



YERMO Y PARRES
INSTITUCIÓN EDUCATIVA



UNIDAD DIDÁCTICA SEGUNDO PERIODO

CIENCIAS NATURALES

GRADO NOVENO

Docente: Sylvia María Cagua Ortiz

Entorno biológico

Saberes conceptuales:

PATRONES DE LA HERENCIA.

Origen de la genética clásica: Juan Gregorio Mendel.

Ley de la Uniformidad.

Ley de la segregación.

Ley de Distribución independiente Herencia del sexo y genes ligados al sexo.

Herencia de los grupos sanguíneos.

PRINCIPIOS DE EVOLUCIÓN.

Ideas sobre la evolución, evidencia sobre evolución (fósiles, anatomía comparada, embriología, análisis bioquímicos y genéticos), Selección natural.

EVOLUCIÓN DE LOS ORGANISMOS. Evolución genética de las poblaciones y especies en vía de extinción. Mecanismos de evolución

Indicadores de desempeño:

- Identificación y descripción de los orígenes de la genética y el funcionamiento de los patrones de la herencia en los seres vivos.
- Relación de los principales mecanismos de evolución genética de las poblaciones y su importancia para la continuidad de la vida.
- Explicación y argumentación de los resultados de su trabajo desde un punto de vista crítico y analítico, sobre las enfermedades de carácter hereditario; utilizando vocabulario técnico y científico.



- Indagación y aplicación de las leyes de Mendel, desarrollando procedimientos sistemáticos para resolver situaciones problema, estableciendo diferentes hipótesis, Identificando las variables a través de la observación. Organizando analizando y los resultados obtenidos, permitiéndole realizar conclusiones.
- Desarrollo de un proyecto de investigación, que contribuye a mejorar la calidad de vida y la conservación del medio ambiente, Promoviendo la cultura del emprendimiento.

Tema: Patrones de la herencia

Gregor Mendel (1822 – 1884) Monje y botánico austriaco que formuló las leyes de la herencia biológica que llevan su nombre; sus experimentos sobre los fenómenos de la herencia en los guisantes constituyen el punto de partida de la genética moderna.

La forma en que se transmiten los rasgos de una generación a la siguiente, fue explicada por primera vez en 1865 por Gregor Mendel, él no descubrió estos principios de la herencia mediante el estudio de los seres humanos, sino partiendo del cultivo y estudio de guisantes (chícharos) comunes comestibles.

Experimento de Mendel. Para establecer las tres leyes de la herencia o de Mendel, éste partió de los estudios de guisantes por un periodo de 8 años. En la figura se describe el proceso, primero Mendel realizó una fecundación cruzada es decir, retiró los estambres (parte masculina de la flor que contiene el polen) y tomó el polen de otra flor con un pincel y lo introdujo en la flor de la cual había retirado los estambres. Obteniendo la primera generación filial o F1.

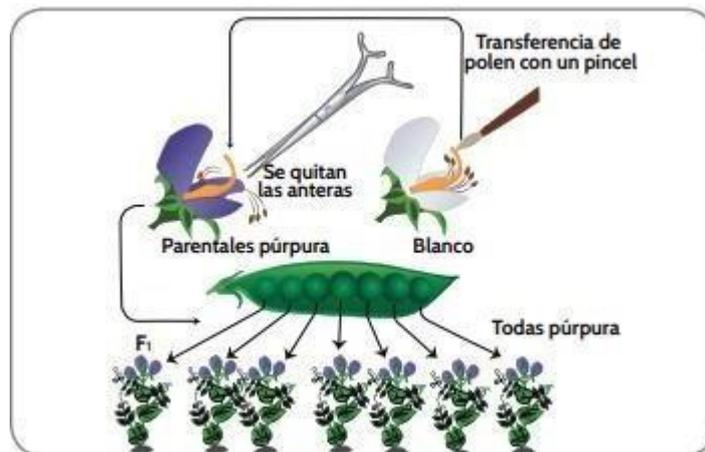


Figura. Cruce de flores de guisantes púrpuras y blancas

Los aportes de Mendel y la genética actual: Primera Ley de Mendel Es innegable que se ha avanzado mucho en el conocimiento de la genética. Por ejemplo, lo que Mendel llamó elementos hoy se conoce como genes. En pareja, con la ayuda de los libros de texto e



internet, realicen las siguientes actividades. Como apoyo se les sugiere que revisen el siguiente link :

<https://www.youtube.com/watch?v=Mehz7tCxjSE&feature=youtu.be>

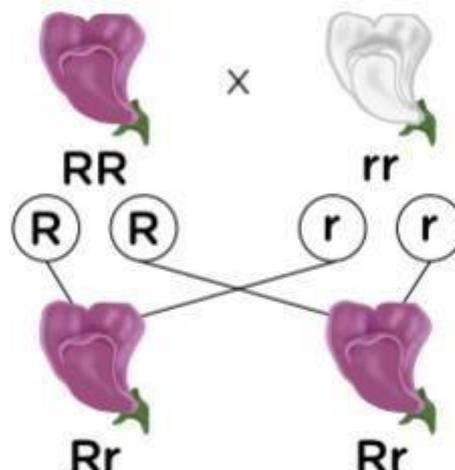
Actividad # 1

Consulte y resuelva en el cuaderno los siguientes ítems:

1. ¿Qué es un gen y un alelo?
2. Qué quiere decir que un individuo es homocigoto o heterocigoto para una característica determinada
3. ¿Qué quiere decir dominante o recesivo?
4. ¿Qué diferencias hay entre el fenotipo y el genotipo?
5. ¿Cuál es la relación entre la meiosis, los gametos y los alelos?
6. En qué consiste la Primera Ley de Mendel.

La siguiente imagen muestra el genotipo, el fenotipo y el cruzamiento de una arveja de flor blanca homocigota con una arveja de flor violeta homocigota, que da como resultado plantas de flores violetas heterocigotas.

El cruzamiento es de un gen determinando una sola característica, en este caso el color de las flores. Los alelos encerrados en un círculo representan los posibles gametos y muestran que si, por ejemplo, el gameto de la planta de flor violeta (con el alelo R) se combina con otro gameto que provienen de la planta de flor blanca (con el alelo r), el nuevo ejemplar tendrá el genotipo Rr y por lo tanto tendrá flores violetas, dado que el alelo dominante es el que se expresa Este proceso de análisis y observación no resulta tan sencillo cuando se trabaja con dos genes que determinan dos características diferentes.



Para que resulte más comprensible aun ver cuál será el resultado de los posibles cruzamientos, un genetista inglés llamado Punnett, ideó un cuadro o diagrama para analizar con más facilidad estos casos y determinar la probabilidad que existe de que un nuevo individuo tenga un genotipo particular. El cuadro de Punnett permite obtener cada combinación de gametos posible en un único diagrama. El siguiente cuadro , en la fila superior



se colocan los dos alelos posibles de uno de los progenitores, y en la primera columna los alelos del otro progenitor. Las celdas centrales muestran toda la posible descendencia del cruce de esos progenitores:

	Progenitor RR	
	R	R
Progenitor rr	r	Rr
	r	Rr

Cuadro de Punnett de un cruzamiento de arvejas de flores blancas con arvejas de flores violetas.

Actividad # 2:

Respondan según los resultados obtenidos:

1. ¿Cuán probable es que salga una arveja de flores blancas si se cruza una arveja de flores blancas homocigota recesivo (rr) con una arveja de flores violetas heterocigota (Rr)?
2. ¿Será cierto que al cruzar una arveja de semillas rugosas homocigota recesiva con una de semillas lisas heterocigota se obtiene una semilla rugosa con una probabilidad de 3 a 1?
4. ¿Cuántas semillas amarillas se obtendrán a partir del cruce de una planta de semillas amarillas (Rr) con una de semillas verdes (rr), siendo la amarilla la del fenotipo dominante?

	Progenitor	
	(alelo)	(alelo)
Progenitor	(alelo)	
	(alelo)	

Ejercicios adicionales:

3. En los guisantes las flores de color rojo son dominantes sobre las de color blanco. Cruce una planta de flores roja homocigota con una de flores blancas. Indique cómo serán los descendientes de F1 y F2.



4. En los hámster el pelaje crema es dominante sobre el pelaje chocolate. Cruce un hámster macho pelaje crema heterocigoto con una hembra pelaje chocolate. Indique cómo serán los descendientes de F1.
5. En los perros pastor alemán las orejas rectas son dominantes sobre las caídas. a) Cruce un macho orejas rectas homocigoto con una hembra orejas rectas heterocigota. Indique F1 b) Cruce una hembra orejas caídas con un macho orejas rectas heterocigoto. Indique F1

Ley de la segregación independiente o segunda ley de Mendel En otro experimento, Mendel no siguió sólo características determinadas por un par de genes, sino dos simultáneamente, con lo que tuvo que controlar e interpretar la acción de dos pares de genes de cada progenitor. Mendel observó que las semillas de los guisantes pueden ser amarillas o verdes; comprobó que esta característica es hereditaria y que el gen, para el color amarillo A de la semilla, es dominante sobre el verde a. Pudo precisar también que otro carácter, la textura de la semilla, es hereditario. Hay guisantes con semillas lisas, mientras que en otros las semillas tienen un aspecto arrugado; además, el gen para semilla lisa L es dominante sobre el que determina que sean arrugadas l. Considerando estos datos, Mendel siguió experimentalmente el comportamiento de los dos pares de genes a los que denominó cruces dihíbridos: los que determinan el color y los que determinan la textura.

Por ejemplo, si se cruza una planta aaLL con una planta AaLl, tenemos las siguientes posibilidades: Los resultados de los cruces se presentan en el siguiente cuadro de Punnett. Después de analizar los resultados, Mendel formuló su segunda ley –conocida como Ley de la segregación independiente–, la cual traducida al lenguaje de hoy se expresaría en los siguientes términos: cada par de factores o genes hereditarios se segregan al azar y se heredan uno independientemente del otro. La aplicación de esta ley, al ejemplo de las plantas de guisante, implica lo siguiente:

F1 Gametos del macho	Gametos de la hembra			
	AL	Al	aL	al
aL	AaLL	AaLl	aaLL	aaLl
aL	AaLL	AaLl	aaLL	aaLl
aL	AaLL	AaLl	aaLL	aaLl
aL	AaLL	AaLl	aaLL	aaLl

Si la generación progenitora “P” presenta semillas lisas-rugosas y amarillas-verdes

- La primera generación filial “F1” presenta semillas lisas y amarillas, es decir, se manifiestan los caracteres dominantes.
- En la segunda generación filial o “F2” se pueden obtener semillas amarillas o verdes; independientemente de si estas son lisas o rugosas, y viceversa, se pueden obtener semillas lisas o rugosas sin importar que estas sean verdes o amarillas.

Esto significa que un carácter no influye en absoluto en que el otro se manifieste de una u otra forma. Cuando se toman en cuenta tres características se habla de cruces trihíbridos,



YERMO Y PARRES
INSTITUCIÓN EDUCATIVA



por ejemplo, como cuando Mendel consideró la longitud del tallo, el color de las flores y la textura de las semillas.

Actividad # 3:

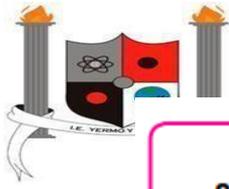
Resuelve los siguientes problemas Cuáles serán los resultados de los siguientes cruces, donde N es color negro, n es color marrón, L pelo corto y l pelo largo. Elabora los cuadros y la explicación correspondiente:

1. Cruzar una perra $Nnll$ con un perro $Nnll$.
2. Cruzar una perra $NnLl$ con un perro $NnLl$
3. Cruzar una perra $nnLl$ con un perro $NNll$

En cada uno de los casos anteriores, las perras tuvieron ocho perros.

4. Establece las características de cada uno. ¿Qué probabilidades tendrás de hacer un buen negocio cruzando perros, si sabes que los perros negros de pelo corto se venden al doble de los perros de pelo negro y largo?
5. ¿Qué sentido tiene poder predecir las características de un organismo a partir de las de sus padres?

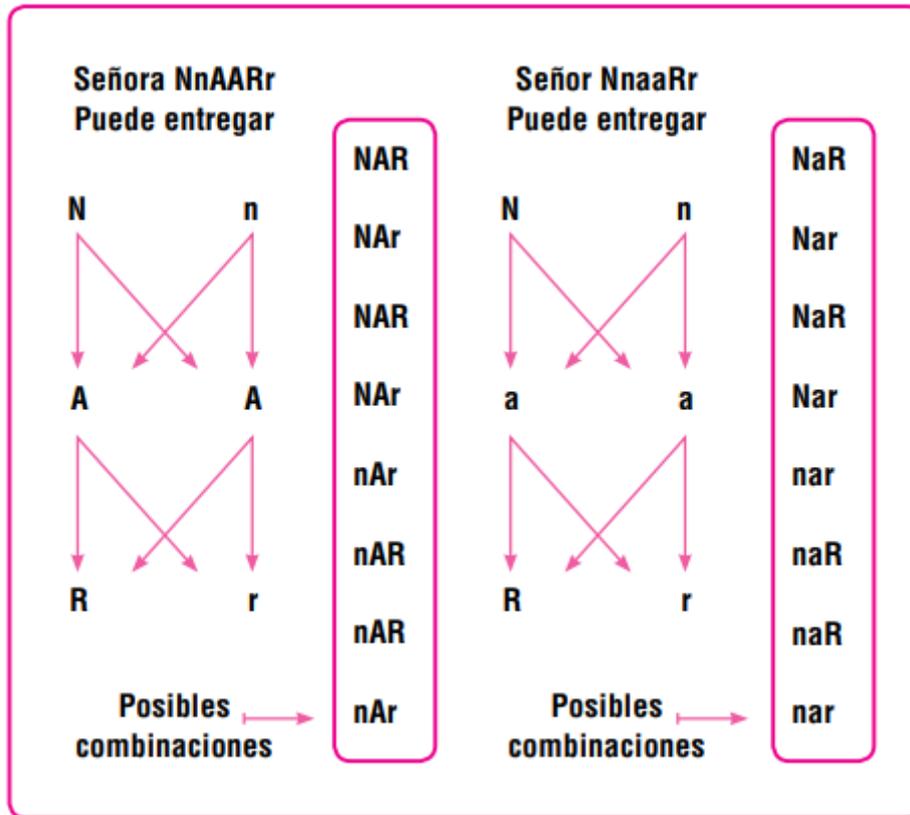
Los cruces trihíbridos se pueden revisar en el siguiente ejemplo: En humanos el color de cabello negro (N) es dominante con respecto al cabello rubio (n); los ojos de color negro (A) dominan a los ojos de color azul (a), y el cabello rizado (R) domina al cabello liso (r). Si se casa una señora cuyo genotipo es $NnAARr$ (cabello negro rizado y ojos de color negro) con un señor $NnaaRr$ (cabello negro rizado y ojos color azul). Las posibilidades de combinación son las siguientes



YERMO Y PARRES



DR
19



Gametos masculinos	Gametos femeninos							
	NAR	NAr	NAR	NAr	nAr	nAR	nAR	nAr
NaR	NNAaRR	NNAaRr	NNAaRR	NNAaRr	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRR	NnAaRr
Nar	NNAaRr	NNAarr	NNAaRr	NNAarr	NnAarr	NnAaRr	NnAaRr	NnAarr
NaR	NNAaRR	NNAaRr	NNAaRR	NNAaRr	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRR	NnAaRr
Nar	NNAaRr	NNAarr	NNAaRr	NNAarr	NnAarr	NnAaRr	NnAaRr	NnAarr
nar	NnAaRr	NnAarr	NnAaRr	NnAarr	nnAarr	nnAaRr	nnAaRr	nnAarr
naR	NnAaRR	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRr	nnAaRr	nnAaRR	nnAaRR	nnAaRr
naR	NnAaRR	NnAaRr	NnAaRR	NnAaRr	nnAaRr	nnAaRR	nnAaRR	nnAaRr
nar	NnAaRr	NnAarr	NnAaRr	NnAarr	nnAarr	nnAaRr	nnAaRr	nnAarr

Las posibilidades del genotipo son: 6 NNAaRR; 8 NNAaRr; 4 NNAarr; 16 NnAaRr; 8 NnAarr; 6 NnAaRR; 4 nnAarr; 8 nnAaRr; 4 nnAaRR. Determina para cada característica, si es homocigótica dominante, homocigótica recesiva o heterocigótica. Las 64 posibilidades que hay del fenotipo se distribuyen así: 36 de que sea con cabello negro, rizado y ojos negros; 12 con cabello negro liso y ojos negros; 12 con cabello rubio rizado y ojos negros; 4 con cabello rubio liso y ojos negros. La proporción es entonces 36:12:12:4, lo que quiere decir que hay mayor probabilidad de que la niña o el niño tenga cabello negro rizado y ojos negros.

6. ¿Cuáles serán los resultados de los siguientes cruces, donde N es cabello negro, n cabello rubio, A ojos color negro; a ojos color azul, R cabello rizado y r cabello liso?
7. Elabora el cuadro y la explicación correspondiente al genotipo y al fenotipo. Hombre NNAaRR con mujer nnAaRr Hombre nnAarr con mujer NNAaRR



8. Existe un tipo de sordera en los perros que se simboliza con el gen recesivo (d), siendo (D) el gen dominante y que corresponde a la audición normal. Orejas dobladas hacia el frente (F) son dominantes con respecto a las orejas erectas (f); y el pelo negro (N) es dominante con respecto al pelo marrón (n). Si se cruza un perro DDFNN con una perra ddfnn,
¿cuál será el resultado de la F1 y de la F2?
9. Analiza la información del siguiente párrafo: Las predicciones que se pueden obtener de los cuadros de Punnett son importantes para el mejoramiento genético de razas de animales útiles al ser humano (perros, bovinos, porcinos etc.) pues mediante cruces sucesivos es posible lograr con más frecuencia características deseables como el tamaño, la producción lechera o de carne, la docilidad o ferocidad, la fertilidad, etc. Escribe en tu cuaderno las implicaciones económicas que tiene para un país realizar este tipo de trabajos genéticos.

Codominancia Hay codominancia cuando los dos genes que se relacionan con una determinada característica, ambos son dominantes y como consecuencia se expresan las dos características; por ejemplo, en los grupos sanguíneos el grupo A es dominante, y el grupo B también, pero cuando se encuentran estos dos genes el tipo de sangre es AB; también se da el caso de que haya un dominante y un recesivo pero se expresan características intermedias como por ejemplo la estatura, donde un alto y un bajo pueden dar descendientes con características intermedias; este es el caso de los claveles, en donde podemos encontrar que al cruzar claveles rojos con blancos se pueden producir claveles blancos, rosados y rojos. ¿De qué manera se presenta la codominancia en características como la estatura?

La herencia ligada al sexo La transmisión de características de padres a hijos ha sido siempre un tema de gran interés para el ser humano. En este campo, los experimentos realizados por T. Boveri y W. S. Sutton afirmaron que en los cromosomas se transporta a los genes y que el comportamiento de estos se refleja en las características del individuo.

Tomas Hunt Morgan, en 1910, aportó una de las pruebas más significativas a la teoría cromosómica. Cuando Morgan revisaba un cultivo de moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*), encontró un ejemplar con ojos blancos (el cual era macho), cuando lo común de estos insectos son los ojos rojos. Morgan separó al macho de ojos blancos y lo cruzó con una hembra de ojos rojos; las moscas de la generación "F1" resultaron todas de ojos rojos, es decir, manifestaron el carácter dominante. Después, Morgan cruzó entre sí individuos de la generación "F1", y obtuvo en la generación "F2" una proporción de 75% de moscas con ojos rojos (carácter dominante) y 25% de moscas con ojos blancos (carácter recesivo). Cuando este investigador observó los organismos de ojos blancos de esta generación, se percató de que todos eran machos, lo cual explicó como una asociación del carácter hereditario con el sexo. Las enfermedades y anomalías que se transmiten ligadas al cromosoma X en los humanos son: Diabetes insipidus, distrofia muscular, ausencia de incisivos centrales, sordera progresiva, catarata congénita, miopía, hemofilia, folículos pilíferos defectuosos, microcórnea, pestañas dobles, daltonismo y desprendimiento de retina, entre otros. En el siguiente ejemplo en la F1 se presentan los posibles resultados si una



señora portadora del daltonismo se casa con un señor daltónico; en la F2 una señora portadora del daltonismo con un señor sano. En el caso anterior, ¿qué es lo más conveniente, que nazca una niña o un niño?

Gametos femeninos	Gametos masculinos	
	X^d	Y
X^d	X^dX^d	X^dY
X	X^dX	XY

Gametos femeninos	Gametos masculinos	
	X	Y
X^d	X^dX	X^dY
X	XX	XY

Gametos femeninos	Gametos masculinos	
	I^B	I^O
I^A	I^AI^B	I^AI^O
I^O	I^BI^O	I^OI^O

Herencia de los grupos sanguíneos En el ser humano existen cuatro tipos de grupos sanguíneos: el grupo A, que genéticamente puede ser homocigótico dominante I^AI^A o heterocigótico I^AI^O ; el grupo B, que puede ser homocigótico dominante I^BI^B o heterocigótico I^BI^O ; el grupo O, que siempre es homocigótico recesivo I^OI^O .

Existe un tipo, que es el AB, y se presenta en forma heterocigótica y acá se evidencia el fenómeno de codominancia, el cual se expresa I^AI^B . Igual que en la herencia ligada al sexo se pueden hacer diferentes tipos de cruces; por ejemplo, si se casa una mujer con grupo sanguíneo A heterocigótico I^AI^O con un hombre grupo sanguíneo B heterocigótico I^BI^O , el hijo o hija que tengan presentará las siguientes posibilidades: que sea de grupo sanguíneo AB codominante, grupo sanguíneo A heterocigótico, grupo sanguíneo B heterocigótico o grupo sanguíneo O homocigótico recesivo.

Actividad # 4:

Un padre no ha querido reconocer a un niño que le dicen que es su hijo; él alega que la madre tiene sangre tipo A y que su sangre es tipo B y el niño tiene sangre tipo O. ¿Algo así es posible? Si son los padres, ¿cómo son sus genotipos? ¿Es posible que un señor y una señora, ambos con tipo sanguíneo AB tengan un hijo de sangre tipo O? Justifica la respuesta.



YERMO Y PARRÉS
INSTITUCIÓN EDUCATIVA

