



COLEGIO LICEO FEMENINO "MERCEDES NARIÑO" IED JM  
ÁREA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
BIOLOGÍA GRADO: 90 \_\_\_\_  
LICENCIADA: MARGARITA MARTÍNEZ ACOSTA



ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

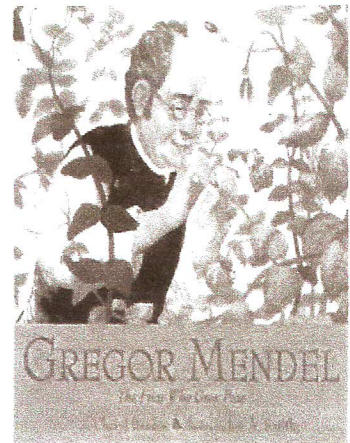
# Origen y teoría de la genética mendeliana

## DESEMPEÑOS:

**Saber: (cognitivo)** Conoce, interpreta, analiza y establece criterios propios sobre los conceptos relacionados con el origen y teoría de la genética mendeliana.

**Hacer: (procedimental)** Demuestra sus conocimientos buscando información relevante a partir de procesos que le permitan, elaborar textos y actividades con argumentos coherentes que socializa de manera oral o escrita.

**Ser: (actitudinal)** Manifiesta responsabilidad, reconociendo la importancia del origen de la genética a través del tiempo.



## *Origen de la genética moderna*

Durante miles de años se han conocido las ventajas de utilizar la herencia a favor del hombre. Desde la antigüedad se seleccionaban los animales o las plantas con ciertas características para que las heredaran a sus descendientes y, de esta forma, se promovía la aparición o mejoramiento de algunas características en la población cultivada. Este proceso, denominado **selección artificial** y que aún hoy se usa, permitía obtener plantas con muchos frutos, vacas o cabras que produjeran más leche y más carne, gallinas que pusieran más huevos, ovejas con abundante lana, etc. Esto se hacía de una forma intuitiva y de tal manera que no era necesario entender realmente qué mecanismo intervenía.

Sin embargo, los filósofos antiguos ya habían propuesto mecanismos hereditarios y su idea dominante era la **teoría de la mezcla**. Luego la aparición y la posterior revisión de las teorías mendelianas dieron lugar a la genética moderna.

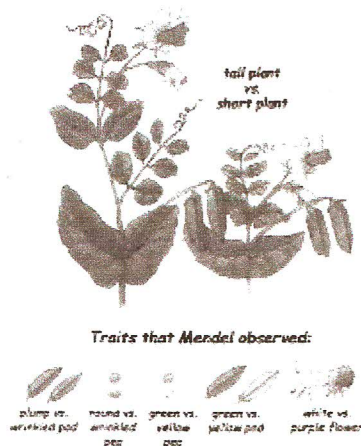
## *Época pre-mendeliana: Teoría de la mezcla*

Desde la antigüedad, se había considerado que los descendientes presentaban características intermedias entre sus dos progenitores, al igual que la mezcla de pinturas de diferentes colores. Este primer concepto de la herencia biológica es llamado **teoría genética de la mezcla**.

## Los estudios de Mendel

Gregor Johann Mendel, es considerado el padre de la genética moderna. Interesado por conocer ese mecanismo profundo que determinaba la forma como se transmitían los caracteres entre una generación y otra, inició en 1856, en el convento de Brno en la República Checa sus experimentos con un cultivo de guisantes.

Mediante la selección de variedades puras y miles de cruces controlados, cuantificó rigurosamente durante muchos años las proporciones en las que aparecía en la descendencia cada uno de los caracteres estudiados. En 1866, publicó en una revista de poca difusión, con el título de *Experimentos sobre híbridos de plantas* los resultados experimentales de sus trabajos, en los cuales se explicaban los mecanismos básicos de la herencia. A pesar de que su trabajo sirve hoy de ejemplo por su rigor científico, sus resultados fueron acogidos con indiferencia por la comunidad científica de la época y cayeron en el olvido durante años.



## De Mendel a la genética moderna

En 1900, tres investigadores en tres lugares diferentes de Europa llegaron por separado a las mismas conclusiones a las que había llegado Mendel, con lo cual comenzó su redescubrimiento y reconocimiento. Los avances en microscopía y la interpretación de la estructura de la célula, permitieron más tarde, explicar el soporte físico de la herencia. En 1902, dos investigadores, **W.C.Sutton**, en Estados Unidos y **T. Boveri**, en Alemania, propusieron la presencia de los **caracteres hereditarios** en los cromosomas. Posteriormente, se definieron los términos usados hoy en día, como genética, genes, alelos y cromosomas

homólogos, entre otros. Por último, el desarrollo de la bioquímica ha hecho posible desentrañar los secretos de la genética a escala molecular.

## Genética mendeliana

Sin conocer nada acerca de cromosomas o ácidos nucleicos y gracias a su espíritu investigativo y científico, Mendel logró elaborar una teoría consistente acerca de la herencia, que sirvió como base para la genética moderna.

## Las experiencias de Mendel

### Resultados de los experimentos.

Mendel trabajó en sus guisantes con caracteres sencillos y fácilmente observables: la forma y el color de la semilla y de la legumbre, el color y la posición de las flores y la longitud del tallo, entre otros. Una de las primeras características que estudió fue el color de las semillas, que podía ser amarillo o verde. Obtuvo una **cepa pura** de cada clase y cruzó una planta de cepa pura de semillas amarillas con otra, igualmente cepa pura, de semillas verdes.

Las plantas parentales las llamó **generación paterna** o P. Todos los descendientes, a los que llamó **primera generación filial** o F<sub>1</sub>, presentaron todas sus semillas de color amarillo.

Cuando cruzó las plantas  $F_1$  entre sí, obtuvo una generación llamada **segunda generación filial** o  $F_2$ , que presentaba tres individuos con semillas amarillas por cada individuo con semillas verdes.

Palabras claves
<b>Genética:</b> rama de la ciencia que estudia la transmisión y la descendencia de los caracteres hereditarios, ya sean físicos, bioquímicos, de comportamiento, etc.
<b>Carácter Hereditario:</b> es una característica que se transmite de padres a hijos. Generalmente tiene dos o más alternativas diferentes. Por ejemplo, el carácter color de semilla tiene dos alternativas: semillas verdes (a) y semillas amarillas (A).
<b>Cepa pura para un carácter:</b> todos aquellos individuos que cruzados entre sí siempre dan descendientes que presentan la misma alternativa del carácter.
<b>Híbridos:</b> primera generación heterocigótica de descendientes de dos cepas puras diferentes para un mismo carácter.

A partir de los resultados de sus experimentos, Mendel dedujo que la información biológica contenida para cada carácter debía presentarse por duplicado. Así, cada carácter estaría determinado por dos **factores hereditarios**, un factor heredado por un progenitor y el otro factor heredado por el otro progenitor. En la actualidad, denominamos a esos factores **genes**.

También dedujo que había dos categorías de factores, los **dominantes**, en este caso el color amarillo para las semillas, que siempre se manifestaban, y los **recesivos**, en este caso el color verde de las semillas, que sólo se manifestaban cuando no estaban acompañados por un factor dominante. Cada factor se puede simbolizar por una letra, mayúscula si es dominante, y minúscula si es recesivo. En este caso podría ser: **A**, para **semillas amarillas** y **a**, para **semillas verdes**. De esta forma, los individuos de cepa pura, llamados **homocigotos** (homo → igual) serían **AA** para **semillas amarillas** y **aa** para **semillas verdes**. Igualmente, los **híbridos** presentes en la  $F_1$ , llamados **heterocigotos** (hetero - diferente), serían **Aa**, ya que habrían recibido **A** de uno de los padres y **a** del otro. En el cruce de los individuos de la  $F_1$  entre sí, cada progenitor heredaría o segregaría a sus descendientes en sus gametos un factor **A** o un factor **a** con las mismas probabilidades. Como consecuencia, la descendencia podría ser **AA**, **Aa** o **aa**, como ves en el cuadro siguiente.

#### SEGREGACIÓN DE GAMETOS DE LA $F_1$

	<b>A</b>	<b>a</b>
<b>A</b>	<b>AA</b>	<b>Aa</b>
<b>a</b>	<b>Aa</b>	<b>aa</b>

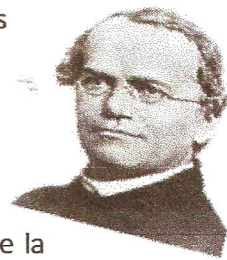
En el cuadro vemos que hay Dos individuos heterocigotos **Aa** semillas amarillas  
 Un individuo homocigoto **AA** semillas amarillas  
 Un individuo homocigoto **aa** semillas verdes

La proporción es de **3 : 1** Tres individuos con semillas amarillas por 1 individuo con semillas verdes.

- **El genotipo:** (geno-hereditario) es la carga genética que puede heredar cada individuo, por ejemplo **AA, Aa o aa.**
- **El fenotipo:** (feno-apariencia) es lo que el individuo expresa de esa carga genética, por ejemplo **semillas amarillas o verdes.**

Dado que las proporciones teóricas se ajustaban bastante bien a las encontradas en el experimento, Mendel quedó satisfecho con su modelo y formuló sus dos primeras leyes:

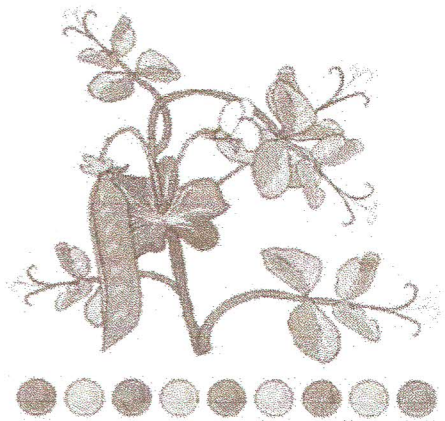
- **Primera ley de Mendel o ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación:** al cruzar dos cepas puras diferentes, todos los individuos son híbridos, heterocigotos, e iguales para el carácter estudiado.
- **Segunda ley de Mendel o ley de la segregación:** los dos factores hereditarios que informan sobre un mismo carácter no se fusionan o mezclan, sino que permanecen diferenciados durante toda la vida del individuo y se segregan, es decir, se separan y se reparten, en el momento de la formación de **gametos.**



Dicho de otra forma, existen dos factores hereditarios por carácter que durante la reproducción se separan o segregan, y que se combinan al azar, para constituir una nueva generación.

### *Herencia de dos caracteres*

Luego Mendel se propuso estudiar la herencia de dos caracteres diferentes, por ejemplo, el carácter **forma de la semilla** y el carácter **color de la semilla**. Escogió dos cepas puras, una con semillas lisas y de color amarillo; y otra, con semillas rugosas y de color verde. Obtuvo una generación  $F_1$  de individuos iguales con semillas de forma lisa y color amarillo, por lo cual dedujo que la alternativa **color amarillo** era dominante sobre **color verde** y que la alternativa **superficie lisa** era dominante sobre **superficie rugosa**. Al cruzar los individuos de la  $F_1$  obtuvo una  $F_2$  constituida por 566 semillas en total, de las cuales 315 eran **lisas y amarillas**, 108 **lisas y verdes**, 101 **rugosas y amarillas** y 32 eran **rugosas y verdes**, es decir, una proporción de **9:3:3:1**, respectivamente. Siguiendo el modelo anterior, los genotipos parentales serían **LLAA** para la cepa pura **lisa y amarilla**, y **llaa** para la cepa pura **rugosa y verde**. Por tanto, el genotipo de la  $F_1$  correspondería a individuos heterocigotos en ambos caracteres, **LlAa**, todos **lisos y amarillos**. Al cruzarse entre sí, cada progenitor segregaría cuatro tipos diferentes de gametos con la misma probabilidad: **LA, La, lA y la**, por lo que habría 16 posibles combinaciones en total ( $4 \times 4 = 16$ ).



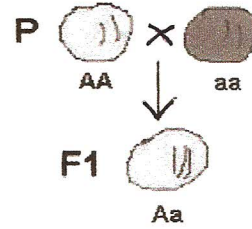
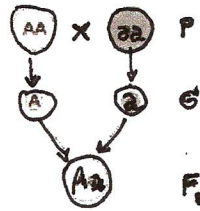
Así, Mendel concluyó que la herencia de un carácter es independiente de la herencia del otro, es decir, que son eventos independientes, y así lo expresa en su tercera ley:

- **Tercera ley de Mendel o Ley de la herencia independiente de los caracteres:** cada factor se hereda independientemente de los demás y puede combinarse con los otros en todas las formas posibles.

La primera ley de Mendel:

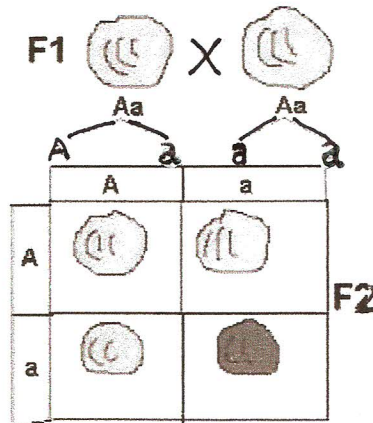
Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación: Cuando se cruzan dos variedades individuales de raza pura ambos (homocigotos) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación (F<sub>1</sub>) son iguales.

Mendel llegó a esta conclusión al cruzar variedades puras de guisantes amarillos y verdes pues siempre obtenía de este cruzamiento variedades de guisante amarillos.



Generación Paterna  
G. Gametos  
F1 Primera generación filial

100% Semillas amarillas

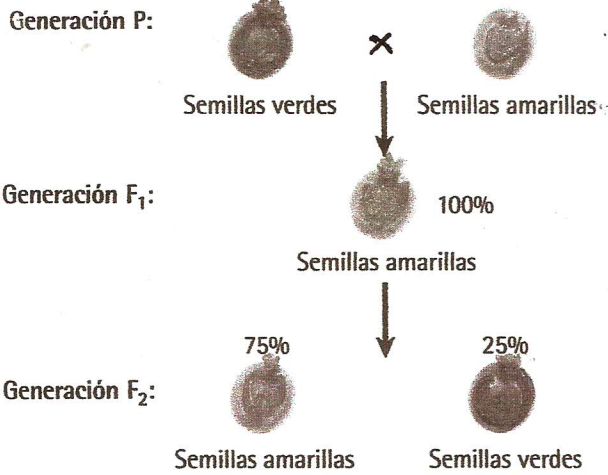


Fenotipo: 3:1

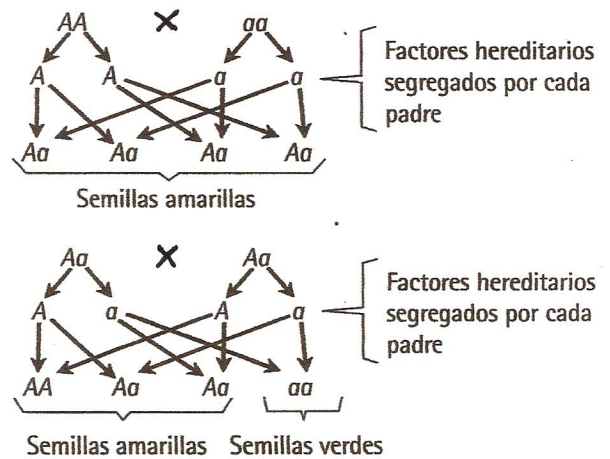
75% Semillas amarillas  
25% Semillas verdes

EXPERIENCIAS DE MENDEL

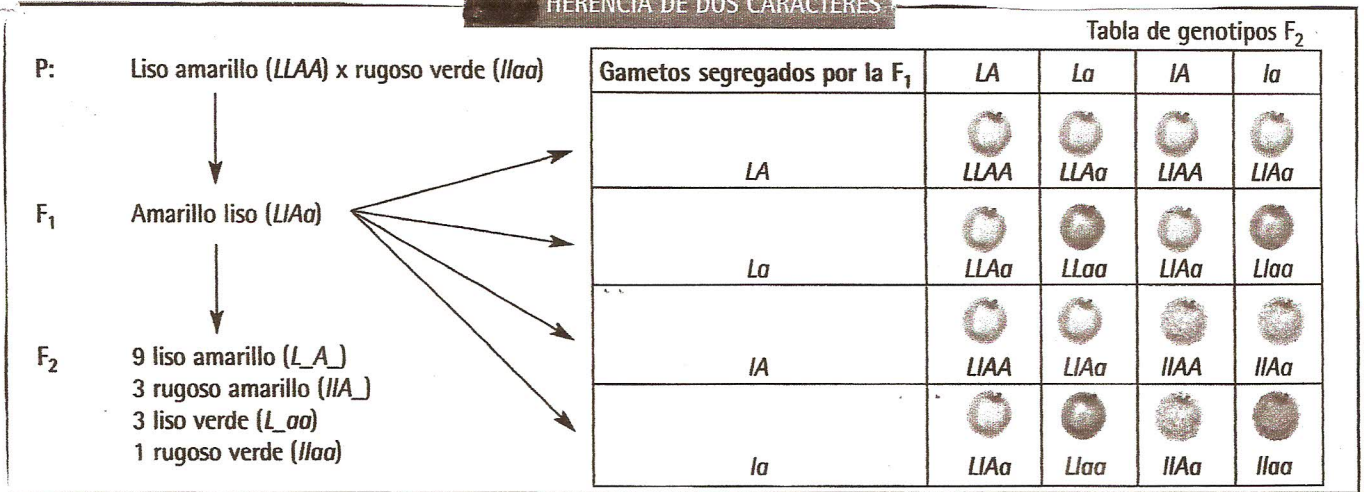
Experimento de Mendel-fenotipo



Interpretación-genotipo

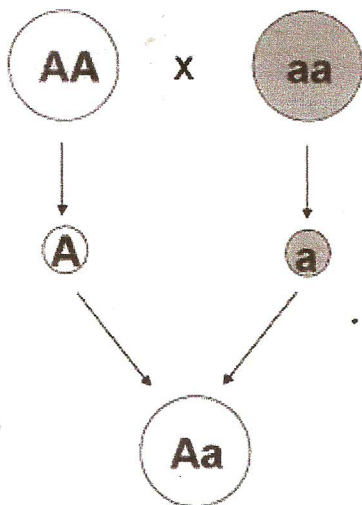


HERENCIA DE DOS CARACTERES



ACTIVIDAD

1. En qué consiste el proceso de selección artificial?
2. Desde la antigüedad, cómo eran considerados los descendientes según la teoría genética de la mezcla?
3. A quién se le considera "el padre de la genética moderna"?
4. Con qué cultivos inició sus experimentos para determinar la forma como se transmitían los caracteres entre una generación y otra?
5. Qué aspectos permitieron más tarde, explicar el soporte físico de la herencia?
6. Quiénes propusieron la presencia de los caracteres hereditarios en los cromosomas?
7. Defina: cepa pura, híbridos, generación paterna, genes, factor dominante, factor recesivo, homocigoto, heterocigoto, genotipo, fenotipo.
8. Escriba sobre la línea de los esquemas que observas a continuación, el orden y nombre de la ley que se expresa:

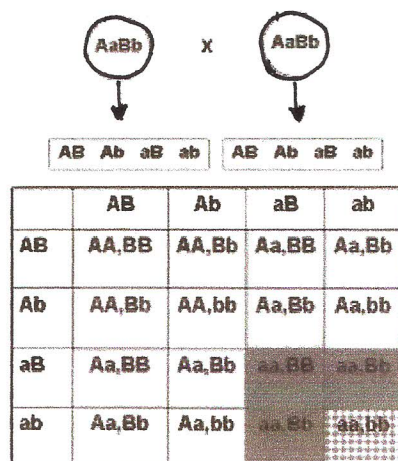
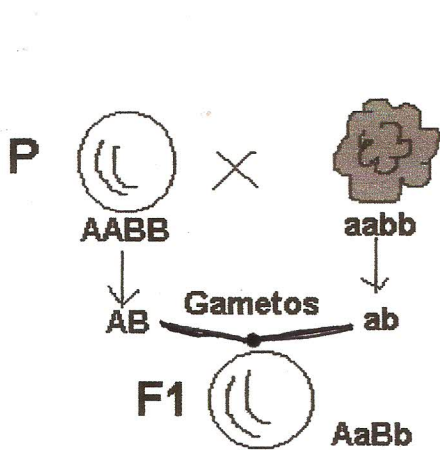
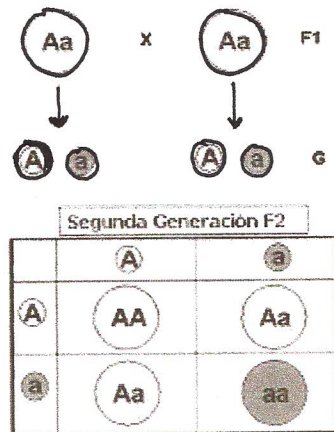
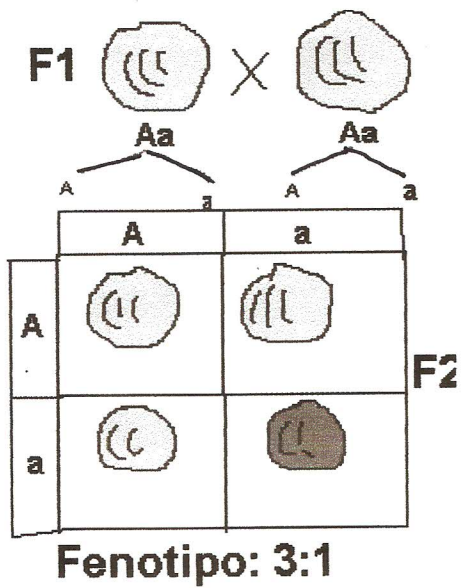


1ª Ley

	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	Aa

100% amarillos

A = amarillo = Dominante  
 a = verde = recesivo



**nuestros hijos eran todos iguales, pero nuestros nietos de la F<sub>2</sub> se han repartido al azar nuestros caracteres, de forma independiente**

