



Actividad del Estudiante

Herencia

Cuando observamos la cría de Skye y Poppy nos enfocamos en el color de sus rabos. Estos tienen o siguen un patrón similar al descrito por Mendel en sus experimentos con guisantes, o sea, cada característica tiene dos formas, dos versiones o rasgos. Para la característica del color del rabo, los rasgos son el azul y el anaranjado. Cada rasgo está relacionado con un alelo, que en este caso serán representados por T y t. Un rasgo, representado por uno de los dos alelos, es completamente dominante sobre la otra forma de presentarse la característica, que es recesiva. En este caso, el color del rabo azul es dominante sobre el color anaranjado.

En efecto, Skye y Poppy tienen rabos diferentes. Otros caracteres también están representados por dos rasgos o formas en Skye y Poppy. Todos siguen el patrón de herencia propuesto por Mendel. En esta actividad, observarás e investigarás cómo estos caracteres son heredados.

(diagrama)

Problema:

En los trabajos de Mendel observaste como se heredan varios caracteres de la planta de guisantes. ¿Se heredarán igual los caracteres que te presentamos en esta actividad?

Materiales:

- *Para cada grupo de cuatro estudiantes
 - lápices de colores
 - 1 vaso plástico
- *Para cada pareja de estudiantes
 - 1 hoja de trabajo (tabla de anotaciones)

2 centavitos

El modelo

La siguiente tabla nos muestra los rasgos hereditarios de Skye y Poppy, los que consideraremos la generación de los progenitores (padres). También nos presenta los rasgos de su progenie, que consideraremos la primera generación (F1). En esta actividad, observarás cómo los rasgos son heredados en una segunda generación cuando se cruzan Lucy y Ocean, descendientes de Skye y Poppy.

Tabla #1. Características hereditarias de la primera y segunda generación

Características	Skye	Poppy	Descendientes (F1) (como Lucy y Ocean)
Cuerpo segmentado (número)	2	3	3
Color de las patas	azul	Rojo	Azul
Ojos (número)	2	3	2
Largo de la nariz	corta	Larga	Corta
Color del rabo	azul	Anaranjado	Azul
Estilo del rabo	derecho	Enrollado	Derecho
Antenas (número)	1	2	2
Cresta (tamaño)	1 corta azul	1 larga azul	1 larga azul

Procedimiento:

1. Trabaja en parejas. Coloca la hoja de anotaciones entre tú y tu compañero(a). La persona sentada a la izquierda lanzará un centavo para Ocean y la persona de la derecha lanzará el centavo por Lucy.
2. Para cada tirada, cada uno debe:
 - Sostener el centavo con ambas manos
 - Agitarlo al conteo de diez..
 - Lanzarlo sobre la mesa.
3. El estudiante que está a la izquierda tira el centavo para determinar las características que heredará la progenie de Ocean. Si el centavo sale *cara* se escribe **B** en la columna que corresponde a Ocean (#1) de la hoja de anotaciones. Si cae *cruz*, se escribe **b**. El otro compañero tira el centavo para determinar el alelo de Lucy. Escriba en la columna la letra que corresponde al alelo que aportará Lucy a su progenie.
4. Determina los rasgos de la generación F2, que serán los hijos de Ocean y Lucy, para el número de segmentos en el cuerpo. Mira los alelos que escribiste debajo de Ocean y debajo de Lucy. Compare estos alelos con la tabla # 2 Rasgos de las criaturas .(o con la información de la primera columna de la Hoja de datos #1.) Luego, escribe el rasgo apropiado en la próxima columna. Por ejemplo, si se escribió **Bb** para la progenie, el rasgo que poseerá es “3 segmentos.”

Tabla #2 Código de las criaturas
ote

Características	Alelos (genotipo)	Rasgos hereditarios
Segmentos del cuerpo	BB Bb bb	3 bolas de foam 3 bolas de foam 2 bolas de foam
Color de las patas	LL Ll ll	azul Sorbetos azul Sorbetos roja Sorbetos
Número de ojos	EE Ee ee	2 Tachuelas 2 Tachuelas 3 Tachuelas
Largo de la nariz	NN Nn nn	Larga tachuelas plásticas rojas Larga tachuelas plásticas rojas Corta tachuelas chatas rojas
Color del rabo	TT Tt tt	Azul limpia pipas Azul limpia pipas Anaranjado limpia pipas
Estilo del rabo	SS Ss ss	Enrollado limpia pipas Enrollado limpia pipas Derecho limpia pipas
antenas	AA Aa aa	2 presillas amarillas 2 presillas amarillas 1 presilla amarilla
Crestas	GG Gg gg	1corta sorbeto azul 1corta sorbeto azul 1 larga sorbeto azul

5. Continúa tirando las monedas y anotando en la hoja de datos hasta que hayas completado la tabla. Usa el código de las criaturas para determinar los rasgos para cada característica basándote en la combinación de los alelos aportados por los padres.
6. Utiliza los materiales que te entregará la maestra para hacer tu criatura. Para guiarte utiliza la tabla # 2.
7. Dibuja tu criatura y colorea las partes del cuerpo.
8. ¿Qué nombre le pondrás a tu criatura?

Análisis:

1. Observa las criaturas hechas por tus compañeros. Todos son parientes. (hermanos y hermanas). ¿Cuáles características son semejantes y cuáles son diferentes?
2. ¿Cuáles características muestra un patrón de dominancia simple?
Escríbelas en la tabla de datos e indica cuál es dominante o recesiva para cada característica.
Nota: Mira a la tabla #1 para ver cuál rasgo es dominante y cuál recesivo.
3. ¿A quién se parece más tu criatura, a Skye, Poppy, Ocean o a Lucy?

- ¿Con qué datos sostienes tu elección?
4. Dibuja una criatura con todas las características recesivas.

Hoja de Anotaciones

Rasgos	Alelos de Ocean		alelos de la progenie		Rasgos de la progenie	alelos de Lucy	
			de Ocean	de Lucy	(tabla de códigos)		
segmentos del cuerpo	B	b				B	b
patas	L	l				L	l
ojos	E	e				E	e
nariz	N	n				N	n
Color del rabo	T	t				T	t
Estilo del rabo	S	s				S	s
antenas	A	a				A	a
crestas	G	g				G	g

Alianza para el Aprendizaje de Ciencias y Matemáticas

Guía del maestro

Actividad: Herencia

Tiempo sugerido: 50 -100 minutos

Procesos de la ciencia: Formulación de modelos, observación

Objetivo general: Conocer y comprender la variedad de características que pueden observarse en la progenie debido a la recombinación genética.

Técnica de enseñanza: trabajo en sub-grupos.

Objetivos específicos:

- Determinar los posibles rasgos que se observarán en la progenie de un cruce entre dos heterocigotos para varios caracteres.
- Construir un modelo de una criatura a partir de los caracteres que le aportarán sus progenitores tomando en consideración la transmisión independiente de caracteres, el azar y las relaciones de dominancia.

Conceptos: genotipo, fenotipo, dominancia y recesividad.

Trasfondo:

(El siguiente trasfondo es un resumen del trasfondo elaborado por el Equipo de profesores y maestros del proyecto Alacima que elaboró las actividades de 7-9).

La ciencia de la genética nació hacia el año 1900, cuando varios investigadores descubrieron el trabajo con plantas de guisantes realizado por el monje austriaco Gregor Mendel. Mendel propuso que en los organismos diploides las características genéticas (heredables) están controladas por dos "factores" que están presentes en cada individuo. Hoy sabemos que los "factores hereditarios" de Mendel son en esencia lo que ahora llamamos genes. El **gen** es la unidad hereditaria que controla cada característica en los seres vivos.

Basado en sus descubrimientos Mendel formuló el principio de dominancia. Este principio establece que cuando los progenitores tienen rasgos o características contrastantes, en sus hijos F1, la característica de uno de los progenitores enmascara *u oculta* la característica del otro progenitor. Se dice que la característica expresada en la generación F1 es **dominante** y que la característica oculta es **recesiva**. Aunque en la actualidad sabemos que el principio de dominancia no siempre se aplica, el reconocimiento de que un gen puede ocultar a otro fue un importante logro intelectual de Mendel.

Hoy sabemos que los alelos ocupan loci correspondientes en cromosomas homólogos. En la actualidad sabemos que cada **cromosoma** está constituido por una única molécula de ADN [ácido deoxirribonucleico]. También se sabe que los **cromosomas homólogos** suelen tener genes similares localizados en posiciones

equivalentes. Se utiliza el término **locus** (plural: *loci*) para designar la localización de un gen específico en un cromosoma.

Los genes que rigen las variaciones de la misma característica y ocupan *loci* equivalentes en cromosomas homólogos se denominan **alelos**. Por ejemplo, de los resultados de Mendel se desprende que el gen que regula el color de la semilla del guisante presenta *dos alelos*, uno que determina color verde y otro que determina color amarillo. A cada alelo (variante) de un *locus* se le asigna una sola letra (o grupo de letras) como símbolo. Si bien a menudo los genetistas utilizan formas de notación más complicadas, cuando se resuelven problemas de genética sencillos se acostumbra indicar un **alelo dominante** con una letra mayúscula y al **alelo recesivo** con la misma letra pero minúscula. Estas características que presentan dos alternativas claras y fáciles de observar se conocen como características cualitativas, discretas y contrastantes: blanco-rojo; liso-rugoso; alas largas-alas cortas; etc. Estos caracteres están regulados por un único gen que presenta dos formas alélicas (excepto en el caso de las series de alelos múltiples).

El hecho de que algunos alelos puedan ser dominantes y otros recesivos significa que no siempre es posible determinar mediante observación qué alelos porta un organismo. Se utiliza el término **fenotipo** para especificar el aspecto de un individuo en un ambiente dado con respecto a un determinado rasgo heredado. Es decir, es la manifestación externa del genotipo o la suma de los caracteres observables en un individuo (rasgos morfológicos, bioquímicos o moleculares). La constitución genética de ese organismo, a menudo expresada en símbolos, es su **genotipo**: conjunto de genes que contiene un organismo y que es heredado de sus progenitores. En organismos **diploides**, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre. Un individuo **homocigoto** para una característica es aquel que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo el mismo tipo de alelo; por ejemplo, **AA** o **aa**. **Heterocigoto** es el individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo un alelo distinto; por ejemplo, **Aa**.

Resumen

El estudiante preparará un modelo para establecer las posibles formas o rasgos de cada carácter que se transmiten de los progenitores a la progenie y podrán descubrir el patrón de herencia que se basa en la transmisión independiente y las relaciones de dominancia en los organismos diploides que se reproducen sexualmente.

Conceptos claves y destrezas:

1. La preparación de modelos es una de las maneras de entender y comunicar información científica.
2. La reproducción sexual envuelve la unión de dos células sexuales y produce un individuo único que muestra la combinación de características posibles heredadas de los padres.
3. Las relaciones de dominancia deciden las características del fenotipo en un cruce mendeliano. La transmisión independiente ocurre al azar. El proceso al azar se relaciona con cuál alelo va a ser transferido a la próxima generación.

4. La diversidad entre la reproducción de los organismos resulta principalmente de la combinación de muchos pares de alelos transferidos de los padres a su progenie.

Vocabulario

* alelos	* dominante
* características	* recesivo
* cromosoma	* fenotipo
* rasgos	* genotipo

La simulación de criaturas - Herencia

Esta actividad provee una oportunidad divertida de observar la variedad de características hereditarias que pueden ser el resultado de una pareja de organismos. Como resultado de este cruce se observará una gran variedad de rasgos en la progenie de Ocean y Lucy porque éstos son heterocigóticos para los 8 genes involucrados. Ocean y Lucy representan la generación F1 de un cruce mendeliano entre dos organismos puros para los ocho caracteres.

Las ocho características (número de segmentos, color de las patas, número de ojos, color del rabo, número de antenas, estilo del rabo, largo de la cresta y largo de la nariz) muestran el patrón de dominancia propuesto por Mendel.

Preparación previa para el maestro.

Materiales:

- Transparencia con los diagramas de las criaturas y sus rasgos
- Bolígrafos de colores para transparencias (verde, rojo y anaranjado)
- Vasos plásticos (9)

Para el grupo:

- 56 bolitas de foam de 1-1/2 pulgada (para los segmentos del cuerpo)
- 16 bolitas de foam de 1 pulgada (cabezas)
- 16 limpia pipas azules, cortadas a la mitad
- 100 tachuelas plásticas de cabeza redonda
- 40 sorbetos rojos
- 100 sorbetos azules
- 50 presillas amarillas
- 40 tachuelas azules
- 100 palillos de dientes

Para cada grupo de cuatro estudiantes:

- Lápices de colores
- Vaso plástico (1)

Para cada pareja de estudiantes:

1 hoja de anotaciones
2 centavos

Instrucciones:

- Corte cada limpia pipas a la mitad. Corte 50 sorbetos azules en cuatro partes, del mismo largo. Corta además, los sorbetos rojos y los 50 azules restantes en seis partes iguales.
- Divide en dos las presillas.
- Decida cómo distribuirá los materiales para el ensamblaje de la criatura. Probablemente, será mejor montar dos estaciones, con cada componente del cuerpo por separado en los vasos plásticos. Un estudiante de cada mesa, pasará a recoger los materiales necesarios para construir su criatura. Luego de realizada la actividad, deben devolver las partes a los recipientes originales.
- Si las bolitas de foam resultan dañadas por los estudiantes, puede sustituirlos por marshmallows. Asegúrese que los estudiantes no se coman los dulces.
- Prepare la transparencia y utilice los marcadores de colores para transparencias para colorear las criaturas de la siguiente forma:

* rabo de Skye- azul	Poppy- anaranjado
* largo de las patas de Skye- azul	Poppy- rojo
* cresta de Skye- y Poppy azules	

* color de los rabos, patas y crestas de Ocean y Lucy azules.

A. Inicio

1. Introducir ejemplos de más caracteres hereditarios que se heredan según el patrón establecido por Mendel para comparar con los ejemplos discutidos en la clase.

B. Durante la actividad

2. Los estudiantes realizan la actividad y construyen el modelo de la criatura.

C. Aplicación

3. Los estudiantes observarán otros resultados y contestarán las preguntas de análisis.

Tomado de: 2001 Science and Life Issues

“Our genes, our selves”

Guía del maestro

Se adaptó este ejercicio a partir del original traducido y adaptado por la Profesora Claribel Torre Rivera.

Traducido y adaptado por:
Prof. Claribel Torres Rivera

Maestra de Ciencia -Escuela Superior
Luis Muñoz Marín, Yabucoa, P.

Sugerencia:

Cambiar los nombres de las criaturas

Skye--- Chanchi

Ocean--- Roco

Poppy--- Cristal

Lucy--- Mori