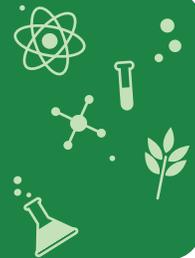


¿Qué es la deriva genética?



Recursos de aprendizaje relacionados (Pre clase)

Grade: 9

UoL: ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
LO : ¿Cómo cambian las especies en el tiempo?

Grade: 9

UoL: ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
LO : ¿Cómo se ha transformado la teoría de la evolución en el siglo XX?

Grade: 9

UoL: ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
LO : ¿Qué cambios podemos observar al analizar el sistema nervioso de los animales a través de la historia evolutiva?

Grade: 9

UoL: ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
LO : ¿Existe algún pez que tenga pulmones y que se mueva fuera del agua?

Grade: 8

UoL: ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
LO: ¿Los seres vivos que habitan el planeta siempre han tenido la misma forma?

Resource: ¿De qué manera se almacena la información biológica de los seres vivos?

Grade: 8

UoL: ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
LO: ¿De qué manera se almacena la información biológica de los seres vivos?

Grade: 8

UoL: ¿Dónde estamos ubicados en el tiempo y en el espacio?
LO: ¿Cómo se expresa la información genética?
Resource

Objetivos de aprendizaje

Evaluar la interpretación numérica dentro de las teorías de evolución de los seres vivos.



Habilidad / Conocimiento (H/C)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explica el concepto de frecuencia alélica 2. Indaga acerca del fundamento del concepto de estocasticidad 3. Compara el impacto de la deriva genética con la selección natural 4. Define características fenotípicas y genotípicas 5. Investiga ejemplos del efecto fundador y el efecto de cuello de botella 6. Utiliza la ecuación de Hardy-Weber para estimar el cambio de las frecuencias alélicas en una población.
Flujo de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: La fila (animación) 2. Contenido: <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Actividad 1: Drophy la Mosca y las frecuencias alélicas 2.2. Actividad 2: Actividad 2. Cuello de botella (practica en clase) 2.3. Actividad 3: Actividad 3. Pase al Tablero Principio de Hardy-Weinberg o PHW 3. Resumen 4. Tarea
Guía de valoración	<p>El estudiante analizara diferentes aspectos que contribuyeron al planteamiento de la teoría evolutiva y de la selección natural, redacta un texto que relaciona la genética y la actual teoría de la evolución de las especies y elabora una línea de tiempo con los acontecimientos más importantes que apoyan la actual teoría sintética de la evolución biológica</p>

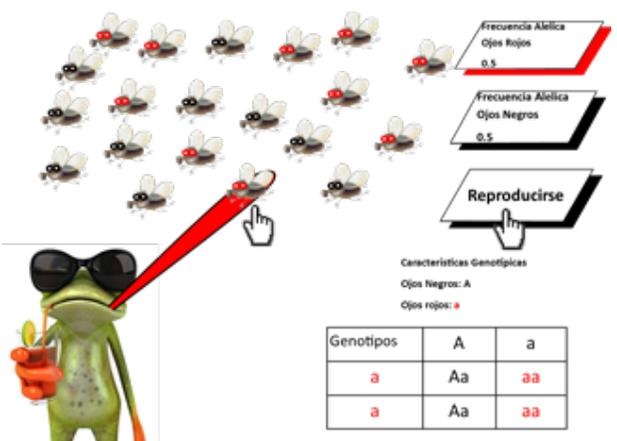


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p>Introducción</p> 	<p>Introducción</p>	<p>Introducción</p> <p>El docente les presenta a sus estudiantes una animación denominada “La Fila” en la cual los estudiantes se introducirán en el tema de estocasticidad y frecuencias alélicas.</p> <p>La fila (animación)</p> <p>Llega una madre junto a su hijo a pagar los servicios, en el lugar hay varias filas, unas más largas que otras. La madre decide hacer la fila más larga al igual que muchas otras personas que llegan después de ella. Frente a esta actitud su hijo protesta y le pide a su madre que hagan la fila más corta, la madre se queda callada y no se mueve de su fila. El joven con gestos de intolerancia decide hacer la fila más corta para demostrarle a su madre que él tenía la razón.</p> <p>La fila del hijo avanza, algunas veces rápido, otras muy veces lento.</p> <p>La fila de la madre avanza lento pero de manera constante.</p> <p>Al cabo de un tiempo se igualan las posiciones de la madre y del hijo, situación que el hijo no ve con mucho agrado.</p> <p>Luego la fila de la madre avanza más que la del hijo, dejándolo relegado y desilusionado de su postura. Ante esto el hijo decide regresar a hacer la fila con su madre.</p> <p>Luego de un tiempo de hacer la fila junto a su madre ve como la posición en la que él se encontraba avanza con mucha rapidez, hasta que llega seis turnos antes que la fila de su madre, situación que le sigue causando más molestia por no haber seguido en su posición.</p> <p>Hacer fila es un ejemplo de estocasticidad,</p> <p>En una población de individuos, los organismos que mueren o nacen, generan distintas tasas de mortalidad o natalidad,</p> <p>Si asemejamos la fila a una población, la natalidad sería la llegada de personas a la fila y la mortalidad sería las personas que atienden y se van.</p>	<p>ILUSTRACION:</p> <p>Mostrar imágenes alusivas al texto luces de navidad</p> <p>TEXTO:</p> <p>Mostrar el texto del manuscrito luces de navidad.</p>



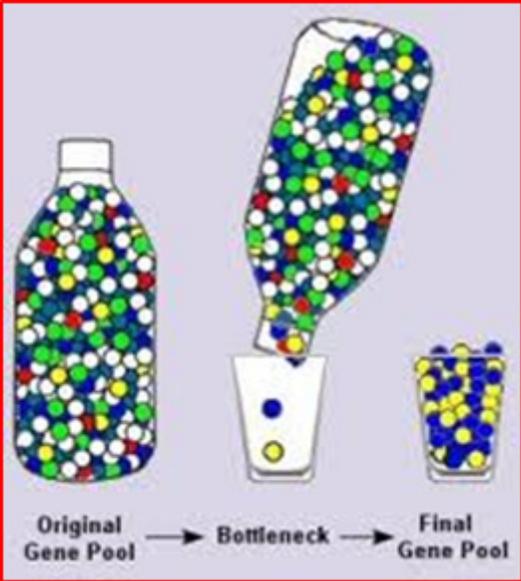
Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Si estuviésemos un rango de tiempo podríamos deducir o predecir cuándo tardara cada persona en ser atendida e incluso cuantas personas hay en la población en determinado rango de tiempo, pero esa predicción es muy relativa, ya que depende de muchas variables como por ejemplo: como la agilidad de los cajeros, el número de recibos que lleva cada persona, el número de cajeros que atienden una fila y en algunos casos la paciencia que tiene las personas, como el caso de nuestro joven compañero.</p> <p>La llegada de más personas a esta fila, garantiza su preservación en el tiempo.</p> <p>A esta propiedad ecológica es a lo que se le llama estocasticidad y la hay de varios tipos:</p> <p>Estocasticidad demográfica: que son los cambios en la relación mortalidad y natalidad de una población debido al azar o aspectos demográficos</p> <p>Estocasticidad genética que son las mutaciones o disturbios genéticos al azar</p> <p>Estocasticidad ambiental disturbios generados por condiciones ambientales de improviso en un momento determinado, como huracanes, erupciones volcánicas, tsunamis.</p> <p>Cada una de esas personas que pertenecen a esa fila es diferente de las otras, unas blancas otras negras, unas altas otras bajitas, unas gordas otras flaquitas. Esa variedad de la población latinoamericana hace que la variabilidad genética sea grande. Si la fila se hiciera en Europa, la mayoría de las personas serian blancas de ojos claros y si se hiciera en África, la mayoría serian negras. Esos cambios los veremos más adelante cuando abordemos las frecuencias alélicas.</p>	<p>Video: Plantear la situación problema del manuscrito</p>
<p>Contenido</p> 		<p>Actividad 1. Drophy la Mosca y las frecuencias alélicas HTML</p> <p>EL docente presenta a sus estudiantes un recurso HTML denominado Drophy la mosca de la fruta, en el se puede entender claramente el concepto de frecuencias alélicas y su influencia en la evolución.</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados									
		<p>En el recurso se observan 20 moscas volando con distintas características genéticas, en este caso el color de ojos, y frente de la nube de moscas se observa una rana.</p> <p>La rana se come las moscas que el docente con el cursor del mouse seleccione</p> <p>A un lado de la pantalla se puede observar cómo cambia la frecuencia alélica de los genes que caracterizan la población. Frecuencia alélica para ojos rojos y frecuencia alélica para ojos negros.</p> <p>También se cuenta con un botón en el que se lee: reproducción, el cual utilizando las moscas que quedan después de que la rana se las ha comido, calcula cuáles serán las nuevas frecuencias de la nueva población de moscas.</p> <p>En una esquina se pueden observar los cruces respectivos en un cuadro de Punet</p> <p>Cuando la rana se come todas las moscas, aparece un letrero que dice Extinción</p> <p>Si deja solo dos moscas aparece un letrero que dice: efecto fundador.</p> <p>Las frecuencias alélicas se expresan como p y q.</p>  <p>The screenshot shows a simulation interface. On the left, a green frog wearing sunglasses is eating a fly. In the center, there is a group of 20 flies, some with red eyes and some with black eyes. On the right, there are two horizontal bars representing allele frequencies: 'Frecuencia Alélica Ojos Rojos' with a value of 0.5 and 'Frecuencia Alélica Ojos Negros' with a value of 0.5. Below these bars is a button labeled 'Reproducirse'. At the bottom right, there is a Punnett square for a cross between two heterozygotes (Aa x Aa). The Punnett square is as follows:</p> <table border="1" data-bbox="885 1470 1128 1575"> <tr> <td>Genotipos</td> <td>A</td> <td>a</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>Aa</td> <td>aa</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>Aa</td> <td>aa</td> </tr> </table> <p>Below the Punnett square, it says 'Características Genotípicas', 'Ojos Negros: A', and 'Ojos rojos: a'.</p>	Genotipos	A	a	a	Aa	aa	a	Aa	aa	<p>Recurso HTML</p> <p>En el recurso se pueden ver las moscas volando y cada vez que se come una, se escucha un sonido parecido al que se escucha cuando pasas saliva.</p>
Genotipos	A	a										
a	Aa	aa										
a	Aa	aa										
		<p>Actividad 2. Cuello de botella (practica en clase)</p> <p>El docente pide a sus estudiantes consigan los siguientes materiales</p>	<p>Recurso HTML de texto con imágenes de los materiales.</p>									

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una botella transparente plástica o de vidrio • Objetos de igual forma y distintos colores que puedan entrar a la botella. (canicas, chicles, chocolates, semillas, etc. • Un recipiente de cualquier tipo <p>Métodos</p> <p>El docente pide a sus estudiantes que asignen un nombre a los objetos que consiguieron, todos ellos pertenecen a una misma especie, pero tiene diferentes características fenotípicas.</p> <p>Luego de esto les pide que asignen una característica a cada color de los objetos que consiguieron.</p> <p>Después llenan la botella con los objetos de distintos colores contando cuantas unidades llevan de cada color y asignándoles un porcentaje de acuerdo a un total de individuos. Este porcentaje deberán expresarlo en números de cero a uno (0 a 1).</p> <p>Por ultimo “sirven” un poco de su botella y de nuevo cuentan cuantos individuos alcanzaron a salir y hacen de nuevo los cálculos de los porcentajes de la nueva población.</p> <p>Estos porcentajes de la antigua y nueva población los ubican en una tabla que se encuentra en el material del estudiante.</p> <p>Al final leen el siguiente texto y responde las preguntas correspondientes.</p> <p>Texto en material del estudiante.</p> <p>Cuello de botella</p> <p>En biología se dice que una población o especie ha sufrido una situación de cuello de botella cuando ha experimentado un drástico descenso en el número de miembros en algún momento del pasado, llegando en algunos casos a estar al borde de la extinción. Como consecuencia, los ejemplares de las generaciones posteriores al cuello de botella presentan una escasa variabilidad genética y la antigua proporción de alelos</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>en el conjunto de la población ha cambiado considerablemente</p>  <p>Ejemplo de cuello de botella.</p> <p>Los cuellos de botella aceleran la deriva genética y la evolución de las especies que los experimentan de forma considerable, pues se produce una selección intensiva de determinados caracteres que pasan a ser mayoritarios en los individuos supervivientes, mientras que otros menos favorables se reducen o desaparecen por completo (a menos que el cuello de botella haya sido causado de forma no natural, por ejemplo, mediante la caza o tala masiva</p> <hr/> <p>Actividad 1. Resuelve los siguientes ejercicios con ayuda de las explicaciones que se encuentran en el material del estudiante.</p> <p>El siguiente texto va en el material del estudiante</p> <p>Frecuencias alélicas</p> <p>Según esta teoría, la variación genética de las poblaciones (o sea el cambio progresivo de una especie en otra) ocurre por el azar mediante la mutación o errores en la replicación del ADN y la recombinación (la mezcla de los cromosomas homólogos</p>	

Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>durante la meiosis).</p> <p>La evolución consiste básicamente en los cambios en la frecuencia de los alelos entre las generaciones</p> <p>Cuando una célula se encuentra en el proceso de división celular, los cromosomas son evidentes con ayuda del microscopio, éstos se presentan en pares de cromosomas, en el caso de la especie humana, son 23 pares de cromosomas.</p> <p>Cuando la célula se encuentra en el proceso de división celular una hebra de material genético de un cromosoma se corta y luego se une a una hebra de material genético diferente, después de la recombinación, el material genético nuevo tiene una mezcla de sus progenitores</p> <p>Si se toma una cantidad considerable de individuos de una población y se les hace un análisis genético, se podrá encontrar que un mismo locus lo pueden ocupar distintos genes. Si a esos genes se les denomina (a, b y c) se encontraría que hay un porcentaje de individuos que poseen todos el mismo gen para ese mismo locus, lo cual se podría representar de esta manera.</p> <p>a está presente en el 99% de los individuos b está presente en el 0,5% de los individuos c está presente en el 0,5 % de los individuos</p> <p>la suma de las frecuencias alélicas es igual a 1, por lo tanto:</p> $a + b + c = 1$ $0,99 + 0,05 + 0,05 = 1$ <p>Para este caso “a” es la frecuencia génica del alelo dominante y b y c son las de los alelos recesivos.</p> <p>La evolución consiste básicamente en los cambios en la frecuencia de los alelos entre las generaciones como resultado de la selección natural, el flujo génico y la deriva</p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>genética que es la pérdida de unos alelos por azar</p> <p>Ejercicios propuestos:</p> <ol style="list-style-type: none"> Señala un carácter fenotípico entre los compañeros de tu salón, determina si es recesivo o dominante y con esa información determina las frecuencias alélicas para la población de compañeros de tu salón. Al probar los tipos sanguíneos de 2047 cabezas de ganado encontró las siguientes frecuencias para los genotipos de los alelos codominantes Z y z: 542 ZZ, 1043 Zz y 462 zz. <p>Determina las frecuencias alélicas para cada uno de los genotipos.</p>	
		<p>Actividad 3. Pase al Tablero (Video)</p> <p>Principio de Hardy-Weinberg o PHW</p> <p>El tema en cuestión es el siguiente:</p> <p>Utiliza la ecuación de Hardy-Weinberg para estimar el cambio de las frecuencias alélicas en una población</p> <p>Y el problema planteado es el siguiente:</p> <p>Cierta enfermedad genética tiene una probabilidad de encontrarse en 1 individuo de cada 10.000, personas.</p> <p>Eso quiere decir que la enfermedad es recesiva puesto que son muy pocas las personas afectadas por ella.</p> <p>A partir de este ejemplo, utiliza la ecuación de Hardy-Weinberg para estimar las frecuencias alélicas de esa población de 10.000 individuos.</p> <p>La ecuación de Hardy-Weinberg tiene como base el principio de propuesto por sus creadores. Prevalencia</p> <p>El principio dice lo siguiente:</p>	<p>Actividad 3. Pase al Tablero (Video)</p> <p>Este formato permite la exposición de temas académicos de una forma rápida y sencilla.</p> <p>La situación es la de un estudiante que el profesor saca al tablero para que exponga un tema o resuelva un ejercicio. Se trata de jugar con sus dudas y sus errores mientras el profesor y los demás alumnos - en off - hacen comentarios o lo corrigen. Sólo hace falta un actor en cuadro y voces en off.</p>



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados									
		<p>La composición genética de una población permanece en equilibrio mientras no actúe la selección natural ni ningún otro factor y no se produzca ninguna mutación. Es decir, la herencia mendeliana, por sí misma, no engendra cambio evolutivo.</p> <p>Pero para que se cumplan estas características se deben tener en cuenta las siguientes suposiciones del organismo estudiado:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sea diploide y que el carácter sea autosómico Se reproduzca sexualmente, bien monoicamente o dioicamente Tenga generaciones discretas Existe apareamiento aleatorio en la población (a este tipo de población se le conoce como “población panmíctica”) La población tiene un tamaño infinito (o lo bastante grande para minimizar el efecto de la deriva genética) La población no experimenta: selección, mutación, migración (flujo genético) <p>Ya teniendo claro que la población de la que estamos hablando es idealizada en esas condiciones procedemos a aplicar el principio y su ecuación.</p> <p>Partiendo de un cruce entre dos heterocigotos podemos deducir la ecuación.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <table style="border: none; margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 0 10px;">A</td> <td style="padding: 0 10px;">a</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;">A</td> <td style="padding: 0 10px;">AA</td> <td style="padding: 0 10px;">Aa</td> </tr> <tr> <td style="padding: 0 10px;">a</td> <td style="padding: 0 10px;">Aa</td> <td style="padding: 0 10px;">aa</td> </tr> </table> </div> <p>En la ecuación de Hardy-Weinberg las frecuencias alélicas son remplazadas por variables denominadas p y q.</p>	A	a		A	AA	Aa	a	Aa	aa	<p>El contenido académico será reforzado por las correcciones y comentarios que el profesor y los compañeros -en off desde el fuera de campo- hagan sobre la exposición del estudiante.</p> <p>Se trata de jugar con las situaciones posibles, por ejemplo que un primer estudiante haga mal un ejercicio y un segundo estudiante “sacado al tablero” lo corrija y resuelva correctamente.</p>
A	a											
A	AA	Aa										
a	Aa	aa										



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>Por lo tanto podemos expresar el cuadro de la siguiente forma.</p> $ \begin{array}{cc} p & q \\ p & pp = p^2 \quad pq \\ q & pq \quad qq = q^2 \end{array} $ <p>De lo cual obtenemos la siguiente ecuación para la población.</p> $p^2 + 2 pq + q^2 = 1$ <p>Por lo tanto que la suma de todas las frecuencias alélicas debe dar 1</p> <p>Lo que vemos es claro, un trinomio cuadrado perfecto que se puede factorizar de la siguiente manera:</p> $p^2 + 2 pq + q^2 = (p+q)^2 = 1$ <p>Ya tenemos entonces la ecuación de Hardy-Weinberg</p> <p>Con ella podemos hacer distintos cálculos</p> <p>Para el caso de la enfermedad genética tiene una probabilidad de encontrarse en 1 individuo de cada 10.000, personas podemos deducir que la enfermedad es recesiva, por lo tanto podemos representar la enfermedad con aa y en la ecuación como:</p> $qq = q^2$ <p>Si la enfermedad afecta a 1 de cada 10.000 personas, podemos decir que la probabilidad de que una persona este enferma es de 0.0001</p> <p>Por lo tanto</p> $q^2 = 0,0001$	

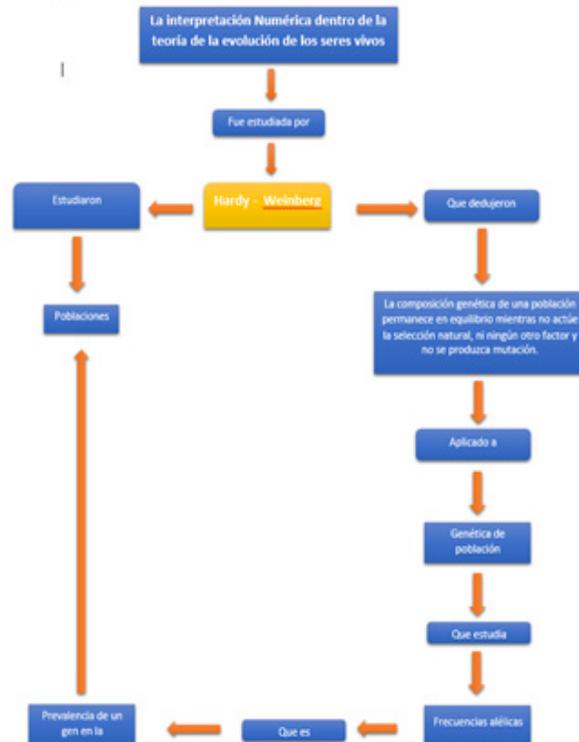


Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p> $q = (0,0001)$ $q = 0,01$ </p> <p> Lo que quiere decir que la enfermedad afecta a uno de cada 10.000 individuos pero la frecuencia del gen es 100 veces mayor, $q = 0,01$, 1 de cada 100. </p> <p> Para el caso de la población heterocigota la frecuencia estaría dada por la siguiente ecuación: $2 pq$ </p> <p> Por lo tanto $2 pq = 2q(1-q)$ $2 pq = 2 * 0.01 * (1 - 0.01)$ $2 pq = 0.0198$ </p> <p> De lo cual deducimos que el 1.98 % de esa población porta la enfermedad, aproximadamente dos de cada 100 personas. </p> <p> Para el caso del homocigoto dominante que representa la población completamente sana estaría dado por el resto de la población. </p> <p> Factores como la endogamia, el apareamiento selectivo, las poblaciones de poco tamaño, la selección \natural, la migración entre otros, generan estocasticidad lo que aparta los resultados de las ecuaciones adaptadas a nuestra población ideal de los datos obtenidos en la realidad. </p> <p> Teniendo en cuenta la explicación anterior resuelve los siguientes problemas suponiendo que son poblaciones ideales: </p> <p> ¿Cuál es la frecuencia de los heterocigotos Aa en una población con apareamiento aleatorio si la frecuencia del fenotipo recesivo aa es 0,09? </p> <p> ¿Cuál es la frecuencia de los heterocigotos Aa en una población con apareamiento aleatorio en la que la </p>	



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
		<p>frecuencia del fenotipo dominante es 0,19?</p> <p>En una población particular de seres humanos que se supone ha alcanzado el equilibrio Hardy-Weinberg, la frecuencia de alcaptonuria, causada por la homocigosis de un gen recesivo, es de uno por millón. ¿Cuál es la probabilidad de que sea producida una descendencia afectada por:</p> <p>a) El apareamiento de dos individuos normales no emparentados</p> <p>b) El apareamiento de una persona que padece alcaptonuria y un individuo normal no emparentado</p> <p>c) El apareamiento de un individuo normal con progenitores normales, que tiene un hermano alcaptonúrico y un individuo normal no emparentado?</p>	
	<p>Socialización</p>	<p>Exposición</p> <p>Cada estudiante expondrá el tema escogido en la tarea</p>	

Resumen



Etapa	Flujo de aprendizaje	Enseñanza / Actividades de aprendizaje	Recursos recomendados
<p>Evaluación</p> 		<p>Escoge una enfermedad de la lista de enfermedades e investiga:</p> <ol style="list-style-type: none"> Las características de la persona enferma Las características de la persona portadora Su incidencia en la población Aplica los conceptos de frecuencias alélicas y la ecuación de Hardy-Weinberg a los datos encontrados sobre esa enfermedad Por ultimo expone a tus compañeros tus resultados. 	

