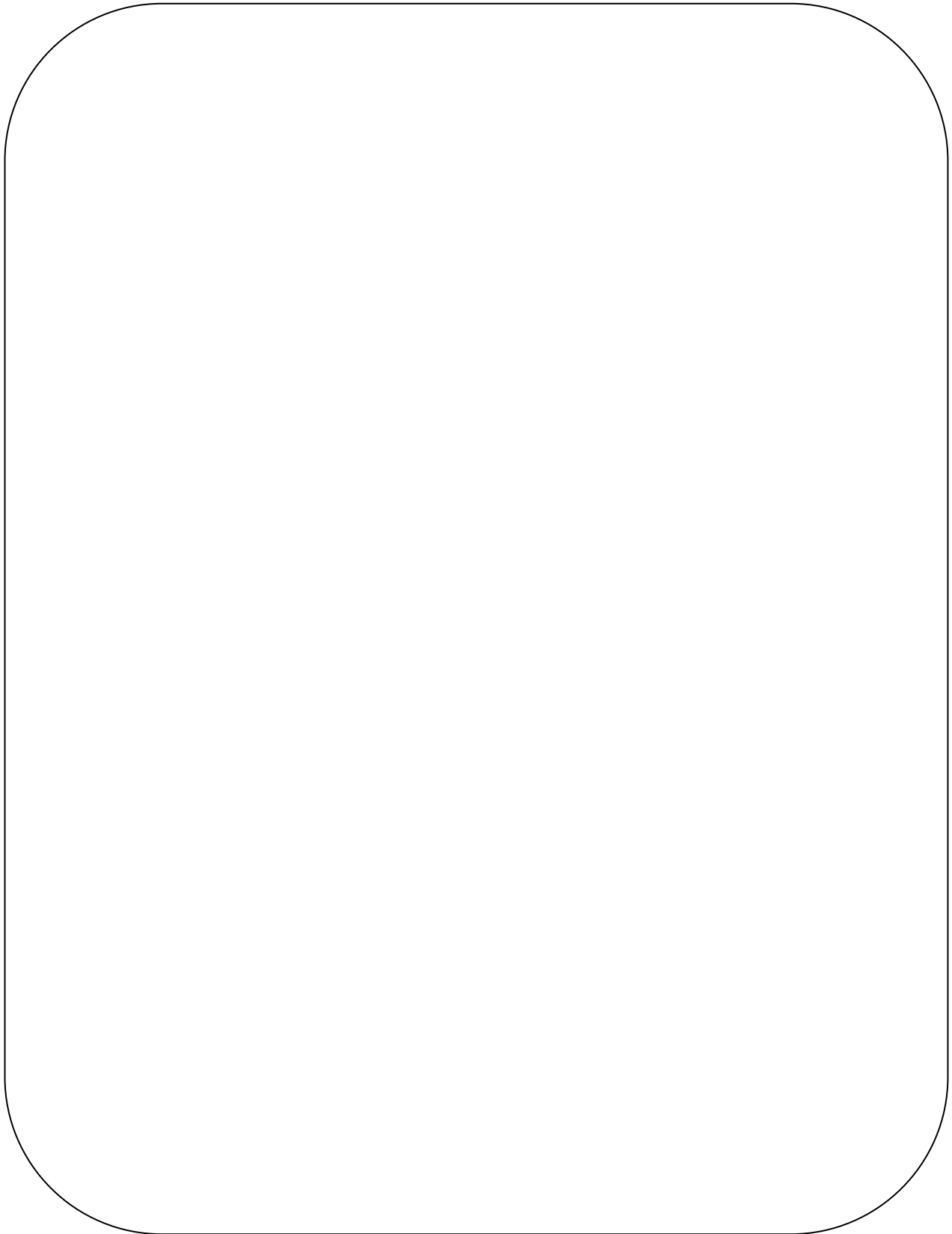


Observa además esta información

	Célula animal	Célula Vegetal	
Diferencias	No tiene pared celular	Tiene una pared celular al exterior de la membrana plasmática.	1
	No posee cloroplastos	Frecuentemente tiene cloroplastos que tienen clorofila	2
	Solo posee vacuolas pequeñas	Posee vacuolas muy grandes	3
	Nunca tiene granos de almidón, a veces tiene de glucógeno	Frecuentemente tiene granos de almidón	4
	Generalmente tiene forma irregular	Generalmente tiene forma regular	
Parcidos	Ambas poseen membrana celular que rodea la célula Ambas poseen citoplasma Ambas contienen núcleo Ambas contienen mitocondrias		

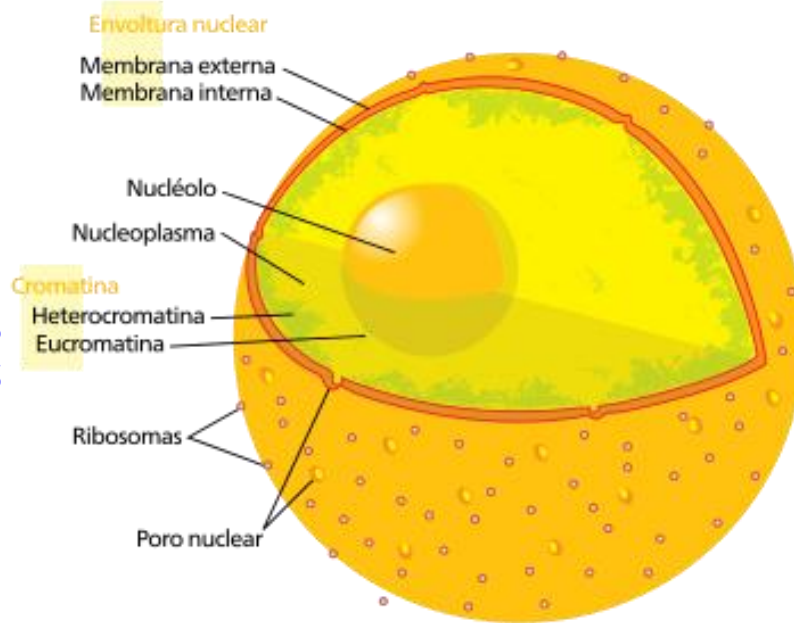
Actividad

1. Construye un mapa conceptual donde relaciones las diferentes partes de la célula y su función:



El núcleo celular

Es un organelo encontrado en las células eucariotas, tanto vegetales, como animales, que consta de componentes básicos como:



human_cell_nucleus.es.svg/400px-Diagram_human_cell_nucleus.es.svg.png

Estructura:

-La envoltura nuclear: que lo separa del citoplasma y contiene poros que atraviesan su estructura. La envoltura nuclear consta de dos membranas (dos bicapas de fosfolípidos).

-La cromatina, está compuesta de ADN y proteínas asociadas denominadas histonas. Hay dos tipos de cromatinas: la *Eucromatina* que contiene los genes activos y la *Heterocromatina* que interviene en procesos nucleares como la organización nuclear.

- El Nucléolo: es el sitio donde se sintetiza ARN ribosomal.
- El Nucleoplasma o carioplasma: es la fase acuosa del núcleo en la que se encuentran proteínas no unidas a ADN o ARN, cofactores, minerales, proteínas.
- La Matriz Nuclear: el núcleo cuenta con un esqueleto filamentoso, que da soporte a los cromosomas y grandes complejos proteicos necesarios en la replicación y transcripción del ADN.

Función:

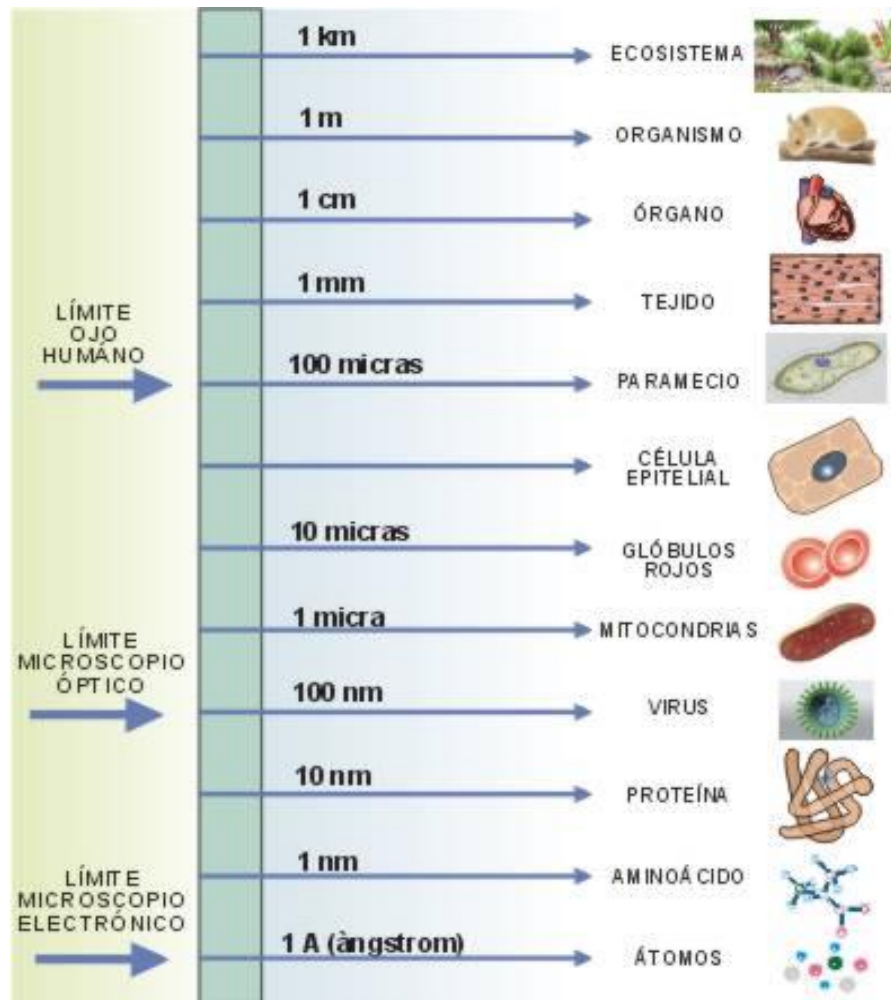
Entre otras, el núcleo celular cumple funciones como:

- 1- Almacenar la información genética en forma de Ácido Desoxirribonucleico (ADN).
- 2- Permitir en su interior la duplicación del ADN, antes que la célula se divida.
- 3- Producir Ácido Ribonucleico tipo ribosomal y mensajero, que intervienen en la síntesis de diferentes proteínas.
- 4- Dirige, Regula y Ejecuta actividades que ocurren en el citoplasma, mediante la expresión de los genes. Un gen se transcribe en una proteína, las cuales son las responsables del metabolismo; es decir regulan la función celular.

Para tener en cuenta...

Primero debemos entender a qué escala de tamaño y de organización corresponden las estructuras como: átomos, biomoléculas, virus, células, etc.

La vida se agrupa en diferentes niveles estructurales y funcionales organizados en jerarquías; que comienzan con los átomos y terminan con la biosfera. Observa la siguiente imagen para tener una idea de la escala de tamaños y organización.



<http://www.aula2005.com/html/cn3eso/04moleculascalules/04moleculascaluleses.htm>

Como puedes observar en la figura, los átomos están en la escala inferior, éstos se unen para formar moléculas. Las biomoléculas forman organelos celulares como: la membrana celular y los organelos membranosos y los no membranosos; que a su vez, conforman la célula, que van a formar los tejidos y éstos los órganos. Un conjunto de órganos forman un sistema de órganos y los diferentes sistemas de órganos conforman un organismo. El cuerpo humano está constituido por varios sistemas como: el digestivo, el esquelético, etc.

Esto significa que en nuestro cuerpo tenemos la mayor parte de los niveles de organización; desde el átomo hasta el individuo y éstos de acuerdo a su tamaño requieren de un artefacto, como el microscopio, para ser observado o lo podemos ver a simple vista.

EVALUACIÓN

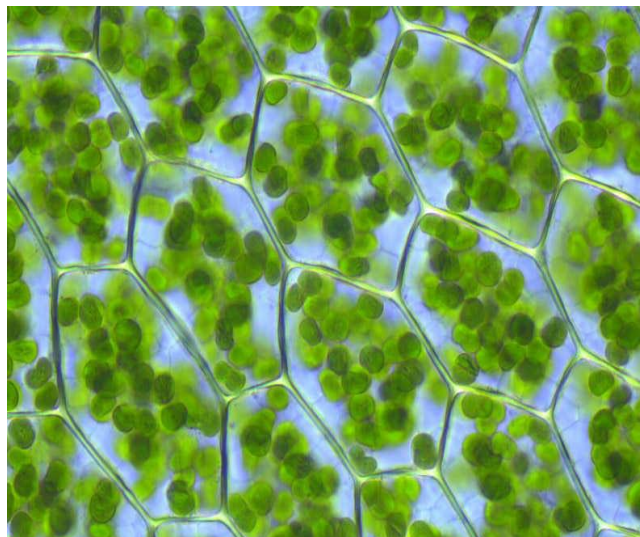
1. ¿Qué entendí por biomoléculas?

2. Relaciona las columnas del siguiente Cuadro:

1. Carbohidratos	() Son el principal componente de la membrana celular. Otros tienen funciones metabólicas y son necesarios para el desarrollo y crecimiento de nuestros tejidos, igualmente juegan un papel importante en el establecimiento de las características masculinas y femeninas.
2. Lípidos	() Regulan entrada y salida de sustancias en la célula, forman el citoesqueleto de la célula, forman los músculos, son enzimas; es decir sustancias que aumentan la velocidad de reacciones químicas, por ejemplo las del metabolismo, igualmente algunas proteínas como la hemoglobina transportan el oxígeno en la sangre.
3. Proteínas	() Están constituidos unidades llamadas nucleótidos un grupo fosfato y una base nitrogenada, desempeñan funciones como mensajero químicos almacenar y transmitir la información genética; es decir contienen y codifican la información biológica necesaria para formar un ser vivo casi idéntico al que lo originó.
4. Ácidos Nucleicos	() En el cuerpo humano son esenciales para el funcionamiento del sistema nervioso central, se almacenan en forma de glucógeno en músculos e hígado y como almidón en los vegetales, otros como la celulosa son los principales componentes estructurales de los vegetales.

3. ¿Qué entiendes por célula?

4. Un importante laboratorio te pide clasificar las células que aparecen en la fotografía de la derecha, la descripción concreta que das en tu informe es que se trata de:



7. Vas por la Calle y un periodista te encuesta sobre la importancia del ADN para la célula y para el organismo. ¿Qué contestarías? Que....:

RESPONDE LAS PREGUNTAS 8 Y 9 COMO SI ESTUVIERAS EN UNA PRUEBA DE ESTADO:

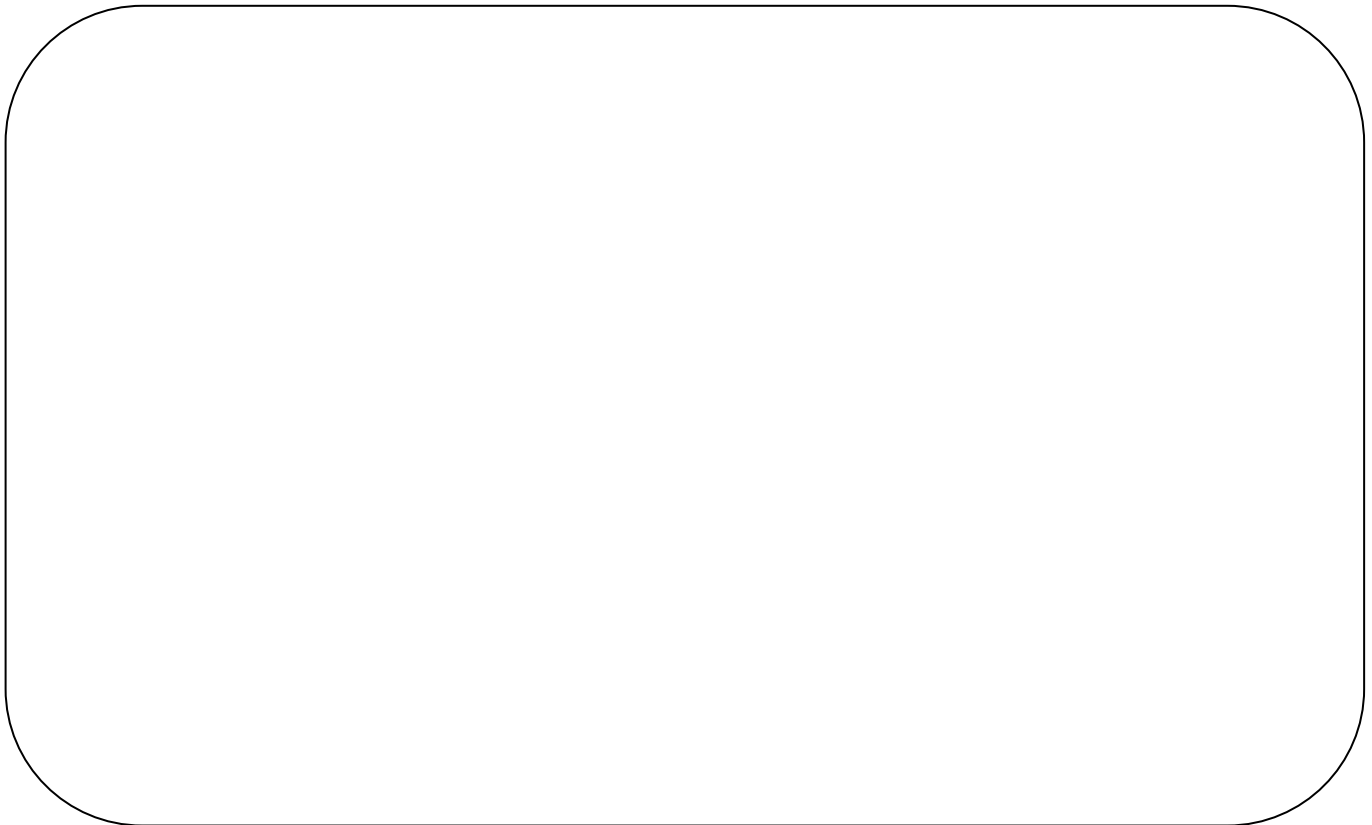
8. Tres partes principalmente importantes de la célula eucariótica son:

- a. Mitocondria, Vacuola y RER.
- b. Organelos, Biomoléculas y Bioelementos.
- c. Nucléolo, Ribosomas y Cromatina
- d. Núcleo, Citoesqueleto y organelos membranosos.

9. El núcleo es el organelo celular que contiene la información genética en forma de ADN, la cual es necesaria para dirigir, regular y ejecutar el metabolismo celular, mediante la expresión de genes en la síntesis de las proteínas. De lo anterior podemos argumentar que:

- a. El núcleo celular es solamente una fuente de carbohidratos para la célula.
- b. El núcleo es quién hace el trabajo sucio de la célula.
- c. El núcleo es el centro de control de la célula.
- d. El núcleo celular puede funcionar sin la ayuda de otros organelos.

10. Si tuvieras la misión de encontrar ADN en un viaje de exploración microscópica, un dibujo de tu ruta sería:



BITÁCORA

Nombres: _____ Curso: _____

Fecha: _____ Docente: _____

NIVEL BÁSICO

Me sentí bien cuando hice:

No me sentí bien cuando hice:

Aprendí:

No comprendí:

Se me dificulta :

NIVEL ANALÍTICO

Propongo:

Puedo asociar el tema con:

Para comprender el tema uso recursos como:

Sugiero que:

NIVEL CRÍTICO

Quiero lograr:

Los conocimientos adquiridos los puedo usar para:

Debo mejorar:

2. ESTRUCTURA DEL MATERIAL GENÉTICO



Para el docente:

Tema:	Estructura del Material Genético
Propósito:	Luego de ubicar el material genético, se busca que el estudiante comprenda cómo es la estructura de éste y su papel en la transmisión de la herencia genética. Es decir la relación: ADN – cromosomas - genes y las funciones implícitas en la organización celular.
Consideraciones:	Al indagar por los preconceptos que tienen los estudiantes sobre el ADN y el ARN se encontró que no hay claridad sobre la estructura y función de estas macromoléculas, ni sobre la interrelación de las mismas en los procesos de la expresión genética, ni su relación con las proteínas. Igualmente se encontró que un porcentaje considerable de estudiantes no las asocia con los procesos de la herencia biológica.
Protocolo:	<ul style="list-style-type: none">-El docente puede iniciar cada tema haciendo la indagación en los estudiantes de los conceptos previos esenciales para comprender la temática.-Los conflictos cognitivos presentes en los estudiantes deben ser aclarados por el docente mediante alguna estrategia particular.-Los estudiantes deberían desarrollar las actividades de la cartilla, individualmente. Posteriormente podrían contrastar sus respuestas en grupo y un representante del grupo debería socializar el resultado de éstas.-Posteriormente el docente tendría que realizar un proceso de síntesis de la información y hacer un proceso de retroalimentación y aclaración de las debilidades cognitivas.-Después de verificar que hay claridad en los conceptos de los estudiantes. El docente podría aplicar la evaluación y posteriormente solicitar a los estudiantes que resuelvan la autoevaluación.-Es recomendable que al finalizar estas actividades, el docente revise los resultados de la evaluación y de la bitácora del estudiante; teniendo en cuenta el valor formativo de éstas, de manera que resuelva las inquietudes de los estudiantes y realice las mejoras al proceso que se desarrolla en el aula a la luz de las opiniones de los estudiantes. De esta forma se mejora la relación docente-estudiante, la motivación del estudiante y la evaluación cumple su papel en el proceso de aula.-También es importante que el docente realice su propia bitácora; con el fin de que él que pueda socializar este proceso con sus compañeros de área y tener un registro de las actividades y cambios realizados y cómo éstas inciden en el rendimiento del estudiante.



Para el Estudiante.

Las ideas principales de esta sección son:

- Todas las células contienen ADN.
- La estructura molecular del ADN es una doble hélice formada por nucleótidos.
- Un nucleótido es la asociación de una base nitrogenada, un azúcar y un grupo fosfato.
- El ADN se encuentra dentro de la célula en forma de cromatina, cuando la célula entra en un proceso de división ésta se condensa y forma cromosomas.
- Cada organismo de una especie particular presenta un número exacto de cromosomas, en cada una de las células somáticas de su cuerpo.

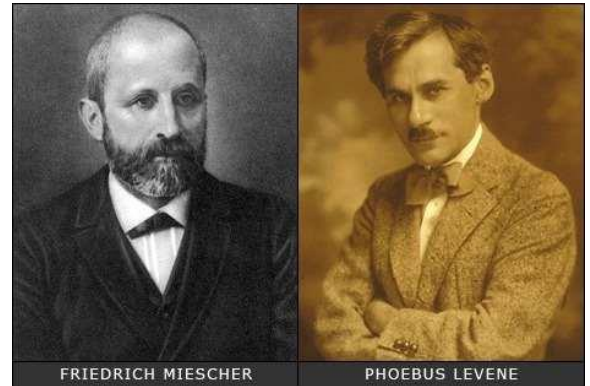


Breve historia del ADN

El ADN es conocido como la molécula de la herencia y contiene la información necesaria para la generación de todos los organismos eucariontes. Su descubrimiento, estudios y aplicaciones resultaron en el salto a una nueva era, la era del ADN o Genómica. El significado de sus siglas revela su composición molecular, Acido Desoxirribonucleico y su estructura en doble hélice cada día es más conocida por todos.

El ADN fue por primera vez aislado por un biólogo suizo llamado Friedrich Miescher en el año 1869. Este científico que estudiaba la composición química de los leucocitos (glóbulos blancos), describió de sus experimentos que las propiedades de la sustancia aislada rica en fosfatos, sin azufre y resistente a proteasas no correspondía a lípidos ni proteínas. A esta nueva molécula, presente en todos los núcleos celulares, Miescher la llamó nucleína. Luego, con la identificación de su naturaleza acídica se le asignó el nombre genérico de ácido nucleico.

En los años 20, Phoebus Levene, en sus estudios de la estructura y función de los ácidos nucleicos, logró determinar la existencia de ADN y ARN, además de que el ADN está formado por 4 bases nitrogenadas Timina y Citosina (pirimidinas), Guanina y Adenina (purinas), un azúcar (desoxirribosa) y un grupo fosfato. Determinó que la unidad básica del ADN estaba conformada por fosfato-azúcar-base nitrogenada a la cual llamó nucleótido.



<http://discovery.yukozimo.com/media/o/983-1.jpg>

Luego con los aportes de Griffith en 1928, los hallazgos de Avery en 1944 y los experimentos de Hershey-Chase en 1952, se logró determinar que el ADN es la molécula responsable de la herencia. Un año después Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, Francis Crick y James Watson lograron dilucidar mediante estudios de difracción de rayos X, la estructura molecular de doble hélice del ADN, lo que les valió el premio Nobel de fisiología y medicina en 1962.

Luego con los aportes de Griffith en 1928, los hallazgos de Avery en 1944 y los experimentos de Hershey-Chase en 1952, se logró determinar que el ADN es la molécula responsable de la herencia. Un año después Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, Francis Crick y James Watson lograron dilucidar mediante estudios de difracción de rayos X, la estructura molecular de doble hélice del ADN, lo que les valió el premio Nobel de fisiología y medicina en 1962.

Ya en el siglo 21, los avances en la tecnología del ADN específicamente en los métodos de secuenciación, han conducido al conocimiento de toda la información genética de una variedad de organismos, como el humano, ratón, pez cebra y *A. thaliana*, posibilitando enormes avances en disciplinas tan diversas como la biomedicina, paleontología, agricultura, medicina forense entre otras.

Hoy en día los avances continúan a pasos agigantados con grandes proyecciones en beneficio del hombre y el planeta. (Tomado de: <http://www.cecs.cl/educacion/index.php?section=biologia&clase=29&id=58>)



<http://www.ba-education.com/dna/dnafour.jpg>

Francis Crick James Watson Maurice Wilkins Rosalind Franklin

Actividad

De la lectura anterior sobre la historia del ADN.

1. ¿Cuál fue el primer nombre que recibió el ADN? ¿Por qué se le nombró así?:

2. De acuerdo con la reseña histórica sobre el descubrimiento del ADN, se pudo determinar que los componentes químicos del ADN son:

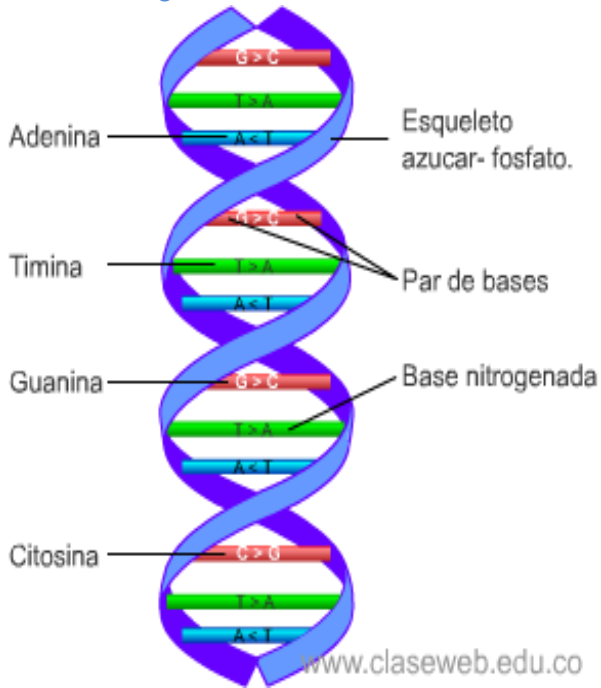
3. ¿Qué avances tecnológicos permitieron descubrir la estructura del ADN?

4. En tu opinión ¿Cuál crees que fue la importancia del descubrimiento del ADN para la humanidad?



Estructura del ADN

¿Cómo es la molécula del ADN?

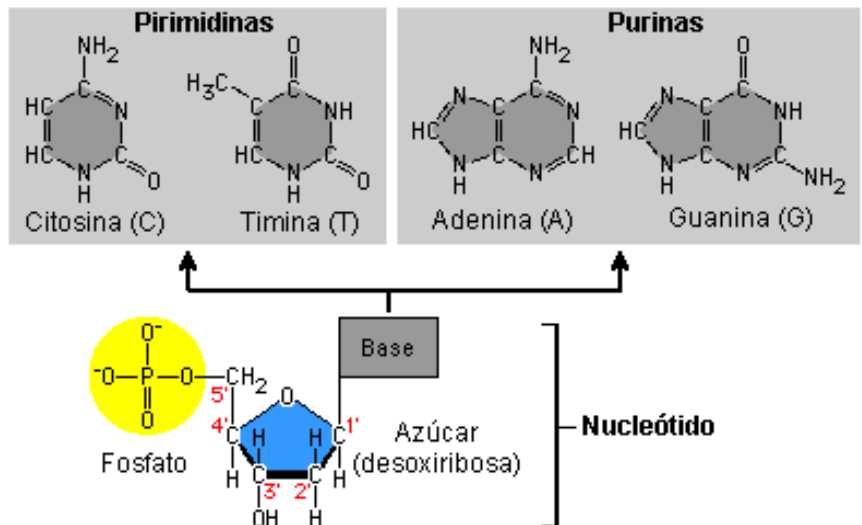


Básicamente la Molécula de ADN en las células eucariotas está formada por dos cadenas de nucleótidos que se enrollan entre sí en forma de doble hélice, cada unidad del armazón es un nucleótido, que se forma por la unión de una base nitrogenada, un azúcar (llamado Desoxirribosa) y un grupo fosfato. Los peldaños de ese esqueleto, están formados por las uniones de las bases nitrogenadas de cada nucleótido que son: Adenina (**A**), Guanina (**G**), Citosina (**C**) y Timina (**T**). Observa que siempre G se une a C (**C-G**) y T a (**T-A**).

¿Qué son los nucleótidos?

Hace casi 100 años ya se sabía que el ADN está formado por **nucleótidos**, cada uno de ellos tiene tres componentes básicos: una base nitrogenada, un azúcar y un grupo fosfato. Como se observa en la figura de la izquierda.

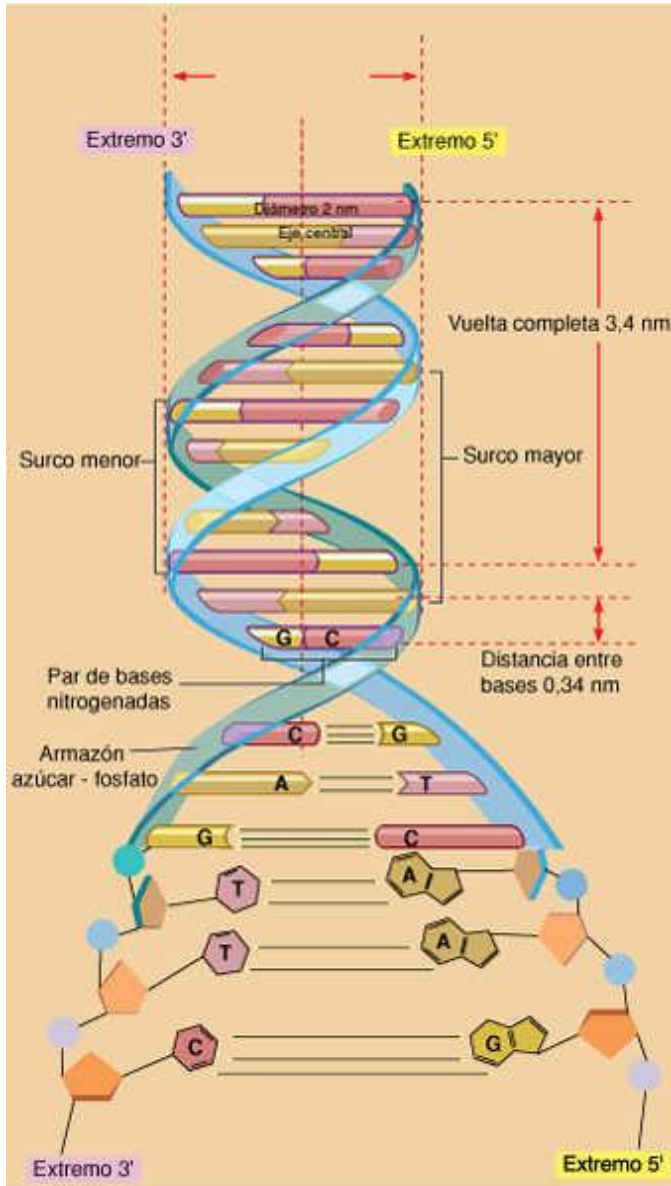
En el ADN una purina (C o T) se aparea siempre con una pirimidina (A o G), ej. A-T y C-G. Los pares de combinaciones de estos nucleótidos se repiten a lo largo de la molécula de ADN.



<http://www.maph49.galeon.com/adn/chembase.gif>



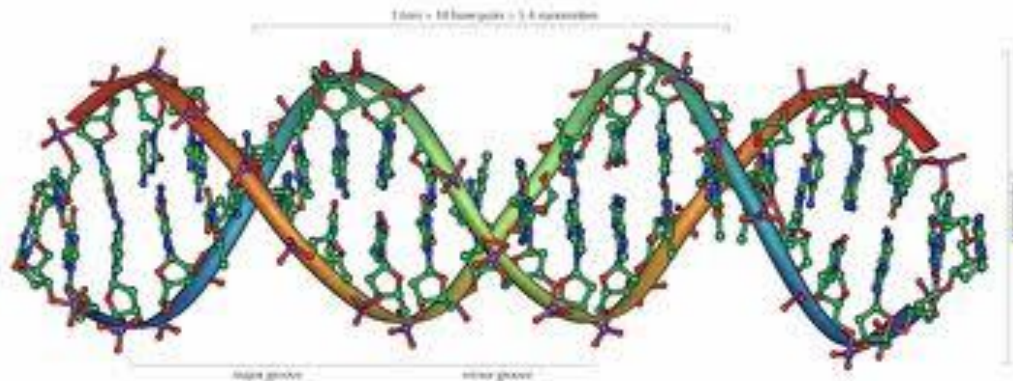
¿Qué es una doble hélice?



La molécula de ADN es una hebra larga en estructura de doble hélice donde sus dos cadenas de nucleótidos se unen de forma complementaria.

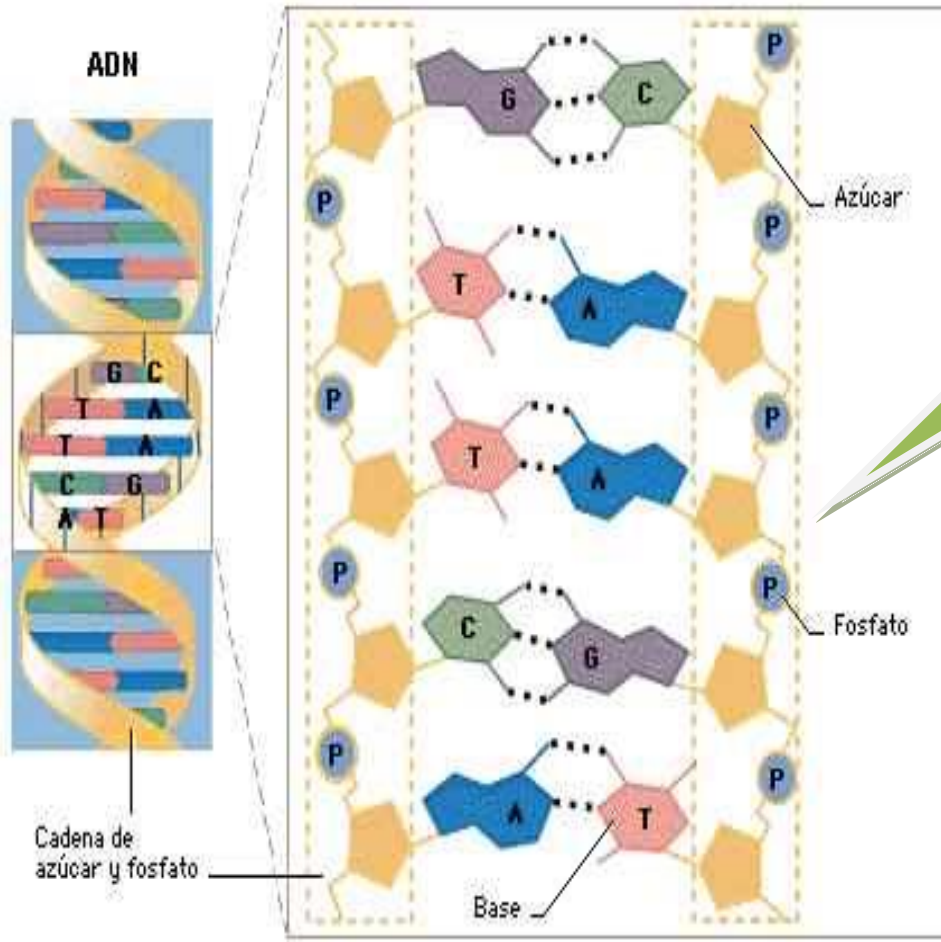


<http://curtisbiologia.com/files/images/09-07a.jpg>



http://copepodo.files.wordpress.com/2006/11/dna_overview.png

Si observamos con mayor detalle la estructura del ADN se obtiene una representación gráfica como la siguiente:



Observa los componentes, verás que cada base nitrogenada está representada con su letra inicial, éstas están unidas a un azúcar (Desoxirribosa) y éstos a grupos fosfato (recuerda P es el símbolo del fósforo)

<http://www.zonagratis.com/enciclopedia/biologia/celula/a-imagenes/molecula-adn.jpg>

Actividad

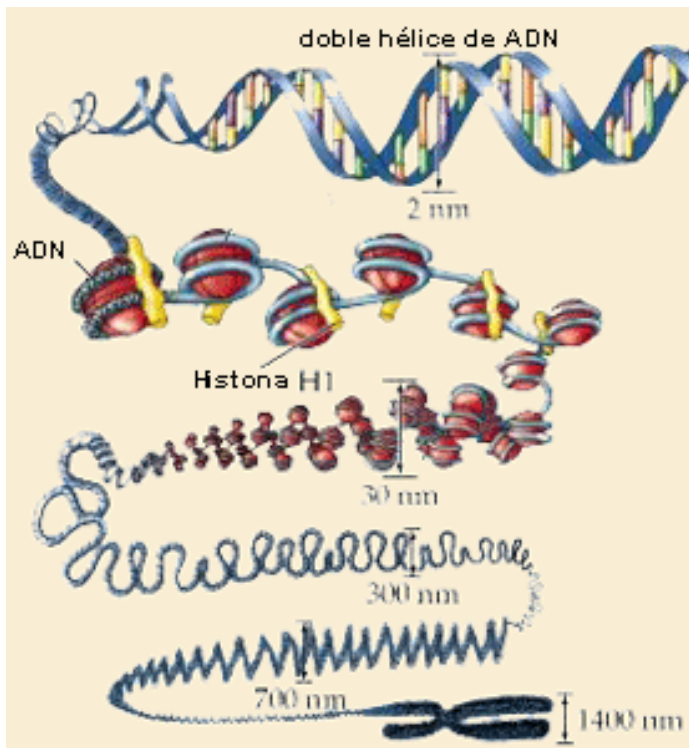
Con la ayuda de tus padres construye un modelo tridimensional de una molécula de ADN. Utiliza materiales reciclables y explícala a tus compañeros y a tu profesor. Puedes apoyarte siguiendo link como estos: <http://www.scienceinschool.org/print/1188>, también puede ver video ó <http://www.youtube.com/watch?v=eCmsnze26W4> entre otros.

Lo importante es que te diviertas y uses tu imaginación.



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

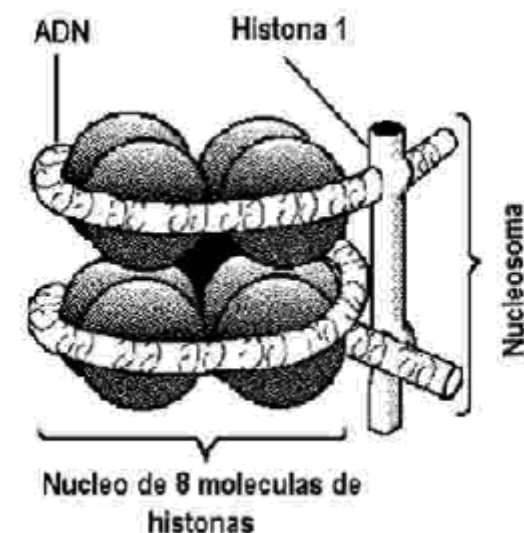
El ADN en las células eucariotas se puede encontrar en dos formas básicas de acuerdo a su condensación, forma como está empaquetado dentro del núcleo, estas son: Cromatina y Cromosomas. La estructura del ADN se mantiene



http://perso.ya.com/geopal/biologia_2b/unidades/imagenes/tema2/norgcromatina.gif

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

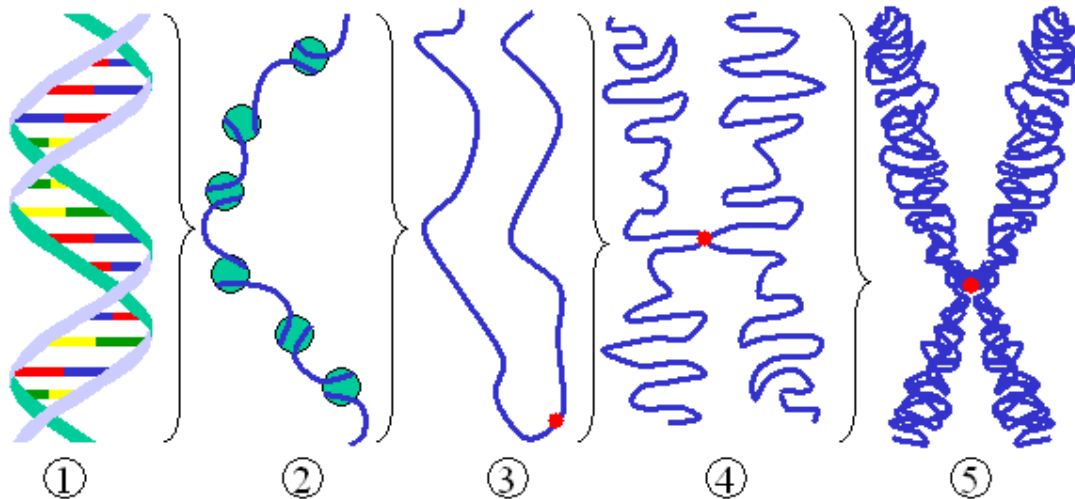


La cromatina se conoce como **Eucromatina** y **Heterocromatina**, la primera contiene la mayor parte de la información genética; los genes activos, mientras que en la heterocromatina su función es casi desconocida y desempeña un papel importante en el movimiento de los cromosomas durante los procesos 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.



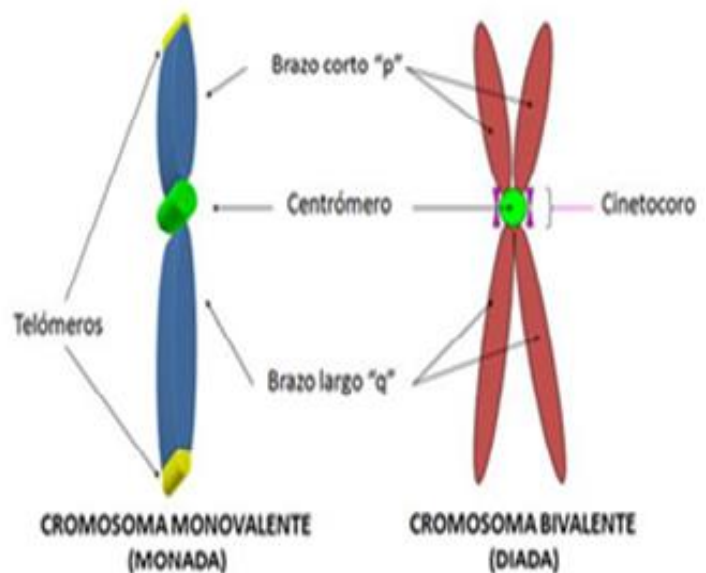
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/79/Chromatin_chromosome.png/300px-Chromatin_chromosome.png

En (1) puedes ver un modelo de estructura del ADN, en (2) una hebra de cromatina, ahí puedes 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.

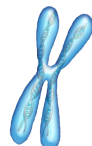
En el diagrama de la derecha podrás observar la estructura básica de un cromosoma. El cromosoma sencillo o monovalente está en color azul. El cromosoma bivalente está en rojo (equivale al cromosoma duplicado, éstas cromátidas se conocen como *cromátidas hermanas* con copias idénticas de ADN).

El lugar que divide los brazos del cromosoma y que une las cromátidas 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.

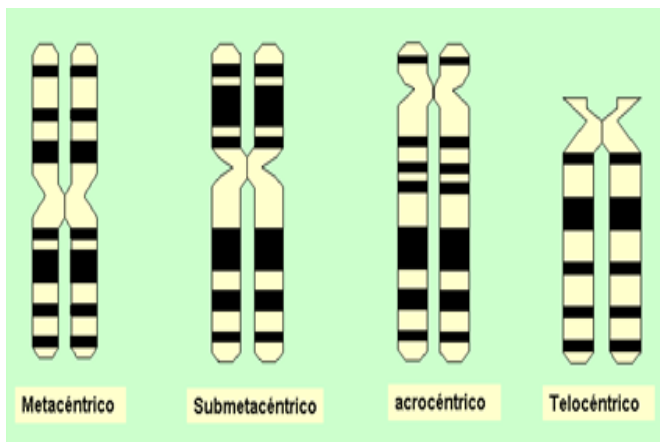


<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/0b/Chromosome.svg/200px-chromosome.svg.png>



¿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.

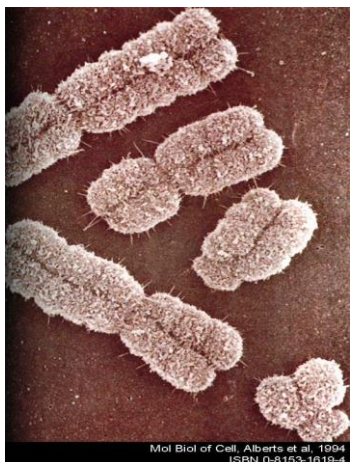
Submetacéntrico: longitud del brazo largo (**q**) es mayor que la del brazo corto (**p**), por lo que el cinetocoro no ocupa posición de la mitad.

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

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

Modificado de:

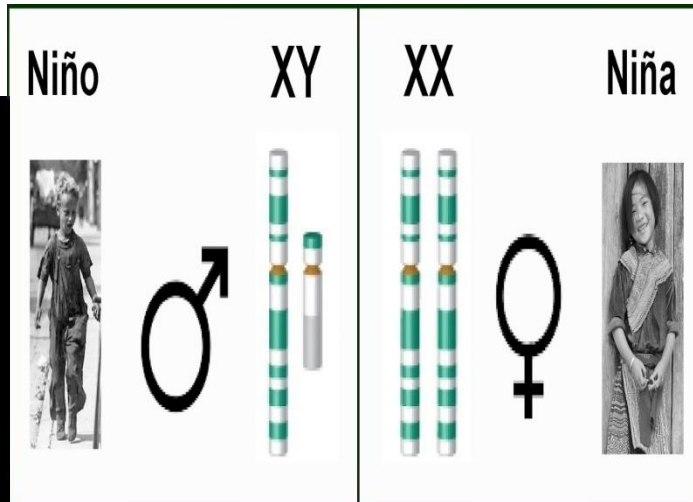
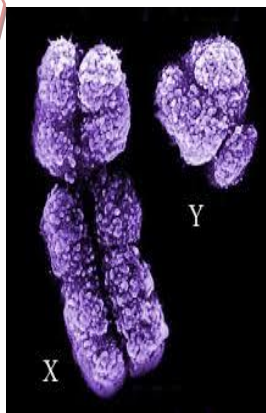
http://web.educastur.princast.es/proyectos/biogeo_ov/2bch/B4_INFORMACION/T407_CROMOSOMAS/diapositivas/Diapositiva14.GIF



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 una cromátide hermana.

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 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.

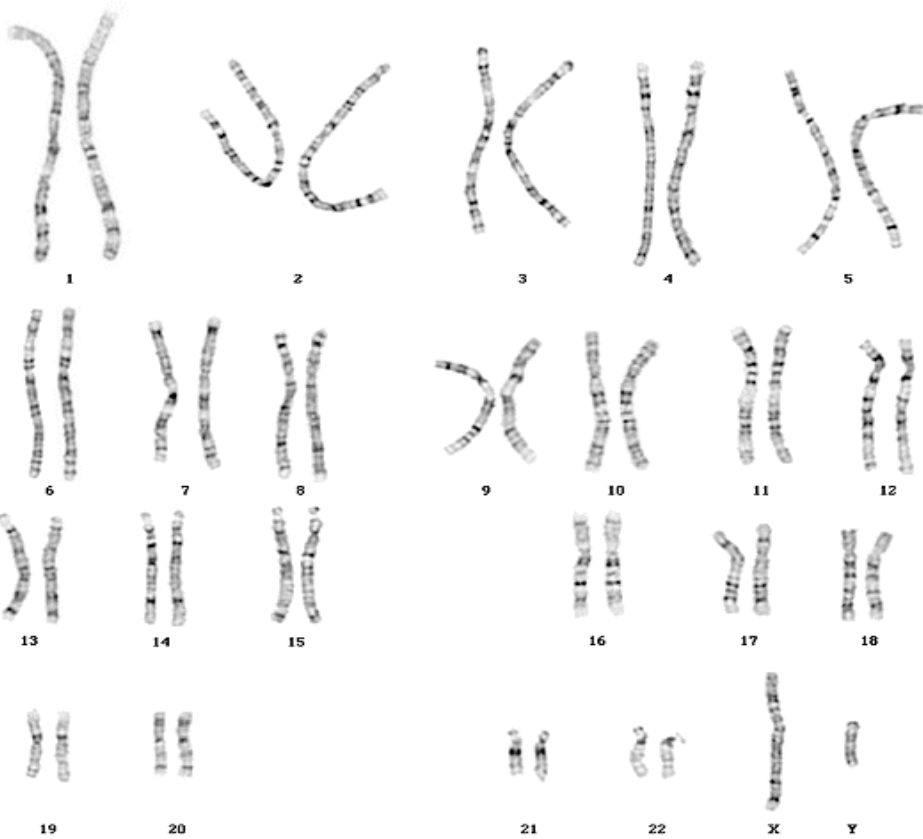


http://hectorarita.files.wordpress.com/2011/11/x_y.jpg

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS2k59i0J8ZTo-iv03Zgff7XrmNoXqk8sHPJGWTpvQef52XPrkQSZ1BL79I>

Observa que el cromosoma X tiene mayor tamaño que Y.

¿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**.

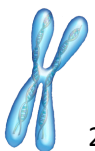
Aquí puedes observar un cariotipo humano. Muestra 22 pares de cromosomas somáticos y un par que sería el 23, con los cromosomas sexuales X e Y, en este caso se trata de un varón.

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 aestivum</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>Acanthamoeba scolymantha</i>	1600

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



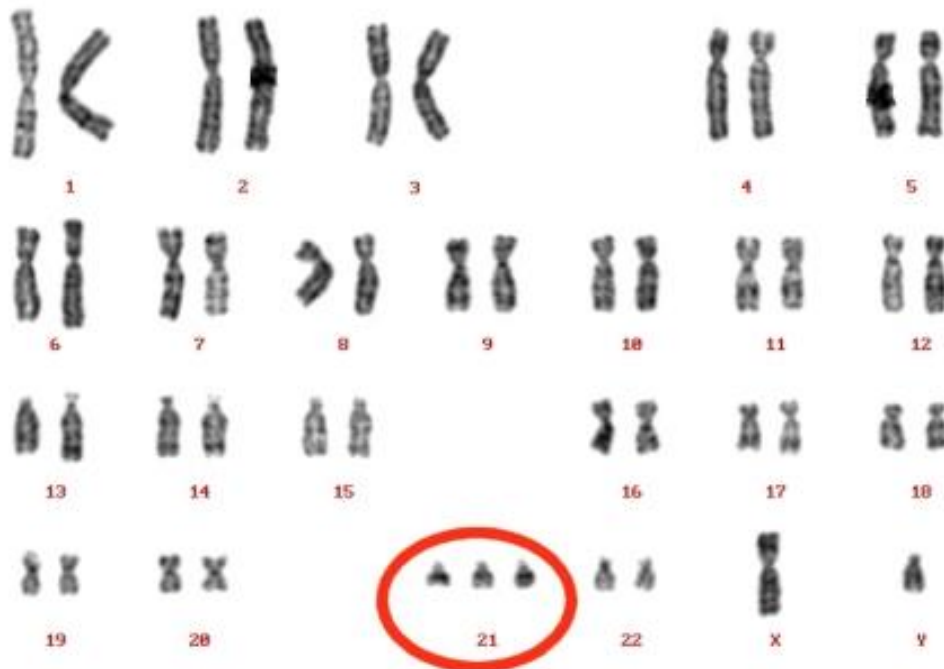
El número de cromosomas de un organismo en una especie biológica es exacto, algunas alteraciones en dicho número causan anomalías o enfermedades asociadas a la información genética y se conocen como **mutaciones**.



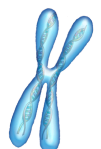
http://1.bp.blogspot.com/-xZZ358m8g1A/UX0AqgITr_/AAAAAAAAAEQ/dxCM_dv3Y1o/s379/S%25C3%25ADndrome%2Bde%2BDown%2B%2528eligelavida%2

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.

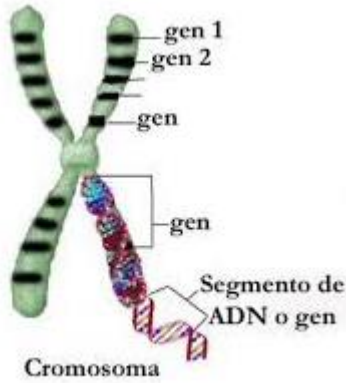
Los niños con este síndrome tienen una apariencia muy conocida como se muestra en la imagen arriba. Abajo se muestra una imagen de un cariotipo mostrando la trisomía 21.



<http://1.bp.blogspot.com/-cq7yhPr8A1g/UAb1wQxjvtI/AAAAAAAAAWY/nsBWzm-p5HY/s1600/down.jpg>



¿Entonces dónde están los genes?

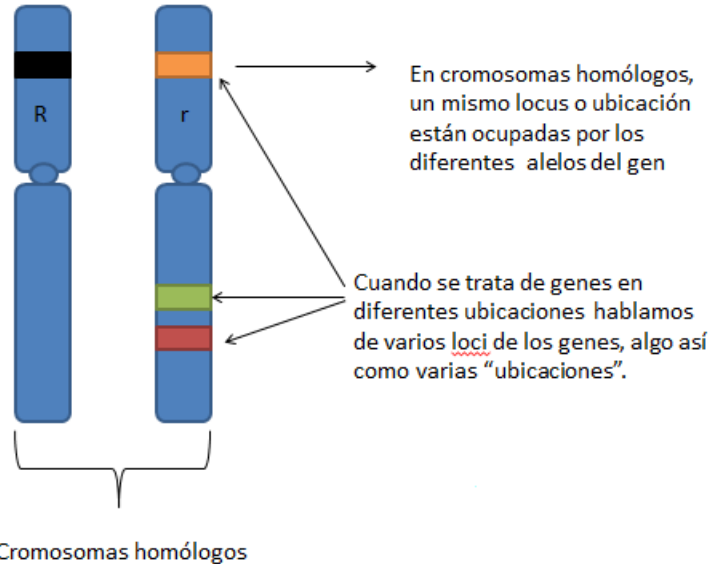


<http://definicion.de/wp-content/uploads/2010/11/gen1.jpg>

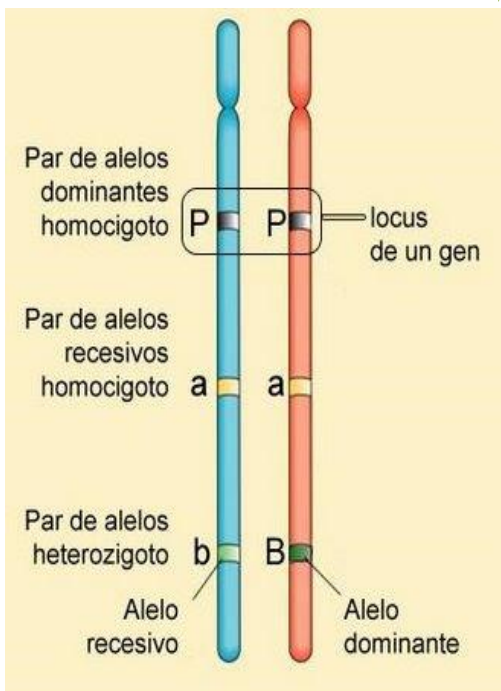
Los genes están en los cromosomas (Teoría cromosómica de la Herencia), son básicamente una secuencia de nucleótidos o un fragmento de ADN que determina una característica particular en un individuo. Es la Unidad de información genética.

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.

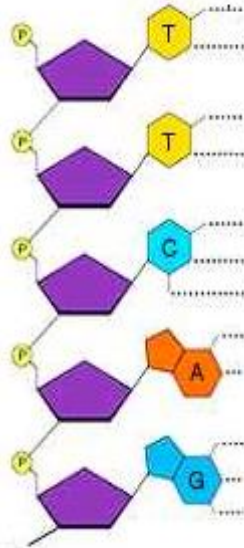
Cuando un individuo tiene dos alelos iguales en un par de cromosomas homólogos se dice que es **homocigoto** para esa característica. Pero si tiene un alelo dominante y uno recesivo se denomina **heterocigoto**. El homocigoto puede ser dominante (PP) u homocigoto recesivo (aa).

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

http://1.bp.blogspot.com/_qr5YdbwoyIA/ScUaswD6y5I/AAAAAAAAAD0/Oxln6IRx_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.

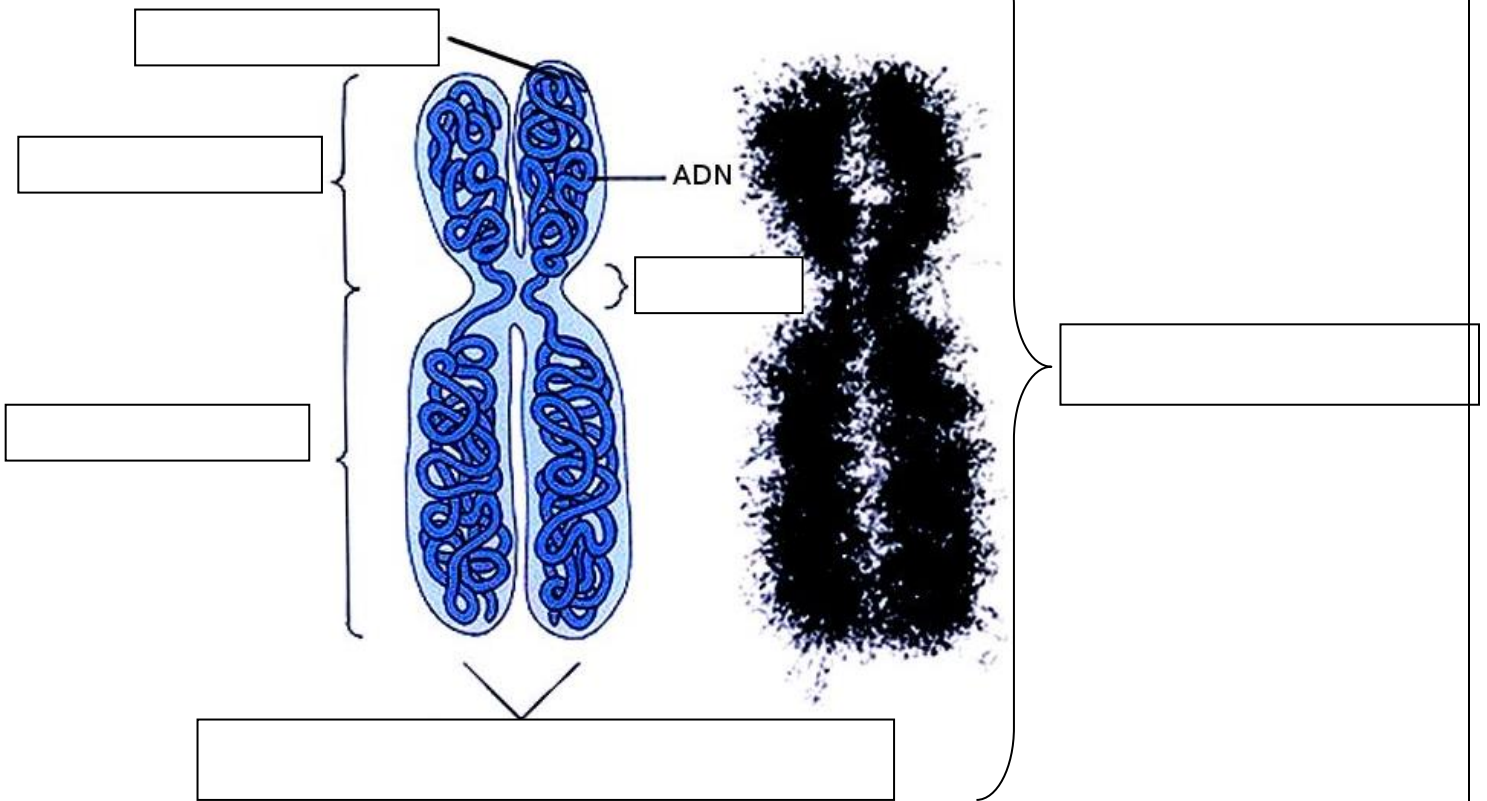
3. Lee el siguiente texto y responde:

“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:

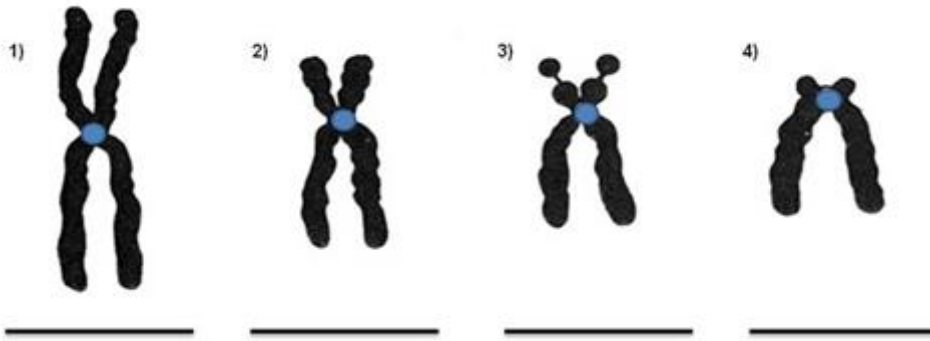


5. Una mujer en embarazo recibe un cariotipo del ser que está gestando, pero no sabe cómo leerlo, podría indicarle al ver la imagen que el sexo del bebe es: _____, porque: _____

Indica los autosomas y los heterocromosomas _____

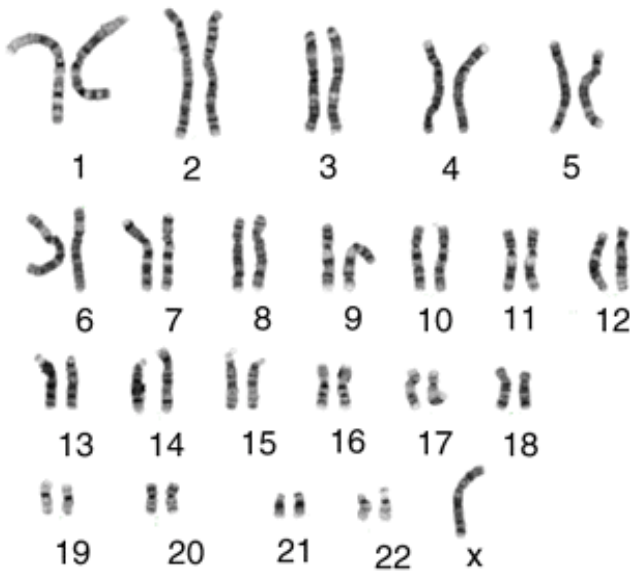


5. Clasifica los cromosomas a continuación por la posición del centrómero:

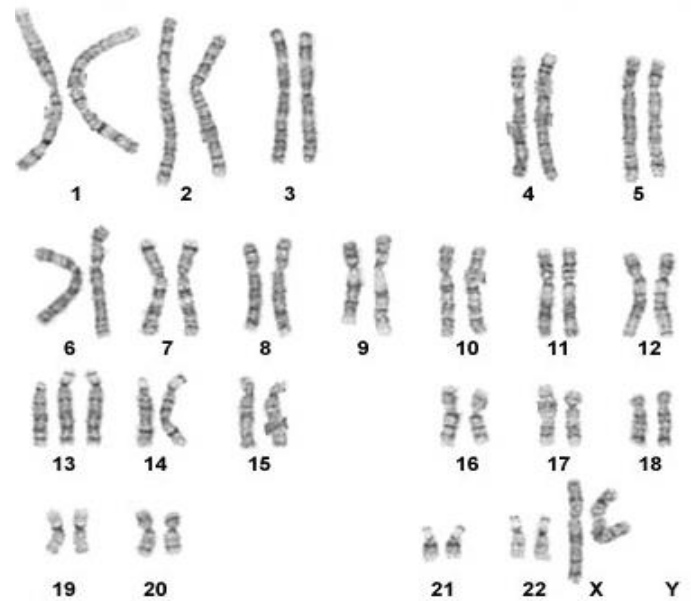


6. Observa los cariotipos humanos A y B

Cariotipo A



Cariotipo 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 thin black border, intended for a drawing. The box is positioned at the bottom of the page and occupies most of the width.

BITÁCORA

Nombres: _____ Curso: _____

Fecha: _____ Docente: _____

NIVEL BÁSICO

Me sentí bien cuando hice:

No me sentí bien cuando hice:

Aprendí:

No comprendí:

Se me dificulta :

NIVEL ANALÍTICO

Propongo:

Puedo asociar el tema con:

Para comprender el tema uso recursos como:

Sugiero que:

NIVEL CRÍTICO

Quiero lograr:

Los conocimientos adquiridos los puedo usar para:

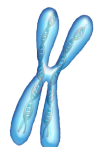
Debo mejorar:

3. Procesos de transmisión de la información genética:



Para el docente:

Tema:	Estructura del Material Genético
Propósito:	Teniendo como referencia la localización, estructura y función del material genético, se busca que el estudiante reconozca cómo se transmite la información genética y qué mecanismos lo permiten, así como las leyes básicas que dirigen este proceso.
Consideraciones:	Muchos estudiantes no relacionan el ADN con las proteínas. Se debería realizar una descripción sencilla de la forma cómo se interpreta, transcribe y traduce la información genética, así como la forma en que se duplican las células y la forma como se transmite el material genético o hereditario.
Protocolo:	<ul style="list-style-type: none">-El docente puede iniciar cada tema haciendo la indagación en los estudiantes de los conceptos previos esenciales para comprender la temática.-Los conflictos cognitivos presentes en los estudiantes deben ser aclarados por el docente mediante alguna estrategia particular.-Los estudiantes deberían desarrollar las actividades de la cartilla, individualmente. Posteriormente podrían contrastar sus respuestas en grupo y un representante del grupo debería socializar el resultado de éstas.-Posteriormente el docente tendría que realizar un proceso de síntesis de la información y hacer un proceso de retroalimentación y aclaración de las debilidades cognitivas.-Después de verificar que hay claridad en los conceptos de los estudiantes. El docente podría aplicar la evaluación y posteriormente solicitar a los estudiantes que resuelvan la autoevaluación.-Es recomendable que al finalizar estas actividades, el docente revise los resultados de la evaluación y de la bitácora del estudiante; teniendo en cuenta el valor formativo de éstas, de manera que resuelva las inquietudes de los estudiantes y realice las mejoras al proceso que se desarrolla en el aula a la luz de las opiniones de los estudiantes. De esta forma se mejora la relación docente-estudiante, la motivación del estudiante y la evaluación cumple su papel en el proceso de aula.-También es importante que el docente realice su propia bitácora; con el fin de que él que pueda socializar este proceso con sus compañeros de área y tener un registro de las actividades y cambios realizados y cómo éstas inciden en el rendimiento del estudiante.

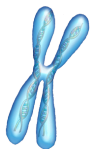




Para el Estudiante.

Las ideas principales de esta sección son:

- La Macromolécula de ADN desempeña funciones importantes para el funcionamiento y mantenimiento de las células y es idéntica en su estructura en cada célula del organismo.
- Toda la información genética contenida en el ADN de un organismo constituye su genoma.
- El material genético está representado en el ADN y ARN y es capaz de almacenar gran cantidad de información, para que esta información pueda expresarse en forma de proteínas debe realizar los procesos de transcripción y traducción.
- Las células pasan por una etapa reproductiva de su vida, para ello usan mecanismos como la mitosis o la meiosis que le permiten transmitir la información genética.
- La forma como se heredan o transmiten las características de un organismo a otro siguen unos principios generales que se conocen como leyes de Mendel.



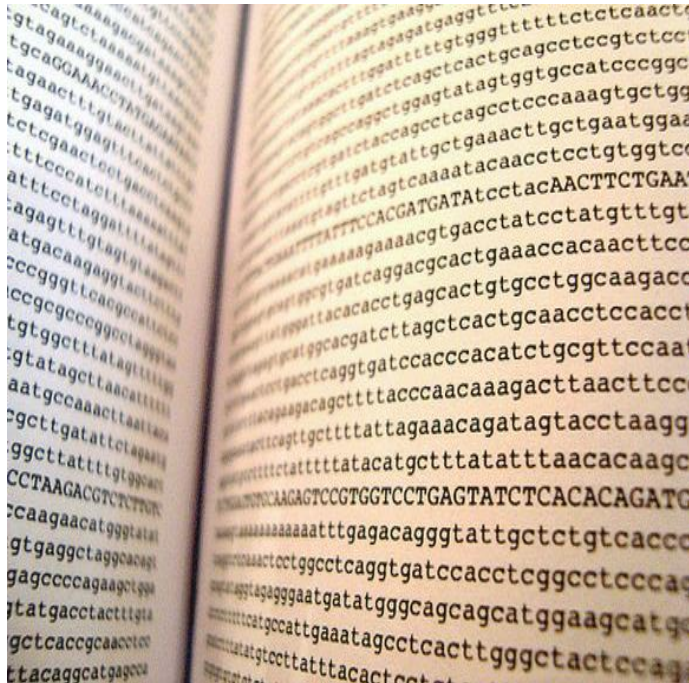
¿Cuál es la importancia de esa macromolécula conocida como ADN?

Luego de múltiples experimentos realizados en los años 40 y 50's usando bacterias y virus se llegó a la conclusión que: **El ADN es la molécula que transporta y almacena la información genética.**

¿Pero, qué es la información genética?

En nuestro lenguaje usamos letras para formar palabras que nos permiten expresarnos. La información en el ADN se encuentra en el ordenamiento lineal o en secuencias de las cuatro bases que la componen (A, G, C y T); que son como cuatro letras que se usan para formar palabras o códigos del lenguaje de la herencia. La organización diversa de la información presente en el ADN permite la extensa variedad de seres vivos.

El Genoma: "La naturaleza hereditaria de cada organismo viviente está definida por su genoma, el cual consiste de una larga secuencia de ácido nucleico que provee la información necesaria para construir el organismo (Lewis, B. 2006. Genes IX, p. 2)". Es decir, el genoma es la totalidad de material genético que contiene la información necesaria para hacer o construir una célula u otro organismo a partir de otro.



<http://www.medicinapersonalizada.es/wp-content/uploads/2013/09/Genoma-humano-en-p%C3%A1gina.png>

“En los 46 cromosomas de una célula humana pueden haber unos 3.000 millones de pares de bases, esto es como contener información equivalente a 600.000 páginas impresas de 500 palabras cada una...” el ser humano cuenta con aproximadamente 30.000 genes.

Recuerda los genes están en los cromosomas.

El genoma humano es el genoma del *Homo sapiens* y es la secuencia de nucleótidos en el ADN, presente en los 23 pares de cromosomas que se localizan en el núcleo de cada célula humana diploide.

¿Cómo se expresa la información contenida en el material genético o hereditario?

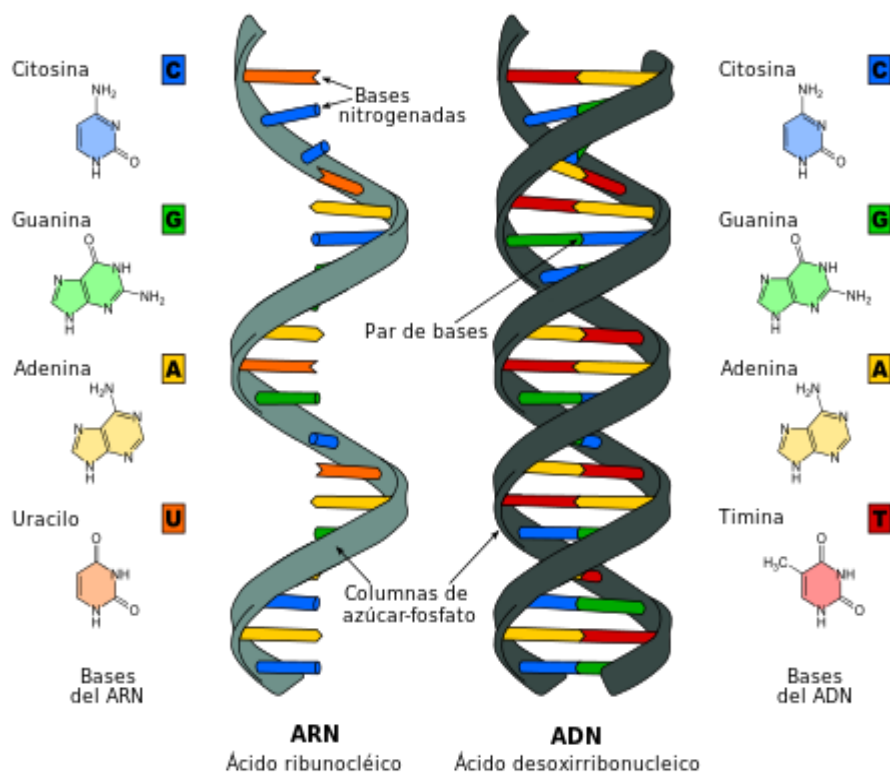
En general el flujo de información dentro de la célula sigue este proceso:



¿Y qué es el ARN?

El ARN es un ácido nucleico, como el ADN. Pero es monocatenario, es decir presenta una sola hebra y químicamente difiere en sus nucleótidos. El ADN contiene azúcar desoxirribosa mientras que el ARN contiene azúcar **ribosa**; otra diferencia es que en vez de Timina (T) una base nitrogenada del ADN, contiene Uracilo (U). Es decir las bases del ARN son Citosina, Adenina, Guanina y Uracilo.

La información presente, en una de las hebras del ADN se transcribe en el ARN mensajero (ARNm), esto tiene lugar en el núcleo. Posteriormente este ARNm sale a través de los poros nucleares hacia el citoplasma, para ser leído en los ribosomas y ser expresado en forma de proteínas.

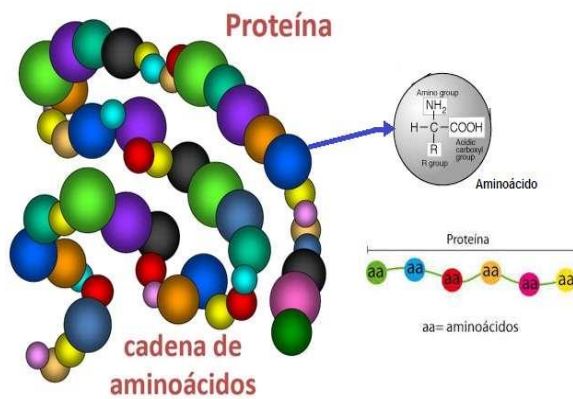
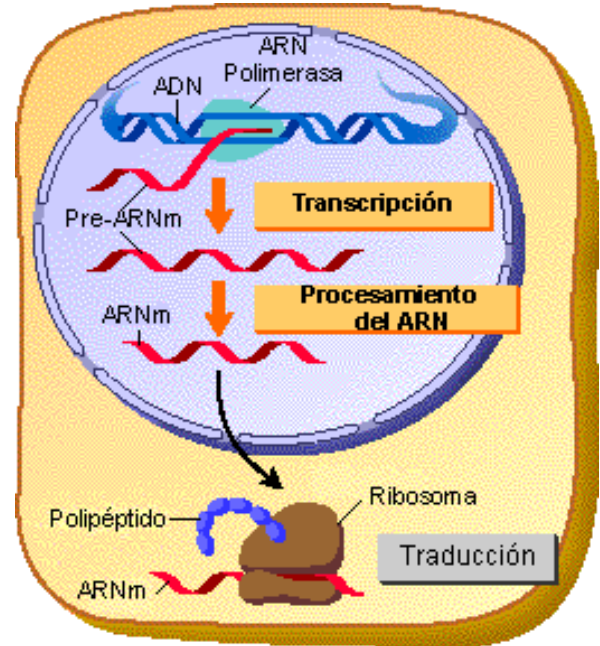


¿Cuáles son los procesos para llegar de ADN a proteínas?

El primer proceso se conoce como **transcripción del ADN** y mediante el cual se sintetiza el ARN mensajero (ARNm) y ocurre en el núcleo.

El ADN se separa en dos hebras, una de las cuales va a ser transcrita colocándole el nucleótido complementario. Donde hay Adenina (A), se coloca Uracilo (U), donde hay Timina (T) se coloca adenina, donde hay Citosina se coloca Guanina y viceversa.

Por ejemplo si la información genética en el ADN a transcribir es: A-C-A-G-A-C-T-G-A-T-T, ésta se transcribe en el ARNm como: U-G-U-C-U-G-A-C-U-A-A. Este ARNm atraviesa los poros de la envoltura nuclear y va al citoplasma, donde se integra con el ribosoma, para realizar la **Traducción**. Se lee el ARNm en el ribosoma y por cada tripleta de nucleótidos se coloca un aminoácido, hasta que finalmente se tiene una cadena de aminoácidos, que equivale a una proteína.



<http://1.bp.blogspot.com/-K5m6lmLdfl/UFqjXulkIcl/AAAAAAAAABs/eVNR9TMPJQc/s1600/euovrvw.gif>

La traducción del ARNm se realiza en el citoplasma, mediante los ribosomas, los cuales son unidades de ARNr (ARN ribosomal), que actúan como mesas de trabajo para leer la información del ARNm y la traducen de un lenguaje de nucleótidos a un lenguaje de aminoácidos, que da lugar a una proteína. La lectura de la tripleta de nucleótidos se realiza mediante el **código genético**.

El **código genético** está compuesto por palabras de tres letras correspondientes a la unión de tres nucleótidos, por ejemplo **CGU se traduce en el aminoácido Arginina**, **AAA se traduce en lisina** y así sucesivamente. Cada tripleta codifica un aminoácido particular. Diferentes tripletas puede sintetizar el mismo aminoácido. (Ver cuadro abajo, que muestra el código genético.

<http://www.areaciencias.com/quimica/imagenes/proteinas.jpg>

Segunda Letra

		U	C	A	G	
Primera letra	U	UUU Fenilalanina UUC UUA Leucina UUG	UCU Serina UCC UCA UCG	UAU Tirosina UAC UAA Código de parada (stop codon) UAG	UGU Cisteína UGC UGA Código de parada (**) UGG Triptófano	U C A G
	C	CUU Leucina CUC CUA CUG	CCU Prolina CCC CCA CCG	CAU Histidina CAC CAA Glutamina CAG	CGU Arginina CGC CGA CGG	U C A G
	A	AUU Isoleucina AUC AUA AUG Metionina (Iniciación)	ACU Treonina ACC ACA ACG	AAU Asparagina AAC AAA Lisina AAG	AGU Serina AGC AGA Arginina AGG	U C A G
	G	GUU Valina GUC GUA GUG	GCU Alanina GCC GCA GCG	GAU Acido Aspartico GAC GAA Acido Glutámico GAG	GGU Glicina GGC GGA GGG	U C A G

<http://divulgauned.es/wp-content/uploads/2013/09/codigo-genetico.gif>



El docente hace una explicación del código genético, puede usar el cuadro de la izquierda. Después de verificar que los estudiantes comprendieron puede continuar con la actividad para afianzar el tema.

Actividad

Con el acompañamiento de tu profesor observa los siguientes videos:



El video 1 está en el link: http://www.youtube.com/watch?v=fC_h0zWM1us

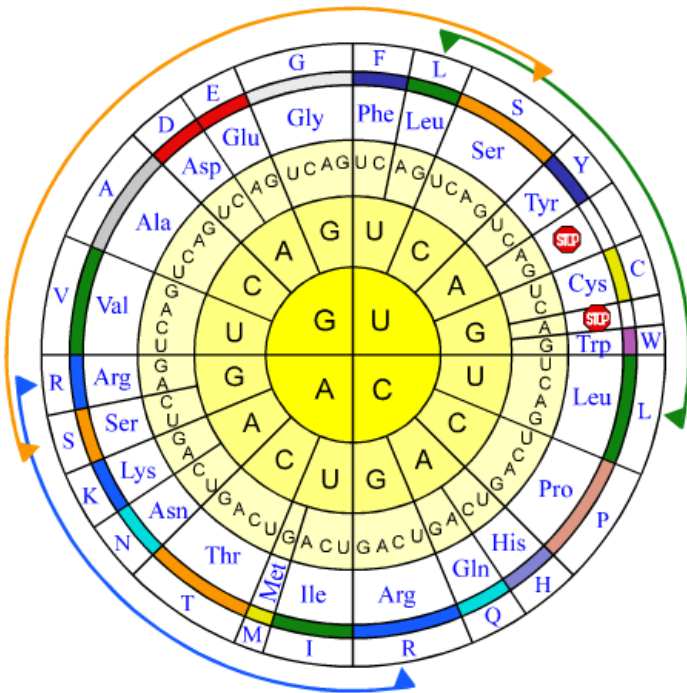
Y el video 2 en :<http://www.youtube.com/watch?v=tg9325Wdsec>

Luego de ver los dos videos responde:

1. ¿Cuál de los dos videos te gusto más? ¿Por qué?:

2. Haz una descripción de la forma como cada uno de los videos te ayudo a entender la síntesis de proteínas.

3. Pide la ayuda de tu profesor para analizar las siguientes figuras.

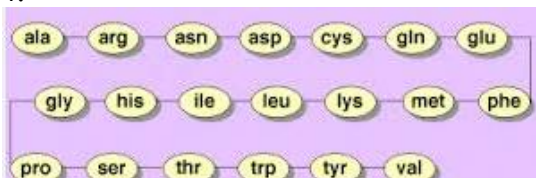


¿De qué se trata?

¿Para qué sirve?

¿Qué te ayuda a entender?

4.





Esta secuencia de aminoácidos corresponde a la enzima pepsina, una proteína. Organiza la secuencia de nucleótidos en el ARNm que podría corresponder a ésta proteína y la secuencia del ADN correspondiente.

¿Cómo se distribuye el material genético de una célula a otra?

Recordemos

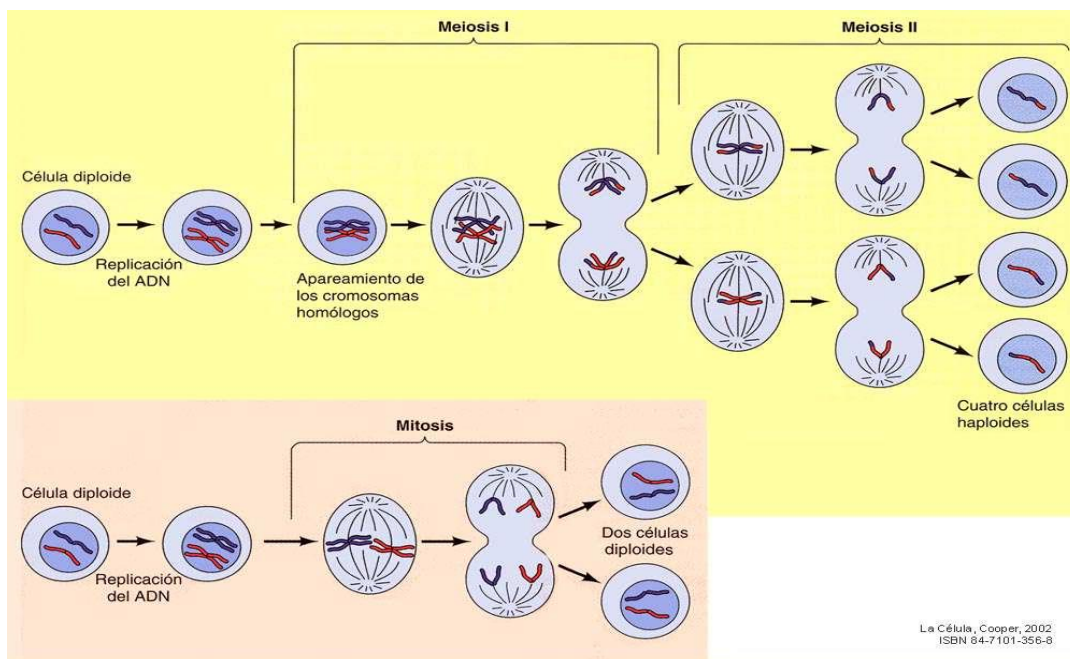
Ten en cuenta que hay dos clases de células según la presencia de un juego de cromosomas (gametos) o de dos juegos (células somáticas).

Células somáticas	Gametos
<ul style="list-style-type: none">-Constituyen todas las células de los tejidos del cuerpo humano.-Se encargan de la formación y crecimiento de los tejidos y órganos de todo el cuerpo.-Son diploides ($2n$), es decir contienen dos juegos de cromosomas, la mitad procede del padre y la otra mitad de la madre. Es decir 23 pares o 46 cromosomas en total.-Son genéticamente idénticas entre sí.-Se reproducen por mitosis. <p>Ejemplos: las neuronas son células somáticas que conforman el tejido nervioso y en el núcleo poseen 46 pares de cromosomas, al igual que las células del hígado y del estómago.</p>  <p>http://www.quo.es/var/quo/storage/images/ciencia/noticias/encuentran_nuevas_neuronas/568655-1-esl-ES/encuentran_nuevas_neuronas_ampliacion.jpg</p>	<ul style="list-style-type: none">-Son células llamadas gametos, células sexuales o reproductivas. Las hembras producen óvulos y los machos producen espermatozoides, que poseen un núcleo con un juego de cromosomas cada uno (n). Es decir presentan solo 23 cromosomas y se dice que son células haploides (n).-Cuando tiene lugar la fecundación, se unen el óvulo y el espermatozoide y se forma de nuevo una célula con 2 juegos de cromosomas, que recibe el nombre de cigoto.-Ésta nueva célula por multiplicaciones celulares dará origen a un nuevo individuo. <p>Ejemplos: los óvulos y los espermatozoides contienen la mitad de cromosomas de una célula somática.</p>  <p>http://microrespuestas.com/wp-content/uploads/2013/09/cromosomas-del-espermatozoide.jpg</p>

Los procesos de división celular. Existen dos formas básicas de distribución del material genético, de acuerdo al tipo de célula y a su función. Los procesos involucrados son la mitosis y la meiosis.

Comparación entre mitosis y meiosis	
MITOSIS	MEIOSIS
- Las células haploides y diploides pueden hacer mitosis. - El material genético en las células hijas es idéntico al de la célula inicial..	-Sólo células diploides hacen meiosis. - Hay reparto al azar de material genético, durante la profase I hay combinación del material genético de los dos juegos de cromosomas. - Las células hijas tendrán la mitad del material genético o hereditario
- Se forman células genéticamente idénticas	- Se forman células haploides y diferentes entre sí.
- De una célula se generan dos células	- De una célula se da origen a 4 células hijas
- Ocurre solo una división	- se da en dos divisiones sucesivas
- Sucede en organismo unicelulares para su reproducción de tipo asexual y en organismos pluricelulares para crecimiento y la, renovación de tejidos y órganos.	- Sirve para producir células sexuales o gametos como espermatozoides y óvulos.
- No hay recombinación genética por tanto no puede generar variabilidad	- Hay recombinación genética y permite la variabilidad genética

A continuación puedes observar un esquema comparativo de los dos procesos, fíjate en el reparto y en recombinación del material genético.



<http://84d1f3.medialib.glogster.com/bemose4b/media/fa/faba99f535f3de039e28d8f98fb6347488199ffb/comparacia3n-mitosis-y-meiosis.jpg>

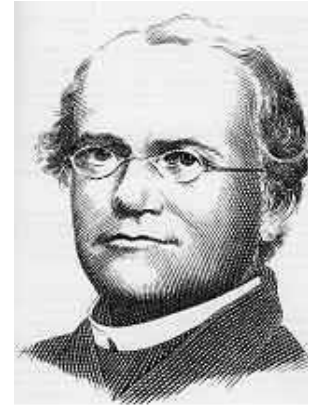
En la figura de comparación de la mitosis y la meiosis observa que durante la meiosis I los pares de cromosomas homólogos se combinan entre sí. Por eso aparecen los cromosomas combinados. Es decir que en nuestros gametos se mezclan genes paternos y maternos. Por esa razón llevamos características de nuestro padre y de nuestra madre.

¿Bajo qué principios se distribuye el material genético?

La vida en la tierra se originó hace más de 3500 millones de años, innumerables generaciones de organismos han habitado este planeta, pasando sucesivamente la información para su desarrollo y supervivencia. Desde que empezamos a tener uso de razón, comenzamos a observar y a preguntarnos por los parecidos entre los organismos que vemos, incluyendo por su puesto los que conforman nuestro núcleo familiar, y entonces nos comparamos con nuestros padres y encontramos similitudes.

La raza humana haciendo uso de los recursos naturales para su supervivencia, en esta tarea encontró la forma de obtener mejores ejemplares de plantas y animales para su beneficio, y lo hizo mediante la observación de características aparentes de cada organismo.

Entre tanta gente que se dio a realizar este tipo de tarea se encontró un hombre conocido como Gregor Mendel, un monje Austriaco que por muchos años se dedicó a realizar experimentos de hibridación o mezcla de plantas para obtener ejemplares con las mejores características. Su trabajo fue muy riguroso y de gran precisión. Hacia el año 1865 publicó los resultados de sus experimentos, sin embargo no fue sino hasta después de 30 años de su muerte que estos fueron reconocidos.



<http://markuslibrary.rocketeller.edu/assets/image/DNA/Mendel.JPG>

Mendel es considerado como el padre de la Genética pues su trabajo permitió demostrar que las características o rasgos heredados en los organismos se encuentran en unidades discretas que el mismo llamo *element*; prácticamente lo que hoy conocemos como genes, y los principios por los cuales los rasgos se transmiten de padres (parentales) a hijos (descendientes o descendencia).

¿Pero en qué consistió el trabajo de Mendel?

-Entre 1856 y 1863 cultivo una 28.00 plantas de arveja común, especie que escogió por la facilidad de obtener sus semillas, su cultivo no requiere mucho espacio, crece rápido y se reproduce en poco tiempo, tienen flores hermafroditas, es decir con órganos reproductivos masculinos y femeninos en la misma flor lo que permite la autofecundación y una serie de características que se manifiestas solamente en dos formas. Manipuló plantas que mantenían una característica por varias generaciones, es decir líneas puras.















-Mendel estudio estas características e hizo manualmente fecundación cruzada tomando el polen de una flor y colocándolo en otra. **(Observa el cuadro de la derecha)**

-Planeó cuidadosamente sus experimentos estudiando las características físicas o morfológicas, es decir el **FENOTIPO** de las plantas que cruzaba.

-Comenzó analizando una característica por cruce, estudiando varias generaciones.

-Contó los descendientes analizando los resultados no solo de forma visual, también matemáticamente.

-Ordeno muy bien los registros de sus resultados de tal forma que podían ser analizados fácilmente y repetir sus experimentos fielmente.

RASGO	FORMA DOMINANTE	FORMA RECESIVA
Forma de la semilla	lisa 	rugosa 
Color de la semilla	amarilla 	verde 
Forma de la vaina	inflada 	comprimida 
Color de la vaina	verde 	amarilla 
Color de la flor	púrpura 	blanca 
Ubicación de la flor	en las uniones de las hojas 	en las puntas de las ramas 
Tamaño de la planta	alta (de 1.8 a 2 metros) 	enana (de 0.2 a 0.4 metros) 

¿Entonces que descubrió Mendel?

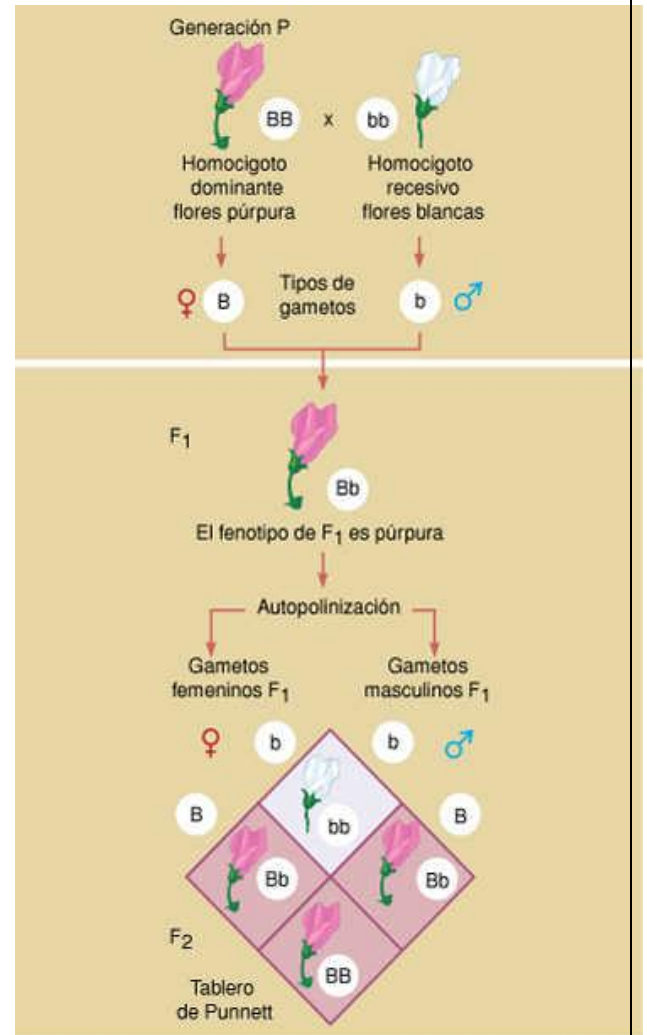
En sus observaciones Mendel encontró que en muchos casos los resultados de un cruzamiento en la primera generación (**primera generación filial o F₁**) todos los descendientes mostraban solo una de las dos características del cruce, la otra no aparecía. A aquella característica que aparecía en la F₁ Mendel la llamó **Dominante**.

Luego permitió que las plantas de la F₁ se auto polinizarán, entonces la característica que no aparecía en la F₁ apareció en la segunda generación filial o **F₂** en una proporción de 3 a 1, a esta característica o variante Mendel la llamó **Recesiva**. Observa en la figura de la derecha un ejemplo de ello, nota en la segunda generación que por tres flores púrpura una sale blanca. Eso no quiere decir que siempre salgan cuatro hijos, la proporción 3 a 1 o 3:1 indica que de todos los hijos $\frac{1}{4}$ o el 25% podrían presentarla característica recesiva.

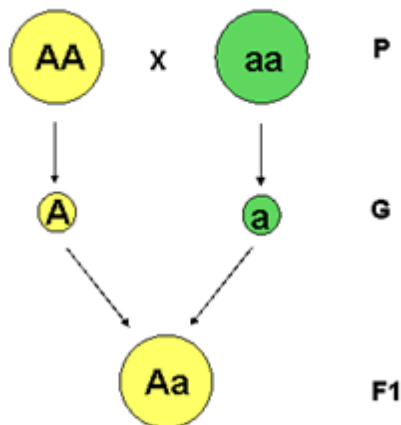
Al buscar la explicación de porqué aparecía la característica recesiva en esta proporción Mendel hizo una gran contribución conocida como "**la primera ley de Mendel**": "cada individuo lleva un par de factores hereditarios para cada característica, los miembros del par, se segregan o separan durante la formación de gametos."

Hoy sabemos que esos factores son genes o alelos y que su segregación o separación ocurre durante la Meiosis.

La composición genética respecto a una o varias características constituyen su **GENOTIPO**. Que generalmente representamos con letras para cada alelo.



<http://curtisbiologia.com/files/images/08-06.jpg>



P: Generación parental
G: Gametos
F₁: Primera generación filial

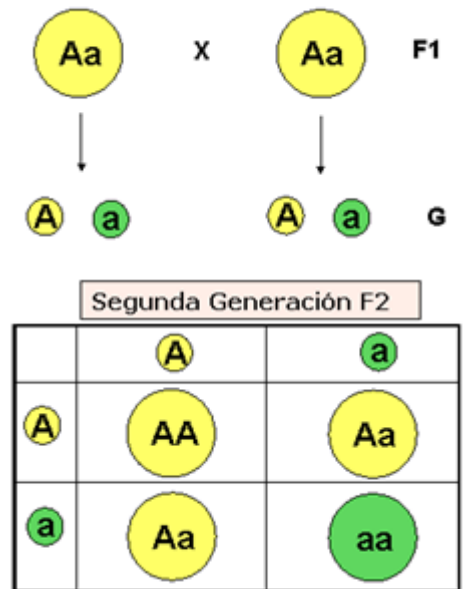
En el esquema de la izquierda están los alelos Dominantes **AA** que representan el color amarillo de una semilla, los alelos recesivos **aa** que representan el color verde de otra semilla, las dos semillas pertenecen a plantas de la misma especie. Al cruzar estas plantas se obtienen individuos heterocigotos **Aa**. Las letras que se le dan a cada alelo.

(Recuerda los alelos son formas de un gen (en este caso el gen color de la semilla), los genes están en los cromosomas y sus variaciones o alelos ocupan un lugar dentro de ellos.)

Volviendo a la figura P son los padres, G los gametos

Cuando Mendel permitió que las plantas se auto polinizarán apareció la característica recesiva, en este caso **a** que se expresa en el color verde de las semillas. ¿Por qué? esta característica estaba presente pero no se expresaba.

Observa el esquema de la derecha, los resultados del cruce entre dos individuos Heterocigotos Aa se muestran en un cuadro o tablero de **Punnett**, que permite representar los tipos de gametos y visualizar el cruce de gametos (cada uno con su alelo) y su presencia en un organismo.



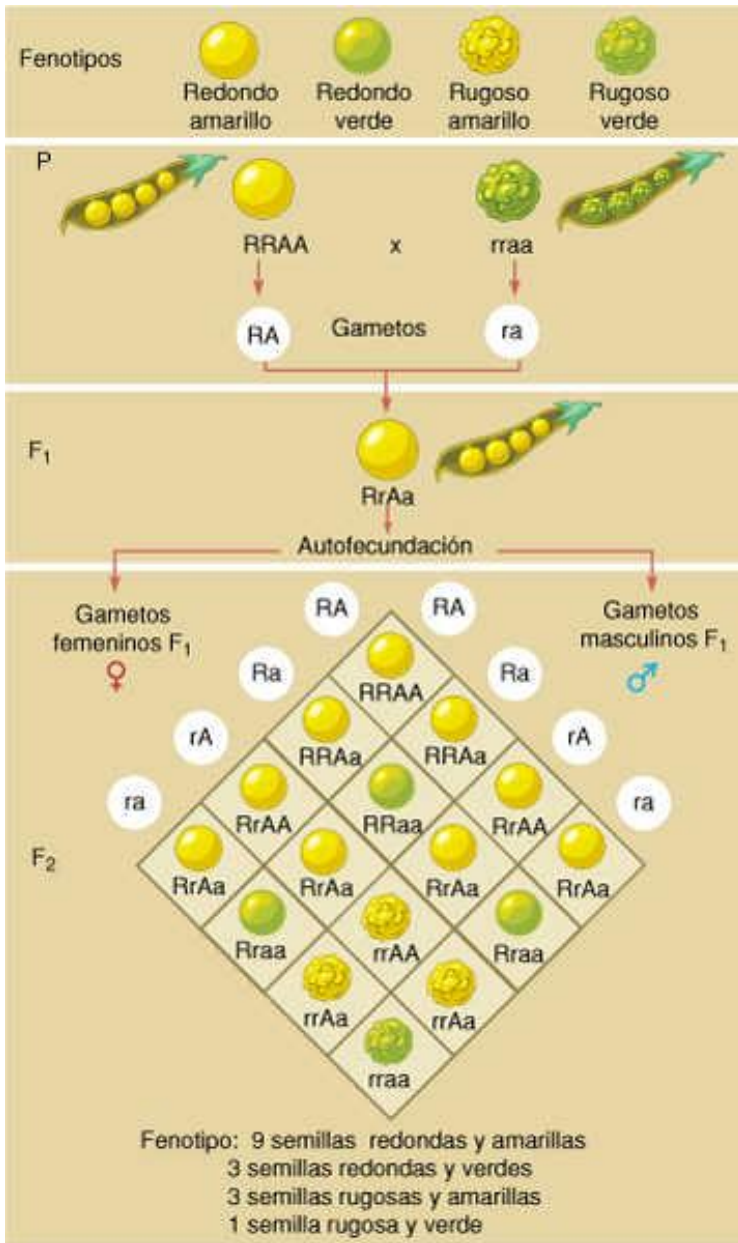
En este punto es necesario que el docente explique cómo se originan los gametos, mediante la meiosis, cómo se construye el cuadro de Punnett y que acompañe al estudiante en el desarrollo de los problemas que se presentan a continuación.

Actividad

1. El alelo B determina el color rojo de las plumas de una especie de pájaro, y domina sobre b que determina el color blanco de las plumas de esa misma especie de pájaro. Si se Cruzan dos individuos rojos heterocigotos ¿Cómo será su descendencia?
2. Observa tus características físicas, las de tus padres y tus hermanos, describe los fenotipos de cada uno. Luego regístralas en un cuadro similar al que se muestra al final de esta página abajo. Determina cuales son dominantes y cuales recesivas.

Individuo	Característica	Fenotipo	Genotipo
Padre	Color de ojos	Negros	NN o Nn
	Color de piel	Trigueña	Mm
	Estatura	Alto	TT o Tt
	Etc.		
Madre	Color de ojos		
	Color de piel		
	Estatura		
	Etc.		

La Segunda ley de Mendel



En una segunda serie de Experimentos Mendel trabajo observando dos características a la vez, el color de las semillas y su textura. A Mendel le gustaba trabajar con líneas o razas puras (homocigotas).

Los resultados se pueden apreciar en la figura de la izquierda. En la F₁ todas las semillas eran amarillas y lisas, pero si observas su genotipo la condición es heterocigoto para cada individuo.

Luego de permitir la autofecundación de las plantas de la F₁ los resultados de la F₂ representados en el cuadro de Punnett mostraron una proporción de 9 semillas amarillas y lisas, 3 semillas verde y lisa, 3 semillas amarilla y rugosas, y 1 de semillas verdes y rugosas.

Esto llevo a Mendel a enunciar su segunda ley: "durante la formación de gametos, cada par de alelos segrega independientemente", es decir cada característica se separa de forma independientemente de otra, en este caso el color, que se hereda independientemente de la textura.

<http://curtisbiologia.com/files/images/08-08.jpg>

Actividad

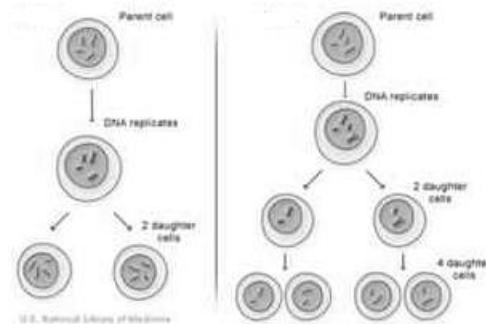
Con ayuda de tu profesor resuelve el siguiente problema y escríbelo en tu cuaderno:

- Una especie de organismo presenta dos características Z y K:

1. Escribe los genotipos para los parentales sabiendo que el padre es homocigoto dominante y la madre homocigota recesiva.
2. Por medio de un cuadro de Punnett, encuentra los genotipos de la primera generación filial (F₁) y de la segunda (F₂). No olvides que primero debes determinar los tipos de gametos que produce cada individuo y que en cada gameto deben ir un alelo para cada característica.

EVALUACIÓN

1. En la siguiente imagen se muestran dos dibujos que comparan de izquierda a derecha, los procesos de:



- A. Fecundación y Polinización
- B. Meiosis y Mitosis.
- C. Ovogénesis y Espermatogénesis.
- D. Mitosis y Meiosis.

2. Si la una neurona del cerebro de un gato tiene 38 cromosomas, entonces un espermatozoide tendrá....

- A. 78 cromosomas
- B. Depende del tamaño del perro
- C. 156 cromosomas
- D. 19 cromosomas

3. Observa las dos imágenes y describe las características fenotípicas para cada organismo





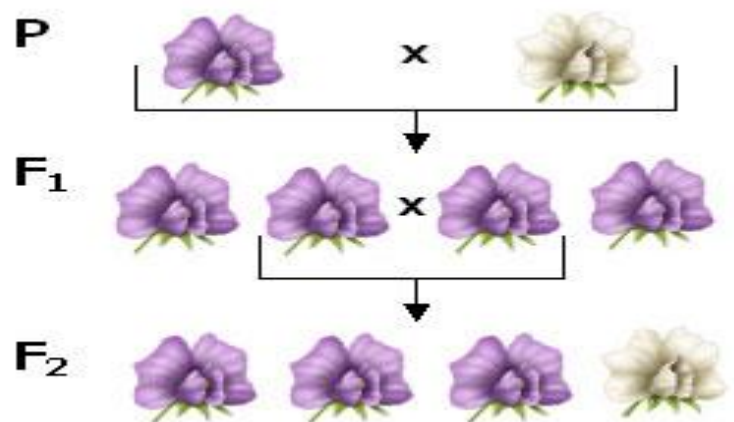
4. Completa el cuadro.

fenemino	a	a
masculino		
A		
A		

5.

RESPONDA LAS PREGUNTAS 6 Y 7 DE ACUERDO A LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

En un experimento un floricultor cruzó plantas de flores púrpuras con plantas de flores blancas, los resultados obtenidos durante la primera generación fueron de un 100% de flores púrpuras, y en la segunda generación un 25% de flores eran de color blanco y el resto de color púrpura:



6. Los genotipos de los parentales (P) son:

- A. BB x bb
- B. Bb x Bb
- C. bb x Bb
- D. BB x BB

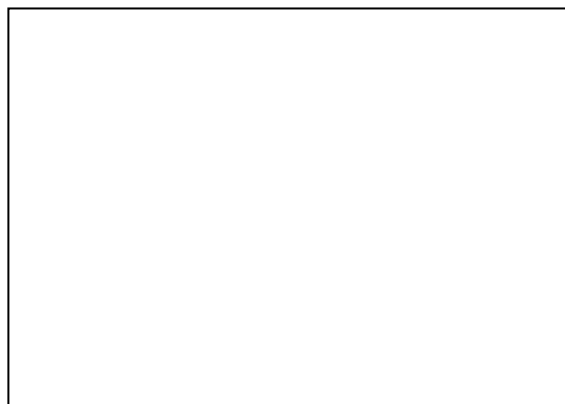
7. Los fenotipos de la F₂ se presentan en una proporción:

- A. 1:1
- B. 1:4
- C. 1:2
- D. 3:1

8. Observa la a imagen que aparece a continuación.

	DL	DI	dL	dl
DL				
DI				
dL				
dl				

8a. Representa el cruce de los padres de estos gaticos:



8b. ¿Qué característica es dominante?:

8c. ¿Qué característica es recesiva?

8d. Haz una lista de los caracteres de cada población:

8e. ¿Cuál es el genotipo del gato gris de pelo largo y el de los gatos negros de pelo largo:

5b. Escribe los posibles genotipos para cada una de las poblaciones:

2. Elabora un mapa mental donde puedas organizar todo lo aprendido.

A large, empty rounded rectangular box with a thin black border, occupying most of the page. It is intended for the student to draw a mind map within its boundaries.

BITÁCORA

Nombres: _____ Curso: _____

Fecha: _____ Docente: _____

NIVEL BÁSICO

Me sentí bien cuando hice:

No me sentí bien cuando hice:

Aprendí:

No comprendí:

Se me dificulta :

NIVEL ANALÍTICO

Propongo:

Puedo asociar el tema con:

Para comprender el tema uso recursos como:

Sugiero que:

NIVEL CRÍTICO

Quiero lograr:

Los conocimientos adquiridos los puedo usar para:

Debo mejorar:

Bibliografía

Curtis,H., Barnes, N.S., Schnek, A., y Massarini, A. (2008). *Curtis Biología*. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana, 7ª Ed.1160 p.

Lewin, B. (2008). *Genes IX*. Sudbury, Massachusetts, United States of America: Jones and Bartlett Publishers. 892p.

García, M. R. (2014) Conferencias. *Clases de la Célula*. [Diapositivas]. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.

García, M. R. (2014) Conferencias. *Química Básica y Biomoléculas*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.

García, M. R. (2014) Conferencias. *Las Leyes de la Herencia*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C.