

**Los tipos de sangre****AREA:** Profundización en ciencias naturales**DOCENTE(S):** Gabriel García Moya**Nivel:** Organísmico**DBA:** Comprende la forma en que los principios genéticos Mendelianos y post-Mendelianos explican la herencia y el mejoramiento de las especies existentes.**COMPETENCIAS:** Identificar, Indagar y Explicar**EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:**

- Predice mediante la aplicación de diferentes mecanismos (probabilidades o Punnet) las proporciones de las características heredadas para algunos organismos.
- Explica la forma como se transmite la información de padres a hijos, identificando las causas de la variabilidad entre organismos de una misma familia.
- Demuestra la relación que existe entre el proceso de la meiosis y la segunda y tercera leyes de la herencia de Mendel.

**Tiempo:** tres semanas**JORNADA(S):** TARDE**GRADO(S):** Décimo uno y Décimo dos  
jornada tarde**FECHA:** 15 de mayo 2020**CRITERIO DE EVALUACIÓN****HETEROEVALUACION**

- Se tiene en cuenta el número de actividades realizada y qué tan claras y acertadas son estas actividades.
- La responsabilidad y la puntualidad en la realización del trabajo y su envío.

**AUTOEVALUACION**

- se realizará teniendo en cuenta los parámetros de SIEE.

**FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA****La sangre y su composición**

La sangre es un componente muy importante de nuestro cuerpo y está formado por una parte líquida y una sólida. La parte líquida es el plasma y está compuesta por agua, sales y proteínas. La parte sólida contiene glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

La sangre recorre nuestro cuerpo a través de la red de vasos sanguíneos y se encarga de transportar oxígeno desde los pulmones a los tejidos y dióxido de carbono de los tejidos hacia los pulmones a través de los **glóbulos rojos**. Los **glóbulos blancos** se encargan de combatir contra infecciones, es decir, forma parte del sistema inmunitario. Por último, están las **plaquetas**, cuya función es la de la coagulación de la sangre cuando se produce una corte o herida. Todas estas células sanguíneas son producidas en la médula ósea.

La sangre también tiene otras funciones como el transporte de nutrientes del sistema digestivo hacia las células, la recogida de sustancias de desecho de éstas y eliminarlas por los órganos excretores y la regulación de la temperatura corporal.

**Los grupos sanguíneos**

¡Veamos un poco de historia! Hace mucho tiempo se llegó a la conclusión de que cuando una persona perdía una gran cantidad de sangre (por enfermedad o herida), ésta se podría reponer mediante una transfusión. Durante el siglo XVI se realizaron las primeras transfusiones de sangre entre animales y años más tarde, se ejecutaron transfusiones entre animales y humanos. Estas últimas dieron resultados fatales, por lo que se prohibió esta práctica durante muchos años. Después de un tiempo, en el siglo XIX, se empezaron a realizar otra vez transfusiones de sangre, esta vez entre humanos. No obstante, unas tenían éxito y otras no, y no se entendía por qué había sangres incompatibles. Hasta que, en el 1901, Karl Landsteiner descubrió la existencia de diferentes tipos de hematíes, trabajo por el cual recibiría el premio Nobel años más tarde. Así que al fin se pudo comprender la compatibilidad entre grupos sanguíneos.

La clasificación de los tipos de sangre se basa en la presencia o ausencia de antígenos en la superficie del glóbulo rojo, los cuales pueden ser proteínas o azúcares. Los antígenos tienen diversas funciones: transporte de proteínas y moléculas dentro y fuera del glóbulo rojo, mantenimiento de su estructura y participación en reacciones químicas.

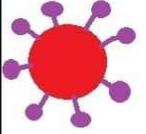
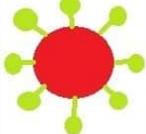
El **sistema ABO**, descubierto por Karl Landsteiner, es la clasificación de los grupos sanguíneos más conocida. Es un ejemplo de alelos múltiples donde los alelos A y B son los responsables de la formación de

los antígenos de tipo A y de tipo B respectivamente, mientras que el alelo O no produce ningún tipo. Su presencia o ausencia determinan los 4 grupos que hay: Grupo A, Grupo B, Grupo AB y Grupo O.

### ¿Cómo funciona?

Pongamos un ejemplo de cómo se producen las incompatibilidades entre grupos. Como se ha mencionado anteriormente, en la superficie del glóbulo rojo encontramos el correspondiente antígeno. Así que imaginemos a una persona que tiene antígenos de tipo A. Si se le realiza una transfusión de sangre con células de tipo B, su organismo las reconocerá como extrañas y se fabricarán anticuerpos (en este caso Anti-B) que ataquen a las células de tipo B y las destruyan. Esta respuesta inmune se produce ante la presencia de componentes extraños para el cuerpo.

En la siguiente tabla observamos cómo quedan los grupos de glóbulos rojos dependiendo del antígeno que porten. En el caso del Grupo O no existen antígenos en su superficie, mientras que en el Grupo AB no se produce ningún tipo de anticuerpo porque si no atacaría a sus propios glóbulos rojos.

	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO AB	GRUPO O
Glóbulos rojos				
Antígenos en los eritrocitos	Antígeno A	Antígeno B	Antígeno A y B	No hay antígenos
Anticuerpos en el plasma sanguíneo	Anti-B	Anti-A	No hay anticuerpos	Anti-A Anti-B

La otra clasificación más conocida es la del **Sistema Rh o antígeno D**, descubierto en 1940 por Karl Landsteiner y Alexander Wiener. También se basa en la ausencia o presencia de un antígeno en la membrana del glóbulo rojo. En el caso de que el antígeno se encuentre en la superficie del glóbulo será Rh positivo y no tendrá anticuerpos contra este antígeno. En el caso contrario, el Rh negativo se define por no tener el antígeno en las membranas del glóbulo rojo, y en presencia del antígeno Rh+, fabricará anticuerpos que combatan contra éste.

Existen también **otras clasificaciones** del grupo sanguíneo como por ejemplo MNS, P o por nombre de aquellos que los descubrieron (Kell, Duffy, Lutheran, Lewis).

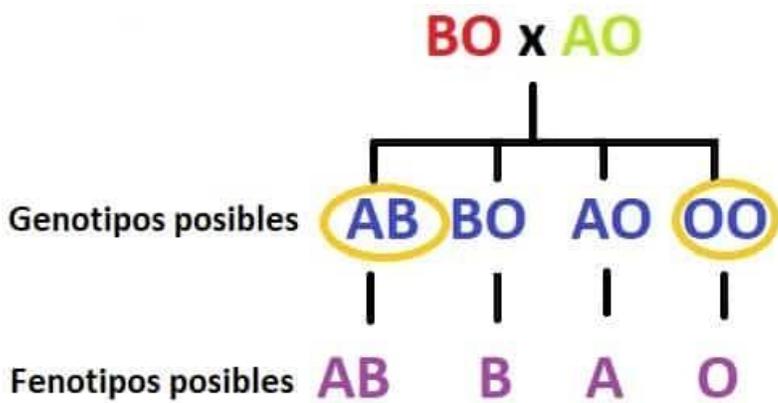
A continuación, mostramos la siguiente tabla de compatibilidades entre eritrocitos:

	PUEDA DONAR PARA	PUEDA RECIBIR DE
A+	A+, AB+	A+, A-, 0+, 0-
A-	A+, A-, AB+, AB-	A-, 0-
B+	B+, AB+	B+, B-, 0+, 0-
B-	B+, B-, AB+, AB-	B-, 0-
AB+ (receptor universal)	AB+	TODOS LOS GRUPOS
AB-	AB+, AB-	A-, B-, AB-, 0-
0+	A+, B+, AB+, 0+	0+, 0-
0- (donador universal)	TODOS LOS GRUPOS	0-

### Patrón de herencia de los grupos sanguíneos

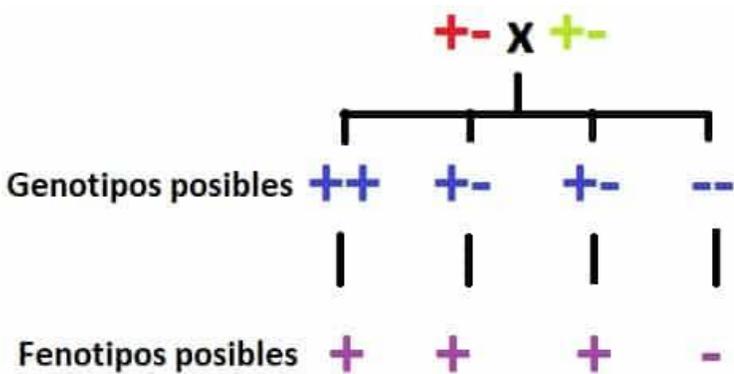
Los grupos sanguíneos son hereditarios y siguen un patrón de herencia mendeliana. El gen ABO es trialélico, es decir, tiene 3 tipos de alelos: alelo A, B y O. Los alelos A y B dominan por igual (codominantes), mientras que el alelo O es recesivo. La combinación entre estos alelos da lugar a los distintos grupos sanguíneos.

Ahí va otro ejemplo: el grupo sanguíneo de mi padre es B y el de mi madre A, mientras que mi hermano tiene el grupo AB y yo el grupo O. Los genotipos de mis padres podrían ser BB o BO y AA o AO respectivamente. El hecho de que uno de los descendientes sea O da la pista de que los dos progenitores sean BO y AO. Así que el cruce correcto para que coincida con el grupo de los descendientes sería el siguiente:



De un cruce BO por AO pueden obtenerse 4 genotipos posibles con sus correspondientes fenotipos. En este caso, mi hermano y yo somos AB y O respectivamente, pero podríamos haber recibido cualquiera de las combinaciones de genotipos posibles.

El sistema Rh sigue el mismo patrón de herencia, pero en este caso sólo hay dos tipos de alelo en el gen *RHD*: alelo Rh+ y Rh-. El Rh+ domina sobre el alelo Rh-, por lo que este es recesivo. Como ejemplo, podemos continuar con el anterior incorporando el sistema Rh. Mi padre y mi madre son positivos, es decir B+ y A+, pero mi hermano es AB+ y yo O-. Veamos cómo sería el cruce:

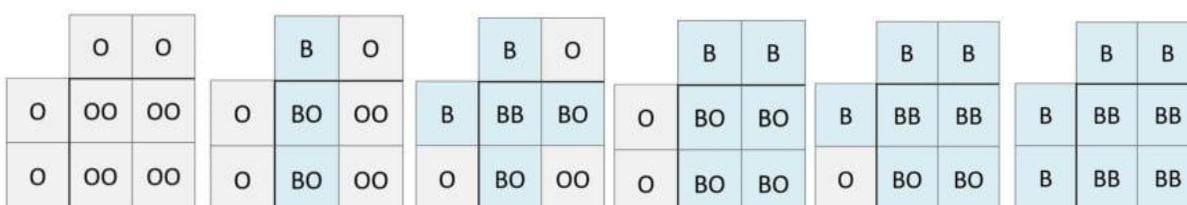


En este caso no se puede saber el genotipo de mi hermano, ya que tanto como «++» y «+-» dan fenotipo positivo, sin embargo, mi genotipo se sabe que es «-».

La frecuencia de los grupos sanguíneos varía dependiendo de la región en la que nos encontremos. En España, la frecuencia es la siguiente:

	FRECUENCIA
A+	36,0%
A-	7,0%
B+	8,0%
B-	2,0%
AB+	2,5%
AB-	0,5%
O+	35,0%
O-	9,0%

Para finalizar, os dejo una serie de cuadros de Punnet con los posibles resultados para el cruce de diferentes genotipos respecto al grupo sanguíneo, tanto del sistema ABO como del Rh.



	B	B		A	O		A	O		A	O		A	B		A	B
A	AB	AB	O	AO	OO	B	AB	BO	A	AA	AO	O	AO	BO	B	AB	BB
O	BO	BO	O	AO	OO	O	AO	OO	O	AO	OO	O	AO	BO	O	AO	BO

	A	B		A	B		A	B		A	B		A	A		A	A
B	AB	BB	A	AA	AB	A	AA	AB	A	AA	AB	O	AO	AO	B	AB	AB
B	AB	BB	O	AO	BO	B	AB	BB	A	AA	AB	O	AO	AO	O	AO	AO

	A	A		A	A		A	A
B	AB	AB	A	AA	AA	A	AA	AA
B	AB	AB	O	AO	AO	A	AA	AA

	+	+		-	-		-	-		+	-		+	-		+	+
-	+-	+-	+	+-	+-	-	--	--	+	++	+-	+	++	+-	+	++	++
-	+-	+-	-	--	--	-	--	--	+	++	+-	-	+-	--	+	++	++

### ACTIVIDAD DE APLICACIÓN

Resuelva las siguientes preguntas

- Los grupos sanguíneos en la especie humana están determinados por tres genes alelos: IA, que determina el grupo A, IB, que determina el grupo B e i, que determina el grupo 0. Los genes IA e IB son codominantes y ambos son dominantes respecto al gen i que es recesivo. Una mujer con grupo sanguíneo A y un hombre con grupo sanguíneo B tienen un hijo con grupo sanguíneo 0. ¿Cuál es el genotipo de los padres?
- Los grupos sanguíneos en la especie humana están determinados por tres genes alelos: IA, que determina el grupo A, IB, que determina el grupo B e i, que determina el grupo 0. Los genes IA e IB son codominantes y ambos son dominantes respecto al gen i que es recesivo. ¿Cuál es la probabilidad de que una pareja con grupos sanguíneos AB y 0 tengan un hijo de grupo sanguíneo A? ¿Cuál será la posibilidad de que el hijo tenga de grupos sanguíneo 0?
- Dos hombres (Padre 1 y Padre 2) reclaman en un juzgado la paternidad de un niño, cuyo grupo sanguíneo es 0. En cuanto a sus fenotipos, sabemos que la madre es del grupo A, mientras que el posible padre 1 es del grupo B y el posible padre 2 es del grupo 0. (2 puntos)
  - Proponga todos los posibles genotipos para el niño, la madre y los padres.
  - Razone si puede servir esta información para indicar cuál de ellos no es su padre.

ESPECIFICACIONES DE LA ACTIVIDAD	
Esta actividad está diseñada solamente para aquellos estudiantes que no tienen acceso al internet	
FORMA DE ENTREGA	FECHA DE ENTREGA
Esta guía debe ser copiada y desarrollada en el cuaderno respectivo. Los ejercicios debe desarrollarlos en el cuaderno, tomar foto y enviado al correo del profesor GABRIEL GARCIA MOYA ( <a href="mailto:gagamo680410@gmail.com">gagamo680410@gmail.com</a> ).	<b>15 de junio 2020</b>
RECURSOS	
Computador, Celular, You Tube, Google, página web del área ciencias naturales.	
REFERENCIAS	
Aprendamos un poco de los grupos sanguíneos. Recuperado de <a href="https://genotipia.com/grupos-sanguineos/">https://genotipia.com/grupos-sanguineos/</a> Grupos sanguíneos ABO. Recuperado de <a href="https://biologia-geologia.com/BG4/3561_grupos_sanguineos_ab0_problemas_resueltos.html">https://biologia-geologia.com/BG4/3561_grupos_sanguineos_ab0_problemas_resueltos.html</a>	