

GUÍA: HERENCIA Y VARIABILIDAD

Introducción: Desde tiempos muy remotos, el ser humano se ha percatado de características que aparecían en la descendencia de los individuos. Pero no es hasta mediados del siglo XIX cuando se observa de forma experimental que las características específicas pueden transmitirse de generación en generación. Este fenómeno fue observado por Mendel en los diferentes cruzamientos que realizó con plantas de guisante (*Pisum sativum*), siendo sus resultados reflejados en tres leyes, las llamadas leyes de Mendel, que sirvieron de base para el desarrollo de la genética.

Objetivo: Apreciar y entender el significado de la transmisión del material genético.

Conceptos Importantes

Gen: Unidad hereditaria que controla cada carácter en los seres vivos. A nivel molecular corresponde a una sección de ADN, que contiene información para la síntesis de una cadena polipeptídica.

Genotipo: Es el conjunto de genes que contiene un organismo heredado de sus progenitores. En organismos *diploides*, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre.

Fenotipo: Es la manifestación externa del genotipo, es decir, la suma de los caracteres observables en un individuo. El fenotipo es el resultado de la interacción entre el **genotipo** y el **ambiente**. El **ambiente** de un **gen** lo constituyen los otros genes, el citoplasma celular y el medio externo donde se desarrolla el individuo.

FENOTIPO = GENOTIPO + AMBIENTE

Relación genotipo - fenotipo en grupos sanguíneos

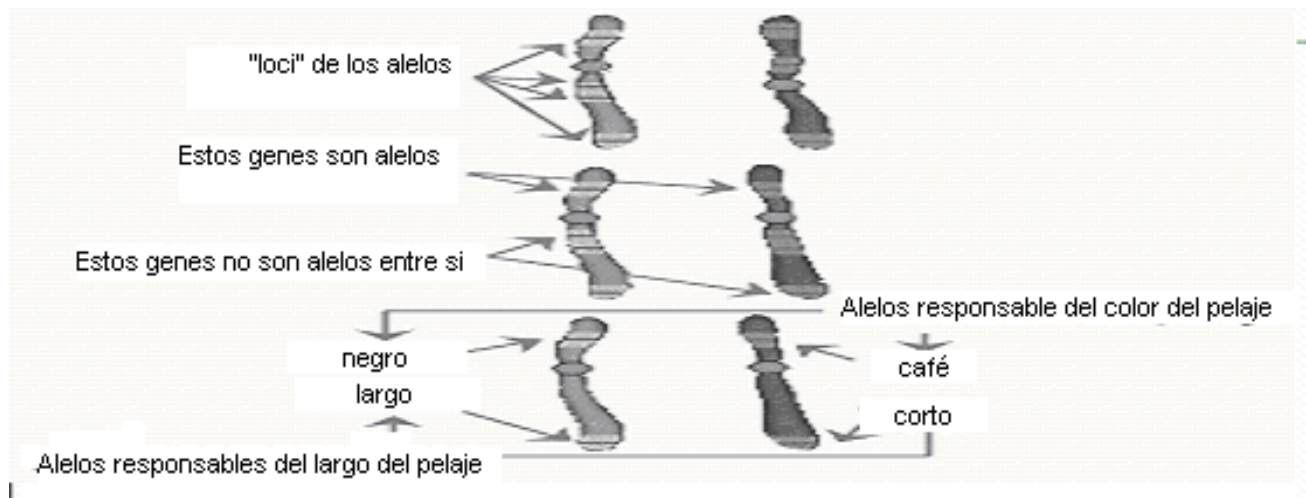
A nivel del organismo un rasgo preciso, los grupos sanguíneos (Fenotipo)				
A nivel cromosómico, cromosoma 5 (Genotipo)				

Alelo: Cada una de las alternativas que puede tener un gen de un carácter. Por ejemplo el gen que regula el color de la semilla del guisante, presenta dos alelos, uno que determina color verde y otro que determina color amarillo.

Locus: Es el lugar que ocupa cada **gen** a lo largo de un **cromosoma** (el plural es **loci**).

Homocigoto: Individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo el mismo tipo de alelo, por ejemplo **AA** (dominante) o **aa** (recesivo).

Heterocigoto: Individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo un alelo distinto, por ejemplo **Aa**.



GENÉTICA CLÁSICA O MENDELIANA

El monje austriaco Gregorio Mendel desarrollo los principios fundamentales de lo que hoy es la moderna ciencia de la Genética. Mendel demostró que las características son llevadas en unidades discretas que se heredan de generación en generación, Mendel presento sus experimentos en 1865.

Método Experimental de Mendel

El valor y la utilidad de cualquier experimento dependen de la elección del material adecuado al propósito para el cual se lo usa. Mendel eligió la arveja común *Pisum sativum* por las siguientes razones:

1. Presenta una serie de características diferentes, fácilmente estudiables y con fenotipos fácilmente reconocibles.
2. La planta debía autofertilizarse y tener una estructura floral que limite los contactos accidentales, de crecimiento rápido y con gran número de descendientes.
3. Los descendientes de las plantas autofertilizadas debían ser fértiles.

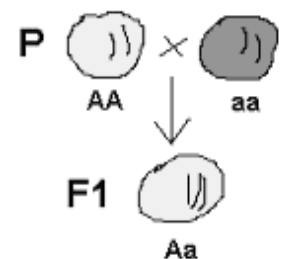
MONOHIBRIDISMO

(Corresponde al estudio de un carácter)

Mendel cruzó una planta de guisante pura amarillas con una planta pura de semillas verdes, transfiriendo el polen de las anteras de las flores de una planta a los estigmas de las flores de otra planta. Estas constituyeron la generación progenitora o parental (P). Las flores así polinizadas originaron vainas de guisantes que contenían solamente semillas amarillas, estas semillas constituyen la primera generación (F1). Cuando las plantas de F1 florecieron, las dejo autopolinizarse, las se vainas de las plantas autopolinizadas segunda generación (F2) contenían tanto semillas amarillas como verdes, en una relación aproximada de 3 : 1 o $\frac{3}{4}$ eran amarillas y $\frac{1}{4}$ eran verdes.

Diagrama de cruzamiento monohíbrido

Parental:	Semilla amarilla	x	Semilla verde
Genotipo:	AA		aa
Gametos: (segregación de los gameto)	A	A	a
F1:	Aa	Aa	Aa
Fenotipo F1:	100% semillas amarillas		4 : 0
Genotipo F1:	100% Heterocigotos		4 : 0



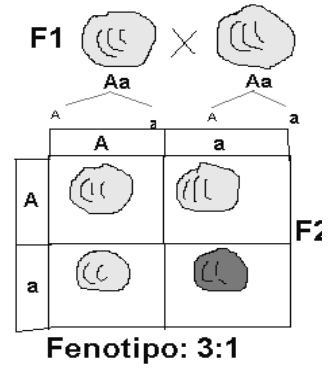
Al cruzar individuos de F1 entre si se obtuvo los siguientes resultados

Parental: Semilla amarilla x Semilla amarilla

Genotipo: Aa Aa

Gametos: A a A a
(segregación de los gameto)

F1: AA Aa Aa aa



Fenotipo F1: 75% semillas amarillas 25% semillas verdes 3 : 1
 Genotipo F1: 25% homocigoto dominante 50% Heterocigoto 25% homocigoto recesivo 1 : 2 : 1

Resultado de los experimentos de Mendel

Carácter	Dominante	Recesivo	Color flores	Lila	Bianco
Forma guisante 5474 : 1850	Liso 	Rugoso 	705 : 224		
Color guisante 6022 : 2001	Amarillo 	Verde 	Forma legumbre 882 : 299	Hinchada 	Comprimida
Posición flores 651 : 207	Lateral 	Apical 	Color legumbre 428 : 152	Verde 	Amarilla
			Tallo 787 : 277	Alto 	Corto

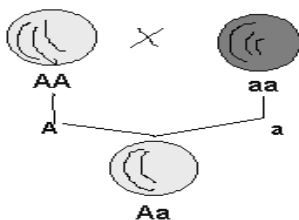
Primera Ley de Mendel o Ley de Segregación Independiente: "Los factores que determinan los caracteres se encuentran en parejas y un miembro de cada par pasa en los gametos de cada uno de los progenitores a la descendencia"

Cruce prueba o Retrocruce

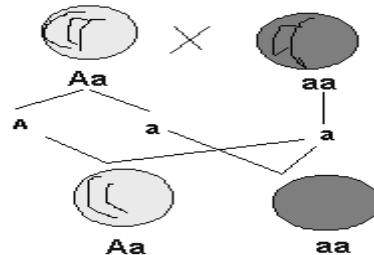
En el caso de los genes que manifiestan herencia dominante, no existe ninguna diferencia aparente entre los individuos heterocigóticos (Aa) y los homocigóticos (AA), pues ambos individuos presentarían un mismo fenotipo.

La prueba del retrocruzamiento, o simplemente cruzamiento prueba, sirve para diferenciar el individuo homo del heterocigótico. Consiste en cruzar el fenotipo dominante con la variedad homocigoto recesiva (aa).

Si es homocigótico, toda la descendencia será igual, en este caso se cumple la primera Ley de Mendel. Si es heterocigótico, en la descendencia volverá a aparecer el carácter recesivo en una proporción del 50%.



Resultados:
 100% semillas amarillas
 100% Heterocigoto



50% semillas amarillas 50% semillas verdes
 50% Heterocigoto 50% Homocigoto recesivo

Herencia sin dominancia

Codominancia: Ambos factores presentan la misma fuerza de expresión, por lo tanto los individuos heterocigotos fenotípicamente expresan ambos fenotipos.

Ejemplo: Ganado vacuno

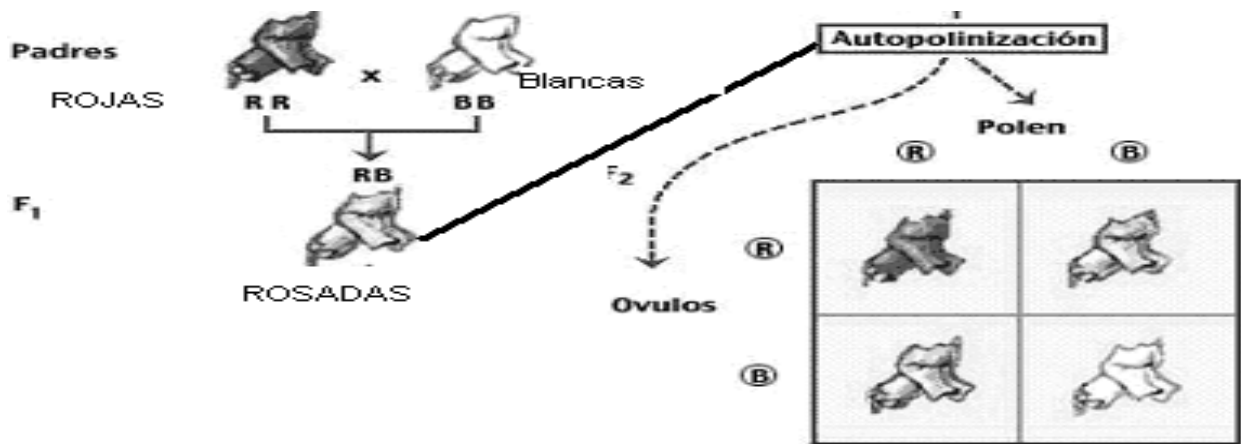
CRCR: Pelaje rojo CBCB: Pelaje blanco

CRCR X CBCB
Genotipo: CRCB 100% Heterocigoto
Fenotipo: 100% Roano (ganado con manchas blancas y rojas)

Ejercicio: Como será el resultado de F2 fenotípica y genotípicamente

Dominancia Intermedia: Ambos alelos tienen la misma fuerza de expresión, los individuos heterocigóticos presentan un fenotipo intermedio.

Ejemplo: Boca de Dragón, también conocido como Don Diego de la noche

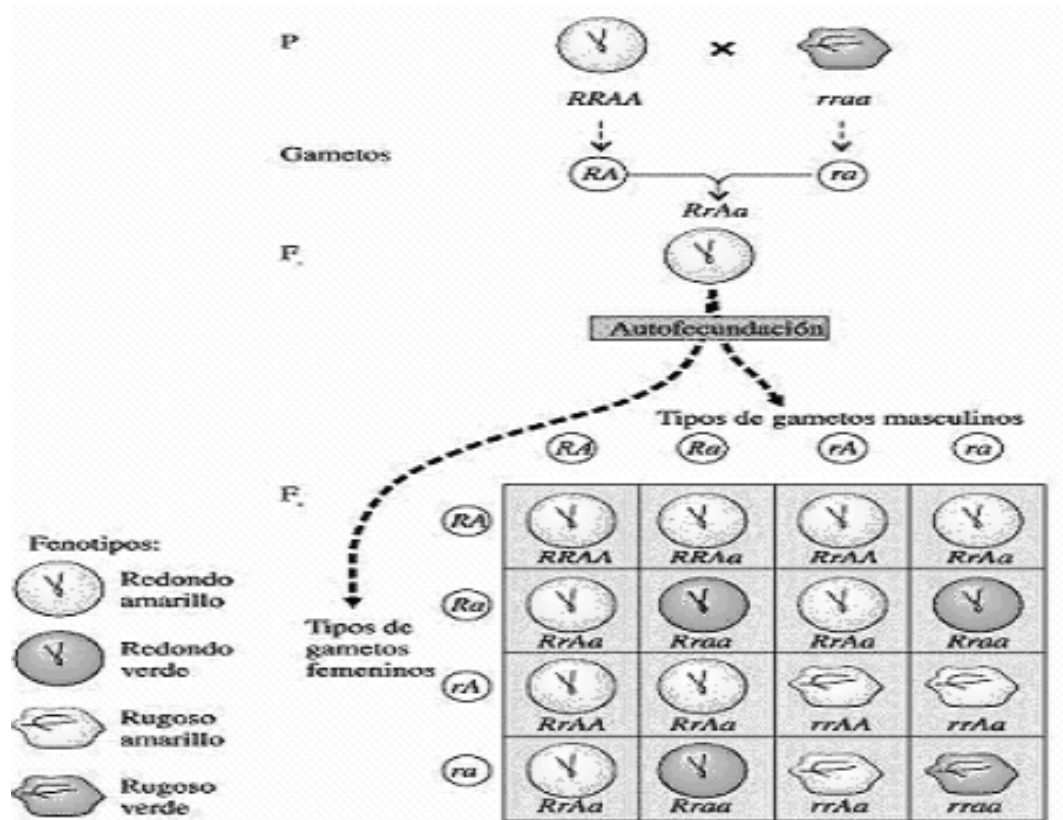


DIHIBRIDISMO

(Estudio de dos caracteres)

Una cruce dihíbrida comprende un estudio de los patrones de la herencia en organismos que difieren en dos rasgos o características. Mendel inventó la cruce dihíbrida para determinar si diferentes caracteres de las plantas de arvejas, tales como color de la flor y forma de la semilla, eran heredados independientemente.

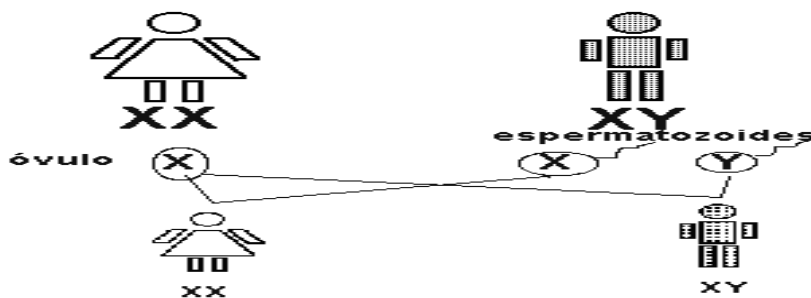
La **Segunda Ley de Mendel, el principio de la distribución independiente**, se aplica al comportamiento de dos o más genes diferentes. Este principio establece que los alelos de un gen segregan independientemente de los alelos de otro gen. Cuando se cruzan organismos heterocigotas para cada uno de dos genes que se distribuyen independientemente, la relación fenotípica esperada en la progenie es 9:3:3:1 para F2



Una planta homocigota para semillas redondas (RR) y amarillas (AA) se cruza con una planta que tiene semillas rugosas (rr) y verdes (aa). Toda la generación F1 tiene semillas redondas y amarillas (RrAa). Veamos en qué proporciones aparecen las variantes en la generación F2. De las 16 combinaciones posibles en la progenie, 9 muestran las dos variantes dominantes (RA, redonda y amarilla), 3 muestran una combinación de dominante y recesivo (Ra, redonda y verde), 3 muestran la otra combinación (rA, rugosa y amarilla) y 1 muestra las dos recesivas (ra, rugosa y verde). Esta distribución 9:3:3:1 de fenotipos siempre es el resultado esperado de un cruzamiento en que intervienen dos genes que se distribuyen independientemente, cada uno con un alelo dominante y uno recesivo en cada uno de los progenitores.

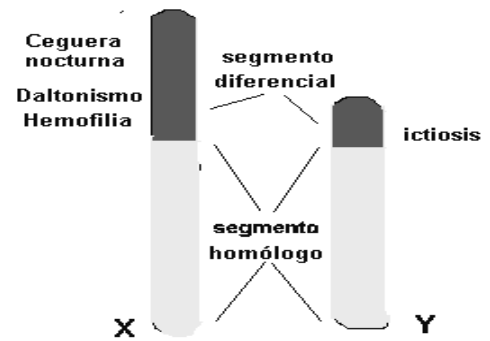
Determinación del sexo

La determinación sexual queda marcada en el momento de la fecundación y viene fijada por el tipo de gametos que se unen. Las mujeres sólo producirán un tipo de **ovocito con 22 autosomas y un cromosoma sexual X**, mientras que los varones formaran **dos tipos de espermatozoides**, el 50% portadores de un cromosoma X y el 50% portadores de un cromosoma Y. Al ser la fecundación producto del azar, un ovocito puede unirse a cualquiera de los tipos de espermatozoides que se han producido, por lo que en la mitad de los casos se formaran hembras y en otro 50% se formaran machos.

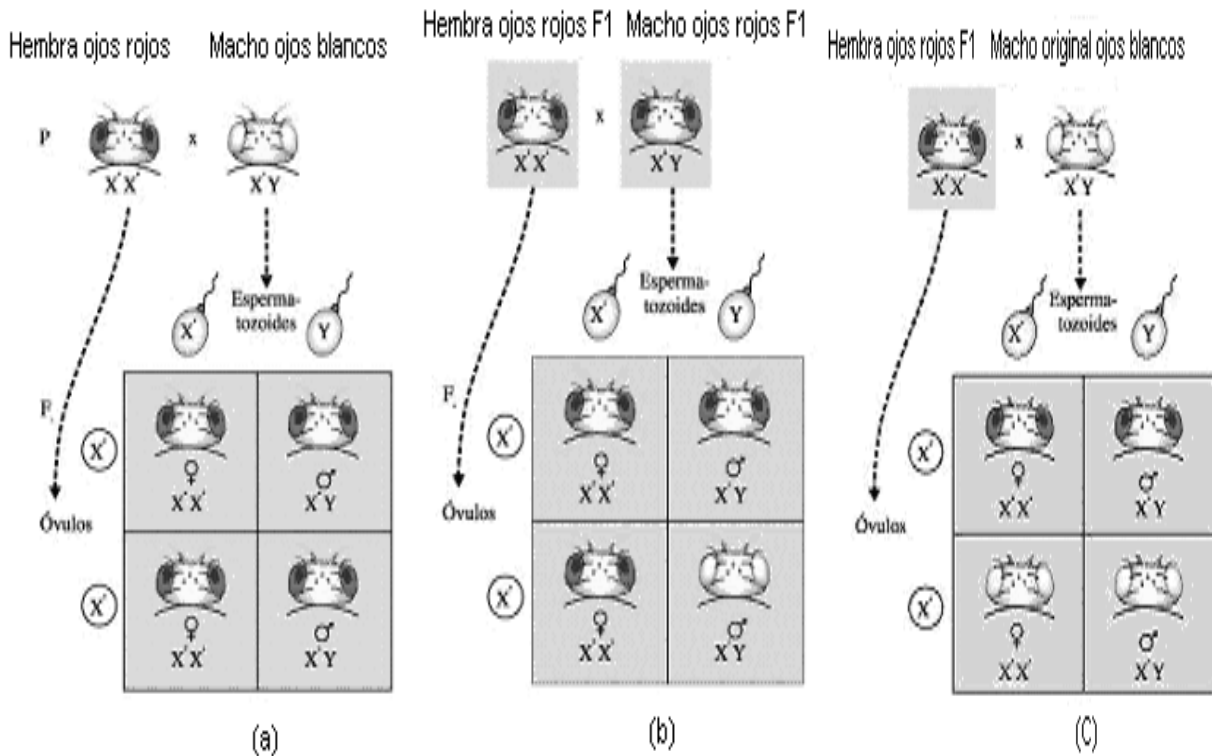


HERENCIA LIGADA AL SEXO

En la especie humana los **cromosomas X e Y** presentan diferencias morfológicas (el Y es más pequeño que el X) y tienen distinto contenido génico. Están compuestos por un **segmento homólogo** donde se localizan **genes** que regulan los mismos caracteres y otro **segmento diferencial**, en este último se encuentran tanto los genes exclusivos del X, **caracteres ginándricos**, como los del cromosoma Y, **caracteres holándricos**.



T. H. Morgan haciendo cruzamientos con *Drosophila melanogaster* (mosca de la fruta) encontró que al cruzar machos de ojos blancos y hembras de ojos rojos (a), la F1 estaba constituida tanto por machos como hembras con ojos de color rojo. Al cruzar a los individuos de F1 (b) en F2 se encontró machos y hembras con ojos color rojo y solamente machos con ojos de color blanco. Al hacer el cruzamiento retrogrado entre los machos con ojos blancos y hembras con ojos rojos (c); obtuvo tanto machos y hembras con ojos rojos y blancos. De estos resultados Morgan concluyó que el gen para el color de ojos está ligado al cromosoma X.



En la especie humana, tanto el daltonismo como la hemofilia están **ligados al sexo** (cromosoma X).

Daltonismo: Consiste en la incapacidad de distinguir determinados colores, especialmente el rojo y el verde. Es un carácter regulado por un gen recesivo localizado en el segmento diferencial del cromosoma X.

Los genotipos y fenotipos posibles son:

Mujer	Hombre
XDXD: visión normal	XD Y : visión normal
XDXd: normal/portadora	Xd Y : daltónico
XdXd: daltónica	

Hemofilia: Se caracteriza por la incapacidad de coagular la sangre, debido a la mutación de uno de los factores proteicos. Igual que en el daltonismo, se trata de un **carácter recesivo**, y afecta fundamentalmente a los varones ya que las posibles mujeres hemofílicas Xh Xh no llegan a nacer, pues esta combinación homocigótica recesiva es **letal** en el estado embrionario. Los genotipos y fenotipos posibles son:

Mujer	Hombre
XHXH: normales	XH Y : normal
XHXh: normal/portadora	Xh Y : hemofílico
XhXh: hemofílica (no nace)	

Herencia influenciada por el sexo

Algunos genes situados en los autosomas, o en las zonas homologas de los cromosomas sexuales, se expresan de manera distinta según se presenten en los machos o en las hembras. Generalmente este distinto comportamiento se debe a la acción de las hormonas sexuales masculinas. Como ejemplo de estos caracteres, podemos citar en los hombres la **calvicie**, la longitud del dedo índice.

Ej: Calvicie CC: Calvicie para hombre y mujer
 Cc: Calvicie para hombres
 cc: No hay calvicie

Alelos Múltiples

Muchas características están determinadas por una serie de más de dos alelos que ocupan el mismo locus en un cromosoma; si bien hay varios alelos, un individuo no puede portar más de dos alelos puesto que sólo tienen un par de cromosomas homólogos (uno aportado por el padre y otro por la madre).

Los alelos de una serie alélica pueden ser dominantes, recesivos o codominantes.

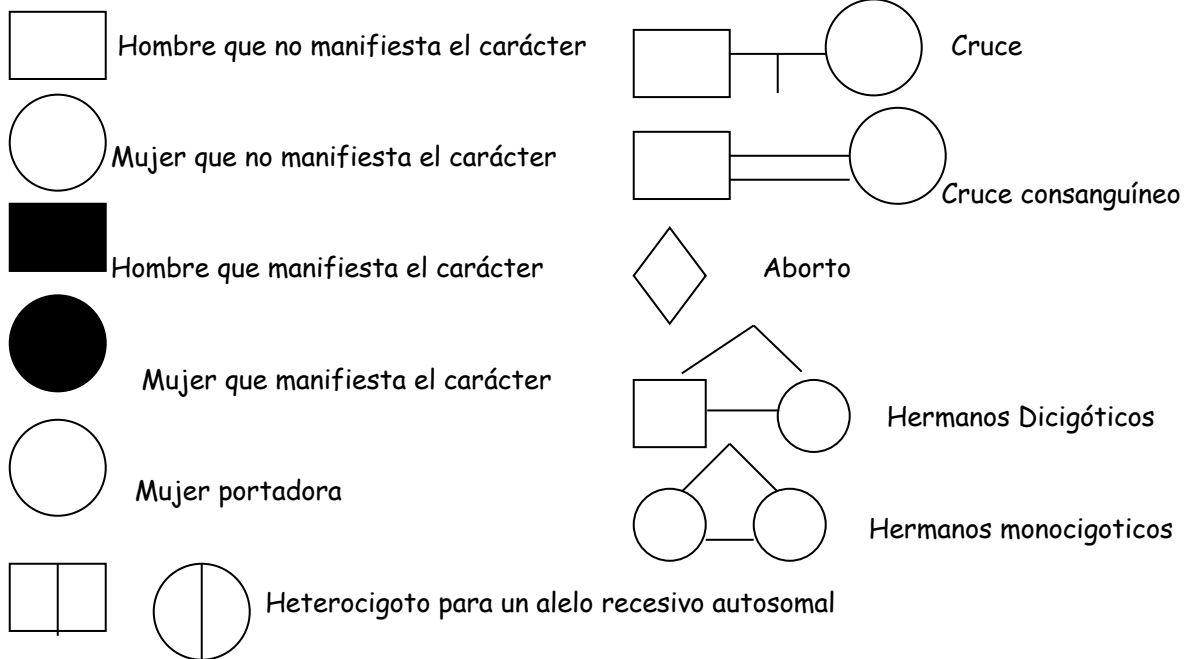
Ejemplo: Grupos Sanguíneos ABO

Grupo Sanguíneo	Genotipo	Fenotipo	Genotipo (Alelos presente)	Polisacáridos de la superficie de los glóbulos rojos	Anticuerpos en el plasma sanguíneo	Reacción con anticuerpos	
						Anticuerpos A	Anticuerpos B
0	$i^A i^A$ o $i^A i^0$ $i^B i^B$ o $i^B i^0$	—	ii	—	Anticuerpos A Anticuerpos B	No	No
A	$I^A I^A$, $I^A i$	A	$I^A I^A$, $I^A i$	A	Anticuerpos B	Sí	No
B	$I^B I^B$, $I^B i$	B	$I^B I^B$, $I^B i$	B	Anticuerpos A	No	Sí
AB	$I^A I^B$	A, B	$I^A I^B$	A, B	—	Sí	Sí

GENEALOGÍAS

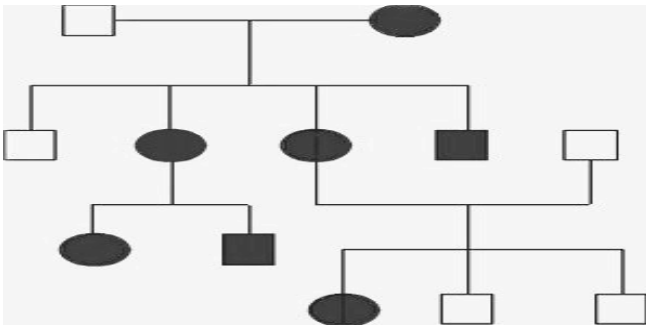
Permite estudiar características a través de generaciones sucesivas

Simbología

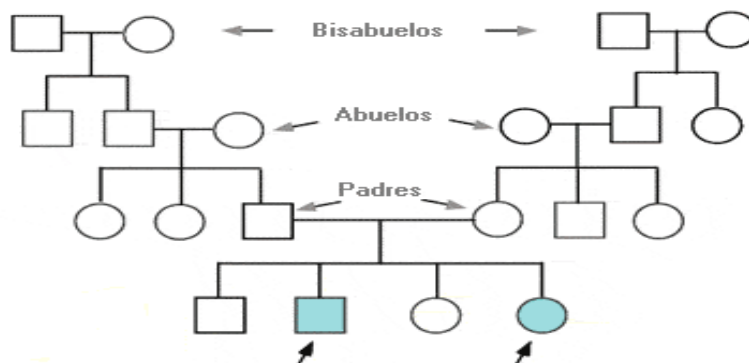


I - II - III Generaciones 1 - 2 - 3 - 4 individuos de una generación

Herencia Autónoma Dominante: El rasgo se transmite en forma continua de una generación a otra, tanto hombres como mujeres se encuentra la característica en la misma proporción, aquellos individuos que no presentan la característica no la transmiten a su descendencia.



Herencia Autónoma recesiva: Es poco frecuente en la descendencia, si los dos progenitores presentan la característica tendrán una descendencia de 100% con dicha característica, si los progenitores son portadores darán una descendencia con una proporción fenotípica de 1:4 para cada nacimiento.

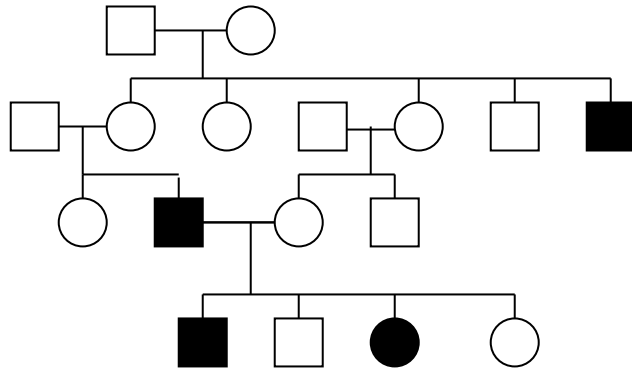


Ejercicios: La fenilcetonuria y la fibrosis quística son enfermedades recesivas autónomas, te invitamos a investigar cuales son sus características.

Construye el siguiente árbol genealógico: Una mujer con fibrosis quística se casa con un hombre cuya madre era portadora de la enfermedad ¿Cómo será la tercera generación?

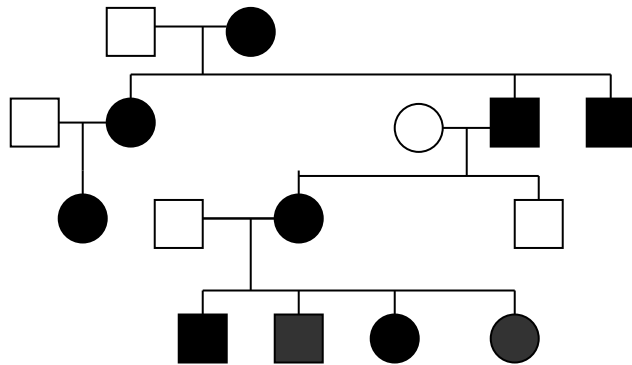
Herencia recesiva ligada a X:

El carácter ocurre se presenta en mayor frecuencia en hombres que en mujeres, nunca se transmite directamente de padre a hijas, para que una mujer este afectada debe provenir de un padre afectado y una madre portadora o madre afectada, las mujeres afectadas le transmiten el carácter al 100% de sus hijos varones y las portadoras al 50% de los hijos varones.



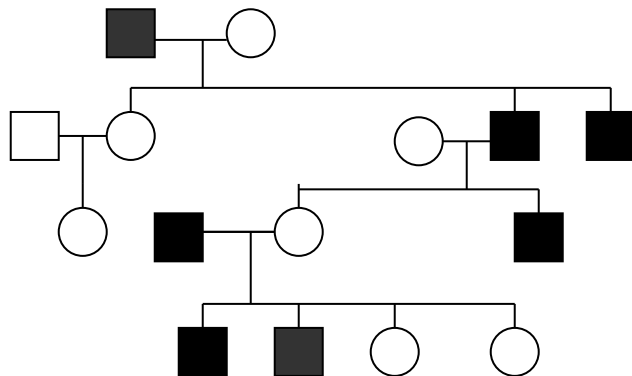
Ejemplos: Daltonismo, Distrofia muscular de Duchenne, Síndrome de feminización testicular (varón con dotación cromosómica normal, XY, pero se desarrolla como mujer) Hemofilia.

Herencia dominante ligada a X: Ocurre en igual proporción en hombres y mujeres, si el padre exprésale carácter se lo transmite a las hijas, pero no a los hijos varones, la madre homocigoto transmite el carácter a toda la descendencia.



Ejemplo: Hipofostemia (tipo de raquitismo resistente al tratamiento con vitamina D)

Herencia ligada a Y: Se manifiesta solo en hombres, el padre le transmite el carácter a todos los hijos varones.



Ejemplo: Vello en el pabellón auricular.

GUIA DE EJERCICIOS (GENETICA)

MONOHIBRIDISMO

- 1.- En los cuyes, el color blanco es recesivo, y el negro es dominante. De un cruce de un animal blanco y otro negro nacieron individuos aproximadamente en igual cantidad blancos y negros.
- ¿Cuál será el genotipo de los padres?
 - ¿Con que animal cruzaría el hijo negro para ver si es homocigoto?
 - ¿Cómo se llama este proceso?
- 2.- Si en un matrimonio él posee el lóbulo de la oreja suelto (carácter dominante), y ella es desconocida, nace un niño con lóbulo pegado:
- ¿Cuáles son los genotipos posibles del padre?
 - ¿Cuáles los de la madre?
 - ¿Con qué posibilidad podrá nacer un niño con lóbulo suelto?
- 3.- En la raza Andaluza de aves de corral, las gallinas de plumaje azul pizarra (Andaluz) provienen del cruzamiento de una variedad de plumaje negro con otra de plumaje blanco moteado. Cuando las aves azules andaluzas son cruzadas entre si, producen descendencia negra, azul y blanca moteada en la proporción 1:2:1 respectivamente:
- ¿Cómo son heredados estos rasgos del plumaje?
 - Usando los símbolos convencionales para este tipo de herencia, ¿cuáles son los genotipos para los fenotipos negro, azul andaluz y blanco moteado?
 - ¿Qué cruzamiento permitiría obtener una cría formada completamente por pollos azul andaluz?
- 4.- En el hombre, la capacidad para degustar una sustancia química amarga, la feniltiocarbamida (PTC) se debe a un gen dominante T, la incapacidad para la degustación se debe al alelo recesivo t. Un hombre que puede degustar PTC, pero cuyo padre no pudo, se casa con una mujer que también puede degustar PTC, pero cuya madre no pudo. ¿Qué proporción de sus hijos tendrían la posibilidad de degustación de PTC?.
- 5.- Si cruzamos una planta de guisante alta heterocigoto con una planta de guisante enana, ¿Qué proporción de la F1 puede esperarse que sea alta?.
- 6.- ¿Cuáles son los genotipos probables de los padres en un cruce que da una razón de:
3:1. Una razón de 1:2:1. Una razón de 1:1.
- 7.- ¿Qué proporciones fenotípicas y genotípicas se esperan en una F2 cuando se cruzan individuos cuyo carácter estudiado esta determinado por un locus dialélico, en las siguientes situaciones?:
- ¿Dominancia?
 - ¿Codominancia?
 - ¿Herencia intermedia?
- 8.- En algunas plantas las flores pueden tener posición axial o terminal. La posición axial es dominante sobre la terminal.
- ¿Cuáles son todos los posibles cruzamientos?
 - ¿Qué proporción de gametos A y a origina cada padre?
 - ¿Cuáles serían las frecuencias genotípicas de la progenie de cada cruzamiento?
- 9.- Una planta de maíz verde fue fecundada con polen de una planta de maíz albina. De las semillas producidas en la F2, 70 fueron plantas verdes y 30 plantas albinas.
- ¿Con qué proporción fenotípica es compatible este resultado?
 - ¿Cuál es el genotipo del progenitor masculino de la generación parental?
- 10.- Se cruzan varios ratones del mismo genotipo y producen una progenie de 29 ratones negros y 9 blancos. ¿Qué puede Ud. inferir acerca del genotipo de los progenitores?
- 11.- Un mamífero muy utilizado en experimentos de Genética es el conejillo de indias (Cuy). Un investigador realizó dos cruzamientos entre cuy negro x albino; en cada cruzamiento utilizó diferentes animales. En el primero la progenie fue de 16 negros y en el segundo obtuvo una progenie de 8 negros y 6 albinos.
¿Cuáles son los genotipos probables de los progenitores en cada cruzamiento?
- 12.- Líneas puras de cobayos negros fueron cruzadas con líneas puras de cobayos blancos. Toda la descendencia resultante fue completamente negra. Esta descendencia F1 fue usada para realizar los siguientes cruzamientos:
- | Cruzamientos | Descendientes |
|-------------------------|---------------------|
| 1. F1 negro x P1 negro | 10 negros |
| 2. F1 negro x F1 negro | 8 negros, 3 blancos |
| 3. F1 negro x P1 blanco | 5 negros, 4 blancos |
- ¿Cuáles son los genotipos de los cobayos negros de la F1?
 - ¿Cuáles son los genotipos del segundo y tercer cruzamiento?
- 13.- Un gen dominante autosómico (b+) es el responsable del color del cuerpo silvestre en Drosophila; su alelo recesivo (b) produce color del cuerpo negro. Un cruzamiento de prueba (o retrocruza) de una hembra de tipo silvestre (F1) con un macho parental negro produjo 52 individuos negros y 58 de tipo silvestre. Si las hembras F1 son apareadas con sus hermanos negros, ¿qué proporciones genotípicas y fenotípicas deben esperarse en la F2?

14.- La lana negra de las ovejas se debe a un alelo recesivo (b) y la lana blanca a su alelo dominante (B). Un macho blanco es cruzado con una hembra blanca, ambos heterocigotos.

El resultado del cruce fue un cordero negro, el cual es retrocruzado con la hembra progenitora. ¿Cuál es la probabilidad que la descendencia de la retrocruza sea negra?.

15.- En tomate, el color de la cáscara puede ser amarilla o roja. Con plantas de estos dos fenotipos se realizan los siguientes cruzamientos:

Cruzamientos	Descendencia
Roja x roja	61 rojas
Roja x roja	47 rojas, 16 amarillas
Roja x amarilla	58 rojas
Roja x amarilla	33 rojas, 36 amarillas
Amarilla x amarilla	64 amarillas

16.- Después del redescubrimiento del trabajo de Mendel en el año 1900, los genetistas se dedicaron a averiguar si los principios mendelianos de segregación y transmisión independiente se cumplían en otras especies. También se ejercitaron teóricamente para adelantar eventuales resultados. Examine las siguientes situaciones problemas.

Cruzamientos:

- 1.- AA x aa
- 2.- AABB x aabb
- 3.- AABBCC x aabbcc

Si consideramos que todos los genes segregan independientemente y que existe dominancia completa, conteste lo siguiente para cada apareamiento y realice un diagrama de cada cruzamiento:

- A) Número de pares comprometidos.
- B) Número de clases de gametos producidos por los padres.
- C) Número de clases de fenotipos producidos por la F1.
- D) Número de clases de gametos producidos en la F1.
- E) Número de clases de genotipos producidos por la F1.
- F) Número de clases de fenotipos en la F2.
- G) Número de clases de gametos en la F2.
- H) Número de clases de genotipos en la F2.

DIHIBRIDISMO

17.- El tomate, tiene plantas con tallos altos y tallos enanos. Los tallos altos se deben a un alelo dominante (D) y las plantas enanas al alelo recesivo (d). Además, el tallo puede ser piloso, determinado por el alelo (H), y no piloso, determinado por el alelo (h).

Se realiza un cruzamiento de prueba. La progenie F1 observada fue de 118 altas, pilosas; 121 enanas, no pilosas; 112 altas, no pilosas y 109 enanas, pilosas.

- A) Haga un esquema de este cruzamiento.
- B) ¿Cuál es la proporción de altas: enanas; y, de pilosas: no pilosas?.

18.- En Drosophila, el color ébano del cuerpo se debe a un gen recesivo (e) y el tipo silvestre (gris), a su alelo dominante (e+). Las alas vestigiales se producen por un gen recesivo (vg); las alas de tamaño normal (tipo silvestre) las determina el alelo dominante (vg+). Si se cruzan moscas heterocigotas para ambos pares de genes y producen una progenie de 256 individuos, ¿cuántas moscas se esperan para cada clase fenotípica?.

19.- El pelaje corto en los conejos es determinado por un gen dominante (L) y el pelaje largo, por su alelo recesivo (l). El color negro resulta de la acción del gen dominante (B) y el café del gen recesivo (b).

- A) ¿Qué frecuencia genotípica y fenotípica se espera entre la progenie de un cruzamiento entre conejos dihíbridos homocigotos de pelo corto negro con conejos homocigotos de pelo corto y café?
- B) Determine las proporciones genotípicas y fenotípicas esperadas en la descendencia del cruzamiento LIBb x Llbb.

20.- En aves de corral, la cresta de la cabeza es producida por un gen dominante (C) y la ausencia de ésta a su alelo recesivo (c). El color negro de las plumas (R) domina sobre el rojo (r). Un ave homocigota con plumas negras y sin cresta se cruza con un ave homocigota con plumas rojas y con cresta.

¿Qué proporción genotípica y fenotípica se espera si se hace un cruzamiento de prueba de las aves F1 de plumas negras con cresta?.

MENDELISMO EN EL HOMBRE

21.- En el hombre, la falta de pigmentación llamada albinismo es el resultado de un alelo recesivo (a) y la pigmentación normal (presencia de melanina) corresponde a su alelo dominante (A). Si dos progenitores normales tienen un hijo albino:

- A) ¿Cuáles son los genotipos de los padres?
- B) Estos progenitores normales tienen cuatro hijos más y, dos de ellos son albinos. ¿Por qué tantos albinos?
- C) ¿Cuál es la probabilidad de que los dos hijos siguientes sean albinos?.
- D) ¿Cuál es la probabilidad de que nazcan sucesivamente otros dos hijos normales?

22.- La talasemia, llamada también anemia de Cooley, es un tipo de anemia humana bastante frecuente en los pueblos del Mediterráneo y relativamente rara en otras poblaciones. Esta enfermedad se presenta en dos formas, una menor y otra mayor; los individuos gravemente afectados por ella son homocigotos para un gen (cc). Las personas menos afectadas (talasemia menor) son heterocigotas (Cc). Las personas que no presentan la enfermedad son homocigotas para el alelo normal (CC). Los siguientes problemas (23 y 24) se refieren a la talasemia y a su descendencia.

23.- Un hombre con talasemia menor se casa con una mujer que es normal.

- A) ¿ Qué tipo de hijos y en qué proporciones pueden encontrarse en la descendencia?
- B) Represente en un tablero de Punnett, la unión de las células germinales de este matrimonio.

24.- En una familia, tanto el padre como la madre están afectados de talasemia menor.

- A) ¿Cuál es la probabilidad de que su hijo esté gravemente afectado?, ¿ que sea normal?.
- B) Haga un esquema de las posibles uniones de las células germinales de esta familia.
- C) Si una persona está gravemente afectada (cc), ¿ cómo podrían ser los genotipos de los padres?.

25.- Una forma de atrofia muscular que afecta al peroné, consiste en un deterioro gradual de los músculos distales de los miembros inferiores. Esta enfermedad se inicia entre los 10 y 12 años de edad. El análisis de genealogías indica que una persona nunca tiene esta clase de atrofia muscular peroneal, a no ser que uno cualquiera de los progenitores la tenga.

¿Cuál es la forma más probable de heredar esta condición?.

26.- En el siguiente matrimonio, un hombre con grupo sanguíneo A se casa con una mujer de grupo sanguíneo B y tienen un hijo de grupo sanguíneo O.

- A) ¿Cuáles son los genotipos de los padres y del hijo?.
- B) ¿Qué otros genotipos y con qué probabilidad se pueden esperar en los hijos de este matrimonio?.

VOCABULARIO

Defina los siguientes términos:

Genotipo:

Fenotipo:

Medio ambiente:

Gene:

Gene dominante:

Gene recesivo:

Gene alelo:

Cromosomas homólogos:

Haploide:

Diploide:

Dotación cromosómica:

Homocigoto:

Híbridos:

Heterocigoto:

Mendel:

Cruzamiento retrógrado:

Herencia sin dominancia:

Monohibridismo:

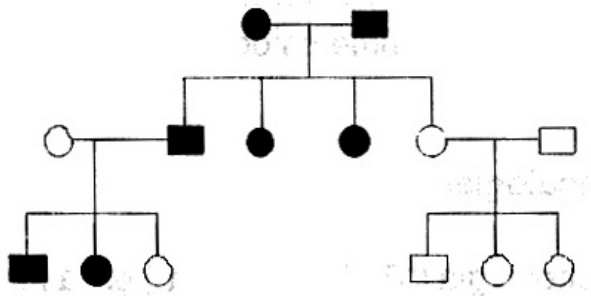
Dihibridismo:

Enuncie la Primera y Segunda Ley de Mendel.

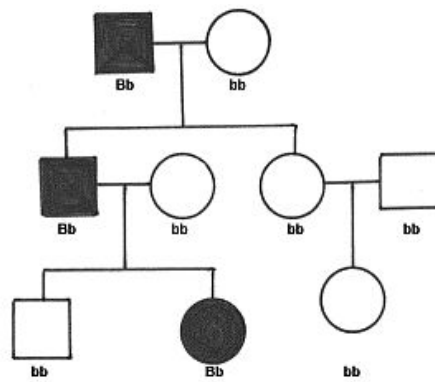
Ejercicios:

Coloque los genotipos correspondientes en las genealogías e indique a qué tipo de herencia se trata:

1.-



2.-



3.-

