



Escuela de Educación Secundaria Nº 23
“José Chudnovsky”
calle Rivadavia Nº 137-
Charata- Chaco

- Trabajo Evaluativo
- Espacio curricular: Ciencias Naturales: Biología II
- Nombre del profesor: Palacios Meyer, Néstor Gustavo
- Turno: Noche
- Curso: 2^{do}
- Año lectivo: 2025
- Fecha de entrega para el estudiante: .../06/2025
- Apellido y nombre del alumno:.....

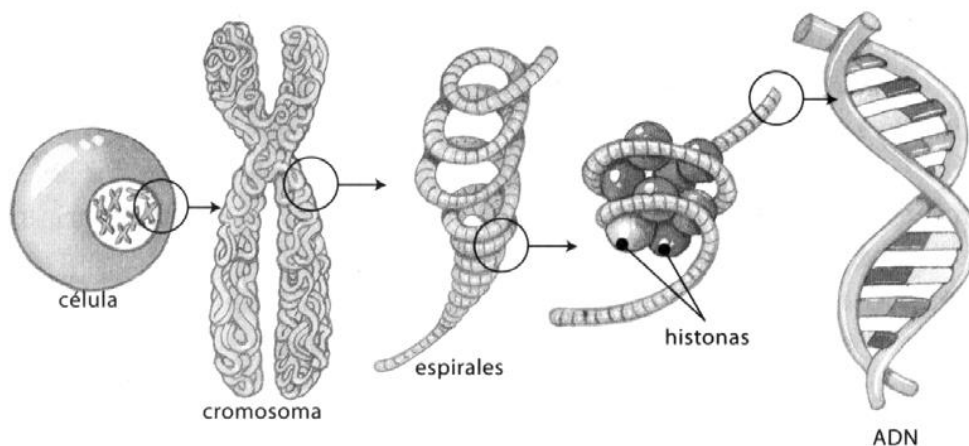


LAS CELULAS SE REPRODUCEN

Como ya sabés, todos los seres vivos - menos los virus -, están formados por células y toda célula proviene de otra preexistente. Una célula puede sobrevivir porque contiene toda la información que le permite realizar sus procesos

vitales, crecer y reproducirse. Esta información genética está contenida en el ADN. Como parte de su vida, las células se multiplican, aunque algunas nunca lo hacen, como los glóbulos rojos. Así es que, todas las células de un mismo organismo son genéticamente iguales, desde una célula nerviosa a un glóbulo rojo, a un hepatocito, todas tienen los mismos genes. Sus diferencias se deben a la regulación de los genes durante la vida de la célula.

En la siguiente imagen¹ podés observar cómo la molécula de ADN se empieza a “enroscar” sobre sí misma, hasta conformar una estructura visible al microscopio óptico, el cromosoma. El ADN se halla en el interior del núcleo de las células eucariotas y disperso en el citoplasma en las células procariotas (recordá que ésta es una de las principales diferencias entre estos dos tipos de células).



Para consultar bibliografía:

En el siguiente “marco teórico” encontrarás una síntesis muy apretada de los conceptos más relevantes sobre este tema. Es necesario que muchos de los temas sean ampliados con la lectura de fuentes bibliográficas adecuadas. Para ello te sugiero, entre otros:

✦ Aragundi, E.; Gutiérrez, A. 1997. Ciencias Naturales 9 EGB. Bs. As.: Kapelusz.

✦ *Frid, D. y Otros. 1999. El Libro de la Naturaleza 9. EGB. Bs.As.: Estrada.*

✦ *Frid, D.; Serafini, G. ;Suárez, H. 2000. CIENCIAS Naturales. Tercer Ciclo EGB 9.
Bs.As.: Longseller*

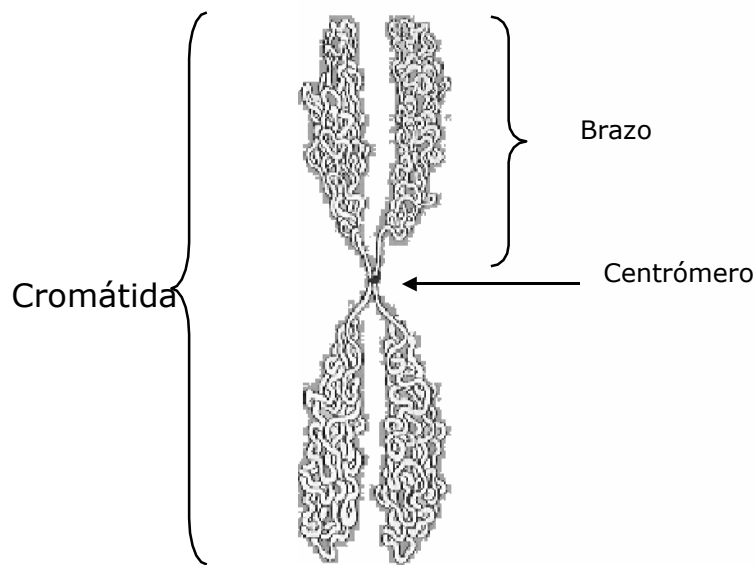
LA ESTRUCTURA DE LOS CROMOSOMAS EUCARIÓTICOS:

Durante la división celular el cromosoma está formado por dos filamentos idénticos. Cada filamento es una **cromátida** que permanece unida en una región especializada llamada **centrómero**. Cada cromátida es una molécula única de ADN idéntica al ADN del cromosoma original antes de su duplicación. Las dos zonas de una cromátida separadas por el centrómero reciben el nombre de brazo.

Las características constantes del cromosoma:

Cada especie biológica tiene un número característico de cromosomas en todas sus células, que se mantiene constante. El **número** de moléculas de ADN o cromosomas es característico de cada especie.

En un organismo que se reproduce sexualmente distinguimos dos tipos de células: **células somáticas** (o del cuerpo) y **células sexuales** (o gametas). Las células somáticas tienen en su núcleo los cromosomas de a pares, es decir son **diploides**. Cada miembro del par de



cromosomas es conocido como **homólogo** o **cromosoma homólogo**. Estos cromosomas homólogos provienen uno del padre y lleva su versión de los genes, y el otro de la madre es portador de los genes de origen materno.

Las otras células, las sexuales o gametas sólo contienen un ejemplar de cada pareja de homólogos como resultado de la meiosis, y se dicen **haploides**. De la fusión de las dos gametas haploides se formará un cigoto **diploide**, con el número de cromosomas característico de la especie.

El número total de cromosomas de una **célula diploide** se designa **2n**, el correspondiente a humanos es $2n = 46$. El número **haploide de las gametas se designa n**, y en humanos es $n = 23$ cromosomas.

Además, la **forma** de cada cromosoma **se mantiene también constante** de una generación a otra y es la misma para todos los individuos normales de la misma especie. Las proporciones relativas de los brazos entre sí y el **tamaño relativo** de los cromosomas son también **constantes**.²

Actividad 1

A) **Indicá** si las siguientes frases son correctas o incorrectas, colocando **C** o **I** entre los paréntesis, según corresponda. **Justificá** las que consideraste incorrectas:

1. (.....) El ADN es un tipo de lípido.
2. (.....) El ADN es un tipo de biomolécula.
3. (.....) La cromatina está conformada exclusivamente por ADN.
4. (.....) La molécula de ADN es visible al microscopio óptico.
5. (.....) Los cromosomas son el resultado del enroscamiento de la molécula de ADN.
6. (.....) Los cromosomas se hallan en el interior del núcleo.
7. (.....) En las células procariotas el ADN se halla disperso en el citoplasma.
8. (.....) El ADN se halla en el interior del núcleo.
9. (.....) El ADN tiene función energética.
10. (.....) Los genes son una porción delimitada de ADN.
11. (.....) Los genes se hallan en el núcleo celular.
12. (.....) La molécula de ADN contiene la información hereditaria del organismo al que pertenece.
13. (.....) En las células sexuales humanas no hay ADN.

B) **Respondé:**

1. ¿**Qué** es un cromosoma?
2. **Dibujá** un cromosoma simple y señalá: cromátida, brazos y centrómero.
3. ¿**Cuáles** son las características "constantes" de los cromosomas?
4. **Diferenciá** los números haploide y diploide de cromosomas. ¿**En qué** células humanas buscarías un número haploide de cromosomas? ¿y diploide?
5. ¿**Cómo** está conformada la cromatina?

B. Considerando la información de la siguiente tabla con la cantidad de cromosomas de

1. algunas especies, **resolvé:**
- 2.

NOMBRE VULGAR DE LAS ESPECIES	NUMERO CROMOSOMICO (EN ESTE CASO TODOS SON DIPLOIDES)
Mosquito	6
Gato	38
Ratón	40
Cerdo	40
Chimpancé	48
Tabaco	48
Tomate	24
Maiz	20
Papa	48

1. ¿**Qué** explicación darías al hecho de que el chimpancé y la planta de tabaco tengan el mismo número de cromosomas pero sean diferentes?.
2. ¿**Cuántos** cromosomas tendrá...
 - ...la célula neuronal del ratón?.
 - ...el espermatozoide del cerdo?.
 - ...una célula del tallo de la planta de papa?.
 - ...el óvulo del chimpancé hembra?.
 - ...una célula de la piel del gato?.

LA MITOSIS

La mitosis es el proceso de división, o reproducción, celular por el cuál a partir de una única célula original (la llamaremos célula madre) se obtienen dos células hijas con la misma cantidad de cromosomas entre sí y con respecto a la célula madre.

Por ejemplo si se parte de una célula cuyo número diploide de cromosomas es de 46 ($2n = 46$) se obtendrán dos nuevas células con un número diploide de cromosomas de 46, cada una.

Cada una de las nuevas células son genéticamente iguales, lo cuál es fundamental para permitir un ordenado crecimiento del cuerpo, reparación de tejidos dañados, reemplazo de células muertas, etc.

LA MEIOSIS

La meiosis es un proceso de división celular que permite la generación de células sexuales o gametas. Por esta razón sólo ocurre en el interior de los órganos reproductores (también llamados gónadas).

Una célula original se divide sucesivamente, formando, al final del proceso, cuatro células que tendrán la mitad de cromosomas con respecto a esa célula madre.

Por ejemplo, si una célula cuyo número diploide de cromosomas es de 46 ($2n = 46$) se obtendrán cuatro células haploides con un número de cromosomas de 23 cada una ($n = 23$).

Es importante destacar que las nuevas células generadas por este tipo de división serán genéticamente diferentes entre sí y con respecto a la célula madre.



Actividad 2

3. Respondé:

- ¿Qué tipo de células se reproducen por mitosis (somáticas o sexuales)?
- ¿Qué le ocurriría a un ser vivo si cada célula hija originada por mitosis fuese distinta que la célula madre en cuanto al número de cromosomas?

B. Completá las siguientes oraciones:

1. Generalizando, la mitosis es

“.....”

2. Si se parte de una célula diploide de 20 cromosomas, por mitosis, se debería llegar a

.....

3. Generalizando, podemos decir que “toda célula diploide que se reproduce meióticamente origina

.....”



C. Completá, según corresponda:

a) Si el número haploide de los perros es de 39 cromosomas, entonces:

1. ...la cantidad de cromosomas de sus células somáticas es de:.....
2. ...la cantidad de cromosomas de sus células sexuales es de:.....
3. ...su número diploide será:.....

b) Si el número diploide de los orangutanes es de 48 cromosomas, entonces...

1. ...la cantidad de cromosomas de sus células somáticas será de:.....
2. ...la cantidad de cromosomas de sus células sexuales será de:.....
3. ...su número haploide será:.....
4. ...las células que conservan un número haploide de cromosomas se denominan:.....

5. ...la forma de reproducción celular que origina nuevas células somáticas se denomina:.....
6. ...la forma de reproducción celular que origina nuevas células sexuales se denomina:.....
7. ...cuando el número de cromosomas de las gametas, no es el esperado para la especie, se dice que ha ocurrido:.....
8. ...un ejemplo de lo expresado en el punto anterior, y que le ocurre a la especie humana es:.....

HERENCIA MENDELIANA



En el siglo XIX, un monje austríaco, llamado Gregorio Mendel, profundo observador de los fenómenos naturales, estudió en vegetales la transmisión de caracteres de generación en generación, dejando sentadas leyes sobre la herencia que están vigentes en nuestros días y demuestran que los factores hereditarios no están librados al azar sino que responden a probabilidades matemáticas.

Algunas de las plantas utilizadas fueron arvejas, cuyas flores eran grandes, aptas para realizar la polinización artificial. En ellas Mendel descubrió siete características hereditarias, cada una de las cuales puede presentarse en dos alternativas, como, por ejemplo: color de flores (blancas o amarillas), altura de los tallos (altos o bajos), posición de la flor (apical o axilar), color de las semillas (amarillas o verdes), forma de la vaina (lisa u ondulada), superficie de las semillas (lisa o rugosa).

Entre todos los caracteres, se dedicó al estudio de la herencia de un solo carácter a la vez, independientemente de la presencia de otros. El estudio de la transmisión de un solo carácter por vez, se realiza a través de los cruzamientos monohíbridos. Consideró, por ejemplo, el color de las semillas y separó en un lote a las plantas con semillas amarillas y en otro a las semillas verdes, manteniéndolas aisladas. Dejó que a lo largo de varias generaciones las plantas de cada lote se reprodujeran en forma natural y comprobó que en cada lote siempre aparecía el mismo carácter, por lo cual determinó que ambos grupos eran líneas puras para el color de la semilla. A los padres (o generación parental), la simbolizó con la letra **P**. A la 1º generación la denominó **F1** o Filial 1, a la 2º generación la denominó **F2** o Filial 2 (la que surge, generalmente, de cruzar la F1 por sí misma)¹

LOTE DE SEMILLAS AMARILLAS

LOTE DE SEMILLAS VERDES

Semillas amarillas x Semillas amarillas

Semillas verdes x Semillas verdes

P:  X 
F1: 100% Semillas amarillas 

 X 
100% Semillas verdes 

A continuación, experimentó cruzando plantas de ambos lotes entre sí, y obtuvo el siguiente resultado:

Semillas amarillas x Semillas verdes

P:  X 
F1: 100% Semillas amarillas 

Se podría concluir que dos individuos puros (dos homocigotas) diferentes producen en la F1, descendientes iguales entre sí, que presentan el carácter dominante.

Sorprendido por los resultados, ya que esperaba encontrar en esta F1 semillas de los dos colores, dedujo que el "factor" que hace que las semillas sean amarillas es dominante sobre el "factor" que hace que las semillas sean verdes, al cual llamó **recesivo**. Después cruzó entre sí dos plantas de la F1 a las que denominaba impuras por proceder de padres diferentes y obtuvo así la generación filial dos (F2).

Semillas amarillas impuras x Semillas amarillas impuras

P:  X 
F1: 75% Semillas amarillas    25% Semillas verdes 

A partir de estos resultados dedujo que sólo pudo aparecer el color verde a partir del entrecruzamiento de la F1 si en ambos padres amarillos había oculto un factor recesivo.

En la actualidad, lo que Mendel denominó factores hereditarios se conoce con el nombre de **genes**.

Éstos son partículas de ADN responsables de la síntesis de alguna proteína específica (en este caso el color amarillo se debe a una proteína pigmentaria amarilla y el color verde, a una proteína pigmentaria verde). Cuando un "factor" predomina sobre otro, se lo denomina **gen dominante**, y al que resulta enmascarado, **gen recesivo**.

Que ambos padres de la F1 sean amarillos implica que tienen un **gen dominante**, pero que puedan originar individuos con semillas verdes se debe a que poseen, además, un **gen recesivo oculto**.

Generalizando, se puede afirmar que la información para cada carácter hereditario en un individuo está dada por una pareja de genes que se denominan alelomorfos y que se ubican en igual Loci o lugar en cromosomas homólogos (integrantes del mismo par).

Este razonamiento es lógico si recordás que en la formación de la cigota se aparean cromosomas maternos y paternos que constituyen parejas de homólogos.

Los genes se representan convencionalmente con letras **mayúsculas para los dominantes** y **minúsculas para los recesivos**.

La dotación genética que un individuo recibe de sus padres constituye su **genotipo**; siendo para cada carácter dos los genes probables (dominante o recesivo), las combinaciones posibles en un individuo son (si consideramos la letra "a" representando al gen):

AA.....Homocigota dominante
aa.....Homocigota recesivo
Aa.....Heterocigota

Mendel, a partir de estos resultados y luego de nuevas experiencias y demostraciones, enuncia tres leyes o principios:

♦ Primer ley (Ley de la Uniformidad o de la Dominancia):

- “Toda la descendencia de la cruce entre dos individuos puros (homocigotas) son iguales entre sí y presentarán el carácter dominante de los progenitores”.
- Segunda ley (Ley de la Segregación o Separación de caracteres):
- “Cada característica de los individuos es gobernada por un par de factores hereditarios (alelos). Cada miembro de ese par se segrega (separa) en la formación de las gametas (meiosis) femeninas y masculinas”.
- Tercera Ley (Ley de la Transmisión Independiente o Independencia de los Genes): “*Los factores (genes) que determinan dos características se distribuyen en las gametas de manera independiente*”.

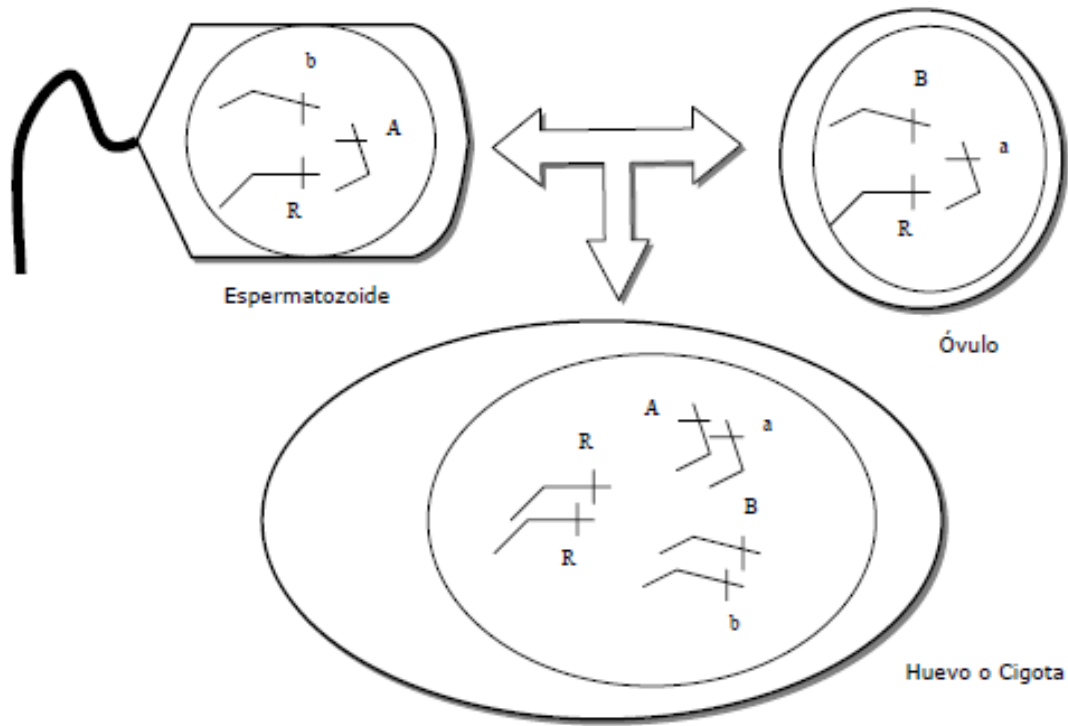
* Actividad 1²

Los siguientes dibujos representan la fecundación a partir de dos gametas, cada una con tres cromosomas, indicándose en cada cromosoma sólo un gen.

El gen **A** determina color de piel, siendo **A**: piel oscura, **a**: piel clara.

El gen **B** determina color de ojos, siendo **B**: ojos oscuros, **b**: ojos claros.

El gen **R** determina color de pelo, siendo **R**: pelo oscuro, **r**: pelo claro.



A. **Pintá** con diferentes colores las parejas de cromosomas homólogos. Usá para cada cromosoma en las gametas, el color que le corresponda, luego **pintá** con el mismo color los cromosomas en la cigota.

B. **Completá** el siguiente cuadro señalando con una **X** el genotipo que posee el nuevo individuo (la cigota) para cada pareja de alelos. **Indicá** además el fenotipo correspondiente (color de ojos, etc.):

GEN	GENOTIPO			FENOTIPO
	HOMOCIGOTA		HETEROCIGOTA	
	DOMINANTE	RECESIVO		
A				
B				
R				

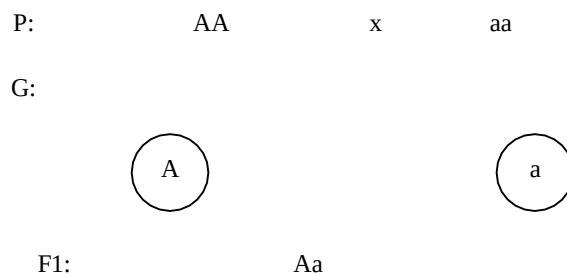
CRUZAS MONOHIBRIDAS

Como ya lo comentamos, las cruas monohíbridas estudian la transmisión de un solo carácter hereditario a la vez. El siguiente problema explica la forma general en que se resuelven las cruas monohíbridas, usaremos el mismo caso que usó Mendel (semillas amarillas vs semillas verdes).

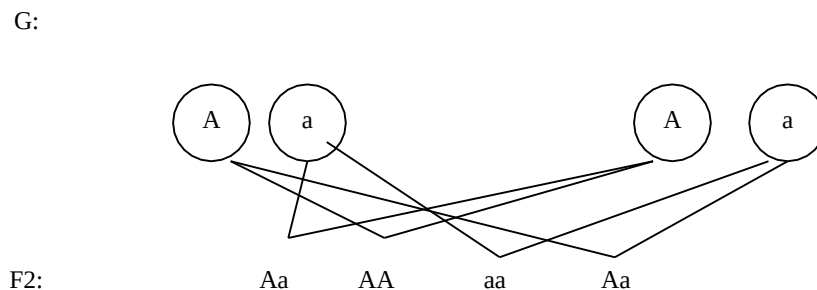
Carácter: color de
semillas A: semillas
amarillas

a: semillas verdes

Aa: semillas amarillas (dado que el carácter semillas amarillas es el dominante).



Para la F2 cruzo la F1 por sí misma



La proporción genotípica en la F2 será: 50% heterocigota; 25% homocigota dominante y 25% homocigota recesivo.

La proporción fenotípica en la F2 será: 75% semillas amarillas (carácter dominante) y 25% semillas verdes (carácter recesivo)

Actividad 2

A. **Localizá** en la sopa de letras 10 palabras vinculadas al tema "genética":

Nota: las palabras son las siguientes: Gen – Fenotipo – Genotipo – Mendel

– Homocigota

– Heterocigota – Recesivo – Monohíbrido – Gametas – Cromosomas.



T	R	H	D	S	E	E	S	Q	U	H	M
C	R	O	M	O	S	O	M	A	S	E	O
E	E	M	E	R	R	X	Z	H	I	T	N
R	C	O	N	N	U	U	T	R	E	E	O
F	E	C	D	F	K	V	V	I	R	R	H
B	S	I	E	J	O	O	B	V	S	O	I
A	I	G	L	A	B	Z	E	I	O	C	B
G	V	O	F	G	B	N	N	M	W	I	R
E	O	T	H	A	E	Z	I	O	U	G	I
N	G	A	M	E	T	A	S	B	V	O	D
H	O	P	I	T	O	N	E	F	G	T	O
E	G	O	P	I	T	O	N	E	G	A	M

4. **Resolvé** los siguientes problemas:

- ¿**Cuántos** tipos de gametas producen: un homocigota dominante; un homocigota recesivo; un heterocigota?
- ¿**Cuáles** son las gametas que se pueden formar a partir de cada uno de los siguientes genotipos?: Aa; BB; Bb; CC; zz; Tt; LL; ll; Mm; mm
- En una variedad de patos, el color marrón de las plumas está dado por la presencia del alelo dominante *B* y, el color gris por la presencia del recesivo *b*. Si se cruza un pato macho homocigota para el color marrón con un pato hembra gris. **Indicá:**
 - Genotipo de los padres.
 - Gametas de los padres.
 - Genotipo y fenotipo de la F1.
 - Gametas de la F1.
 - Constitución genotípica y fenotípica de la F2.
 - Proporciones geno y fenotípicas de la F2.
- En la mosca *Drosophila*, el color negro del cuerpo es un carácter recesivo respecto del color bronce. Si la descendencia de un cruzamiento consta de 78 individuos color bronce y 23 individuos color negro, ¿**cuáles** serán los genotipos y fenotipos de los padres? ¿y las gametas posibles? ¿**Cuáles** serán las proporciones feno y genotípicas esperables en la descendencia?

- El pelo corto de los perros Terriers se debe al alelo dominante *L* y el pelo largo, al recesivo *l*. Al cruzar una hembra de pelo corto con un macho de pelo largo, se produjo una camada de 2 cachorros de pelo largo y 7 de pelo corto.
 - ¿**Cuál es** el genotipo de los padres?

b) ¿**Cuál es** el genotipo de la descendencia?

5. Mariela posee ojos pardos, tiene una hija homocigota que le da un nieto de ojos celestes y otro de ojos pardos.
 - **Indicá** el genotipo de: Mariela, su hija, los nietos y el padre de los niños.
 - **Expresá** en porcentajes las probabilidades de que al hija y su marido originen hijos: homocigotas dominantes, heterocigotas y homocigotas recesivos.
6. Si el color de ojos pardos es dominante sobre su alelo recesivo de ojos celestes, ¿**Cuál** de estas situaciones será factible? **Fundamentá**:
 - Que un matrimonio con ambos cónyuges de ojos pardos, tenga un hijo de ojos celestes.
 - Que dos progenitores de ojos celestes tengan un hijo de ojos pardos.
7. Si un hombre de ojos pardos, se casa con una mujer de ojos celestes y tienen seis hijos de ojos pardos, ¿**podrías distinguir**, basándote en estos datos, que el padre es homo o heterocigoto?. Si el séptimo hijo presentara ojos celestes, ¿**podrías resolver** la cuestión?

ACLARACIÓN:

LUEGO DE LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO, ES IMPORTANTE HACER LA DEFENSA ORAL

Nombre y apellido del alumno:.....
Firma:

