

# Módulos

## Educación a Distancia

### BIOLOGÍA II



Dirección de Educación  
Permanente de Jóvenes y Adultos





## **AUTORIDADES**

### **GOBERNADOR**

**Sergio Raúl ZILIO**

### **VICEGOBERNADOR**

**Dr. Mariano Alberto FERNÁNDEZ**

### **MINISTRO DE EDUCACIÓN**

**Lic. Pablo MACCIONE**

### **SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN**

**Prof. Marcela Claudia FEUERSCHVENGER**

### **DIRECTORA DE EDUCACIÓN PERMANENTE DE JÓVENES Y ADULTOS**

**Prof. Lic. Sonia Celia BRUEGNO**

## EQUIPO DE REVISIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO

### ÁREA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Prof. Romina **QUINTEROS**  
Prof. Carolina **ECHEVERRÍA**  
Prof. Fabian **SEIA**  
Prof. Matias **PEREYRA**

### ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES

Prof. Valeria **COMUNETTI**  
Prof. Vanesa **FURRIOL**  
Prof. Graciela C. **MARTÍNEZ**  
Prof. Maria **MANSILLA**  
Prof. Bruno **LÓPEZ**  
Prof. Carolina **BERRACCHIA**  
Prof. Leonardo **LEDESMA**

### ÁREA DE LENGUAJES

Prof. Georgina **GARCÍA**  
Prof. Ornella **OCHOA**  
Prof. Lucia **PIGNATELLI**  
Prof. Marina **PERALTA**  
Prof. Mariana **DI NÁPOLI**

### ÁREA DE DISEÑO Y COMUNICACIÓN

Tec. Mariana **SALUCHO**



## CORRELATIVIDADES

PARA APROBAR:	DEBERÁ TENER APROBADA:
Lengua y Literatura II	Lengua y Literatura I
Lengua y Literatura III	Lengua y Literatura II
Lengua y Literatura IV	Lengua y Literatura III
Historia II	Historia I
Historia III	Historia II
Geografía II	Geografía I
Geografía Regional Pampeana	Geografía I
Matemática II	Matemática I
Matemática III	Matemática II
Matemática IV	Matemática III
Lengua Extranjera: Inglés II	Lengua Extranjera: Inglés I
Lengua Extranjera: Inglés III	Lengua Extranjera: Inglés II
Proyectos Asociados al mundo del Trabajo II	Proyectos Asociados al mundo del Trabajo I
Biología II	Biología I
Proyectos Culturales y Nuevas Tecnologías II	Proyectos Culturales y Nuevas Tecnologías I

## ÍNDICE

1. Presentación del Módulo: Biología II	8
2. Capacidades del Área de Ciencias Exactas y Naturales	9
<b>EJE N° 1: ¿Cómo se determinan las características hereditarias?</b>	<b>10</b>
A. Concepto clave: la célula.	11
B. Transmisión de la información hereditaria.	13
C. Conservación y transmisión de la información genética.	16
D. La relación entre información genética y rasgos hereditarios. Reproducción.	17
● Las proteínas.	19
● ¿Cómo interviene el ADN en la formación de proteínas?	21
E. ¿Puede la humanidad manipular el material genético? El nacimiento de la ingeniería genética.	21
F. ¿Qué aplicaciones tiene esta tecnología?	22
Actividad de Síntesis del Eje N°1	26
<b>EJE N° 2. ¿Cómo se heredan las características hereditarias?</b>	<b>30</b>

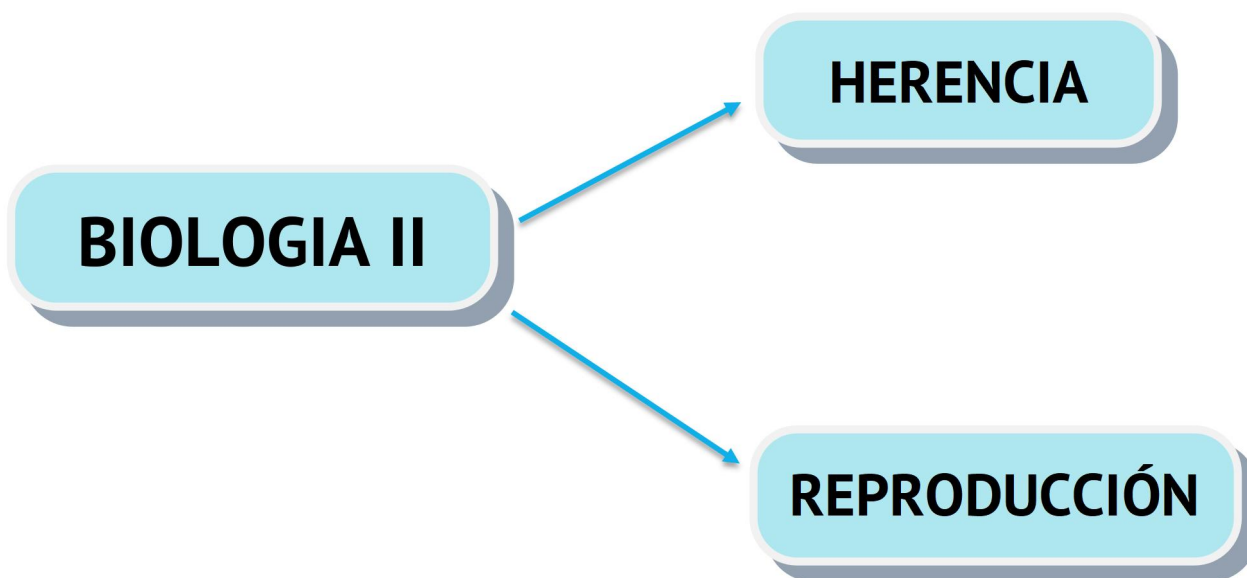


<b>A. Conceptos de genética: la ventaja está en la diferencias.</b>	<b>30</b>
<b>B. La herencia mendeliana</b>	<b>37</b>
<b>C. La reproducción celular y la transmisión de características hereditarias.</b>	<b>40</b>
● <b>Mitosis</b>	<b>40</b>
● <b>Meiosis</b>	<b>41</b>
<b>D. La reproducción sexual: los seres humanos como caso particular.</b>	<b>43</b>
● <b>Sistema Reprodutor Masculino</b>	<b>43</b>
● <b>Sistema Reprodutor Femenino.</b>	<b>46</b>
● <b>¿Cuáles son los genitales femeninos?</b>	<b>47</b>
● <b>Ciclo Menstrual o ¿la regla?</b>	<b>51</b>
<b>E. Métodos anticonceptivos.</b>	<b>53</b>
<b>F. Derechos sexuales y reproductivos</b>	<b>57</b>
<b>G. Diversidad y variabilidad.</b>	<b>60</b>
<b>H. Alteraciones en el ADN: Enfermedades... ¿Genéticas o congénitas?</b>	<b>62</b>
<b>Actividad de Síntesis del Eje N°2</b>	<b>64</b>
<b>Ejemplo de Trabajo Final: Portafolio</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>79</b>
<b>SITIOS WEB</b>	<b>80</b>

## 1. Presentación del Módulo: Biología II

El presente módulo se trabajará las capacidades propuestas para el área de Exactas y Naturales, desde un **enfoque problematizador**. Esto implica **problematizar la realidad**, con el propósito de resignificar y ampliar los saberes previos, así como, relacionar los saberes y conocimientos con situaciones de la vida cotidiana y con prácticas sociales, transformadoras de la realidad. Es por ello que, el primer eje hará hincapié en la determinación del material hereditario y el segundo hace referencia a los mecanismos por los cuales se transmite la información hereditaria.

### TEMÁTICAS DEL MÓDULO







## 2. Capacidades del Área de Ciencias Exactas y Naturales

Al finalizar el módulo vas a ser capaz de:

1. Interpretar distintos tipos de gráficos para poder interiorizarse de la información contenida y generar autonomía en la toma de decisiones.
2. Esquematizar mediante gráficos, diagramas, esquemas u otras herramientas distintas situaciones-problemas para poder transmitir la información de una forma alternativa.
3. Reconocer la relación entre la teoría y el medio para comprender o predecir el comportamiento de nuestro organismo o del ambiente.
4. Comprender fenómenos o situaciones-problemas para razonar en forma crítica.
5. Organizar datos y procesos necesarios para facilitar la utilización de los mismos y mejorar la transmisión de los resultados.
6. Intervenir en la elaboración y desarrollo de proyectos de cuidado y preservación de la salud y del ambiente.
7. Interpretar distintos tipos de lenguajes simbólicos para comprender la información contenida en los diversos formatos que aparecen en la vida cotidiana y favorecer el aprendizaje autónomo.

## EJE N° 1 ¿Cómo se determinan las características hereditarias?

Finalizada la Segunda Guerra Mundial y con el augurio de una gran hambruna, nace la revolución verde. Se conoce como revolución verde al primer proceso de modernización de la agricultura cuyo propósito era acabar con el hambre mundial producto de la post-guerra. Esta modernización involucra el uso de maquinarias, semillas seleccionadas genéticamente de alto rendimiento, es decir, aquellas semillas que presentaban las características deseadas por el productor, asociadas al uso de fertilizantes y plaguicidas, que permitían incrementar la productividad, acortando el tiempo de cosecha. Una vez alcanzada la primera revolución verde, aparece una segunda revolución verde, en la que el conocimiento genético alcanzado hasta los años setenta, juega un papel primordial en la introducción de organismos transgénicos a la agricultura. Pero este pasaje de una agricultura tradicional, que respetaba los tiempos de sembrado, la variedad de cultivos, en la que había pérdidas económicas, pasó a un modelo agrícola altamente industrializado, que fue ganando cada vez más terreno, reemplazando los ecosistemas naturales por agroecosistemas artificiales. Los monocultivos transgénicos se afianzaron. La frontera agropecuaria fue expandiéndose y trajo consigo el empobrecimiento de suelos, la contaminación del agua, el uso de agroquímicos como insecticidas, plaguicidas, fungicidas, entre otros. Como consecuencia de su uso, se vió afectada negativamente la salud humana y la biodiversidad.

Inicio - La Pampa - Uso de agroquímicos: otra denuncia

**La Pampa**

**Uso de agroquímicos: otra denuncia**

Por Archivo - 17/03/2019 11:32:49

**PROVINCIALES**

**Realicó: Tiene cáncer, es víctima de los agroquímicos y denuncia que en el pueblo "hay mucha gente enferma"**

Una agrupación pidió al gobierno pampeano la prohibición de aplicar glifosato

La "Agrupación La Pampa Libre de Agrotóxicos" le entregó un petitorio al gobernador de La Pampa, Sergio Ziliotto, con esta demanda.

Una realiense alertó en la Legislatura que «Hay mucha gente enferma en Realicó: cáncer, parkinson, alzheimer, malformaciones en niños, abortos espontáneos», alertó. Denunció que el bromatólogo municipal es fumigador.

10/31/2020

REDACCIÓN: INFOBUJELA 27 DE FEBRERO DE 2020

**RESOLUCIÓN OFICIAL**

**Agroquímicos: La Pampa prohibió su comercialización e intimó a Campo Limpio a implementar el sistema de gestión de bidones usados**

29 de enero de 2020 Por Claudio Vaca Agroquímicos 0 Comentarios

**La Pampa**

**Hallaron bidones de agroquímicos tirados**

INGRESO A PLANTA DE RECICLADO DE MACACHÍN

Redaccion 15/10/2020 10:05 am

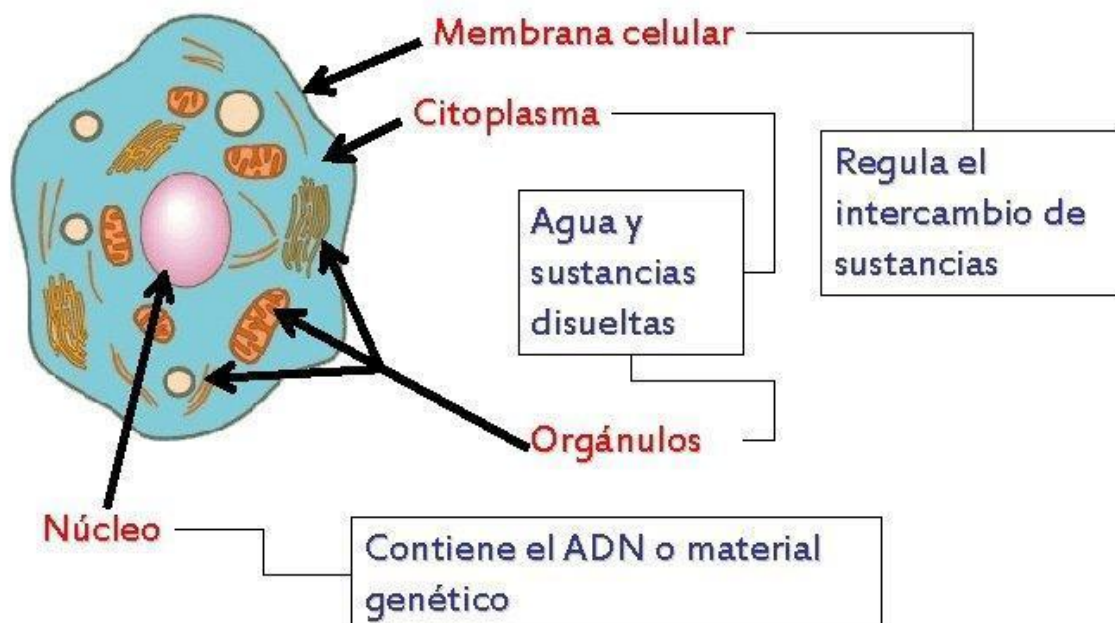
En este sentido, los titulares que se muestran en la imagen seguramente no te sean ajenos. El avance de la frontera agropecuaria permite apreciar cómo los ecosistemas naturales fueron reemplazados por monocultivos o ecosistemas simplificados. Ahora bien ¿Cómo es posible que los agroquímicos utilizados no afecten a los cultivos y si son perjudiciales a distintas formas de vida? ¿Cómo se obtiene un organismo transgénico?, ¿Qué beneficios aporta la genética? ¿Puede reducirse todo a lo genético?. Para responder alguna de estas preguntas, te invitamos a leer este primer eje y sacar tus propias conclusiones.

### A. Concepto clave: la célula.

Las células forman parte de todos los seres vivos. Podemos distinguir dos tipos de células: las eucariotas y las procariotas. Todas las células, procariotas y eucariotas, contienen ADN en sus células. En las células eucariotas el ADN está contenido dentro del núcleo celular, mientras que en las células procariotas, que no tienen un núcleo definido, el material genético está disperso en el citoplasma celular. A pesar de que las células no son todas iguales, ni cumplen la misma función, todas comparten tres estructuras básicas comunes:

- La **membrana celular** la separa del medio que la rodea y controla el paso de las sustancias que ingresan y egresan de la célula.
- El **citoplasma** es el líquido gelatinoso que llena el interior de una célula. Está compuesto por agua, sales y diversas moléculas orgánicas.
- El **ADN** o **material genético** que dirige la síntesis de proteínas y los mecanismos de la herencia. El ADN puede encontrarse suelto en el citoplasma como en el caso de las células procariotas o encerrado dentro de un núcleo como en el caso de las eucariotas.

## ¿Cómo es una de tus células?



1

<sup>1</sup> Imagen extraída de: <https://slidetodoc.com/organizacin-y-estructura-delcuerpopsicofisiologia-i-lic/>



## B. Transmisión de la información hereditaria.

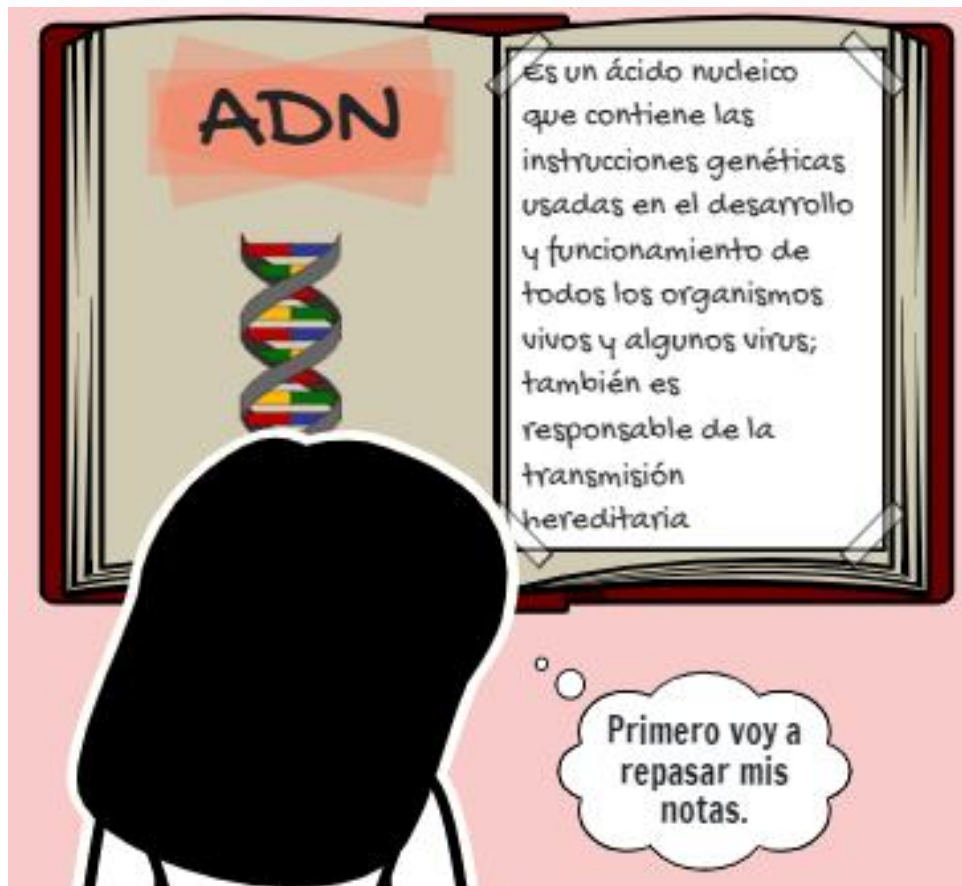
El **ADN** es conocido como la molécula de la herencia y contiene la información necesaria para la generación de todos los seres vivos. Su descubrimiento, estudios y aplicaciones resultaron en el salto a una nueva era, la era del ADN o Genómica. El significado de sus siglas revela su composición molecular, Ácido Desoxirribonucleico y su estructura en doble hélice.



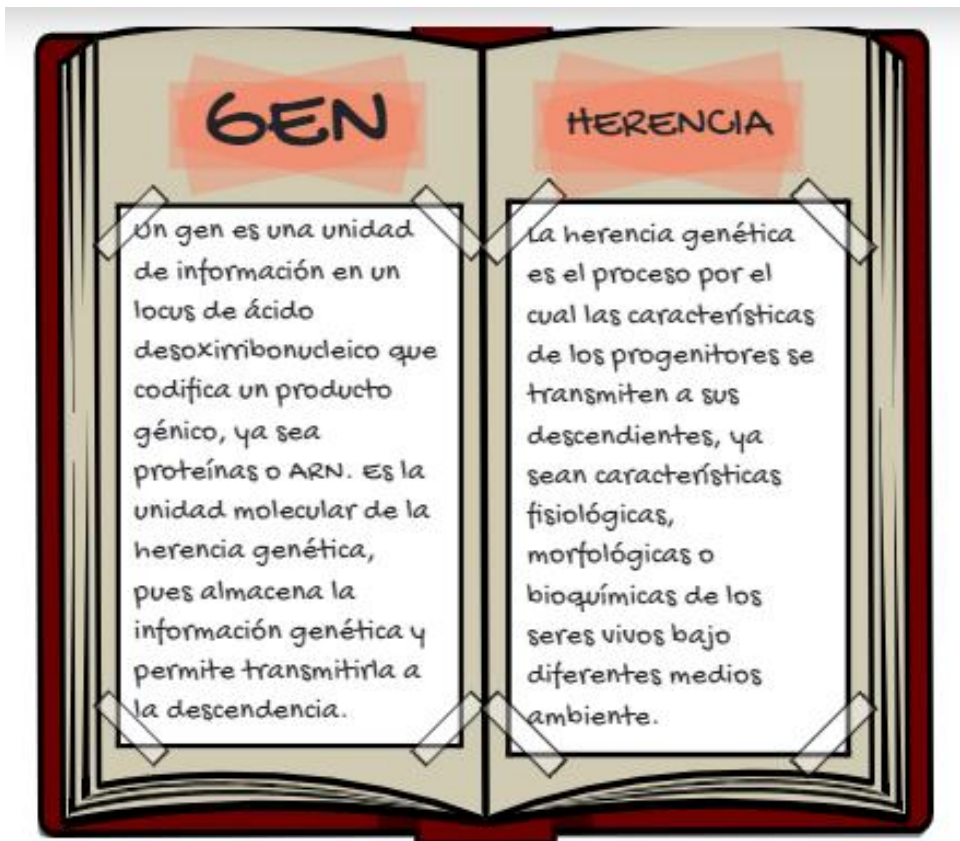
Esta molécula tiene la función de “guardar información”. Es decir, contiene las instrucciones que determinan la forma y características de un organismo y sus funciones. Además, a través de ella se transmiten esas características a los descendientes durante la reproducción, tanto sexual como asexual.

---

<sup>2</sup> Imagen extraída de: [https://www.naturgy.com/la\\_doble\\_helice\\_de\\_adn\\_motor\\_de\\_la\\_energia\\_humana](https://www.naturgy.com/la_doble_helice_de_adn_motor_de_la_energia_humana)



<sup>3</sup> Imagen extraída de: <https://www.storyboardthat.com/storyboards/anagalindo09/historieta-biologia-2>



4



5

<sup>4</sup> Imagen extraída de: <https://www.storyboardthat.com/storyboards/anagalindo09/historieta-biologia-2>

<sup>5</sup> Imagen extraída de: <https://www.storyboardthat.com/storyboards/anagalindo09/historieta-biologia-2>



### C. Transmisión de la información genética.

El ADN tiene la capacidad de replicarse, es decir, puede realizar copias idénticas de sí mismo. La replicación permite que las células hijas resultantes de la mitosis celular reciban la misma información genética que la célula madre. La replicación del ADN es de tipo semiconservativo, ya que cada nueva hélice conserva la cadena original que sirvió de molde y una cadena nueva.

Mucho antes de que se conociese el papel biológico del ADN, ya se sabía que es una larga molécula, formada por unidades básicas unidas entre sí, los nucleótidos. Esta información junto con las fotos obtenidas por difracción de rayos X por la física Rosalind Franklin fue crucial para determinar la estructura de la molécula.

Fueron los científicos James Watson (Biólogo molecular nacido en Estado Unidos el 6 de abril de 1928) y Francis Crick (Biólogo y físico molecular nacido en el Reino Unido el 8 de junio de 1916 y fallece el 28 de julio de 2004) quienes el 25 de abril de 1953 en una prestigiosa revista inglesa propusieron un modelo tridimensional de la estructura del ADN. Lo interesante es que ellos no realizaron experimentos, por el contrario, recopilaron toda la información disponible, la contrastaron y la unificaron de una forma coherente.

Este modelo explicaba la estructura de la molécula del ADN y a través de su estructura, se reflejaba su función.



#### ACTIVIDAD Nº 1

- A. ¿Qué tienen en común todos los seres vivos?
- B. ¿En qué parte de la célula se encuentra el ADN? ¿Qué función cumple?
- C. ¿Qué son los genes? ¿Dónde se localizan?







D. ¿Cómo se hereda la información genética?

Las ideas principales que vimos hasta acá 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 (ADN)
- El ADN desempeña funciones importantes para el funcionamiento y mantenimiento de las células.

## D. La relación entre la información genética y los rasgos hereditarios.

Comencemos este apartado haciéndonos algunas preguntas:

*¿Cómo las características hereditarias dependen de la información genética?*

**Los caracteres hereditarios** se transmiten de generación en generación por medio de los genes, que son fragmentos de ADN (ácido desoxirribonucleico), una molécula que se encuentra en el núcleo de todas las células.

*¿Cuáles son los rasgos hereditarios?*

**Rasgos heredados:** una característica o cualidad distintiva que se transmite genéticamente de una generación a la siguiente.

### *¿Cuál es la relación del ADN y la herencia?*

Las secciones del **ADN** forman genes, y muchos genes juntos forman cromosomas. Cuando una molécula de ADN se super enrolla durante la mitosis o meiosis y puede ser vista a microscopio óptico con forma de X, esta estructura se denomina cromosoma. Cada persona **hereda** dos grupos de cromosomas (uno de cada progenitor), motivo por el cual todas las personas tienen dos copias de cada gen. Los seres humanos tienen 23 pares de cromosomas.

### *¿Qué diferencia hay entre la genética y la herencia?*

La **genética** es el estudio de la variación **de los genes**, es materia crítica para la comprensión del pasado, presente y futuro de la vida. La **herencia** es el proceso mediante el cual la descendencia de una célula o de un organismo recibe la información **genética** de sus progenitores.

### *¿Cómo se preserva y transmite la información hereditaria?*

Podríamos decir que el ADN es la fuente de nuestra **información genética**. La molécula del ADN contiene las instrucciones necesarias para el funcionamiento y desarrollo de todos los organismos vivos conocidos y algunos virus. Además, es la responsable de la transmisión **hereditaria**.

Podemos decir que en los cromosomas encontramos a los genes, es decir, la base de la herencia, aquello que se transmitirá a la descendencia. Ahora nos queda conocer cómo la información genética contenida en el gen (fragmento de ADN) se manifiesta en características detectables y observables por nuestros sentidos y en otras que no podremos apreciar, porque corresponden al mundo microscópico. La clave de esto radica en las proteínas, porque son las responsables de determinar las características particulares de cada uno de los organismos, además son el resultado directo de la expresión de los genes. Para que un gen logre expresar su información, es necesario que se den ciertas condiciones ambientales. Por ejemplo, una persona



puede nacer con la información genética que indica una probable altura de 1,90 m en la adultez, pero debido a una alimentación inadecuada, no logra alcanzar más de 1,70 m. En este caso, los genes no determinan por sí solos las características que presenta un organismo, sino que surgen de la interacción de los genes y el ambiente. Estas características observables reciben el nombre de **fenotipo**.

## Las proteínas

Conozcamos un poco más sobre proteínas, para reconocer su importancia y luego adentrarnos en la síntesis o fabricación de las mismas.

Las proteínas son grandes moléculas y las más abundantes en las células. Varían en su forma, tamaño y función. Podemos encontrar **proteínas estructurales** que constituyen parte de las estructuras celulares, como por ejemplo proteínas de las membranas. En el ser humano podemos encontrarla en tendones, cartílagos, músculos, pelo, piel, uñas, etc. Además, existen las **proteínas funcionales**, encargadas de regular las funciones que permiten la vida. Por ejemplo algunas **hormonas**, como la insulina que regula la concentración de glucosa en la sangre, ó la hemoglobina, que transporta el oxígeno a todas las células.

Las personas con **diabetes** cuentan con niveles elevados de glucosa en sangre debido a sus problemas con la producción de **insulina**. La diabetes es una enfermedad crónica que debe ser tratada según su tipo.

### Principales tipos de diabetes



#### DIABETES DE TIPO 1

El cuerpo no produce suficiente insulina



#### DIABETES DE TIPO 2

El cuerpo produce insulina pero no la utiliza apropiadamente



#### DIABETES GESTACIONAL

Una condición temporal durante el embarazo

### Consecuencias

La diabetes puede provocar complicaciones en muchas partes del cuerpo e incrementar el riesgo de muerte prematura.

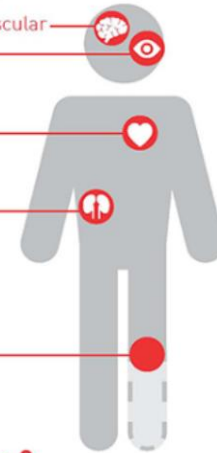
Accidente cerebrovascular

Ceguera

Ataque cardíaco

Insuficiencia renal

Amputación



### Factores de riesgo de diabetes de tipo 2



Una alimentación no saludable



1 de cada 3 personas presenta sobrepeso



La falta de actividad física



1 de cada 10 personas es obesa

[www.who.int/diabetes/global-report/es/](http://www.who.int/diabetes/global-report/es/)

#diabetes



Organización Mundial de la Salud

6

Las proteínas poseen una estructura química formada por unidades básicas denominadas aminoácidos. Existen 20 aminoácidos diferentes. ¿Cómo obtenemos los aminoácidos que formarán las proteínas

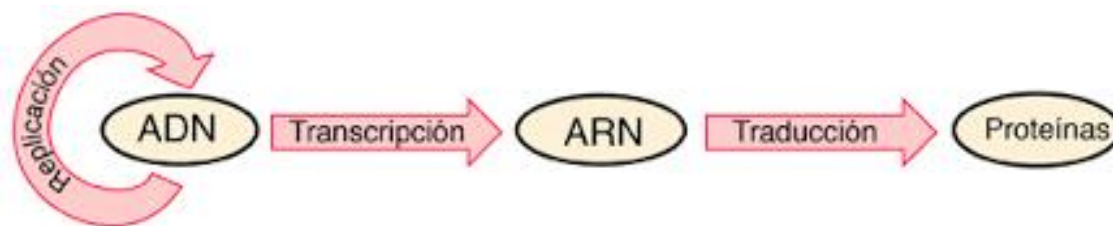
A través de la alimentación. Cuando ingerimos alimentos que contienen proteínas, nuestro organismo se encarga de degradarlos hasta obtener aminoácidos que luego llegarán a cada una de las células a través de la sangre.

Recordá lo trabajado sobre nutrientes en el módulo de Biología del ciclo básico.

<sup>6</sup> Imagen extraída de: <https://www.saludinforma.es/portalsi/web/escuela-de-salud/enfermedades-chronicas/diabetes-tipo-2>

## ¿Cómo interviene el ADN en la formación de las proteínas?

En 1920 se descubrió una molécula similar al ADN, diferente en su composición y estructura, a la que se denominó **ARN o ácido ribonucleico**. Es una molécula diferente al ADN porque tiene a la ribosa como azúcar y se compone de una sola cadena. Sus bases nitrogenadas son: Adenina (A), Uracilo (U), Citosina (C) y Guanina (G).



7

El proceso por el cual la información genética contenida en un gen pasa del ADN al ARN se denomina **transcripción** y se lleva a cabo en el núcleo de las células eucariotas. Para que ello ocurra, es necesario que las células indiquen qué genes deben expresarse.

La **traducción** del ADN es el proceso por el cual una célula elabora proteínas usando la información genética que lleva el ARN. El ARN se produce al copiar el **ADN** y la información que lleva le indica a la célula cómo conectar y agrupar los aminoácidos para formar proteínas.

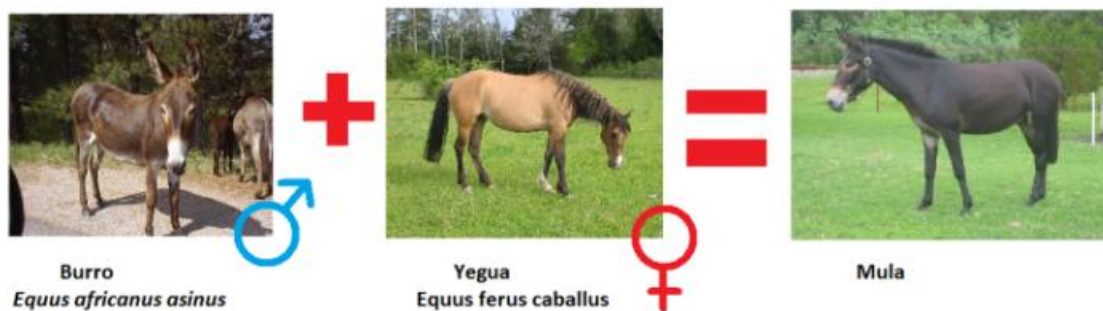
Cada célula puede fabricar miles de proteínas diferentes, pero sólo genera las que necesita para realizar la función específica encomendada en cada momento.

### E. ¿Puede la humanidad manipular el material genético? El nacimiento de la ingeniería genética.

La **ingeniería genética** (también denominada modificación genética) es un proceso que emplea tecnologías de laboratorio para alterar la composición del ADN de un organismo.

<sup>7</sup> Imagen extraída de: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Organic/dogma.html>

Desde hace miles de años mediante selección artificial, la humanidad ha producido cambios genéticos en numerosas especies, tanto animales como vegetales. La humanidad ha engendrado híbridos de manera artificial, es decir ha cruzado dos especies distintas con resultados positivos. Ejemplo de ello son la mula que se obtiene de la cruce entre caballo y burro.



8

### ***¿Por qué modificar genéticamente un organismo?***

Porque es posible obtener seres vivos que padezcan enfermedades similares a las humanas. De esta manera sirven de modelo para la investigación científica (por ejemplo las vacunas) y pruebas de medicamentos para el tratamiento de las mismas.

### ***¿Cuáles son los beneficios de la manipulación genética?***

Su importancia radica en sus aplicaciones, objetivos y beneficios de la ingeniería genética; como lograr conseguir características deseadas, la capacidad de crear nuevas especies o bacterias productoras o degradadoras, prevención de enfermedades genéticas, cultivos de mayor vida útil y con mayor rendimiento económico.

## **F. ¿Qué aplicaciones tiene esta tecnología?**

Se han empleado organismos transgénicos para obtener hormonas, vacunas, antibióticos, etc. Pero es en el sector agropecuario donde se ha generado un gran

<sup>8</sup> Imagen extraída de : <https://gustavomirabalcastro.online/caballos/mulas-y-burdeganos-diferencias-y-similitudes/>



debate por el uso de estos, basta con volver a mirar la situación problemática con la que comenzamos esta sección para comenzar a preguntarnos el porqué.

Es un hecho que las tierras destinadas a cultivos transgénicos ha aumentado, siendo la Argentina el tercer país con mayor suelo destinado a estos cultivos, como podemos ver en el mapa que se presenta a continuación.



9

<sup>9</sup> Extraído de <http://www.argenbio.org/recursos/80-infografias/estadistica/12552-cultivos-gm-2019>

Es necesario considerar las consecuencias económicas, políticas y sociales. En nuestro país hay aprobados distintos cultivos transgénicos, entre ellos podemos mencionar a los cultivos como el maíz, la soja y el algodón, todos ellos se han modificado para que sean resistentes a herbicidas. El herbicida mayormente utilizado es el glifosato. Se estima que en nuestro país se están utilizando 180 millones de litros anuales de glifosato. Éste es un herbicida de amplio espectro, no selectivo y utilizado en el control de las malezas, ya que éstas compiten con el cultivo de interés por los recursos agua, nutrientes y/o luz; su uso ha reemplazado la eliminación manual o mecánica que se realizaba, con el consiguiente ahorro de tiempo y la posibilidad de extender los cultivos.

**GLIFOSATO** Es el principio activo del herbicida que se usa para el cultivo a gran escala de la **soja transgénica** (mayoritaria en los monocultivos).



**Es tóxico para organismos benéficos** que actúan como controladores y evitan las plagas (como arañas y ácaros).



**Provoca alteraciones en los ecosistemas** dañando a detritívoros como las lombrices y la microfauna.



**Contamina el agua** y es tóxica para la fauna.

10

El glifosato ha sido catalogado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de acuerdo con su peligrosidad como Clase IV, lo que se traduce en una toxicidad moderada, ya que para que cause efectos perjudiciales sobre la salud humana es necesaria dosis

Podes vincular esta información con el concepto de soberanía alimentaria del módulo de biología I del ciclo básico.

muy altas. Pero esto no contempla la exposición frecuente de los/as trabajadores/as rurales que manipulan sin el debido equipamiento estos herbicidas o la reutilización de los bidones donde se comercializan. Como así tampoco la exposición que sufren los/as pobladores/as cercanos/as a las áreas cultivadas cuando son fumigadas por avionetas y/o mosquitos en días de viento, lo que puede dispersar el herbicida,

<sup>10</sup> <https://www.ecologistasenaccion.org/areas-de-accion/agroecologia/agrocombustibles/soja/cultivos-que-matan/>





haciendo que ingrese por la vía oral, digestiva, dérmica (piel), respiratoria, ocular y/o subcutánea y que se acumule en el cuerpo, hasta que llegue a niveles perjudiciales a la salud.



## ACTIVIDAD N° 2

- **Diseño de una red conceptual**

Esta actividad consiste en dar una lista de conceptos principales y unirlos en una red que debe seguir ciertas reglas:

1. Se debe unir de a dos conceptos por vez. Es decir que al terminar la red se pueden aislar dos conceptos y deben formar una frase coherente, que se inicia en uno de los conceptos y termina en el otro, siguiendo la dirección que indica la flecha.
2. Todos los conceptos deben formar parte de la red (no pueden quedar conceptos sueltos), y de cada concepto pueden salir o entrar más de una flecha.

**Conceptos:** CÉLULA, HERENCIA, CROMOSOMAS, MATERIAL GENÉTICO, GEN, FENOTIPO, ADN, GEN, PROTEÍNA, AMINOÁCIDOS, INGENIERÍA GENÉTICA, MUTACIONES, SERES VIVOS, EUCARIOTAS.

**Ejemplo de red conceptual:****Actividad de Síntesis del Eje N°1****Actividad 1:**

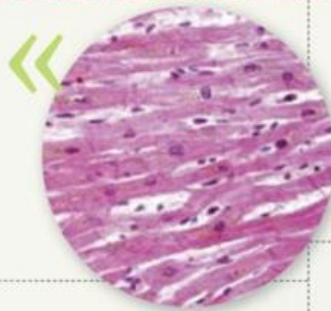
Observamos la siguiente infografía<sup>11</sup> donde se presentan distintos tipos de células eucariotas:

<sup>11</sup> Imagen extraída de: [https://issuu.com/estacionmandioca/docs/16b2-int160pppe\\_1\\_3\\_17-op](https://issuu.com/estacionmandioca/docs/16b2-int160pppe_1_3_17-op)

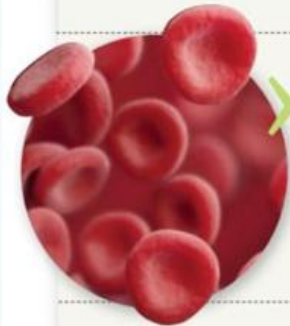
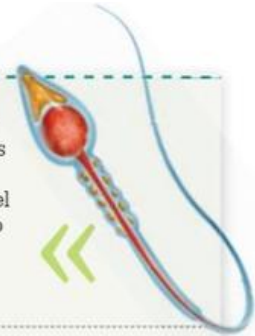


**Distintos tipos de células eucariotas**

Las células musculares son fusiformes (con forma de huso o aguja) y multinucleadas (muchos núcleos). Presentan la capacidad de contraerse y relajarse.



Los espermatozoides son las células sexuales de los individuos masculinos que tienen reproducción sexual. Presentan una cabeza con la mitad del material genético, y una cola o flagelo que les permite desplazarse hasta el oocito.



Los glóbulos rojos son células especializadas en el transporte de oxígeno y dióxido de carbono, por medio de una proteína transportadora denominada hemoglobina.

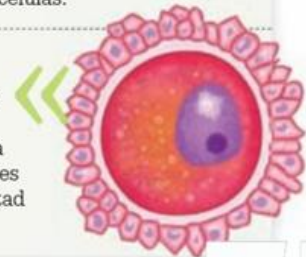


Los adipocitos son las células que constituyen el tejido graso del cuerpo. Por lo general, las personas adultas poseen un número fijo de adipocitos, y el incremento de peso se debe al aumento de tamaño de estas células.

Las neuronas son células del sistema nervioso especializadas en la recepción de estímulos y en la transmisión de impulsos eléctricos.



Los oocitos, conocidos como óvulos, son las células sexuales femeninas de los animales. Presentan todas las organelas, a diferencia de los espermatozoides que carecen de muchas, y la mitad del material genético.



12

**Respondé:**

- a) ¿Las células que se observan en la infografía son iguales? ¿Qué diferencias existen?
- b) Hacé un listado de los distintos tipos de células que observás y describí la función que cumple cada una.
- c) Retomando lo que leíste hasta aquí ¿Cuáles son las tres estructuras básicas comunes que comparten todas las células?

**Actividad 2:**

Te invitamos a leer el siguiente artículo y luego respondé las preguntas:

**La lucha contra la soja transgénica en Argentina: las Madres de Ituzaingó**

<sup>12</sup> [https://issuu.com/estacionmandioca/docs/16b2-int160pppe\\_1\\_3\\_17-op/58](https://issuu.com/estacionmandioca/docs/16b2-int160pppe_1_3_17-op/58)

*El monocultivo de la soja también tiene consecuencias sociales, puesto que el abuso de agrotóxicos impacta con especial crudeza en las poblaciones expuestas a las fumigaciones aéreas de estos.*

*La resistencia contra este tipo de contaminación tiene nombre de mujer: luchadoras como las Madres de Ituzaingó que en 2002 iniciaron la lucha en el corazón de la producción de la soja argentina, en la provincia de Córdoba, contra los biocidas.*

*Los hijos de estas mujeres morían de leucemia o nacían con malformaciones; los abortos espontáneos en el barrio de Ituzaingó crecían exponencialmente. La conclusión de los estudios y actividades de las Madres de Ituzaingó fue que “las enfermedades de sus hijos y vecinos las habían provocado las fumigaciones con agrotóxicos que caían, literalmente, sobre sus cabezas”.*

*La lucha de estas madres logró que se prohibieran las fumigaciones en las proximidades de sus viviendas.*



13

<sup>13</sup> Fuente: <https://www.carrodecombate.com/2019/11/28/de-las-madres-de-ituzaingo-a-la-red-de-pueblos-fumigados-la-lucha-contra-la-soja-transgenica-en-argentina/>



- a) Luego de la lectura acerca de la Manipulación genética y sus consecuencias realiza una reflexión teniendo en cuenta la modificación genética ADN, las enfermedades, los impactos negativos en la salud y en el medio ambiente.
- b) Imaginemos que vivís en una localidad donde existan situaciones similares a la de Itzaingó, donde se vulnera el derecho de vivir en un ambiente sano y libre de agrotóxicos. ¿Qué acciones se podrían proponer para concientizar y visibilizar la situación?
- c) ¿Consideras que es importante denunciar este tipo de situaciones? ¿Por qué?
- d) ¿Creés que el reclamo que hicieron las madres hubiese tenido el mismo peso si las mujeres no se agrupaban? ¿Por qué? ¿Te resulta curioso que sean solamente mujeres las que llevan adelante la lucha? ¿Por qué?

## ¿SABÍAS QUE ESTAS SITUACIONES SE PUEDEN DENUNCIAR?

*Te dejamos el siguiente link donde vas a encontrar más información:*

**<https://www.lapampa.gob.ar/formulario-de-denuncia.html>**



## EJE N° 2. ¿Cómo se heredan las características hereditarias?

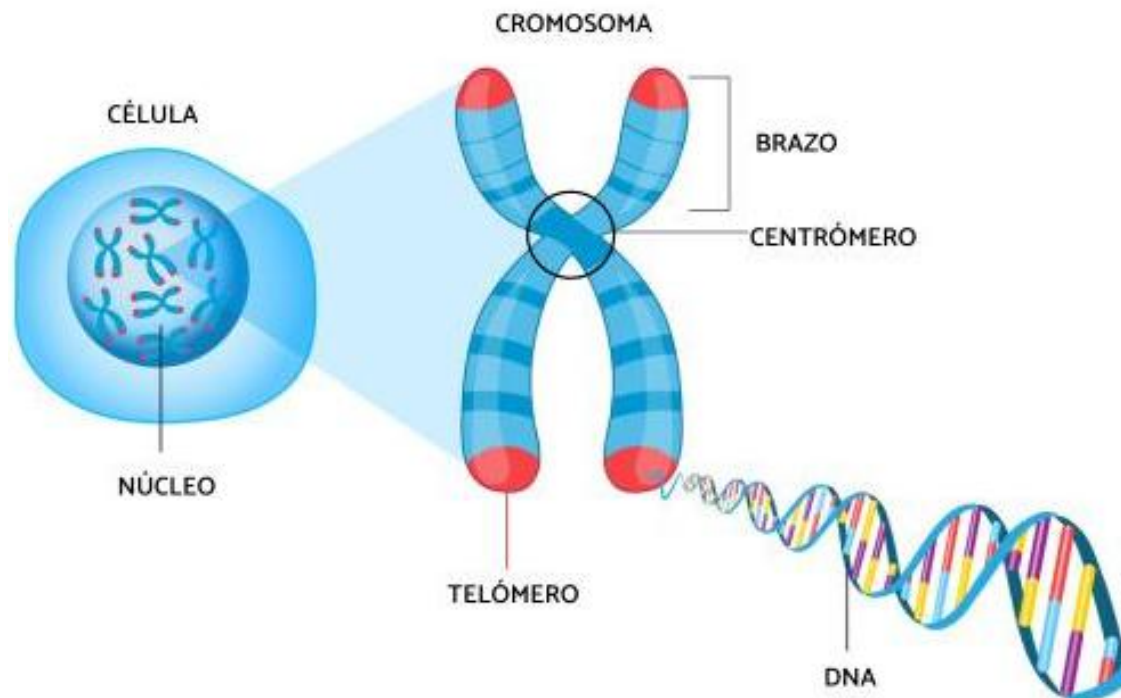
### A. Conceptos de genética: La ventaja está en la diferencia.

Es un hecho que existe una gran diversidad de seres vivos y a su vez una gran variedad entre los integrantes de un grupo o especie, por ejemplo en el *Canis doméstico* (perro doméstico), encontramos diferentes colores y tipo de pelaje, textura física, talla, etc.. Lo mismo pasa en nuestra especie, *Homo sapiens sapiens*, podemos encontrar individuos que pueden tener una mayor o menor altura, un determinado color de piel, tipo y color de pelo, etc. Esta variabilidad o biodiversidad dentro de la especie, es explicada por la **genética**, ciencia que estudia los caracteres de los seres vivos y su herencia. Cómo a partir de una molécula (ADN) se desarrollan las características que mediante la reproducción se transmiten de progenitores/as a hijos/as, quienes pueden desarrollar las mismas características.

*Revisa lo trabajado en el módulo del ciclo básico sobre biodiversidad.*

Las partes de ADN que llevan información útil se denominan **GENES** y hemos definido al **GEN** como un determinado fragmento de ADN que lleva información específica para una determinada característica, por ejemplo color de ojos, el color de pelo, largo de los huesos, etc. Al conjunto de genes que tiene cada individuo se lo llama **GENOTIPO**.

Al momento de transmitir las características hereditarias, el ADN adopta una forma más compacta, en forma de X, denominada CROMOSOMA donde hay información genética para muchas características, es decir que hay muchos GENES.

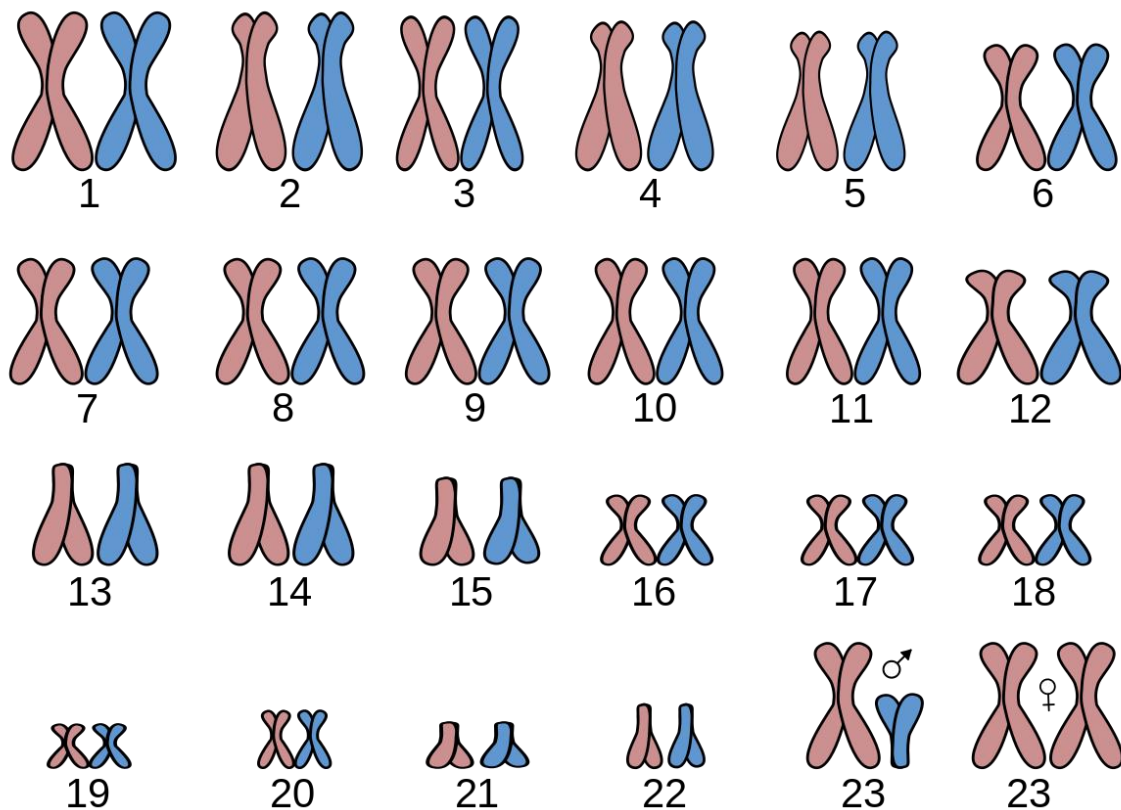


14

La cantidad de cromosomas es específica de cada especie. **Por ejemplo, las células de la especie humana** contienen 46 cromosomas que se pueden agrupar en 23 pares, fáciles de reconocer no sólo por la forma que poseen sino también por el tamaño. Esos 23 pares o 46 cromosomas, están formados por los 23 cromosomas que aportó el óvulo de la madre y los 23 que aportó el espermatozoide del padre. Cuando el óvulo y el espermatozoide se unen durante la fecundación completan el número de cromosomas de la especie, en este caso la humana. Al conjunto de cromosomas completo se lo llama **cariotipo**, el cual se utiliza para poder observar a los cromosomas por si hay algún tipo de anomalía.

<sup>14</sup> Imagen extraída de: <https://www.ecologiaverde.com/cromosomas-que-son-tipos-y-partes-3670.html>

## CARIOTIPO HUMANO



15

Se denomina **ALELOS** a cada una de las maneras en que puede manifestarse un carácter o un gen. Una porción del ADN lleva información de una característica determinada. Los individuos heredan dos alelos (uno de cada progenitor). Por ejemplo, una persona puede heredar el color de ojos celeste de la madre y el color marrón del padre, pero solo se expresa una característica. Es posible que un rasgo no se muestre en un individuo, pero que aún se pueda pasar a la siguiente generación.

Si en el par de cromosomas la información de los alelos provenientes del padre y de la madre es la misma, por ejemplo color de ojos celeste, el individuo es **HOMOCIGOTA** para ese gen.

<sup>15</sup> Imagen extraída de: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cariotipo>





Si en el par de cromosomas la información de los alelos provenientes del padre y de la madre es diferente, por ejemplo un alelo tiene información para ojos marrones y el otro para ojos azules, el individuo es **HETEROCIGOTA** para el gen.

En las especies con reproducción sexual hay un par que determina el sexo de los nuevos individuos, en el caso del humano es el par 23. Este par se denomina **CROMOSOMAS SEXUALES**, que determinan nuestros genitales como así también las hormonas que se van a producir. Un **cromosoma sexual** es un tipo de **cromosoma** involucrado en la determinación del **sexo**. Los seres humanos y la mayoría del resto de los mamíferos tienen dos **cromosomas sexuales**, X e Y, que en combinación determinan el **sexo** de una persona.



Esto define un sistema binario en el cual solo se clasifica a las personas como varón o mujer, dejando de lado y discriminando a las personas que no se encuadran anatómicamente dentro de una de estas condiciones. Es decir, a las personas intersexuales o intersex cuya condición recibe el nombre de **intersexualidad**. Por lo que existe una diversidad corporal, una amplia gama de representaciones de cuerpos con variaciones en la anatomía sexual más allá del binario varón/mujer.

# INTERSEXUALIDAD

Algunas personas nacen con una combinación de **características sexuales masculinas y femeninas**

Órganos sexuales	Cromosomas	Genitales		
	(XX) (XY) (X) (XXX) (XXY)			

16

Las personas intersex tienen diferentes orientaciones sexuales e identidades de género. Los cuerpos intersex son perfectos como son. Por ello no deben ser intervenidos, salvo expreso consentimiento libre e informado de la persona, ya sea adulta, niña, niño o adolescente. En este marco, no se deben intervenir los cuerpos de las personas intersex recién nacidas. Todo tratamiento irreversible de asignación del sexo no se debe realizar hasta que la persona decida por sí misma, salvo que sea necesaria una intervención urgente para prevenir un daño severo al cuerpo o la salud de la persona. No es adecuado utilizar hermafrodita, sino intersexual, personas intersexuales, variación intersexual y/o rasgos intersexuales.



Si te interesa conocer más acerca de éste tema, podés ingresar al siguiente link donde vas a encontrar una entrevista a Paula Sosa, profesora de Biología de La Pampa y militante por los derechos intersex:

<https://www.pagina12.com.ar/343695-entrevista-a-paula-sosa-biologa-y-activista-intersex>



<sup>16</sup> Imagen extraída de :<https://stoprumoreslgtbi.home.blog/2019/05/14/por-que-intersexual-y-no-hermafrodita/>



Las características que se manifiestan externamente en un organismo, como las características sexuales, color de ojos, color de pelo, se llama **FENOTIPO**. El fenotipo está determinado por los genes que se expresan y si uno de los alelos tiene más fuerza para manifestarse que el otro, recibe el nombre de **ALELO DOMINANTE** y al más débil **ALELO RECESIVO**, de manera que cuando están juntos, el dominante se manifiesta mientras que el recesivo queda oculto.

Para representar a los genes se utilizan letras. Para referirnos al dominante vamos a utilizar una letra en imprenta y mayúscula. Por ejemplo para el gen color de ojos vamos a utilizar la letra **M** para el alelo dominante (**ojos marrones**) y para el alelo recesivo, utilizaremos la letra **m** (**ojos azules**).

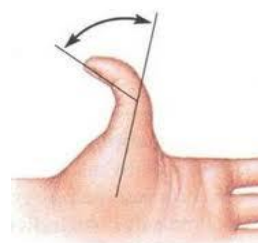
Siempre se debe asignar la misma letra mayúscula y minúscula, como en este caso M y m. A esta información la podemos analizar en el siguiente cuadro:

M= color de ojos marrones  m= color de ojos azules	FENOTIPO  ¿Qué es lo que se manifiesta y podemos ver?	GENOTIPO  ¿Cuál es la combinación de alelos?
MM (ambos progenitores aportaron información para color de ojos marrones)	<b>Ojos Marrones</b> Individuo con ojos marrones, no hay posibilidad de que tenga ojos azules con esa información genética	<b>Homocigota Dominante</b> Homocigota porque los dos alelos son iguales y dominante porque el color marrón lo es.

<p><b>Mm</b> (un progenitor aportó información para color marrón y otro para celeste)</p>	<p><b>Ojos Marrones</b> Individuos con ojos marrones, porque si bien están los dos alelos, el color de ojos marrones domina sobre el azul y por lo tanto vemos el color de ojos del carácter dominante</p>	<p><b>Heterocigota</b> Heterocigota porque los alelos son distintos.</p>
<p><b>mm</b> (ambos progenitores aportaron información para color de ojos azules)</p>	<p><b>Ojos Azules</b> Individuos con ojos azules, no hay posibilidad de que tenga ojos marrones porque no presente información para ello</p>	<p><b>Homocigota Recesivo</b> Homocigota porque los dos alelos son iguales y recesivo porque azul solo se expresa sino está presente la información para marrón</p>

Otras características que podés analizar en vos y dentro de tu familia son las siguientes:

**Algunas personas son capaces de enrollar la lengua y doblar el pulgar**



Las personas que pueden hacer estas pruebas tienen el gen dominante y las que no tienen el gen recesivo. **¿Las podés hacer?**



## B. La herencia mendeliana.

La genética como ciencia surge a mediados del 1800 cuando un monje austriaco llamado Gregorio Mendel comenzó a investigar las características hereditarias. Por esa época nada se sabía del ADN, los genes o los cromosomas.

Durante 8 años trabajó con plantas de arveja, éstas crecen rápidamente, son fáciles de conseguir, de cultivar y tienen características fenotípicas fácilmente observables.



17

Mendel se había dado cuenta de que había rasgos que se transmitían de una generación a otra, por ejemplo una planta de flores blancas siempre daba hijas de flores blancas y una planta de semillas amarillas daba siempre hijas con semillas amarillas.

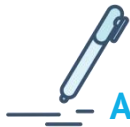
Seleccionó una característica: el **color de la semilla** y dejó que plantas con semilla amarilla se cruzaran sólo con semillas amarillas, los dio como resultado descendientes con semillas amarillas; y plantas con semillas verdes se cruzaran siempre con plantas de semillas verdes, dando descendientes verdes. Comprobó que los colores elegidos se mantenían constantes y llamó a esos individuos de **LINEA PURA** (hoy le diríamos homocigotas).

Pero a Mendel se le ocurrió cruzar plantas de semillas amarillas con plantas de semillas verdes. En ese tiempo estaba muy difundida la idea de que las características hereditarias se transmitían por mezcla, es decir al momento de la fecundación, la información genética del óvulo se mezclaba con la del espermatozoide.

<sup>17</sup> Imagen extraída de: <https://www.abc.es/ciencia/20141030/abci-ejercicio-demuestra-sabes-gregor-201410291755.html>

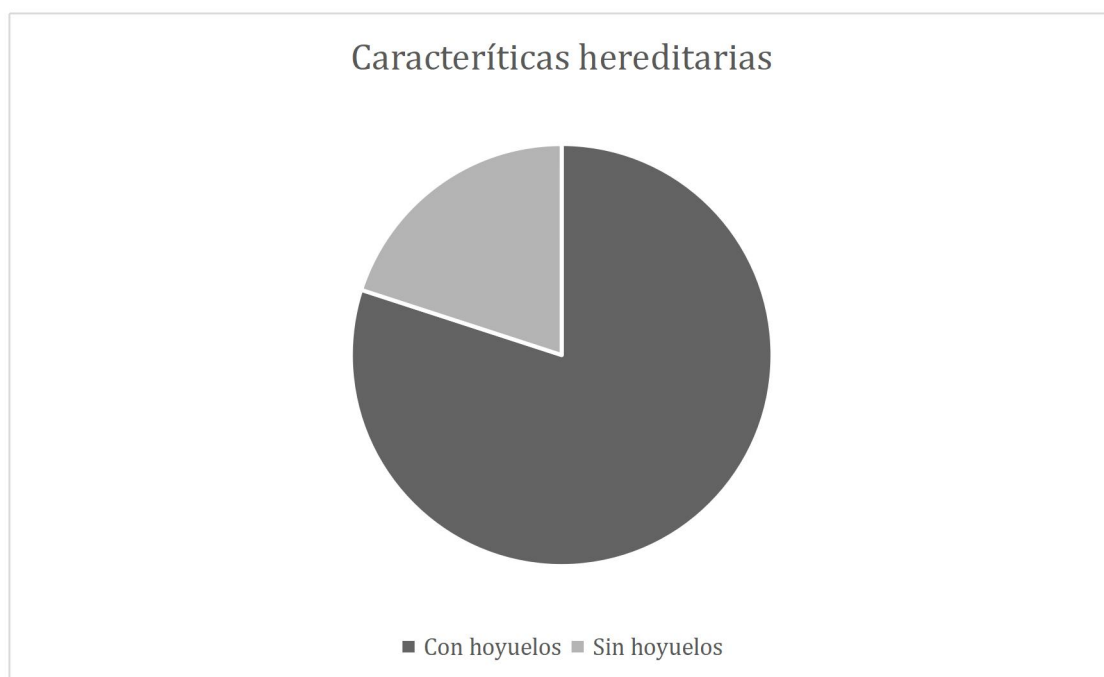


Hoy se sabe que las conclusiones arribadas por Mendel son válidas para la determinación de algunas características de todos los seres vivos. En los organismos que se reproducen asexualmente, los genes que determinan las características de cada progenitor se heredan en su totalidad a sus descendientes y esto determina que sean idénticos a él. No ocurre lo mismo con aquellos individuos que se reproducen sexualmente. Ahora veremos en detalle esto.



### ACTIVIDAD N° 3

- A. El siguiente gráfico muestra la proporción de personas que presentan o no hoyuelos, una característica que se hereda. Sabiendo esto, observa el gráfico y responde ¿Cuál es la característica correspondiente al alelo dominante y cuál al recesivo? Fundamenta tu respuesta.

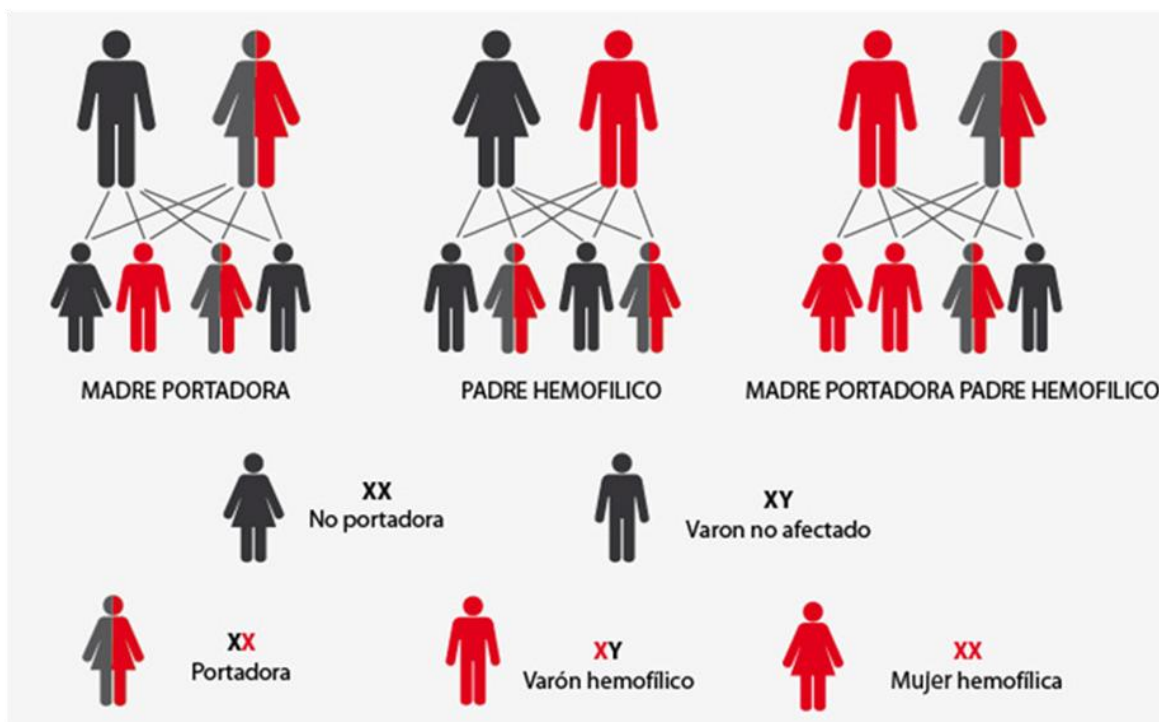


### B. Herencia ligada al sexo. Hemofilia.

La hemofilia, como el daltonismo, es una enfermedad ligada al cromosoma X que impide la coagulación normal de la sangre. Es causada por una mutación que

afecta la síntesis de algunos factores de la coagulación. Al estar ligada al cromosoma X, será mucho más frecuente en hombres que en mujeres, además en el caso de las mujeres portadoras, este gen suele resultar letal. Las personas hemofílicas pueden tener hemorragias internas. De no ser controladas a tiempo, estas hemorragias pueden causar la muerte.

- Te proponemos que analises la siguiente imagen y contestes las preguntas que aparecen debajo de ella:



18

- ¿Cómo serán los descendientes de un varón no afectado y una mujer portadora?
- ¿Cómo serán los descendientes de un varón no afectado y de una mujer hemofílica?

<sup>18</sup> Imagen extraída de: <https://ginequalitas.com/informacion-al-paciente/genetica-prenatal/295-que-tipos-de-enfermedades-geneticas-podemos-encontrar.html>

- c) ¿Conocías esta enfermedad? ¿De qué manera puede saber una persona si padece esta enfermedad?

### C. La reproducción celular y la transmisión de las características hereditarias.

¿De qué hablamos cuando nos referimos a reproducción o división celular? Son los procesos o cambios que se dan en las células: aumentan su tamaño, duplican las estructuras que hay en su interior ( por ejemplo el ADN) y permiten que se originen otras semejantes a ellas. Para que ocurra, es necesario que en primera instancia el ADN se copie y se duplique. Hay dos tipos de procesos de reproducción celular, en este caso haremos referencia a los procesos que ocurren en **CÉLULAS EUCARIOTAS** (las células que tienen núcleo definido).

El proceso de división celular puede explicarse a través de dos procesos, **la mitosis y la meiosis**.

#### Proceso de Mitosis

*En este proceso las células que se dividen originan dos células idénticas a la original, es decir que tienen el mismo ADN o información genética.* Para ello el material genético se tiene que duplicar, es decir, generar una copia para que sus células hijas reciban la misma información genética.

Por ejemplo, cuando se produce una lastimadura, ésta se cicatriza, es decir que la piel se regenera ¿sabías que las células de la piel tardan 10 hs en formarse?

Esta regeneración se logra a través de la **mitosis**, al igual que el crecimiento de un individuo. Esta división tiene como objetivo reparar tejidos y aumentar el número de células, las cuales deben ser todas iguales a la original, es decir que



deben mantener la misma información genética, al igual que el número de cromosomas.

Ahora ¿qué ocurre con los individuos unicelulares? Para ellos la **mitosis** tiene otro significado, ya que las dos células nuevas que se forman son individuos completos y exactos al original. Por ejemplo las bacterias.

El siguiente gráfico muestra de manera representativa lo que ocurre en el proceso de mitosis. Una célula origina dos nuevas idénticas que conservan el número de cromosomas.

19



### Proceso de Meiosis

Este proceso a diferencia de la mitosis, solo ocurre en aquellos individuos pluricelulares que tienen reproducción sexual.

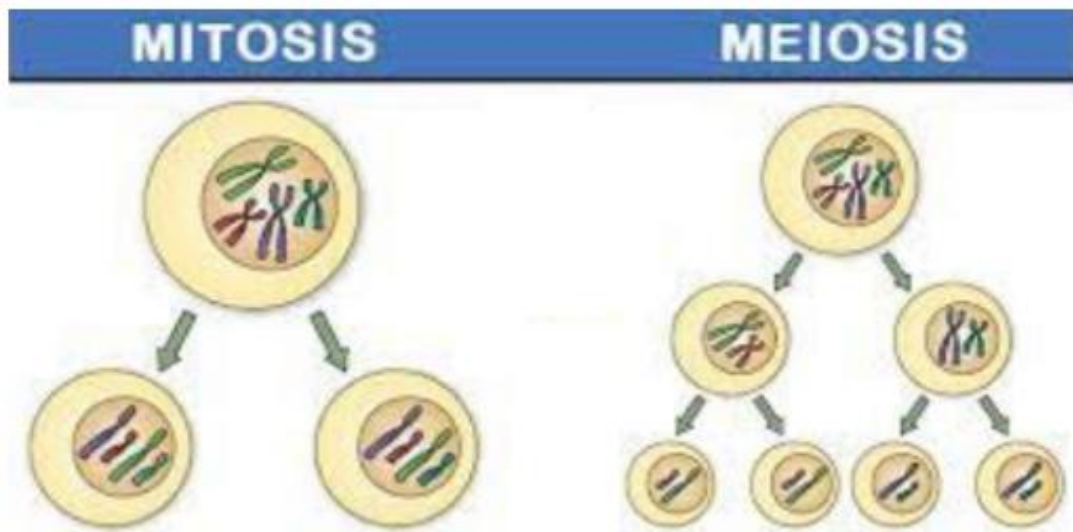
La **meiosis**, forma células sexuales o gametas: **óvulos y espermatozoides**; y esto no ocurre en todas las células del cuerpo, sino que se producen en las células que se encuentran en **los ovarios y testículos**

**La meiosis da como resultado cuatro células que no son idénticas a la original, ya que las células que se forman tienen la mitad del número de cromosomas, es decir que de los 46 cromosomas que tenemos, nuestras gametas tienen 23.**

La cantidad de cromosomas en los óvulos y espermatozoides, debe ser de 23 ya que al producirse la unión de ambos durante la fecundación se vuelve a tener los 46 cromosomas que corresponden a los humanos (23 cromosomas del óvulo más 23 del espermatozoide nos da 46).

<sup>19</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=JDojFYLXF\\_M](https://www.youtube.com/watch?v=JDojFYLXF_M)

Esta forma de reproducción celular es importante para que los hijos tengan características de ambos padres, por lo que no somos idénticos a ellos si no parecidos.



20

- En este cuadro se muestran las diferencias más importantes entre ambos procesos:

	MITOSIS	MEIOSIS
<b>CÉLULAS DONDE OCURRE</b>	Células del cuerpo. Por ejemplo: piel, sangre, uñas, pelo.	Células que se encuentran en ovarios y testículos
<b>NÚMERO DE CROMOSOMAS DE LAS CÉLULAS HIJAS</b>	Se mantiene, es decir es el mismo al de la célula original.	Se reduce a la mitad
<b>NÚMERO DE CÉLULAS RESULTANTES</b>	Dos células hijas	Cuatro células hijas
<b>INFORMACIÓN GENÉTICA DE LAS CÉLULAS HIJAS</b>	Idéntica a la célula original	Diferente a la célula original

<sup>20</sup> Imagen extraída de: <https://www.currentschoolnews.com/es/noticias-de-educaci%C3%B3n/diferencia-entre-mitosis-y-meiosis/>



## ACTIVIDAD N° 4

Identificá el tipo de reproducción celular que se lleva a cabo en cada caso.

- El crecimiento de los huesos de una niña. \_\_\_\_\_
- El aumento del tamaño de la hoja de un vegetal. \_\_\_\_\_
- La formación de los espermatozoides en los testículos. \_\_\_\_\_
- La regeneración de la piel tras una quemadura. \_\_\_\_\_
- La formación de óvulos en los ovarios. \_\_\_\_\_

### D. La reproducción sexual: los seres humanos como caso particular.

Como se mencionó en el proceso de división celular meiótica, este se lleva a cabo en lugares específicos y para formar células en particular. Para ello, es necesario dos individuos, donde cada uno aportará una célula especializadas llamada **gameta**, que en el caso de los machos es el **espermatozoide** y en las hembras el **óvulo**.

Pero... ¿dónde se forman estas células?, se forman en órganos particulares que forman parte de los **sistemas reproductores femenino y masculino**. Estas **células sexuales** contienen información genética del padre y de la madre, que aportará las características al bebé. La función que tienen estos sistemas es, además de la formación de gametas o células sexuales, la producción de hormonas sexuales las cuales son necesarias para la formación de los **óvulos y espermatozoides**, como así también para el desarrollo del bebé.

### Sistema Reprodutor Masculino.

Además de formar espermatozoides, se encarga de producir hormonas como la **testosterona**. Esta hormona sexual cumple un papel fundamental para la formación

de las características sexuales masculinas secundarias que marcan la diferencia de niño a adolescente como: la aparición del vello, la voz más gruesa, la distribución de la musculatura en el cuerpo.

Los órganos donde se forman los espermatozoides son los testículos, arriba de ellos se encuentra el **epidídimo**. Terminada la formación de estas células, se dirigen por un conducto llamado **conducto deferente** hacia la uretra. En su recorrido recibe los productos de dos glándulas:

- **La próstata**, que aporta una sustancia de gran importancia para que los espermatozoides puedan sobrevivir al medio ácido de la vagina. Sin esta sustancia las gametas no podrían llegar hasta el óvulo ya que morirían por la acidez vaginal.
- **Las vesículas seminales**, aportan un azúcar llamada fructuosa de aspecto blanquecino que sirve para la nutrición de los espermatozoides.

<https://www.infobae.com/america/tendencias-america/2021/10/14/a-partir-de-que-edad-y-por-que-es-necesario-el-chequeo-anual-de-prostata/>



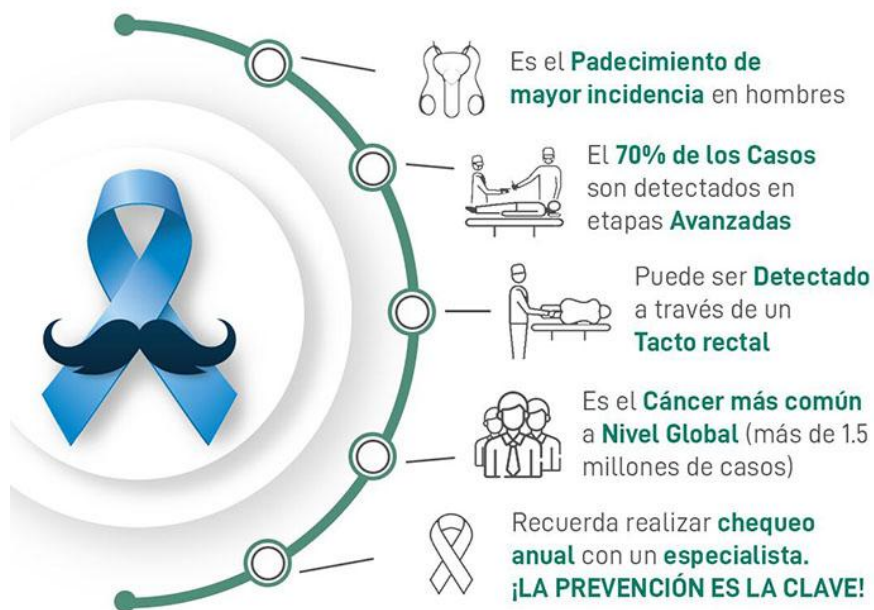
Al conjunto de espermatozoides más los productos elaborados por la próstata y las vesículas seminales se lo llama **semen o esperma**, que sale al exterior a través de la uretra por medio de la eyaculación.



<sup>21</sup>¿Sabías que...?

## Día Mundial del **Cáncer** de **Próstata**

11 junio



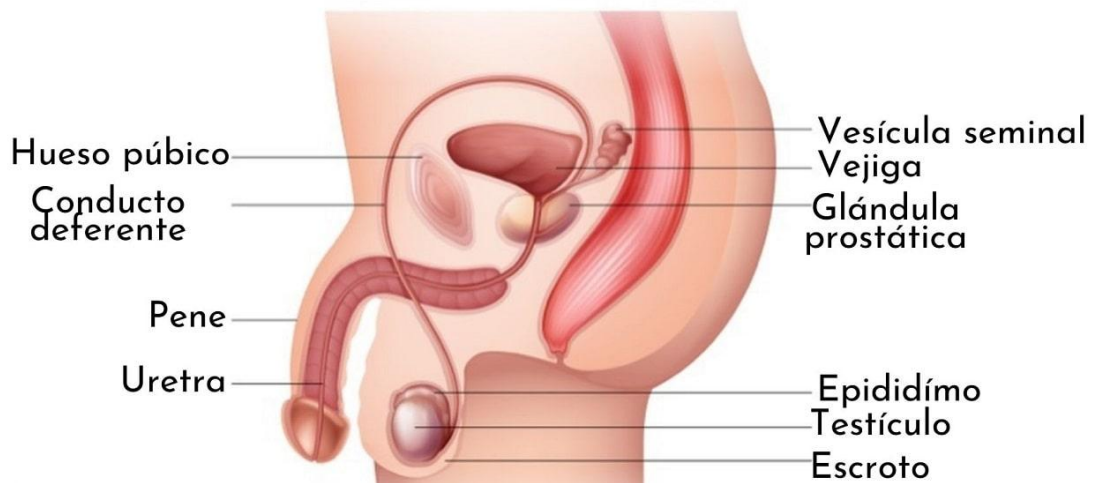
Si te interesa buscar mas información acerca de la importancia de hacerte el examen de rutina para diagnosticar de manera temprana alguna patología, puedes leer el siguiente artículo:

<https://drcormillot.com.ar/cancer-de-prostata-un-tumor-que-preocupa-a-los-argentinos/>



<sup>21</sup> Imagen extraida de: <https://megalabs.global/cancer-de-prostata-es-el-cancer-que-mas-afecta-a-los-hombres/>

## Aparato reproductor masculino



22

El semen que sale al exterior por la uretra, recorre al **pene** que es el órgano copulador del hombre.

El pene, en su interior, está formado por **tejido eréctil, cuerpos esponjosos y cavernosos**, que se llenan de sangre para que este se erecte durante el acto sexual. Externamente tiene una extremidad llamada **glante** que está cubierta por un pliegue de piel llamado **prepucio**.

### Sistema Reproductor Femenino.

Al igual que el masculino, además de formar gametas: los **óvulos** producen hormonas como la **progesterona y los estrógenos**. Estas hormonas se encargan de las características sexuales secundarias femeninas como: la distribución de la grasa, la aparición del vello, el crecimiento de las mamas, participan del ciclo menstrual y del desarrollo del bebé.

<sup>22</sup> Imagen extraída de: <https://www.lifeder.com/aparato-reproductor-masculino/>

Los óvulos se forman dentro de los **ovarios**, que son órganos del tamaño de una almendra y se comunican con el **útero** por medio de **las trompas de Falopio** (este nombre se debe al ginecólogo que las descubrió). El útero continúa con **la vagina** y ésta al exterior.

El útero es un órgano que tiene la propiedad de estirarse para sostener a un bebé de hasta 6 kg, su interior se encuentra tapizado por el **endometrio** que es un tejido que se hace más grueso durante el ciclo menstrual por si llegara a producirse un embarazo y finaliza en una porción más angosta llamada **cuello uterino**. Este se comunica con la vagina, órgano elástico que recibe al pene durante el acto sexual. La vagina junto con el cuello uterino forman el canal del parto.



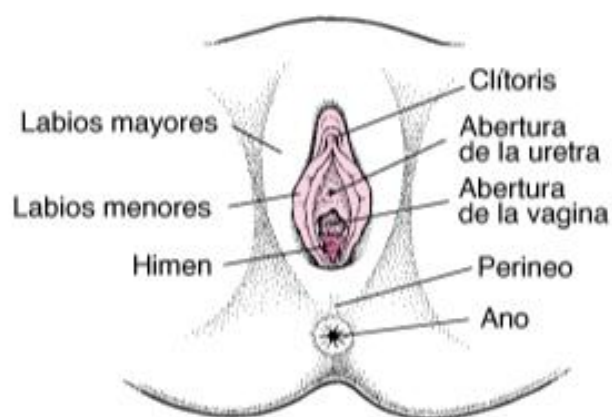
*Sistema reproductor femenino visto de frente.*

### ¿Cuáles son los genitales femeninos?

Los genitales externos en la mujer reciben el nombre de **vulva**, la cual está formada por **los labios mayores, menores y el clítoris**.

Ahora ¿qué función cumplen?, los labios mayores y menores son pliegues de piel que protegen al clítoris, al orificio vaginal y al orificio urinario.

Órganos internos. Genitales externos: vulva



23



## ACTIVIDAD N° 5

A. Leé el siguiente artículo de UNICEF y luego respondé

unicef | para cada infancia

### ¿Qué es la mutilación genital femenina? Respuestas a siete preguntas

*¿Cómo afecta esta nociva práctica a millones de niñas en todo el mundo?*

UNICEF



24

<sup>23</sup> Imagen extraída de: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/salud-femenina>

<sup>24</sup> Fuente: <https://www.unicef.org/es/historias/lo-que-debes-saber-sobre-la-mutilacion-genital-femenina>





### ***¿Qué es la mutilación genital femenina?***

La mutilación o ablación genital femenina es un procedimiento que se realiza a una mujer o a una niña con el objeto de alterar o lesionar sus órganos genitales sin que existan razones médicas que lo justifiquen. Casi siempre implica la extirpación parcial o total de los genitales externos. La mutilación genital femenina constituye una violación de los derechos humanos fundamentales de las niñas y las mujeres.

### ***¿Por qué se practica?***

En muchos de los países donde la mutilación genital femenina se lleva a cabo, la violencia contra las niñas y las mujeres es socialmente aceptable, y esta práctica constituye una norma social profundamente arraigada en la desigualdad de género.

Existen diversas razones por las cuales se practica. Mientras que en algunos casos se considera un rito de transición a la madurez, en otros casos se concibe como una forma de controlar la sexualidad de la mujer. La mutilación genital femenina se practica en muchas comunidades debido a la creencia de que garantiza el futuro matrimonio de las niñas y el honor de las familias. Algunas personas la asocian con creencias religiosas, aunque no existen textos religiosos que obliguen a practicarla.

### ***¿Por qué es peligroso para las niñas y las mujeres?***

La mutilación genital femenina no ofrece beneficios para la salud y, a menudo, tiene consecuencias físicas y psicológicas a largo plazo. Las complicaciones médicas van desde dolor intenso hasta hemorragias prolongadas, infecciones, infertilidad e, incluso, la muerte. Además, puede aumentar el riesgo de transmisión del V.I.H.



Las mujeres que han sido mutiladas pueden presentar complicaciones al dar a luz, como hemorragias posteriores al parto, muertes fetales o muertes prematuras de sus hijos recién nacidos.

Los efectos psicológicos pueden ir desde la pérdida de confianza de la niña en sus cuidadores hasta ansiedad y depresión a largo plazo en la vida adulta.

- A. Sabiendo que el clítoris es un órgano que tiene una función de estimulación sexual, ¿por qué crees que se realiza esta práctica en algunos lugares del mundo?
- B. ¿Considerás que este tipo de práctica es VIOLENCIA DE GÉNERO? Para responder esta pregunta podemos leer la definición de violencia de género y algunos ejemplos:

En la Declaración sobre la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres se define la “violencia contra la mujer” como **“todo acto de violencia basado en la pertenencia al sexo femenino que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, así como las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública como en la vida privada”**.

Algunos ejemplos de violencia contra las mujeres, son:

- Infanticidio femenino
- Descuido de la salud o educación por ser niña
- Matrimonios infantiles y forzados
- Violencia psicológica y física
- Violencia y abusos sexuales en todas sus formas
- Trata de niñas y mujeres para la explotación sexual





- C. ¿Cuáles son las causas de la violencia contra las niñas y mujeres? ¿Creés que hay relación entre la desigualdad y la violencia de género?

### Ciclo Menstrual o ¿la regla?

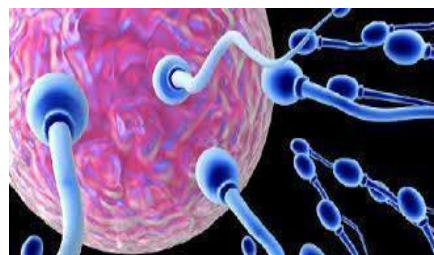
¿Cuántas veces habrás escuchado decir “estoy con el período”, “estoy indispuesta”, “estoy con la regla” o simplemente “me vino”? estamos hablando del **ciclo menstrual femenino**, que se produce cada mes y prepara al cuerpo para un posible embarazo.

Éste se produce porque las hormonas (progesterona, estrógenos) que actúan sobre los ovarios, hacen que éstos liberen los óvulos para un posible embarazo. El proceso de liberación de los óvulos recibe el nombre de **ovulación**.

Durante la menstruación se produce un sangrado que indica que no hubo embarazo. Este sangrado es producto del desprendimiento del endometrio que recubre al útero y junto con este se elimina al óvulo que no fue fecundado.

El ciclo menstrual se produce cada 28 días y el sangrado dura entre 5 a 7 días.

Si el óvulo y el espermatozoide no se encontraron decimos que no hay **fecundación**, entonces el folículo que se rompió para liberar al óvulo, desaparece. Pero si se produce la fecundación el encuentro del óvulo con el espermatozoide, ese



folículo cumple una función muy importante durante los tres primeros meses del embarazo, ya que se encarga de producir las hormonas necesarias para que la nueva célula formada llamada **cigoto** se fije al útero y pueda desarrollarse en **embrión** y luego en **bebé**.



En caso de que ocurra el embarazo, el endometrio se mantiene engrosado para poder irrigar al embrión hasta que se forme la placenta y el cordón umbilical.

Los tres primeros meses de embarazo son los más importantes para el normal desarrollo del bebé, ya que se forman todos los órganos vitales y el sistema nervioso; y es en este tiempo donde se producen las anomalías en caso de haberlas.

En el tiempo de gestación que queda lo importante es el aumento de peso y de tamaño del bebé que también depende de la alimentación y los hábitos que tenga la mamá.

A las 40 semanas (9 meses) se produce el parto, donde interviene la **oxitocina**, hormona que produce las contracciones uterinas para la expulsión del bebé, el cual debe tener la posición correcta para que este se lleve a cabo, de lo contrario se recurre a una cirugía llamada **cesárea**.

¿El tiempo de gestación será igual en el resto de los mamíferos? ¿Y en las mujeres con embarazos múltiples? ¿A cuántos bebés puede contener el útero?

### **Padres, madres... ¿de manera natural o artificial?**

En la mayoría de los casos, cuando se habla de planificación familiar, se espera la llegada de un/a hijo/a. Pero muchas parejas no pueden ser padres o madres. Esto se debe a diferentes causas tanto en el hombre como en la mujer, la más común es la **esterilidad o infertilidad**.



La diferencia entre estas afecciones radica en que la esterilidad es la no formación de gametas, en tanto que en la infertilidad las gametas se forman pero no logran la fecundación ya que se forman de manera anormal. Por ejemplo en el caso de los espermatozoides puede faltar la cola que los ayuda a moverse y por esta razón no llegan hasta el óvulo. En el caso de los óvulos puede que sean de un tamaño mayor de lo normal, que le falte alguna de las membranas de protección o que tenga forma de media luna, es decir que le falte una parte.

En estos casos, existen distintos tratamientos de fertilización que ayudan a las parejas a poder ser padres o madres. Los tratamientos más frecuentes son:

- **Estimulación ovárica:** pequeñas descargas eléctricas en los ovarios que ayudan a la liberación de los óvulos
- **Inseminación artificial o asistida:** donde se introducen los espermatozoides a la vagina de la mujer, luego de la liberación del óvulo.
- **Fecundación in vitro:** donde se extrae un óvulo de la mujer y se lo fecunda fuera del cuerpo (en una caja de petri), luego de fecundado se lo introduce en el útero.



La **fecundación**, es entonces, **la unión del óvulo con el espermatozoide y al hacerlo se produce la combinación del ADN de estas células**, así la nueva célula que se forma tiene información de la mamá y el papá.

## E. Métodos Anticonceptivos.

Como su nombre lo indica, los métodos anticonceptivos previenen la concepción, pero algunos de ellos también nos previenen de las infecciones transmisión sexual (ITS).

De los métodos anticonceptivos, el que previene las ITS es el preservativo, aunque esto no ocurre con el HPV. El HPV, es un virus conocido también como el virus de las verrugas, este virus cómo afecta a cualquier parte del cuerpo (manos, boca), el preservativo no es suficiente ya que puede afectar el pubis, los glúteos y los genitales tanto en el hombre como en la mujer. Este virus se previene por medio de una vacuna que es adjudicada a niños/as y preadolescentes desde los 11 a los 26 años.

La elección del método anticonceptivo puede depender de factores religiosos, económicos, culturales, pero siempre se debe consultar a un profesional para utilizar el más adecuado y el más conveniente para nuestra salud.

Los métodos anticonceptivos pueden ser:

- **Naturales** como por ejemplo el método de los días, donde se cuentan los días del ciclo para calcular el día de la ovulación, es decir los días fértiles de la mujer. No es un método confiable ya que los días no son exactos.

En este gráfico te presento un ejemplo, en donde el día 5 sería el primer día del ciclo, por lo que el día 18 es la mitad del ciclo, donde se produce la ovulación, es decir que se libera al óvulo y se calcula unos tres días antes y unos tres días después del 18 como período fértil, es decir que este período abarca del 15 al 21. En estos días es cuando no se deben mantener relaciones para evitar el embarazo.



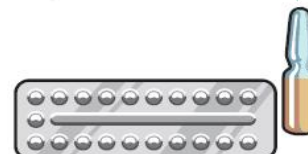


**Sabías que hay aplicaciones que te ayudan a ir registrando tu ciclo menstrual, por ejemplo:**

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.clue.android&hl=es\\_AR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.clue.android&hl=es_AR&gl=US)



- **Químicos:** a través de los cuales se incorporan hormonas como las pastillas y las inyecciones tanto masculinas como femeninas.



### ¿Conocías el CHIP ?



25

Los implantes subdérmicos contienen una o más varillas pequeñas, finitas y flexibles que se colocan en el brazo (debajo de la piel), con anestesia local. Liberan una hormona (progestágeno) en forma continua que inhibe la ovulación.

Una vez colocado brinda protección entre 3 y 5 años, dependiendo del dispositivo. Puede retirarse cuando lo desees. Te recomendamos agendar la fecha de colocación y cuándo debe retirarse.

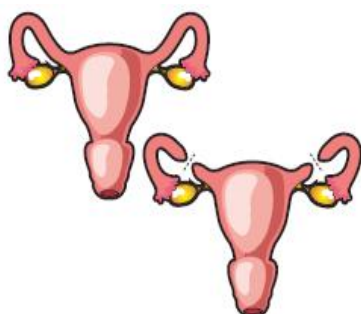
<sup>25</sup> Imagen extraída de : <https://www.argentina.gob.ar/salud/sexual/metodos-anticonceptivos/implante-subdermico>

Pueden usarlo la mayoría de las personas, incluso aquellas que no pueden tomar estrógenos y quienes están amamantando.

**No protege del VIH/Sida ni de otras infecciones de transmisión sexual. Por eso se recomienda la doble protección con el uso de preservativo.**

- **De barrera:** aquellos que impiden la llegada de los espermatozoides a las trompas de Falopio, por medio de algún objeto como el preservativo, el diafragma (capuchón de goma que se coloca la mujer en la vagina, similar al preservativo), el DIU (dispositivo intrauterino).

- **De intervención quirúrgica** como la ligadura de trompas, donde se hace un pequeño corte en las trompas de Falopio para que los espermatozoides no



lleguen al óvulo, o la vasectomía, donde se realiza un pequeño corte en los conductos o vasos deferentes para que los espermatozoides no salgan de los testículos en el caso de los hombres. Estas cirugías no tienen ninguna consecuencia negativa durante el acto sexual.

Hemos realizado un pequeño resumen y mencionado sólo algunos de los métodos anticonceptivos existentes, si tenés posibilidad de buscar en internet, podrán encontrar muchos más de ellos y conocer en forma detallada. Pero es bien sabido que toda la información que circula en internet puede o no ser confiables, por ello te recomendamos que utilices el criterio de **autoría**, para evaluar el sitio web.





## ACTIVIDAD N° 6

¿Cuántos métodos anticonceptivos para hombres pudiste apreciar? ¿Por qué las mujeres, en cambio, tenemos acceso a múltiples formas de anticoncepción?

¿Considerás que la responsabilidad en el uso de los métodos anticonceptivos debe ser compartida entre ambas personas? ¿Por qué?

### F. Derechos sexuales y reproductivos

Las personas tenemos derechos sexuales y reproductivos, y el ejercicio de este derecho sólo es posible en la medida en que cuenten con una completa y adecuada información.

#### ¿Qué y cuáles son los derechos sexuales y reproductivos? ¿Qué son?

Todos los seres humanos nacen libres e iguales. Por eso, todas las personas deben tener garantizada la misma libertad, igualdad y dignidad: los llamados Derechos Humanos. Los derechos los ejercen las personas y es el Estado quien tiene la obligación de garantizarlos y promoverlos a través de legislación y políticas públicas adecuadas. **Los Derechos Sexuales y Reproductivos son parte de los Derechos Humanos.** Es decir que son propios a todas las personas, sin discriminación alguna.

Los Derechos Sexuales y Reproductivos buscan garantizar que las personas puedan **tomar decisiones sobre su vida sexual y reproductiva con libertad, confianza y seguridad**, de acuerdo a su vivencia interna (asociada al cuerpo, la mente, la



espiritualidad, las emociones y la salud) y externa (asociada al contexto social, histórico, político y cultural).

Los Derechos Sexuales se refieren a **la libertad de las personas para ejercer su sexualidad de manera saludable**, sin ningún tipo de abuso, coerción, violencia o discriminación. La sexualidad comprende la actividad sexual, las identidades de género, la orientación sexual, el erotismo, el placer, la intimidad y la reproducción. Se establece por la interacción de factores biológicos, psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales, éticos, legales, históricos, religiosos y espirituales y se experimenta y expresa a través de pensamientos, fantasías, deseos, creencias, actitudes, valores, comportamientos, prácticas y relaciones.

Los Derechos Reproductivos se refieren a la libertad de las personas para decidir si tener o no hijos, la cantidad y el espaciamiento entre ellos, el tipo de familia que se quiere formar, acceder a información y planificación para hacerlo, a métodos anticonceptivos y al aborto legal y seguro, así como a los servicios adecuados sobre fertilización asistida y servicios de salud pre y post embarazo.

### ¿Cuáles son?

De acuerdo con la Federación Internacional de Planificación Familiar (**IPPF** por sus siglas en inglés) los derechos sexuales y reproductivos se pueden articular de la siguiente manera:

1. **Derecho a la igualdad**, a una protección legal igualitaria y a vivir libres de toda forma de discriminación basada en el sexo, la sexualidad o el género.
2. **Derecho** de todas las personas **a la participación**, sin importar su sexo, sexualidad o género.
3. **Derecho a la vida**, libertad, seguridad de la persona e integridad corporal.
4. **Derecho a la privacidad**.
5. **Derecho a la autonomía personal** y el reconocimiento ante la ley.





6. **Derecho a la libertad de pensamiento, opinión y expresión;** derecho a la asociación.
7. **Derecho a la salud** y a los beneficios del avance científico.
8. **Derecho a la educación e información.**
9. **Derecho a elegir** si casarse o no y a formar y planificar una familia, así como a decidir si tener o no hijos y cómo y cuándo tenerlos.
10. **Derecho a la rendición de cuentas y reparación de daños.**

Fuente: <https://www.huesped.org.ar/informacion/derechos-sexuales-y-reproductivos/tus-derechos/que-son-y-cuales-son/>



En hospitales y centros de salud hay consejerías en salud sexual y reproductiva. También hay servicios para adolescentes.

¡No te olvides que el preservativo es el único método que previene el embarazo y protege del VIH y otras infecciones de transmisión sexual!

Son espacios para conversar sobre sexualidad, plantear tus dudas y necesidades.



### Es tu derecho:

- ✓ Decidir si tener o no relaciones sexuales, cuándo y con quién.
- ✓ Acceder a consultas y atención gratis sobre salud sexual y salud reproductiva.
- ✓ Ser escuchadas/os en un ambiente de confianza, respeto y apoyo.
- ✓ Recibir información en un lenguaje sencillo y claro.
- ✓ Elegir qué método anticonceptivo usar y recibirlo gratis en hospitales, centros de salud, obras sociales y prepagas.
- ✓ Elegir si tener o no hijas/os, cuántos, con quién y cada cuánto tiempo.
- ✓ Recibir atención de calidad y buen trato en el embarazo, el parto y después de un aborto.
- ✓ Acceder a la prevención y al tratamiento del VIH y de otras infecciones de transmisión sexual.





Existe la creencia de que las personas con discapacidad no tienen sexualidad. Esto es falso, produce discriminación y vulnera derechos. La sexualidad es parte de la vida de todas las personas, con o sin discapacidad.

**Es importante destacar que las personas con discapacidad también tienen derecho a:**

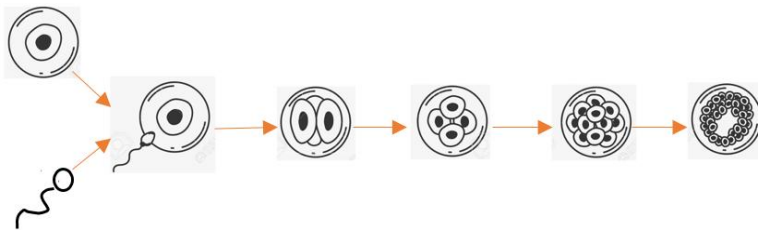
- ✓ La privacidad y a la intimidad.
- ✓ Al placer y al disfrute de la sexualidad.
- ✓ Decidir sobre su cuerpo con autonomía.
- ✓ Mantener la fertilidad. Que no les realicen esterilizaciones sin su consentimiento.
- ✓ Permanecer con sus hijas/os y hacerse cargo de la crianza.
- ✓ Acceder a la atención de la salud sexual y salud reproductiva en forma autónoma, con privacidad y confidencialidad, sin el requisito de ser acompañadas.
- ✓ Recibir información accesible y comprensible.
- ✓ Recibir los apoyos necesarios y adaptaciones en el entorno para poder ejercer sus derechos.

## G. Diversidad y variabilidad.

Existen dos tipos de reproducción: **sexual** y **asexual**. En la reproducción **sexual**, intervienen dos individuos de sexo diferente, cada uno aporta una gameta o célula sexual con su material genético (ADN). De esta forma, el nuevo o la nueva descendiente presenta características que son una combinación de ambos progenitores. Además de ser distintos/as a su progenitor y progenitora (padre y



madre), los hermanos o hermanas son diferentes entre sí. Lo que demuestra que la reproducción sexual genera **diversidad** o **variabilidad**.



Esquema representativo de fecundación por el cual las gametas femenina y masculina se unen y forman la cigota, la primera célula de nuevo individuo. La cigota recibe mitad de la información genética del padre y la otra mitad de la madre.

En la reproducción **asexual** cada nuevo individuo se origina a partir de un **único** progenitor. Como en este caso no hay combinación de material genético (ADN), todos sus descendientes serán idénticos al progenitor y entre sí. Por lo tanto la reproducción asexual, no genera **variabilidad**. Pero, como en toda generalidad, existe una excepción: las **mutaciones**. Estos cambios que se producen ocasionalmente en el material genético originan variaciones en las características de los individuos. Tanto en aquellos que se reproducen de forma sexual como asexual.

Las mutaciones son el motor de la biología, sin ellas no habría evolución. Estudiarlas y comprenderlas es muy importante, por ejemplo, para luchar contra muchas enfermedades y, hoy, controlar la pandemia de COVID-19.

¿En qué consiste una mutación?

Es la modificación que tiene lugar en los datos genéticos o material hereditario (ADN) de un ser vivo, y por ende, en todas sus características.

Las mutaciones son cambios que se producen en el ADN y pueden tener distintas causas como por ejemplo los rayos x, productos químicos, como ocurre en el trabajo de fumigación que se realiza en los cultivos. Este es altamente tóxico y al no tener el equipamiento adecuado, los químicos utilizados provocan daños en las células causando mutaciones y malformaciones.

Otro de estos casos es el de Chernobyl, el accidente nuclear más grande conocido en la historia, con la explosión de la central nuclear. La radiación emitida en las dos explosiones todavía causa daño, tanto que la ciudad donde ocurrió está cerrada.

En la actualidad, las mutaciones, sirven para poder estudiar las posibles curas del cáncer, el SIDA, el Alzheimer, crear nuevos antibióticos para las enfermedades causadas por bacterias, razón por la cual son de gran ayuda en el avance de la ciencia y la medicina.

Las mutaciones, al igual que la reproducción sexual y la recombinación de los cromosomas durante la meiosis son necesarias para la evolución de los seres vivos. ¿Cómo ocurre la evolución? De forma sencilla diremos que por selección natural. La misma selección que puede realizar la humanidad, pero en este caso es el ambiente o la naturaleza quien la realiza. Como vimos al principio, dentro de una misma especie existe la biodiversidad intraespecífica, es decir que los organismos de una misma especie presentan diferencias (por los tres mecanismos que mencionamos al principio), si alguna de las diferencias presentadas resulta beneficiosa, ya sea para correr más rápido, camuflarse ante la vista de un predador, ser más sabroso o ser resistente a la sequía, le permitirá al organismo sobrevivir al ambiente o lo que es lo mismo, adaptarse a él. De esta manera, se podría reproducir y transmitir dicha ventaja a la descendencia.

## H. Alteraciones en el ADN: Enfermedades... ¿Genéticas o congénitas?

Cuando se habla de algo **genético**, se debe tener en cuenta que son condiciones que afectan al ADN, en tanto que lo **congénito** hace referencia a las características con las que nace una persona y no dependen de la herencia, sino de factores que influyen durante la gestación, como por ejemplo los rayos X, el alcohol, las drogas, etc.



Se debe saber también que hay enfermedades genéticas que son congénitas, es decir que afectan al ADN y en el vientre materno y en el nacimiento ya se padecen, por ejemplo el Síndrome de Down. También hay enfermedades genéticas que no son congénitas, es decir que se deben a una alteración del ADN pero no se expresan en el nacimiento como por ejemplo el cáncer.

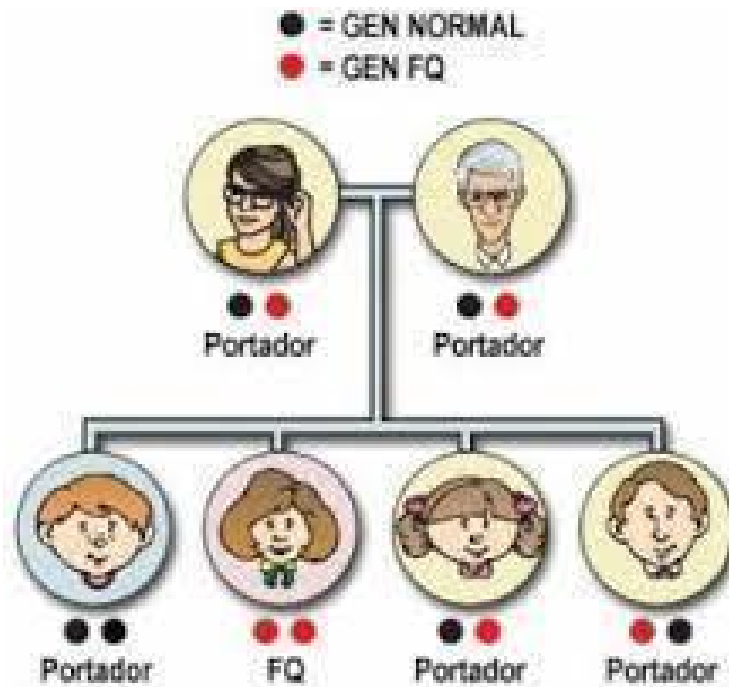
En los genes se guarda toda la información de nuestros progenitores y es tanta esa información que a través de un análisis de nuestros genes se puede llegar a saber que enfermedades tenemos más probabilidades de contraer.

Los genes que heredamos no se expresan en su totalidad, es decir que algunos son observables y otros no. Por ejemplo podemos heredar el gen para el cáncer de ovario pero este no se expresa en nuestro cuerpo y sí pasarlo a otra generación en donde se exprese.

Actualmente existen algunas herramientas para poder saber si alguna de estas alteraciones puede afectarnos o afectar algunas de las generaciones siguientes como hijos o nietos.

Otra de las herramientas es el **mapeo genómico**, estudio en el cual se pueden analizar todos los genes que se encuentran en el ADN. Es el más confiable para determinar si va a padecer una enfermedad a corto o a largo plazo o bien se exprese en generaciones futuras.

Por último existen **los árboles genealógicos** dentro de las familias, con los cuales se puede llegar a visualizar si ha existido o existe alguna enfermedad que pueda afectar a las siguientes generaciones.



## Actividad de Síntesis del Eje N°2

### Actividad N° 1 Genética y Derecho a la Identidad.

La identidad es lo que nos distingue, lo que nos hace particulares, es nuestra historia, nuestros deseos, nuestros pensamientos pero también es un derecho, el derecho a saber quiénes somos.

Con el correr del tiempo vamos cambiando nuestros pensamientos, nuestros gustos, nuestras pasiones, inclusive nuestros cuerpos, vamos creciendo. Va cambiando lo que nos identifica. Cuando nos preguntamos quienes somos la identidad se transforma en una búsqueda, y en esa búsqueda nos damos cuenta que no somos siempre los mismos, vamos experimentando, nos reinventamos.

<sup>26</sup> [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Genética\\_humana.jpeg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Genética_humana.jpeg)





## Postales por EL DERECHO a la identidad



### Las Abuelas encuentran a una nieta nacida durante el cautiverio de su mamá

En abril de 1987, las Abuelas de Plaza de Mayo localizaron y restituyeron a Elena Gallinari Abinet, de 11 años, cuya madre había sido secuestrada embarazada de siete meses. Elenita se convirtió en la primera nieta restituida nacida en cautiverio. Este hecho logró confirmar ante la comunidad internacional algo que las Abuelas venían diciendo desde hacía años: que esos chicos y chicas existen. Antes de esta restitución, las Naciones Unidas sólo pedían por el paradero de las madres embarazadas. A partir del encuentro de Elena, aceptaron que los niños y niñas son una entidad aparte y que hay que localizarlos.

Los restos de la mamá de Elena, María Leonor Abinet, fueron identificados en mayo de 2009 por el Equipo Argentino de Antropología Forense. Había sido enterrada sin nombre en el Cementerio de San Martín a principios de 1977. Su papá, Miguel Ángel Gallinari, permanece desaparecido.

## El aporte de la genética en la búsqueda de los chicos y chicas desaparecidos/as

Desde sus inicios, las Abuelas enfrentaron un problema: ¿cómo identificar a sus nietos robados? En 1979, leyeron que un hombre fue sometido a un examen de sangre comparativo con su presunto hijo y resultó ser el padre. Entonces, ¿se podía usar la sangre de los abuelos y otros familiares para reconocer a los nietos apropiados?. Las Abuelas incitaron a investigadores de todo el mundo a encontrar

<sup>27</sup> Imágenes y texto extraído de:  
<https://www.abuelas.org.ar/archivos/archivoGaleria/CUADERNILLO%20postales%20Identidad.pdf>



una técnica para lograrlo. Así, en 1981, un grupo de científicos formuló lo que se conoció como “índice de abuelidad”.

### **Índice de abuelidad**

Apenas iniciada la búsqueda, las Abuelas se enfrentaron al problema de identificar a sus nietos. ¿Cómo confirmar que eran los suyos y no otros?. Los exámenes de sangre para determinar relaciones de paternidad eran conocidos, pero en este caso los padres estaban desaparecidos. ¿Se podría usar la sangre de los abuelos y de otros familiares para reconocer a los nietos?

Las Abuelas, desesperadas por la falta de respuestas sobre el destino de sus nietos, viajaron por 14 países, golpearon las puertas de academias y universidades e incitaron a los científicos a resolver el problema. Finalmente, a principios de la década de 1980, en los Estados Unidos, un grupo de científicos asumió el desafío de ayudarlas. Después de un año de intenso trabajo estadístico y matemático encontraron un método que permitía llegar a un porcentaje del 99,9 % de probabilidad mediante análisis específicos de sangre. El resultado de ese estudio se llamó “Índice de abuelidad” justamente porque la fórmula que permite inferir parentescos parte de los abuelos

En ese entonces, aún no había tecnología para estudiar las secuencias de ADN, pero sí se analizaban sus productos génicos, o sea no el ADN en sí, sino lo que produce el ADN. Algunos de estos productos génicos son los antígenos de histocompatibilidad (HLA). Los HLA son proteínas que se presentan en 4 variedades, A, B, C, D y a su vez cada uno tiene decenas de variantes. Esta alta variabilidad permite que sean usadas para analizar el vínculo biológico entre personas. O sea que los hijos heredan variantes de estos antígenos de sus padres que a su vez transmiten a sus hijos, y por lo tanto estas variantes se pueden detectar en los nietos. Hoy en día se utiliza como método principal la comparación de ADN.

Luego de la lectura del texto respondé:





- ¿Qué entendés por identidad? ¿Qué cosas te identifican?
- ¿Crees que la identidad es un derecho fundamental? ¿Por qué?
- ¿Cómo surge el índice de abuelidad?
- ¿Cómo surge y cómo colaboró el índice de abuelidad con la recuperación de identidad de las personas desaparecidas durante la dictadura militar en Argentina?

## Actividad N° 2

Al estudiar los caracteres hereditarios humanos se verifica a grandes rasgos que no es tan sencillo hacer estudios como los que hizo Mendel ya que, entre otras cosas, muchos de los caracteres humanos están regulados por varios genes a la vez; es decir, las personas tienen una herencia poligénica (de varios genes)

Sin embargo, existen algunos caracteres que están regulados por un solo gen y por lo tanto nos permiten ver de forma sencilla la expresión de genes en las personas. Algunos ejemplos son la forma del nacimiento de la línea del pelo, la capacidad para enrollar la lengua, la aparición de un hoyuelo en el mentón, si el lóbulo de la oreja está suelto, o no, o la hiperflexión del dedo pulgar.



¿Todas las personas pueden enrollar la lengua? ¿Cuánta gente puede hiperflexionar el pulgar? ¿Existen más personas con el lóbulo de la oreja pegada a la cabeza o separado?

<sup>28</sup> Imagen extraída de: [https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/profnes\\_areal\\_herencia\\_mendeliana\\_-\\_docente\\_-\\_final.pdf](https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/profnes_areal_herencia_mendeliana_-_docente_-_final.pdf)



Algunos de estos interrogantes pueden ser contestados por la genética ya que se trata de características determinadas por un solo gen que tiene dos alelos: uno dominante y otro recesivo.

Observando la imagen respondé:

- a) ¿Cuál es el alelo dominante y cuál el recesivo en cada caso?

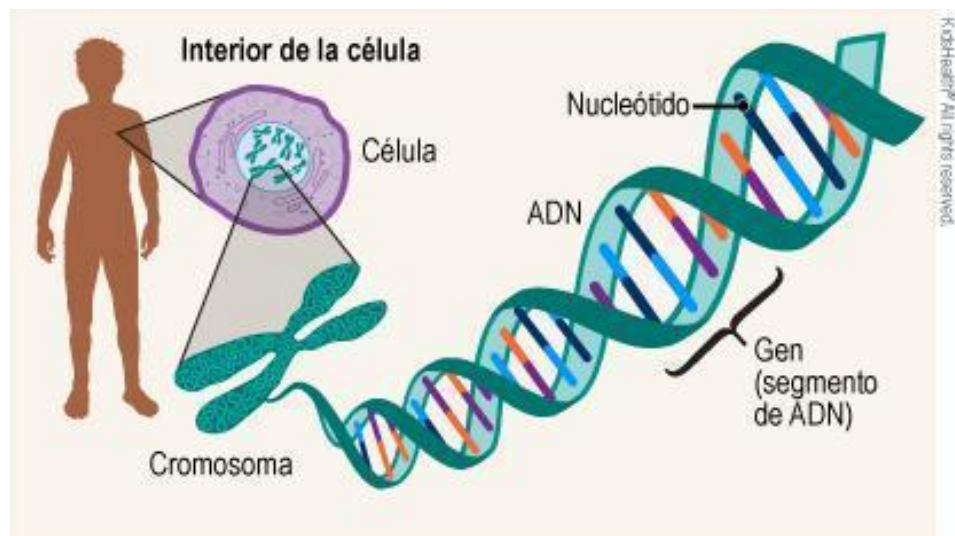




## Ejemplo de Trabajo Final Obligatorio

### Actividad N° 1: Células, ADN, Árbol genealógico.

Todas las características de los seres vivos se encuentran codificadas en cada célula, dentro de una molécula conocida como ADN (Ácido desoxirribonucleico) que almacena toda la información hereditaria del organismo del que forma parte.



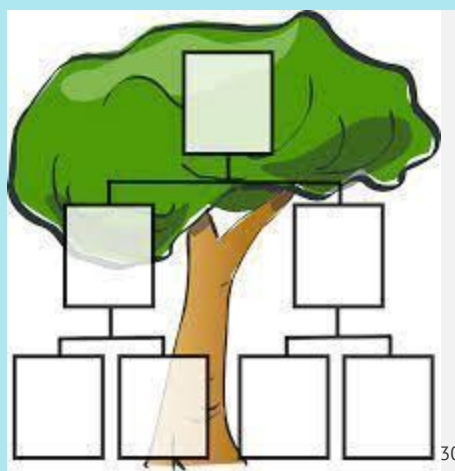
29

Con lo que leíste en el módulo sobre el ADN respondé:

- ¿Cómo se heredan los parecidos en una familia?
- ¿Qué información puede conocerse a través del ADN?

<sup>29</sup> Imagen extraída de: [https://m.kidshealth.org/MainLine/es/parents/gene-mutations.html?WT.ac=clk\\_fromdesk](https://m.kidshealth.org/MainLine/es/parents/gene-mutations.html?WT.ac=clk_fromdesk)

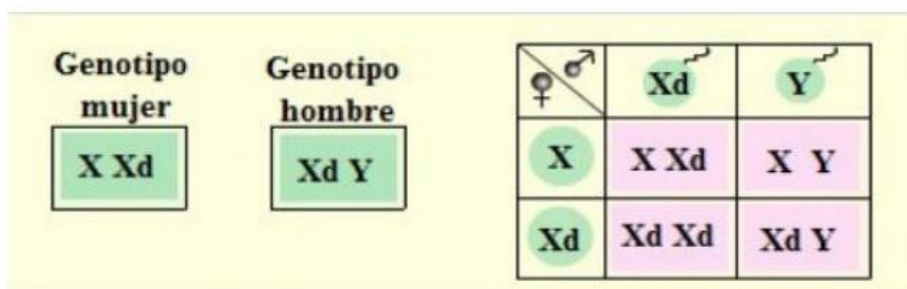
Un árbol genealógico es una representación gráfica en la que se muestran la ascendencia y descendencia de forma organizada. En la misma línea, se encuentran las parejas o líneas de hermanos, en líneas superiores los antepasados, y en líneas inferiores los descendientes.



- c) Realizá un árbol genealógico de tu familia, podés incluir fechas y nombres, se pueden agregar rasgos o características significativas dentro de sus familias.

### Actividad N° 2: ¿Cómo se transmiten las características hereditarias?

La siguiente imagen muestra el cruce entre una mujer portadora de daltonismo (d) y un hombre daltónico. La enfermedad se manifiesta como una capacidad reducida de distinguir entre ciertos colores, es enfermedad hereditaria.



<sup>30</sup> Imagen extraída de: <https://elarbolgenealogico.org/>

<sup>31</sup> Imagen extraída de [https://issuu.com/tximipizpireta/docs/genetica\\_humana](https://issuu.com/tximipizpireta/docs/genetica_humana)

Respondé las siguientes preguntas haciendo un análisis de la descendencia

- ¿Qué porcentaje de hijos/as enfermos tienen?
- ¿Qué porcentaje de hijos/as portadores tienen?
- ¿Qué porcentaje de hijos/as sanos tienen?

### Actividad N° 3:

- Leé el “caso de Henrietta Lacks” que se presenta a continuación:

En 1951 la señora Henrietta Lacks fue diagnosticada de un tumor en el cuello del útero. Para obtener un diagnóstico concluyente, los médicos le realizaron una biopsia y enviaron las muestras para su análisis.

El doctor George Otto Gey, quien en ese momento intentaba hallar una cura para el cáncer, también recibió una pequeña muestra. Sus trabajos se centraban en la posibilidad de hacer crecer células humanas en el laboratorio. Hasta ese momento se había visto que una célula humana normal, en un medio de cultivo adecuado, se dividía unas cincuenta veces y posteriormente moría. Cuando Gey analizó la muestra celular de la señora Lacks, se quedó sorprendido al observar que sus



células crecían y se dividían continuamente en el interior de una probeta. Descubrió así una línea celular inmortal.

Henrietta falleció en octubre del año 1951, después de luchar todo lo posible contra la muerte. Ese mismo día el doctor Gey, sin permiso de Henrietta ni de su familia, mostró a los medios de comunicación su maravilloso avance en la investigación sobre el cáncer, llamando por primera vez a esas células HeLa.

Desde entonces, las células HeLa han continuado dividiéndose y se han estudiado en laboratorios de todo el mundo. Gracias a ellas se han llevado a cabo miles de investigaciones y se han conseguido grandes adelantos científicos en la lucha contra el cáncer.

32

**Las células HeLa. Son las primeras células de nuestra especie que se cultivaron en el laboratorio. Así los científicos tuvieron una técnica esencial para conocer cómo funcionan nuestras células, investigaron las causas de muchas enfermedades y ensayaron tratamientos para curarlas. El primer trabajo publicado que se basaba en**

<sup>32</sup> Imagen extraída de: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/mafogonl/files/2019/10/89094650-b-y-g-4o.pdf>



las células HeLa trataba de la propagación del virus de la poliomielitis y se publicó en mayo de 1953.

George Gey quien obtuvo las células de una biopsia de un cáncer de cuello de útero el 8 de febrero de 1951. Fueron cultivadas en 30 rotaciones hasta el 31 de mayo de 1952 y crecieron de una manera extraordinaria. Precisamente este era el problema con las células humanas pues, hasta entonces, no crecían o lo hacían muy lentamente una vez separadas del cuerpo. No así las células HeLa que crecían sin parar. Y lo siguen haciendo en la actualidad.

El día en que Henrietta muere, George Gey es entrevistado en una televisión nacional y enseña un tubo con las células HeLa. Las llama con este nombre y declara que “es posible que, con un estudio de investigación básica como este (y muestra el tubo con las células), podamos aprender la manera de erradicar el cáncer”. Esta esperanza de Gey coincide con la muerte por cáncer de Henrietta. Y ni su familia ni ella sabían nada de las células HeLa. Por cierto, Gey no explicó de dónde venía el nombre de HeLa. Nunca publicó su origen ni dio el crédito que merecía la paciente.

En aquellos años no era necesario pedir ningún tipo de permiso al paciente o a su familia. Años después, mientras la fama y la utilidad de las células HeLa se extendía por la comunidad científica y en la sociedad en general, se dice que nadie se atrevió a explicar que procedían, no solo de una mujer sino, además, de una mujer negra.

También es cierto que Gey nunca buscó su enriquecimiento personal. Donó las células a la comunidad científica y envió una muestra a quien se lo pidió. Buscaba, sin otra intención, el desarrollo de la ciencia y, sobre todo, de la medicina. Las células HeLa, después del trabajo de Gey con el virus de la polio, sirvieron a Jonas Salk para ensayar la primera vacuna contra esta enfermedad. Además, en los más de 60 años que han pasado desde entonces, se han utilizado en estudios sobre cáncer, SIDA, efectos de la radiación o de diferentes tóxicos, mapeo genético y muchas otras







investigaciones. Incluso han viajado al espacio hasta el laboratorio espacial. Como dato concreto, se puede aportar que, hasta 2013, se han publicado más de 70000 artículos sobre estudios realizados con células HeLa, o que se publican unos 300 cada mes. Se dice que los científicos han hecho crecer entre 20 y 50 toneladas de estas células y existen unas 11000 patentes en las que aparecen células HeLa. En la actualidad, se han convertido en un negocio que mueve miles de millones de dólares al año. Mientras tanto, los descendientes de Henrietta Lacks, ya de la tercera generación, viven en la pobreza.

Fuente: <https://culturacientifica.com/2014/10/06/el-caso-de-henrietta-lacks/>

- Luego de la lectura respondé:
  - A) A partir de lo que viste de Reproducción celular. Estas células se reproducen por ¿Mitosis o Meiosis? ¿Por qué?
  - B) ¿Quién es Henrietta Lacks y por qué es importante su historia en el tema de la ética en investigación?
  - C) ¿Cómo le nombraron a las células de Henrietta?
  - D) ¿Qué características tenían las células HeLa que las hacían inmortales?
  - E) Leé el siguiente título de una noticia relacionada al artículo y respondé:

☰ infobae Últimas Noticias América México Venezuela EEUU Colombia América Latina

#### CIENCIA

### Murió a los 31 años, pero una empresa vende sus células inmortales y la familia le hizo juicio

Se llamaba Henrietta Lacks, era descendiente de afroamericanos y falleció por un cáncer de cuello de útero hace 70 años. Su familia inició el juicio contra la empresa días atrás. Qué resguardos existen hoy para proteger a los pacientes

- 1) ¿Considerás que es justo que los descendientes de Lacks reclamen una compensación por comercializar las células sin consentimiento? ¿Por qué?

2) Si fueras descendiente de Henrietta, ¿Qué acciones realizarías ante esta situación?

Si querés leer la noticia completa ingresá al siguiente link:

<https://www.infobae.com/america/ciencia-america/2021/10/17/murio-a-los-31-anos-pero-una-empresa-vende-sus-celulas-inmortales-y-la-familia-le-hizo-juicio/>



F) ¿Qué acciones realizarías para concientizar a la comunidad sobre la importancia de realizarse estudios ginecológicos para prevenir y/o identificar este tipo de enfermedad?

## ESi Actividad N° 4:

A. Leé los siguientes artículos y luego respondé.

### Educación Sexual Integral: La mujer como sujeto en las ciencias. El caso de Rosalind Franklyn.

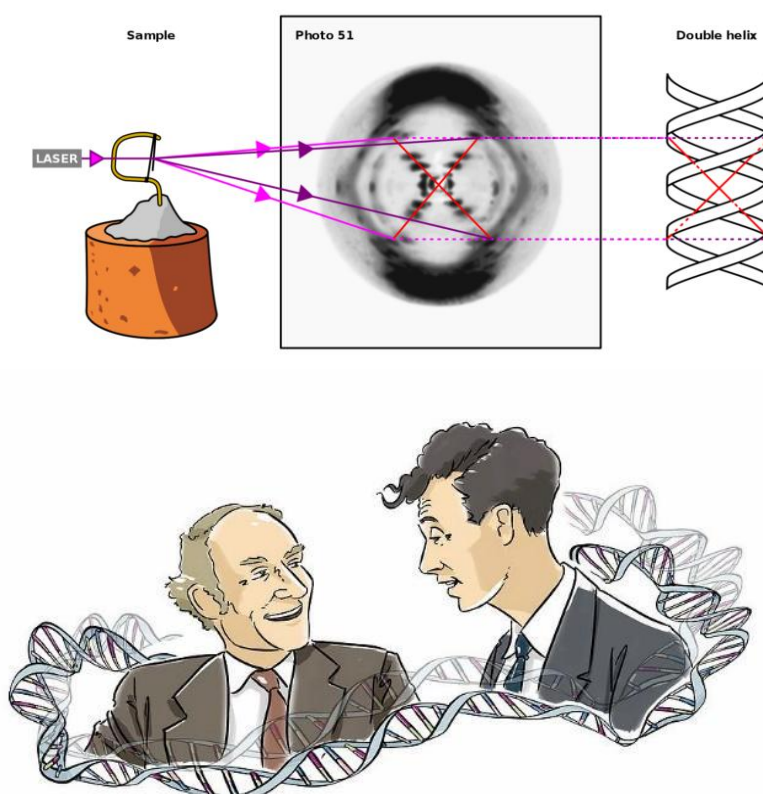


<sup>33</sup> Imagen extraída de: <https://eresciencia.com/la-cientifica-del-mes-rosalind-franklin/>

Una de las grandes revoluciones del S.XX fue el descubrimiento de la estructura del ADN. Esa pequeña hélice cambió por completo la forma que tenemos de entender la biología y la medicina moderna. Durante años, dos héroes han brillado en esa historia;

James Watson y Francis Crick. Los dos hombres que dieron forma al modelo y que ganaron el Nobel en 1962 por ello.

Rosalind Franklin obtuvo una fotografía de difracción de rayos X que reveló, de manera inconfundible, la estructura helicoidal de la molécula de ADN. Esa imagen, conocida hoy como la famosa “fotografía 51”, fue un respaldo experimental crucial para que James Watson y Francis Crick establecieran, en 1953, la célebre hipótesis de la “doble hélice” que es característica de la estructura molecular del ADN.



34

<sup>34</sup> Imágenes extraídas de :<https://fineartamerica.com/featured/watson-and-crick-harald-ritsch.html>



En la revista científica “Nature” se publicó la estructura del ADN. En aquel momento, el trabajo de Rosalind sirvió solo para apoyar empíricamente el gran descubrimiento de Watson y Crick, pero con los años se descubrió que en realidad fue clave. Sin sus resultados no hubieran dado con la estructura. Rosalind Franklin hizo mucho más que estudiar el ADN, fue una química brillante y meticulosa que a pesar de su corta carrera, cosechó multitud de éxitos. Una figura que merece la pena recordar.

CIENCIA Y ECOLOGÍA

## Mujeres en la ciencia: relegadas por la desigualdad de género

Menos del 30 por ciento de los investigadores del mundo son mujeres. Destacadas científicas de América Latina hablan con DW sobre las causas y consecuencias de esta disparidad.



35

<sup>35</sup> Fuente: <https://www.dw.com/es/mujeres-en-la-ciencia-relegadas-por-la-desigualdad-de-g%C3%A9nero/a-56388515>



Cual regla no dicha, cual discriminación apenas confesada, cada vez que se piensa en una persona haciendo ciencia, se piensa en un científico hombre. Y no es casualidad: según datos de la UNESCO, menos de un 30 por ciento de todos los investigadores en el mundo son mujeres.

Es más: sólo 17 mujeres han ganado el Premio Nobel de Física, Química o Medicina desde que Marie Curie lo obtuvo en 1903. En el mismo lapso, recibieron el galardón 572 hombres.

El desequilibrio es abrumador. ¿Cómo se ha ido llegando hasta aquí? ¿Y qué perspectivas podemos augurar?

### "Techo de cristal"

Un fenómeno también presente es el denominado "techo de cristal": esos obstáculos invisibles pero efectivos que les impiden a las mujeres acceder a los puestos de mayor jerarquía.



*Dra. Carla Giacomelli, doctora en química, investigadora principal del CONICET y Secretaria de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Córdoba.*

"Existen dificultades relacionadas con el mayor tiempo que las mujeres dedican a las tareas de cuidado, a los períodos de maternidad y lactancia o a las actividades domésticas", explica Carla Giacomelli. "Y esta mayor dedicación implica una menor tasa de crecimiento profesional que, en el caso del mundo académico, se



traduce en menos ascensos o promociones en cargos universitarios o de consejos científicos”, indica.

"Aún más marcada es la diferencia cuando se trata de espacios de poder y de toma de decisiones”, continúa. "La Universidad Nacional de Córdoba tiene más de 400 años, y solo hemos tenido una rectora”, ejemplifica contundente.

- A. ¿Conocés a alguna mujer científica “famosa” ? ¿Cuál? ¿Qué aporte realizó al conocimiento científico?
- B. ¿Por qué crees que se conocen pocas mujeres exitosas o reconocidas en el mundo científico?
- C. ¿Creés que la ciencia es “cosa de hombres”? ¿Por qué? ¿Consideras que los derechos de los hombres y las mujeres son iguales?
- D. ¿Considerás que deberían ser iguales? ¿Por qué?





## BIBLIOGRAFÍA

- Aduriz Bravo, A. y otros (2006). Biología: anatomía y fisiología humanas. Genética y evolución. Cap. 5 y 6. Buenos Aires. Santillana.
- Álvarez Lires, M.; Nuño, T.; Solsona, N. (2003) Las científicas y su historia en el aula. Madrid, España. Ed. Síntesis.
- Álvarez, S. et.at. (2010). Biología 3: el intercambio de la información en los sistemas biológicos: relación, integración y control. Buenos Aires. Cap 11. Ed. Santillana.
- Alzogaray, R. (2008). Una tumba para los romanos. Y otras historias con ADN. Cap 1 y 2. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Antokolec, P. y otros (2010). Biología para pensar. Origen, diversidad y evolución de los sistemas biológicos: del individuo al ecosistema. 1° ed. 4° reimp. Cap 2, 3, 4, y 5. Buenos Aires. Kapeluz.
- Balbiano, A. et. al (2010). Biología 2: los procesos de cambio en los sistemas biológicos: evolución, reproducción y herencia. Cap. 11. Buenos Aires. Ed. Santillana
- Carrasco, A. (2015). La ciencia a la intemperie: Textos de Andrés Carrasco. Los hornillos. Ed. Tierra del Sur.
- Ceccarelli, E. Explora Las ciencias en el mundo contemporáneo. Ciencias Naturales: Organismos genéticamente modificados. Ministerio de Educación, ciencia y tecnología. Disponible en <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002319.pdf>
- Cecon, E. (2008). La revolución verde tragedia en dos actos. *Ciencias,1 (91)*, 21-29.
- Corbacho, V. et. al. (2012). Del gen a la proteína. Buenos Aires. Ministerio de educación de la Nación. Disponible en <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005271.pdf>



- Diaz, A. (2014). Biotecnología en todos lados: en los alimentos, la medicina, la agricultura, la química...¡y esto recién empieza! Cap. 3. Buenos Aires. Ed. Siglo XXI
- Educación ambiental. Ideas y propuestas para docentes. Nivel secundario. (pág.91-97) Recuperado de <https://www.lavaca.org/wp-content/uploads/2015/05/educacion-ambiental.pdf>
- Godoy, E. y otros (2008). Biología: los procesos de cambio en los sistemas biológicos: evolución, reproducción y herencia. Cap. 2, 5 y 8. Buenos Aires. Santillana.
- Kornblihtt A. R. (2013). El descubrimiento de la estructura del ADN. Relatado por Francis Crick a su hijo Michael. Ciencia Hoy, Volumen 22 (132), 53-57.
- Massarini, A. y Schnek, A. (2015). Ciencia entre todxs. Tecnociencia en contexto social. Una propuesta de enseñanza. Ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. Ed. Paidós.
- Suarez, H (2002). La vida continuidad y cambio. Buenos Aires: Longseller.

## SITIOS WEB

- Sitio del Programa Nacional de Salud Sexual y Procreación Responsable.
- [http://www.msal.gov.ar/htm/site/salud\\_sexual/site/default.asp](http://www.msal.gov.ar/htm/site/salud_sexual/site/default.asp)
- Sitio de la Fundación para Estudio e Investigación de la Mujer cuenta con materiales y publicaciones en relación a los derechos de niñas y mujeres.
- <http://www.feim.org.ar/>
- Página 12: <https://www.pagina12.com.ar/343695-entrevista-a-paula-sosa-biologa-y-activista-intersex>







- Argentina.gob.ar <https://www.argentina.gob.ar/noticias/la-i-de-lgbtiq-que-es-la-intersexualidad>
- Página con diferentes temas y recursos para docentes para trabajar distintos aspectos de la Educación Sexual con adolescentes.
- Fundación Huesped <https://www.huesped.org.ar/>
- <http://educagenero.iespana.es/secundaria.html>
- <http://www.afhic.com/wp-content/uploads/2019/01/rosalind-franklin.pdf>



## Planilla de seguimiento de tu trayectoria.

En esta planilla puedes registrar las fechas de las entregas de cada actividad o el Trabajo Final Obligatorio. También puedes anotar si estás en condiciones de rendir una vez que presentes lo requerido. Es una herramienta que puede ayudarte a saber por dónde vas y por donde seguir.

Estudiante: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

CICLO BÁSICO	Actividad de síntesis de EJE 1	Actividad de síntesis de EJE 2	Actividad de síntesis de EJE 3	Actividad de síntesis de EJE 4	TFO	Nota final	Fecha	Observaciones
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								





## Planilla de seguimiento de tu trayectoria.

En esta planilla puedes registrar las fechas de las entregas de cada actividad o el Trabajo Final Obligatorio. También puedes anotar si estás en condiciones de rendir una vez que presentes lo requerido. Es una herramienta que puede ayudarte a saber por dónde vas y por donde seguir.

Estudiante: \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

<b>CICLO ORIENTADO</b>	Actividad de síntesis de EJE 1	Actividad de síntesis de EJE 2	Actividad de síntesis de EJE 3	Actividad de síntesis de EJE 4	TFO	Nota final	Fecha	Observaciones
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								
Materia								

Mes

Año

Lunes

8  
•

10  
•

12  
•

14  
•

16  
•

18  
•

20  
•

Martes

8  
•

10  
•

12  
•

14  
•

16  
•

18  
•

20  
•

Miércoles

8  
•

10  
•

12  
•

14  
•

16  
•

18  
•

20  
•

Jueves

8  
•

10  
•

12  
•

14  
•

16  
•

18  
•

20  
•

Notas



Blank lined area for notes.





Mes

Año



### Viernes

8  
•

10  
•

12  
•

14  
•

16  
•

18  
•

20  
•

### Sábado

8  
•

10  
•

12  
•

14  
•

16  
•

18  
•

20  
•

### Domingo

8  
•

10  
•

12  
•

14  
•

16  
•

18  
•

20  
•



### Notas



.....

.....

.....

.....



# Notas



Handwriting practice area with alternating light blue and white horizontal bands. Each band contains a solid top line, a dashed middle line, and a solid bottom line.



# NOTAS RECORTABLES

cosas por hacer

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

HOY

PARA HACER

- 
- 
- 
- 

RECORDAR

RECORDAR



Tel.: (02954) 452672 | 452663  
Mail: [direccion.adultos@lapampa.edu.ar](mailto:direccion.adultos@lapampa.edu.ar)  
Web: [www.lapampa.edu.ar/direccionadultos](http://www.lapampa.edu.ar/direccionadultos)

