



Colegio Ciudad Educativa  
Educación parvularia, básica y media  
RBD 18028-9  
Camino a Las Mariposas N° 4109  
Fono: +56 9 961 920 32  
Chillán

## “Genética”

Profesor(a):	Claudio Sandoval Balcázar		
Correo:	csandoval@ccechillan.cl		
Instagram:	@profeclaudiocce		
Curso	Cuarto año medio	Fecha máxima de envío	No se deben entregar guías esta semana
Transmisión en vivo	Esta semana no se realizará transmisión en vivo		
Consultas	Entre las 8.00 am y las 18.00 pm al correo electrónico o MD de Instagram		
Objetivo de aprendizaje:	Comprender mecanismos de herencia basados en las Leyes de Mendel		
Instrucciones:	Lea comprensivamente la guía de contenidos		

### 1. Conceptos asociados a Genética

Cromosomas	Material genético (ADN) condensado, que forma unidades de herencia.
Cromosomas homólogos	Par de cromosomas que presentan el mismo tipo de información, pero cuyo origen es diferente. Es decir, son entregados por progenitores distintos.
Locus	Ubicación definida de un alelo dentro de un cromosoma.
Gen	Conjunto de nucleótidos que codifican para una característica.
Fenotipo	Conjunto de características observables de un organismo, que resultan de la interacción de su genotipo con el ambiente.
Genotipo	Conjunto de genes que identifica a una especie u organismo.
Alelo dominante	Variante de un gen que puede enmascarar a otro.
Alelo recesivo	Variante de un gen que para manifestarse debe estar presente en un organismo que sea homocigoto.
Homocigoto	Organismo que presenta los dos alelos iguales para una característica determinada.
Heterocigoto	Organismo que presenta los alelos distintos para una característica determinada.

### 2. Genética Mendeliana

Gregor Mendel (1822 – 1884) descubrió las leyes de la herencia mediante sus experimentos sobre genética clásica o de dominancia completa, basada en características dominantes y recesivas. Sus trabajos empiezan con las plantas de arveja común llamada *Pisum sativum*, de las que seleccionó 7 características, pero trabajó sólo una por vez. Además, se aseguró de que ellas fueran variedades puras. Esto significa que las autopoliniza, para asegurar la línea genética.

Otro hecho importante fue que sus resultados fueron cuantificados. Esto quiere decir que contó el número de la progenie (descendencia) en cada caso para ver si los portadores de los rasgos en estudio aparecían en las proporciones esperadas por Mendel.

El estudio de una característica es el monohibridismo, siendo el híbrido el resultado de la cruce de dos individuos puros.

Cada individuo porta dos factores (hoy llamados genes) para determinar una misma característica: uno procede del padre; el otro, de la madre.

### 2.1 Primera Ley de Mendel

“Los factores segregan o se separan en iguales proporciones en el momento de la formación de los gametos”

Supongamos una característica: color de la semilla de la arveja. Esta presenta dos variedades, amarilla (A) y verde (a).

El cruce de dos líneas puras, una amarilla con otra verde, da como resultado una F1 (primera generación filial) en donde toda la descendencia resulta ser arvejas amarillas 100% (fenotipo). Mendel concluye que este color es el dominante, por ello decide hacer un cruce de las plantas de la F1.

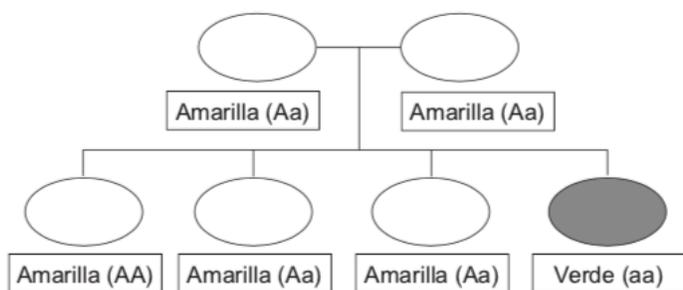
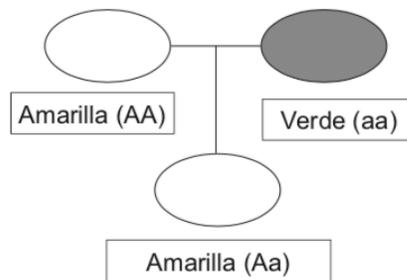


Figura N°5: Archivo Cpech

Fenotipo: 3 amarillas, 1 verde  
 Genotipo: 1 homocigoto dominante: AA  
 2 heterocigotos o monohíbridos: Aa  
 1 homocigoto recesivo: aa

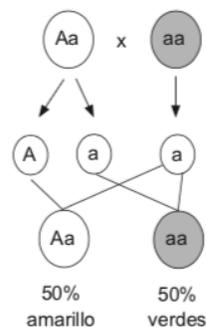
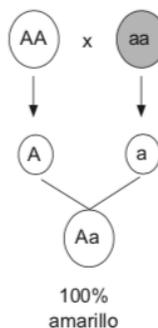
Hoy, estos cruzamientos se realizan mediante el tablero de Punnet. Por ejemplo, si suponemos el cruce de dos heterocigotos aplicando la ley de Mendel, los factores o genes alelos se separan y se pueden juntar con todas las posibilidades de combinación, quedando así:

Alelos	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

El cruce de prueba o retrocruce es la forma de dilucidar cuándo un parental o progenitor con fenotipo dominante es homocigoto o heterocigoto. Se debe cruzar con un fenotipo recesivo, ya que este es siempre homocigoto recesivo. Según el fenotipo de descendencia, se puede inferir el genotipo del progenitor en estudio. Si aparecen fenotipos recesivos, entonces el individuo es heterocigoto.

Posibles cruces:

A: amarillo  
 a: verde



### 2.2 Segunda Ley de Mendel

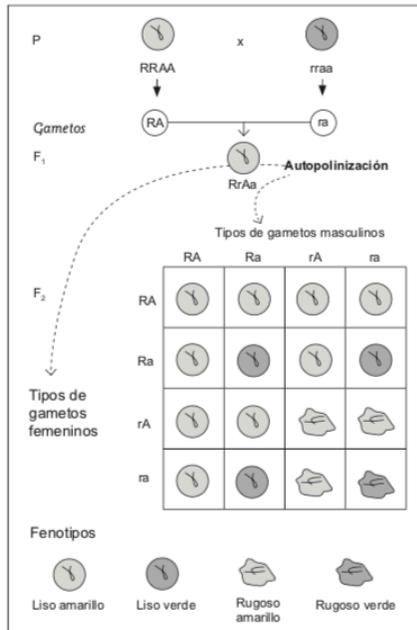
Después de estudiar la herencia de una característica, Mendel se interesó por conocer qué sucede cuando se consideran dos caracteres. Para ello, cruzó plantas de arveja que presentaban semillas de forma lisa (R) y color amarillo (A), con las plantas de semilla rugosa (r) y verde (a). En la F1 obtuvo solamente plantas con semillas lisas y amarillas; al cruzar esas plantas de F1, obtuvo todas las combinaciones posibles en distintas cantidades:

- Plantas con semilla lisa y amarilla: 315
- Plantas con semilla lisa y verde: 108



Colegio Ciudad Educativa  
Educación parvularia, básica y media  
RBD 18028-9  
Camino a Las Mariposas N° 4109  
Fono: +56 9 961 920 32  
Chillán

- Plantas con semilla rugosa y amarilla: 101
- Plantas con semilla rugosa y verde: 32



**Resultado de la F1**

**Genotipo:** 100% dihíbrido (RrAa)  
**Fenotipo:** 100% semillas lisas y amarillas

**Resultado de la F2**

	Fenotipo	Genotipo
9/16	Semillas lisas amarillas	R_A_
3/16	Semillas lisas verdes	R_aa
3/16	Semillas rugosas amarillas	rrA_
1/16	Semillas rugosas verdes	rraa

Nota: \_ significa alelo dominante o recesivo en forma indistinta.

Estos números corresponden a una proporción fenotípica de 9:3:3:1, la cual se obtiene al cruzar dos individuos dobles heterocigotos, también llamados dihíbridos, (RrAa x RrAa). A partir de su experimento, Mendel concluyó que, en la planta utilizada, los caracteres liso y amarillo eran dominantes sobre los caracteres rugosos y verde. A partir de los datos obtenidos formuló su segundo postulado, conocido como segunda ley de Mendel o ley de asociación independiente de caracteres, la cual dice que "Cuando existen dos o más factores que determinan caracteres diferentes, estos segregan en forma independiente y se combinan al azar durante la formación de gametos". Es decir, cada par de factores (alelos) se comporta de manera independiente respecto al otro. Por lo tanto, se obtendrán todas las combinaciones posibles, considerando que cada gameto lleva un solo factor (alelo) para cada par. Las diferentes clases de gametos tendrán frecuencias iguales.

Es muy importante considerar que la segunda ley de Mendel se cumple sólo si los genes de diferentes caracteres se encuentran en distintas cromosomas. Mendel no utilizó el concepto de gen, ni sabía que estos se encuentran en los cromosomas. Todos los resultados que publicó de sus experimentos correspondían a caracteres que se comportaban de forma independiente. Posteriormente, se descubrió que si dos genes están sobre el mismo par de cromosomas homólogos, la segregación de un gen no puede ser independiente de la del otro. En consecuencia, estos genes tienden a permanecer juntos y se dice que están ligados.

### 3. Obtención de gametos

Cuando se quiere conocer los gametos que se forman a partir de un determinado genotipo (ej. AaBb), primero se debe comenzar separando los genes alelos, ya que durante la formación de gametos los genes alelos se separan y se combinan al azar con otros alelos. Existe una fórmula para calcular la cantidad de gametos distintos que se pueden obtener de un genotipo, la cual es  $2^n$ , donde n corresponde al número de genes en condición heterocigota en el genotipo. Por ejemplo, el genotipo AaBb presenta 2 genes en condición heterocigota, por consiguiente, la fórmula queda como  $2^2 = 4$ .