



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 II”

<b>Profesor(a):</b>	Claudio Sandoval Balcázar		
<b>Correo:</b>	csandoval@ccechillan.cl		
<b>Instagram:</b>	@profeclaudiodce		
<b>Curso</b>	Cuarto año medio	<b>Fecha máxima de envío</b>	Los ejercicios resueltos se deben entregar el viernes 13 de noviembre hasta las 22.00 horas, vía Instagram o correo electrónico
<b>Transmisión en vivo Zoom</b>	Martes 10 de agosto a las 11.00 horas		
<b>Objetivo de aprendizaje:</b>	Comprender mecanismos de herencia no Mendeliana		
<b>Instrucciones:</b>	Lea comprensivamente y resuelva los ejercicios que se plantean		

### I. Teoría cromosómica de la herencia

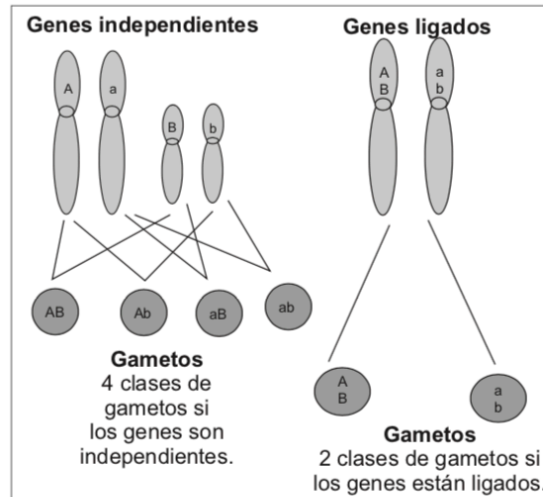
Después de los trabajos de Mendel, los científicos Sutton y Boveri, en 1902, postularon de forma independiente que la información genética es transmitida a través de los cromosomas. Esta conclusión derivó de sus estudios de los cromosomas durante la formación de gametos. Ambos científicos observaron que el comportamiento de los cromosomas en la meiosis coincide con el comportamiento de las partículas de Mendel. De esta forma, los factores mendelianos fueron reemplazados por el concepto de gen, unidad que transmite una característica a la descendencia. A partir de este paralelo entre leyes mendelianas y comportamiento de los cromosomas, Sutton y Boveri plantearon la teoría cromosómica de la herencia, que recibió aportes posteriores de otros científicos; esta establece lo siguiente en relación con las observaciones postuladas por Mendel:

Leyes de Mendel	Postulados de la Teoría cromosómica
<ol style="list-style-type: none"><li>Mendel habló de factores que se entregaban a la descendencia.</li><li>No sabía en qué lugar se encontraban.</li><li>A partir de sus observaciones, dedujo que los factores segregaban de forma independiente en la formación de los gametos (segunda ley)</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>Se identificó el lugar preciso donde se encontraban estos factores, que se denominaron genes.</li><li>Los genes se disponen de forma lineal en los cromosomas. Los genes alelos se encuentran en el mismo <i>locus</i> (lugar) del par de cromosomas homólogos, por lo que en los organismos diploides cada característica está determinada por un par de alelos (salvo algunas excepciones)</li><li>La segregación de los genes se debe a la separación de los cromosomas en la meiosis. A partir de lo anterior, no siempre se cumple la segunda ley de Mendel, dado que genes ubicados en el mismo cromosoma no se separan independientemente.</li></ol>

De esta manera, los genes no siempre se comportan como lo planteaba Mendel, sino que se presentan herencias no mendelianas en que muchas veces no existe dominancia completa entre los genes, y la proporción de la descendencia de los dihíbridos no siempre cumple con las proporciones mendelianas.

### 2. Herencia no mendeliana

**2.1 Herencia con ligamiento:** si los genes transmiten características y estos están en los cromosomas, lógicamente cada especie cuenta con más genes que cromosomas. Debido a ello, pueden presentarse herencias en que los genes no se distribuyen independientemente, sino que tienden a permanecer juntos y en la misma combinación encontrada en los progenitores, reduciendo la variabilidad. La explicación estaría en que estos genes se encuentran ligados (muy juntos en el mismo cromosoma), por lo que se transmiten juntos a los gametos. La recombinación o crossing over puede romper el ligamiento entre genes ubicados en el mismo cromosoma, generando gametos cuyo genotipo difiere de los dos progenitores; este gameto se denomina recombinante. La frecuencia de recombinación depende de la distancia entre los genes en el cromosoma: a mayor distancia, es más probable que se separen en el crossing over.



**2.2 Herencia intermedia:** cuando se cruzan individuos puros de fenotipo diferente y aparece un tercer fenotipo que no estaba en los progenitores y que representa la mezcla de los fenotipos parentales, se está frente a la herencia de caracteres intermedios. Ejemplo: un cruce entre plantas de flores blancas homocigotas con plantas de flores rojas homocigotas produce un híbrido o heterocigoto con flores rosadas

**2.3 Herencia con codominancia:** al igual que en el caso anterior, el fenotipo del heterocigoto es distinto al de ambos homocigotos, pero en este caso el heterocigoto expresa ambas características parentales, es decir, flores rojas manchadas con blanco o viceversa.

**2.4 Herencia de alelos múltiples:** este tipo de herencia se da cuando hay más de dos alelos en la población para determinar una característica. Un ejemplo en la especie humana es el de los grupos sanguíneos, en que se tienen tres alelos en la población para determinar 4 fenotipos diferentes.

**! Importante**

**Grupos sanguíneos**

Alelo A } Entre ellos son codominantes, a su vez son dominantes frente al alelo O.  
 Alelo B }  
 Alelo O }

Con estos tres alelos se establecen los 4 grupos: A, B, AB y O. Para explicar lo anterior, se presentan los genotipos y fenotipos en la siguiente tabla.

Grupo	A	B	AB	O
Genotipos	AA / AO	BB / BO	AB	OO
Fenotipos	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O

Además del grupo ABO, existe el factor Rh que también tipifica el tipo de sangre de una persona, sin embargo, en este caso sólo existen personas Rh positivas (dominantes) y Rh negativas (recesivas).



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

Factor	Rh positivo	Rh negativo
Genotipo	RHRH / RHrh	rrrh
Fenotipo	Rh positivo	Rh negativo

Ahora, si queremos hacer cruzamientos en que se den ambas características, es decir, el grupo sanguíneo y el factor Rh, se procederá a seguir un cruzamiento dihíbrido, por ejemplo:

**Parentales:** BO rrrh X AO RHRh

Gametos	B rh	O rh
<b>A RH</b>	AB RHRh (AB+)	AO RHRh (A+)
<b>A rh</b>	AB rrrh (AB -)	AO rrrh (A-)
<b>O RH</b>	BO RHRh (B +)	OO RHRh (O+)
<b>O rh</b>	BO rrrh ( B -)	OO rrrh (O-)

Resultados de la descendencia: grupos AB Rh positivos, AB Rh negativo, B Rh positivo, B Rh negativo, O Rh positivo, O Rh negativo, A Rh positivo y A Rh negativo.

## EJERCICIOS

1. Un individuo de genotipo  $AaBbCC$  puede producir los gametos:

- a) ABC y abC
- b) ABC, AbC, aBC y abC
- c) ABC, aBC y abC
- d) Aa, Bb y CC
- e) AABBCC, aabbcc y AaBbCc

2. En la especie humana, el pelo crespo es dominante sobre el pelo liso. Si se tiene una pareja en la que el padre es de pelo liso y la madre es de pelo crespo, ¿cómo podría ser el fenotipo de la descendencia?

- a) 100% de pelo liso
- b) 100% de pelo crespo
- c) 25% de pelo crespo y 75% de pelo liso
- d) 75% de pelo crespo y 25% de pelo liso
- e) 60% de pelo liso y 40% de pelo crespo

3. La longitud del tallo en las plantas está determinado por dos alelos, el dominante de tallo largo y el recesivo de tallo corto. Si dos plantas de tallo corto se cruzan, ¿cuál es la probabilidad de tener tallos largos en la descendencia?

- a) 0%
- b) 25%
- c) 50%
- d) 75%
- e) 100%

4. En el tomate, el color de la cáscara puede ser rojo o amarillo. Con las plantas de estos dos fenotipos se realizan los siguientes cruzamientos:

Cruzamiento	Descendencia
1. Roja x Roja	61 Rojas
2. Roja x Roja	47 Rojas y 16 Amarillas
3. Roja x Amarilla	58 Rojas
4. Roja x Amarilla	33 Rojas y 36 Amarillas
5. Amarilla x Amarilla	64 Amarillas



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

**¿Cuál de las siguientes deducciones es correcta?**

- a) En el cruzamiento 1, ambos progenitores deben ser homocigotos
  - b) En el cruzamiento 2, ambos progenitores son heterocigotos
  - c) El genotipo de la planta de cáscara roja del cruzamiento 3 es heterocigoto
  - d) En el cruzamiento 4, ambos progenitores son heterocigotos
  - e) En el cruzamiento 5, los progenitores son homocigotos dominantes
- 5. En cierta especie de planta, el color rojo de los pétalos (R) es dominante sobre el rosado (r) y los estambres grandes (G) dominan sobre los pequeños (g). Se cruza una planta de pétalos rojos y estambres pequeños con una de pétalos rosados y estambres grandes. En la descendencia se obtienen 52 plantas de pétalos rojos y estambres grandes y 51 plantas de pétalos rosados y estambres grandes. Los genotipos más probables de los progenitores son:**
- a) RRgg y rrGG
  - b) Rrgg y rrGG
  - c) RrGg y RrGg
  - d) Rrgg y Rrgg
  - e) Rrgg y rrgg
- 6. ¿Cuál es el fenotipo sanguíneo de una mujer de genotipo AORHrh?**
- a) AB +
  - b) A +
  - c) O -
  - d) B +
  - e) B -
- 7. Un padre de grupo sanguíneo A y una madre del grupo O tienen un hijo del grupo O. ¿Qué grupo/s es/son posible/s para sus próximos hijos?**
- a) Grupo A y grupo B
  - b) Grupo A y grupo O
  - c) Grupo AB y grupo A
  - d) Grupo AB y grupo O
  - e) Grupo AB y grupo B
- 8. Al realizar un cruzamiento entre plantas de la misma especie, de flores blancas (AA) con plantas de flores rojas (BB), se obtiene un 100% de descendencia con flores rosadas (AB). ¿Qué porcentaje de flores rosadas y no rosadas se obtiene en la descendencia, al cruzar flores rosadas entre sí?**
- a) 25% flores rosadas y 75% flores no rosadas
  - b) 50% flores rosadas y 50% flores no rosadas
  - c) 75% flores rosadas y 25% flores no rosadas
  - d) 100% flores rosadas
  - e) 100% flores no rosadas
- 9. En el cruzamiento del genotipo AA Rhrh con el genotipo BO RHRH, la descendencia será de los grupos sanguíneos:**
- a) A Rh +, O Rh + y B Rh +
  - b) A Rh + y AB Rh +
  - c) B Rh + y A Rh +
  - d) A Rh + y AB Rh -
  - e) AB Rh + y O Rh +
- 10. En las gallinas andaluzas, las combinaciones heterocigotas determinan el plumaje azul, mientras que el plumaje blanco y negro se presentan en estado homocigoto. Si se cruzan heterocigotos, ¿cuál será la proporción fenotípica de la descendencia?**
- a) 50% azules y 50% blancas
  - b) 25% blancas, 50% azules y 25% negras
  - c) 25% azules y 75% blancas
  - d) 25% negras, 50% blancas y 25% azules
  - e) 100% azules