	<b>Colegio Universidad Virtual de Colombia</b> Resolución N° 055 21/07/2004 NIT 900769399-9 Código Dane: 305088000248 "La Educación con calidad e inclusión en un mundo digital. Nuestra Razón de ser"	
	Proceso: Diseño y Desarrollo Académico	
<b>Nombre del documento:</b> Estrategias pedagógicas y didácticas para el aprendizaje significativo de los estudiantes.		
<b>DOCENTE:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>PERIODO: 1</b>
<b>ESTUDIANTE:</b>	<b>GRADO: 8° y 9°</b>	
<b>ACTIVIDAD:</b> Analizar las diferentes etapas de la mitosis y la meiosis.	<b>ASIGNATURA:</b> Biología.	

## OBJETIVOS

1. Conocer las diferentes etapas que se dan en la mitosis y la meiosis.

## Tema: Ciclo celular.

Lea el siguiente texto.

La continuidad de la vida depende de la reproducción. En este proceso, los padres producen una nueva generación de células, Iguales a ellos. La división celular constituye el puente entre generaciones.

Cuando una célula se divide, cada una de sus dos células hijas recibe el mismo número de moléculas de ADN y parte del citoplasma. En las células eucariontes, el mecanismo de división se llama mitosis.

Un mecanismo adicional llamado citoquinesis divide el citoplasma.

El ciclo celular se inicia en el momento en que se forma una célula hija y termina cuándo la célula completa su propia división. Cada vuelta de ciclo pasa por la interfase, la mitosis y la citoquinesis. La célula pasa el mayor tiempo de su vida en la interfase, en esta etapa su masa y el número de sus componentes aumentan y es entonces cuando su ADN se duplica.

Los seres pluricelulares presentan dos clases de células: las somáticas<sup>6</sup> y las germinales<sup>7</sup>. Las primeras hacen parte de todos los tejidos del cuerpo y se dividen para generar nuevas células, bien sea para reponer algunas células muertas, reparar o para aumentar su número y proporcionar crecimiento. Por su parte, las células germinales son las encargadas de la reproducción sexual.

Así, los organismos pluricelulares como los humanos, los robles, el pasto o el bocachico, entre otros miles, contienen trillones de células. Para

lograrlo, cuentan con un mecanismo permanente de reproducción celular para la fabricación de nuevas células. ¡Por ejemplo, un humano adulto saludable produce en promedio 25 millones de células somáticas nuevas cada segundo! Independientemente de si las células se van a producir en un organismo animal o vegetal, el método por el cual se fabrican es notablemente parecido.

Mientras usted lee este texto, muchas de las células somáticas de su cuerpo están creciendo, dividiéndose y muriendo.

Cuando una célula alcanza su tamaño límite, algo debe suceder: o se divide o deja de crecer. La división celular tarde o temprano sucederá en la mayoría de las células. La división celular no sólo evita el crecimiento excesivo de la célula, sino también es la forma en la que se reproduce.

Todo esto ocurre gracias al ciclo celular, el cual se define como la secuencia de crecimiento y división de una célula. Cada vez que una célula realiza un ciclo completo, se convierte en dos células idénticas. Cuando el ciclo se repite continuamente, el resultado es una continua producción de nuevas células.

### Actividad 1.

Con relación a los videos, realiza un escrito de una hoja explicando cómo se lleva a cabo el ciclo celular.

<https://www.youtube.com/watch?v=IOPdiIICFW4>

<https://www.youtube.com/watch?v=mkD2-xBhdC0>

<https://www.youtube.com/watch?v=nmB7db5gPW8>

<https://www.youtube.com/watch?v=eOxrPr7XH9k>

<https://www.youtube.com/watch?v=z8kJginC7Ws>

**Célula somática** (del griego: cuerpo): relativo al cuerpo o a las células que constituyen todos los sistemas que forman el cuerpo excepto óvulos y espermatozoides.

**Células germinales:** las células precursoras de los gametos, es decir, óvulos y espermatozoides en los organismos que se reproducen sexualmente.

Se reconocen tres etapas principales en el ciclo celular: la interfase o etapa de crecimiento de la célula donde se lleva a cabo su metabolismo, también durante este periodo se duplican los cromosomas como preparación para la siguiente etapa del ciclo.

**La mitosis** es la etapa del ciclo celular durante la cual se dividen el núcleo de la célula y el material nuclear. Finalizando la mitosis, ocurre un proceso llamado citocinesis. En esta etapa se divide el citoplasma para dar origen a una nueva célula.

La duración del ciclo celular varía según el tipo de célula. En células eucariotas, el ciclo celular completo puede ocurrir en tan sólo ocho minutos mientras que en otras, puede durar un año.

La interfase se caracteriza por ocupar el mayor tiempo del ciclo celular. En esta etapa, la célula se repara a sí misma, se alimenta y excretan sus desechos; sintetiza proteínas para formar microtúbulos necesarios para la división celular y duplica el material genético.

Durante la mitosis, el material nuclear de la célula se divide y se separa hacia los extremos opuestos de la célula.

La mitosis se divide en cuatro etapas: profase, metafase, anafase y telofase.

La mitosis es un tipo de división donde las células hijas tienen exactamente la misma información genética que la célula progenitora, este proceso también es conocido como reproducción asexual, y lo realizan todas las células eucariotas (en procariotas ocurre un proceso parecido conocido como bipartición). Los organismos pluricelulares y algunos eucariontes unicelulares más desarrollados, llevan a cabo adicionalmente un proceso de reproducción sexual, en el cual, la fusión de dos células producen una tercera célula que contiene información genética proveniente de cada una de las células progenitoras. Debido a que tal fusión causaría un número de cromosomas cada vez mayor, los ciclos de reproducción sexual emplean un tipo especial de división celular denominado **meiosis**, que reduce el número de cromosomas de la célula que va a efectuar la fusión.

Las células con un juego completo de cromosomas son conocidas como diploides ( $2n$ ).

Durante **la meiosis**, una célula diploide replica sus cromosomas como usualmente se haría en la mitosis, pero luego se divide dos veces sin duplicar nuevamente su material genético dando origen a cuatro células hijas, cada una con la mitad de la carga genética (cromosomas) que la célula originaria, es decir, son haploides ( $n$ ). Las células que realizan este tipo de división son células especializadas de los organismos que utilizan la reproducción sexual y se conocen como Gametos.

El ciclo celular culmina con la citocinesis, momento en el cual la célula se divide en dos células hijas con núcleos idénticos al dividirse completamente el citoplasma. El resultado son dos células con núcleos idénticos. En las células animales, la membrana plasmática se divide, formando un surco a lo largo del ecuador de la célula.

Dado que las plantas tienen pared celular rígida, el citoplasma no se “estrangula”. En cambio, se forma una estructura llamada placa celular a lo largo del ecuador.

¡Es así como se explica cómo crecemos y cómo crecen en general todos los organismos pluricelulares!

¡Y porque en ocasiones la ropa ya no nos queda!

Tomado y editado de:

<https://www.youtube.com/watch?v=jjEcHra3484>

## **MECANISMOS DE REPRODUCCIÓN EN LAS CÉLULAS GERMINALES**

Lea el siguiente texto.

### **LA MEIOSIS**

Ideas fundamentales

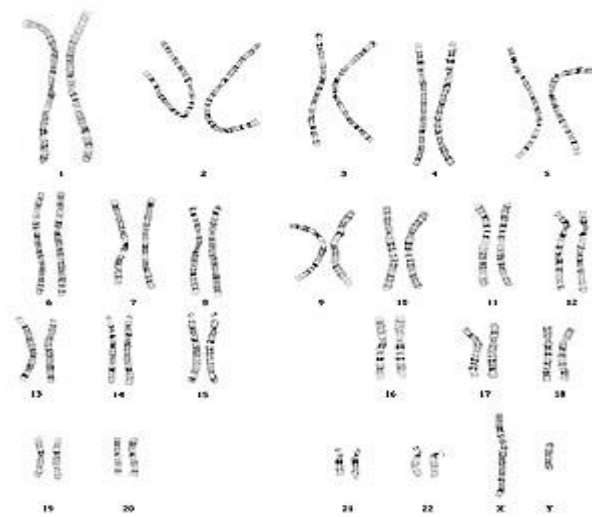
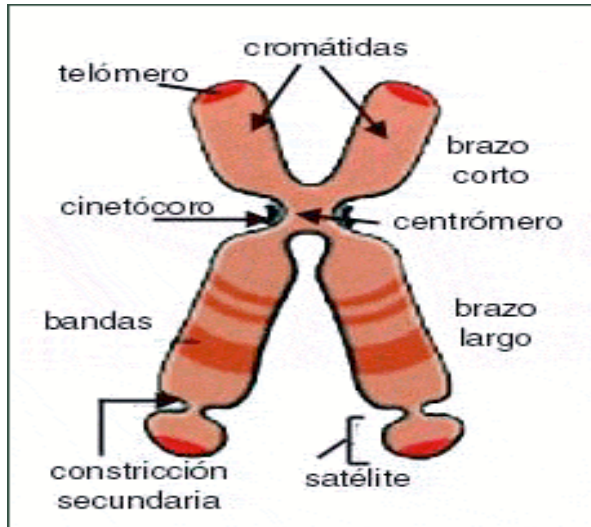
La reproducción sexual se lleva a cabo en tres etapas clave: meiosis, la formación de gametos y la fertilización. Los gametos son los óvulos y Espermatozoides.

La meiosis es un mecanismo de reproducción celular que sólo ocurre en las células destinadas para la reproducción sexual: óvulos y espermatozoides.

La meiosis separa a los cromosomas de la célula germinal en cuatro nuevos grupos. Una vez finalizada, se forman los gametos mediante la

división del citoplasma y otros eventos.

En la meiosis, el número de cromosomas se divide a la mitad para cada futuro gameto. De este modo, si ambos progenitores tienen un número diploide de cromosomas ( $2n$ ), los gametos que se forman serán



Cariotipo del Ser Humano.

Haploides ( $n$ ). Posteriormente, la unión de los gametos en la fertilización restaura el número diploide en el nuevo individuo.  $(n+n) = 2n$ .

La meiosis es un proceso de división celular que sólo se realiza en las células germinales o sexuales, es decir, óvulos y espermatozoides. En esta forma de reproducción celular, el material genético de las dos células parentales se combina y genera una mayor variedad en la información genética del

individuo, hecho que beneficia a su especie al tener mayores posibilidades de supervivencia.

Para comprender este proceso, se explicará a través del ejemplo de la especie humana. Recuerde que el número de cromosomas es característico de cada especie, para la especie humana es de 46 cromosomas.

### Diploide y haploide

El ser humano posee 46 cromosomas (23 pares), número igual para todas las células de nuestro cuerpo o células somáticas. Las únicas células que no corresponden

a este número son las células sexuales o células germinales que poseen 23 cromosomas. Las células germinales no tienen pares de cromosomas, por eso son llamadas células haploides y se representan con la letra  $n$ . Las células que tienen pares de cromosomas son llamadas células diploides y se representan como  $2n$ .

La meiosis es el proceso de división celular en que una célula diploide da lugar a cuatro células hijas haploides; es decir, las células hijas tienen la mitad de cromosomas que la célula madre. En este proceso, se presentan dos divisiones sucesivas, precedidas de una sola duplicación de los cromosomas, con algunas modificaciones en sus fases. Al igual que la mitosis, el proceso comienza con una interfase.

Los gametos son formados a partir de células precursoras diploides de la línea germinal, que en los seres humanos contienen 46 cromosomas, 22 pares diferentes conocidos como autosomas y un par llamado sexual, que en el caso de las mujeres está constituido por los cromosomas XX, mientras que en los hombres los cromosomas XY.

Los cromosomas de cada especie poseen una serie de características, como la forma, el tamaño, la posición del centrómero y las bandas que presentan al teñirse.

Para comprender la meiosis debemos examinar los cromosomas. Cada organismo tiene un número de cromosomas característico de su especie particular.

Un mosquito tiene seis cromosomas en cada célula somática; el ciruelo, cuarenta y ocho; el ser humano, cuarenta y seis; la papa, cuarenta y seis; el gato, treinta y ocho. Sin embargo, en cada una de estas especies las células sexuales o gametos, tienen exactamente la mitad del número de cromosomas que caracteriza a las células somáticas del organismo. Como se mencionó anteriormente, el número de cromosomas de los gametos se conoce como haploide ("conjunto simple") y el número en

las células somáticas, como número diploide (“conjunto doble”). Las células que tienen más de dos conjuntos de cromosomas se conocen como poliploides (“muchos conjuntos”). Para simplificar, el número haploide se designa como  $n$  y al diploide  $2n$ . En los seres humanos por ejemplo  $n = 23$  y por tanto  $2n = 46$ .

Número de cromosomas ( $2n$ ) de algunas especies

Especie	$2n$
Ser humano ( <i>Homo sapiens</i> )	46
Guisante ( <i>Pisum sativum</i> )	14
Mosca fruta ( <i>Drosophila melanogaster</i> )	8
Ratón doméstico ( <i>Mus musculus</i> )	40
Lombriz intestinal ( <i>Ascaris</i> )	2
Paloma ( <i>Columba livia</i> )	80
Boa constrictor ( <i>Constrictor constrictor</i> )	36
Grillo ( <i>Gryllus domesticus</i> )	22
Azucena de trompeta ( <i>Lilium longiflorum</i> )	24
Helecho indio ( <i>Ophioglossum reticulatum</i> )	1260

La meiosis se diferencia de la mitosis en que sólo se transmite a cada célula nueva un cromosoma de cada una de las parejas de la célula original. Por esta razón, cada gameto contiene la mitad del número de cromosomas ( $n$ ) que tienen el resto de las células del cuerpo ( $2n$ ). Cuando en la fecundación se unen dos gametos, la célula resultante, llamada cigoto, contiene toda la dotación doble de cromosomas ( $2n$ ). La mitad de estos cromosomas proceden de un progenitor y la otra mitad del otro.

## Actividad 2.

- 1.- Analizar los eventos morfológicos y moleculares ocurridos durante los procesos de división celular.
- 2.- Relacionar los procesos de división celular con la morfología característica de los cromosomas humanos

Específicos.

- 1.- Identificar las fases de la mitosis.
- 2.- Identificar las fases de la meiosis.
- 3.- Establecer los conceptos de diploide y haploide.
- 4.- Identificar las diferencias entre mitosis y meiosis
- 5.- Establecer la importancia del cariotipo

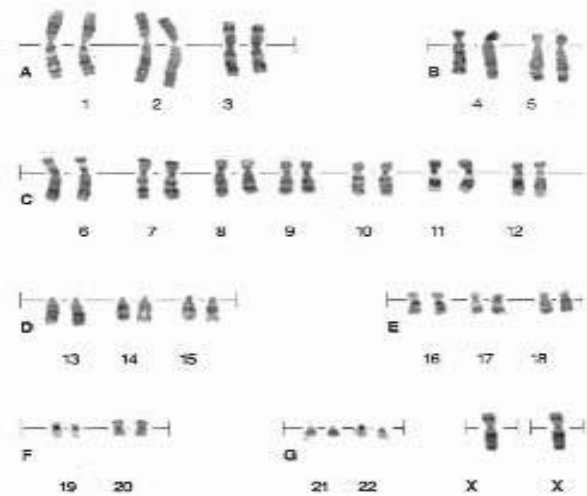
## EL CARIOTIPO HUMANO

También llamado complemento cromosómico, se consigue al microfotografiar una célula en metafase y ordenar posteriormente los cromosomas según criterios establecidos por el International System for Human Cytogenetics Nomenclatures .

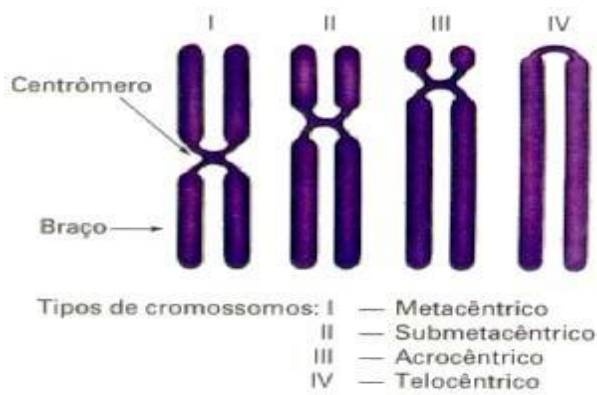
Cada par cromosómico se identifica por un patrón de tinción característico, las llamadas bandas cromosómicas. Universalmente el patrón utilizado es el de bandas G, obtenidas mediante técnicas de tinción específicas

Las células con la que generalmente se realiza el cariotipo se obtienen a partir de un cultivo de sangre periférica, después se tratan con tripsina y posteriormente tinción con Giemsa para obtener un bandeado G.

El cariotipo humano está formado por 23 pares de cromosomas: 44 autosomas + 2 gonosomas o cromosomas sexuales se representa 46 XX para las mujeres y de 46 XY para los varones, Estos 23 pares de cromosomas se ordenan en 7 grupos de mayor a menor (A, B, C, D, E, F, G).



Hay cromosomas grandes, medianos y pequeños. Al ordenar los cromosomas se constituyen 7 grupos atendiendo no sólo al tamaño sino también a la forma de las parejas cromosómicas. Dentro del cariotipo humano podemos encontrar cromosomas metacéntricos (tienen los dos brazos aproximadamente iguales en longitud), submetacéntricos (con un brazo más pequeño que otro) y acrocéntricos (con un brazo corto muy pequeño).

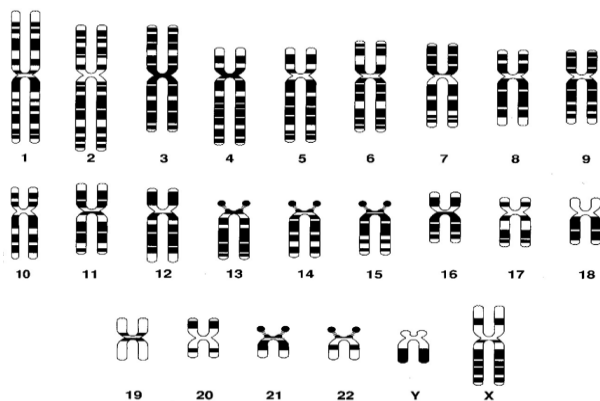


Concretamente en el cariotipo humano hay 7 grupos de cromosomas. Dentro de cada grupo vamos a ordenar y reconocer los cromosomas con la ayuda de un idiograma:

Un idiograma es la representación esquemática del tamaño, forma y patrón de bandas de todo el complemento cromosómico, los cromosomas se sitúan alineados por el centrómero, con el brazo largo siempre hacia abajo.

Los grupos que comprende el cariotipo humano son los siguientes:

- Cromosomas grandes
  - Grupo A, (cromosomas 1, 2 y 3), meta y submetacéntricos
  - Grupo B, (cromosomas 4 y 5), submetacéntricos
  - Cromosomas medianos
  - Grupo C, (cromosomas 7, 8, 9, 10, 11, 12 y además los cromosomas X), submetacéntricos
  - Grupo D, (cromosomas 13, 14 y 15) acrocéntricos
  - Cromosomas pequeños
  - Grupo E, (cromosomas 16, 17 y 18) submetacéntricos
  - Grupo F, (cromosomas 19 y 20) metacéntricos
  - Grupo G, (cromosomas 21 y 22) acrocéntricos
- Por acuerdo los cromosomas sexuales X e Y se separan de sus grupos correspondientes y se ponen juntos aparte al final del cariotipo.



### Actividad 3.

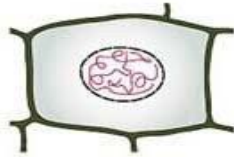
#### APLICACIONES.

Con relación al cariotipo de un individuo en los casos que a continuación se exponen para confirmar síndromes congénitos, cuando se observan algunas anomalías específicas o que pueden estar relacionadas con los heterocromosomas.

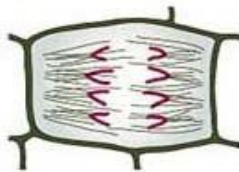
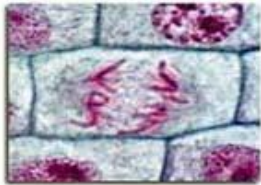
1. Explique porque se dan situaciones de abortos repetidos.
2. Explica cuál es la causa de los problemas de esterilidad en una persona.
3. Explica a qué se debe que algunas personas padecen Síndrome de Down y porque tienen unos rasgos particulares.
4.
  - 1.- Según lo descrito en el texto responda:
    - a.- Las células a lo largo de su vida pasan por varias fases que en conjunto constituyen el:
      - b.- El estado habitual de una célula es con su cromatina descondensada, con genes en actividad y con una actividad fisiológica más o menos intensa. Esta situación corresponde al periodo de:
      - c.- En tejidos en crecimiento o en regeneración una célula se divide para formar dos células hijas genéticamente iguales, es decir con el mismo número de cromosomas e idéntica información genética. Este tipo de división se denomina:

En las siguientes imágenes responda según sea el caso:

a. Tipo de división celular	
b. Fase	
c. ¿Cuántas cromátidas tiene la célula en esta fase?	



a. Tipo de división celular	
b. Fase	
c. ¿Cuántas cromátidas tiene la célula en esta fase?	



a. Tipo de división celular	
b. Fase	
c. <input type="checkbox"/> ¿Cuántas cromátidas tiene la célula en esta fase?	

