

LECCIÓN #5:

¿A QUIÉN ME PAREZCO?

CIENCIAS
K- 5TO GRADO

Minnette Rodríguez Harrison

María L. Ortiz Hernández

junio 2021

INTRODUCCIÓN

El proyecto *Genomic Logic for Underlying Morphological Divergence (EPSCoR)* tiene como uno de sus objetivos llevar a las escuelas experiencias de aprendizaje relacionadas con las ciencias. Esta lección es la primera de seis diseñadas para facilitar el aprendizaje de los conceptos de biodiversidad, (lección 1), adaptación (lección 2), evolución (lección 3), estructuras de plantas y animales (lección 4), herencia (lección 5) y el cuidado de las mariposas (lección 6). Estas lecciones servirán de herramienta al capacitador¹ o profesional a cargo de la enseñanza (maestro, profesor, entre otros). En el caso de los participantes, estos pueden ser maestros (como parte de su desarrollo profesional) o estudiantes.

En esta quinta lección, los capacitadores o maestros del nivel elemental, y sus estudiantes, participarán activamente de unas actividades donde entenderán los principios de la herencia. Se enfatizará en el enfoque en color y tamaño de las alas de las mariposas y la variabilidad genética.

En esta lección se incluye:

- ✓ trasfondo científico de los conceptos
- ✓ glosario
- ✓ alineación del contenido a los estándares, expectativas y especificaciones del Departamento de Educación de PR (DEPR)
- ✓ proceso educativo
- ✓ actividades detalladas para realizar en la sala de clases

¹ Se utilizará el masculino para referirnos a los/as maestros/as, los/as participantes, los/as profesores/as, los/as capacitadores/as, los/as estudiantes.

GUÍA DEL MAESTRO

MATERIA: Ciencia

NIVEL: Elemental (K-5)

CONCEPTO PRINCIPAL: herencia (enfoque en color y tamaño de las alas de las mariposas), variabilidad genética

CONCEPTOS SECUNDARIOS: biodiversidad, especie, adaptación, evolución, estructuras de plantas y animales

CONOCIMIENTO PREVIO: semejanzas y diferencias, características de los seres vivos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

Objetivos conceptuales:

- ☐ Identificar semejanzas y diferencias entre algunas especies dadas.
- ☐ Interpretar información relacionada con los conceptos especie y biodiversidad.
- ☐ Distinguir que progenie (crías) surge de dos progenitores (padres) dados.
- ☐ Identificar y mencionar las características que se transmiten y conservan de padres a crías.
- ☐ Mencionar como la intervención humana puede contribuir o afectar la disponibilidad de una especie.

Objetivos procedimentales:

- ☐ Observar e identificar organismos que comparten características semejantes y diferentes, y que pertenecen a la misma especie.
- ☐ Utilizar dibujos o diagramas para explicar las similitudes estructurales entre las especies.
- ☐ Investigar cómo surgió la mariposa (su historia evolutiva).

Objetivos actitudinales:

- ☐ Valorar y mostrar aprecio por la naturaleza y la diversidad de la vida
- ☐ Reconocer la importancia de cuidar la biodiversidad.
- ☐ Reflexionar sobre la fragilidad de una especie para crecer y cómo podemos cuidarla.

- Aceptar, respetar y reconocer los trabajos e ideas de otros.

ESTÁNDARES, EXPECTATIVAS Y ESPECIFICIDADES:

Grado: 1-3ro (Indicadores según los estándares de contenido)

Estándar: Estructura y niveles de organización de la materia

- Reconocer las similitudes estructurales y las diferencias entre los humanos, las plantas y los animales (puede usar dibujos, esculturas o representaciones teatrales).
- Hacer observaciones con el propósito de describir las estructuras que necesitan las plantas y los animales para sobrevivir y crecer.
- Desarrollar argumentos lógicos sobre el hecho de que las plantas y las crías se parecen mucho a sus progenitores, pero no son exactamente iguales a ellos.

Estándar: Conservación y cambio

- Interpretar información relacionada con el concepto de biodiversidad haciendo énfasis en el aprecio por la naturaleza y la diversidad de la vida.
- Reconocer que la materia (seres vivos y no vivos) cambian a través del tiempo.
- Describir los patrones de cambio en la materia.
- Reconocer que la reproducción es una forma de conservación de los seres vivos.
- Deducir que los seres vivos cambian a través del tiempo.
- Identificar las características que se transmiten y se conservan de generación en generación

Estándar: Interacciones y energía

- Explicar cómo las variaciones en características entre individuos de la misma especie ofrecen ventajas para sobrevivir, encontrar pareja y reproducirse.
- Describir el ciclo de vida de los organismos (nacimiento, crecimiento, reproducción y muerte).
- Analizar e interpretar datos para proporcionar evidencia de que las plantas y los animales tienen características heredadas de sus progenitores, las cuales varían dentro de los organismos que pertenecen a un mismo grupo.
- Explicar cómo las variaciones en características entre individuos de la misma especie ofrecen ventajas para sobrevivir, encontrar pareja y reproducirse.

- Observar plantas y animales para comparar la diversidad de la vida en una variedad de hábitats.

Grado 4to y 5to (Indicadores según los estándares de contenido)

Estándar: Estructura y niveles de organización de la materia

- Mencionar y argumentar sobre las ventajas funcionales de las adaptaciones estructurales en los seres vivos.

Estándar: Conservación y cambio

- Reconocer que la reproducción es necesaria para perpetuar la especie.
- Inferir en que la reproducción permite conservar o cambiar algunas características de las especies.
- Explicar los cambios relacionados con la forma, estructura y funciones vitales en los organismos.
- Reconocer que los organismos tienen ciclos de vida y cambian a través del tiempo.
- Reconocer que la forma, la estructura y las funciones vitales de los organismos pueden cambiar a través de sus etapas de desarrollo.

TRASFONDO

Cuando hablamos de **adaptación**, nos referimos a esas características que posee una especie que le brinda la capacidad de supervivencia en el medio en que habita. Una **especie** es un grupo de organismos que comparten las mismas características y que pueden cruzarse para producir una descendencia fértil. Sin embargo, los individuos de una misma especie pueden mostrar variaciones leves. Estas variaciones pueden ser favorables o no favorables. Esto le permite a la especie sobrevivir en un ambiente en particular. Dependiendo de los factores ambientales, después de muchas generaciones una población puede llegar a verse muy distinta. Las adaptaciones pueden ser **estructurales** o **fisiológicas**. Las mariposas son un ejemplo particularmente fuerte de las adaptaciones estructurales. Estas adaptaciones en las mariposas incluyen desde la forma como utilizan el **mimetismo**, **camuflaje** hasta su capacidad de volar. Algunos ejemplos de adaptaciones que poseen las mariposas son:

Camuflaje = La adaptación estructural principal de las mariposas está en sus alas y en cómo las utilizan para ocultarse. Las alas de muchas especies han evolucionado para imitar su

entorno, con el verde común como un ejemplo particularmente bueno. Estas mariposas tienen alas de un color y una forma exactamente iguales a los de las hojas en las que se encuentran, lo cual hace que sea más difícil que los depredadores las localicen.

Disfraz y subterfugio = Muchas mariposas han desarrollado "manchas de ojo" en sus alas. Cuando sus alas se exhiben abiertas, estos puntos dan a la mariposa la apariencia de una criatura mucho más grande, aterrando a posibles depredadores. Del mismo modo, la mariposa virrey imita de manera deliberada la apariencia de la mariposa monarca, que ha evolucionado hasta ser tóxica a la hora de comerla. Como resultado, los depredadores evitan cazar ambas especies. Otro ejemplo que podemos mencionar son los colores de las Heliconius que tienen rojo ya que es color que animales asocian a sabor amargo.

Deleite = Las mariposas son criaturas de sangre fría, lo que significa que necesitan calentar sus alas antes de despegar. Ahí es donde se encuentran más vulnerables a los depredadores, pero es una parte vital en los progresos de la mariposa. La mariposa simplemente puede plegar sus alas si se calienta demasiado.

Sensibilidad a la luz = Cada cuarta generación de mariposas monarca migra 2.000 millas (3.220 kilómetros), viajando desde tan al norte como Canadá hasta lugares donde invernar en México. Las mariposas monarcas utilizan sus antenas para detectar el nivel básico de luz alrededor de ellas. Esto les permite saber la hora del día dependiendo de la cantidad de luz que puedan ver, lo cual a su vez les permite permanecer alertas.

Ejemplos de adaptación en los seres vivos

Especie	Adaptación	¿Cómo la adaptación le ayuda a sobrevivir en el ambiente?
Cocodrilos	aparato digestivo	adaptado para ingerir una gran variedad de presas
Peces	desplazamiento	se ve favorecido por los movimientos ondulares de su cuerpo

Caballo	aumento de tamaño	para hacer frente a los depredadores de la pradera
Lobos	desarrollo de los músculos para la masticación	Facilita masticar a sus presas
Oso hormiguero	cola	le sirve a modo de abrigo
Moluscos	largo pie muscular	les permite fijarse en la arena para desplazarse
Primates	dedos	recoger las ramas de los árboles
Mariposas	camuflaje	permite imitar su entorno lo cual hace que sea más difícil que los depredadores las localicen

GLOSARIO

1. **Semejanza** – relación entre personas, animales o cosas que tienen características comunes.
2. **Diferencia** – es la cualidad que permite que algo se distinga de otra cosa.
3. **Especie** - es un grupo de organismos que pueden cruzarse para producir descendencia fértil.
4. **Biodiversidad** - quiere decir que hay una gran variedad de organismos en nuestro planeta
5. **Adaptación** - capacidad que tienen los seres vivos de cambiar o modificarse a través del tiempo.
6. **Adaptaciones estructurales** – adaptaciones que incluyen cambios en la estructura de algunas partes del cuerpo de la especie.
7. **Mimetismo** – es una adaptación estructural que provee protección a un individuo permitiéndole que copie la apariencia de otras especies.
8. **Camuflaje** – es una adaptación estructural que le permite al individuo confundirse con su entorno. Involucra el cambio del color del individuo.
9. **Adaptaciones fisiológicas** – son cambios en los procesos metabólicos de un organismo.
10. **Evolución** – cambio en el banco genético de una población como respuesta a varios estímulos exhibidos por la especie con el paso del tiempo.

PROCESO EDUCATIVO

INICIO

En la siguiente actividad se repasa el conocimiento previo que tienen los estudiantes sobre cómo los padres (progenitores, descendencia) pueden pasar sus características a los hijos (progenie). Se puede hacer referencia a la Lección #2: ¡Y logro sobrevivir!

1. El maestro comienza preguntando a los estudiantes:
 - a. ¿Qué recordamos de las especies?
 - b. ¿Se parecen (son semejantes) o son diferentes los organismos de una misma especie?

Respuesta: Se espera que los estudiantes mencionen que los organismos que pertenecen a la misma especie comparten características que le permiten cruzarse para tener crías, aunque algunos muestren diferencias morfológicas (en su apariencia).

2. En grupos cooperativos, se le entrega la **Hoja de Trabajo #1**.
 - a. Esta actividad debe realizarse en un tiempo corto (casi respuesta inmediata), ya que sirve para explorar lo que conocen los estudiantes sobre el concepto herencia.
 - b. La **Hoja de Trabajo #1** tendrá variantes:
 - Grupo #1: Una tendrá las mariposas azules
 - Grupo #2: Otra hoja tendrá la misma mariposa, pero las mariposas de color rojo
 - Grupo #3: Otro grupo tendrá una mariposa de distinta especie y color
 - c. Discutir la **Hoja de Trabajo #1**. Se puede pegar las hojas coloreadas por los estudiantes en un lugar visible del salón.
3. El maestro muestra la ilustración #1 (disponible en *power point*) a los estudiantes y realiza las siguientes preguntas:
 - a. ¿Se parecen los hijos (las mariposas que ustedes colorearon) a las mariposas originales (padres o progenitores)? La maestra pregunta a cada grupo por separado, pero en discusión general. Escucha todas las respuestas.
 - b. Las mariposas del grupo #1, grupo #2 y grupo #3, ¿Pertenecen a la misma especie? Respuesta: Las mariposas de los grupos #1 y #2 pertenecen a la misma especie, pero varían en color. Las mariposas del grupo #3 pertenecen a

una especie distinta. Hay características que no comparten con las mariposas de los grupos #1 y #2 (forma de las alas, coloración).

- c. Se resume la discusión, de acuerdo con lo que ustedes han presentado en sus dibujos, las mariposas que ustedes colorearon (descendencia) se parecen a las mariposas originales (sus padres) porque comparten características que las hacen ver semejantes. Los estudiantes pueden hacer comentarios.

DESARROLLO

1. El maestro comienza recordando a los estudiantes que en la actividad inicial encontramos que las mariposas que ellos pintaron se parecían a las que el maestro le había mostrado.
2. Luego puede presentar imágenes de distintas especies donde aparezcan progenitores (padres) con su descendencia (hijos). El maestro pregunta, ¿Se parecen los hijos (descendencias) a sus padres (progenitores)? **Recordar a los estudiantes que los descendientes se parecen a sus progenitores, pero no son exactamente iguales a ellos.**
3. Se pregunta a los estudiantes, ¿saben a qué se debe que las mariposas y estos organismos que nacieron sean semejantes a los padres iniciales (a sus progenitores)? Se escuchan las respuestas de los estudiantes. Probablemente, en el nivel de K a 3ro ningún estudiante mencione el concepto herencia. Si algún estudiante de los niveles K a 5to mencionaron el concepto se debe indagar su conocimiento sobre el mismo.
4. Si nadie indica el concepto, el maestro podría comenzar a explicar la situación indicando a los estudiantes que cada organismo vivo, planta, animal, bacteria, etc, está formado por unas pequeñas estructuras que se llaman células. Esas pequeñas estructuras no se pueden ver a simple vista, pero todos estamos formados por ellas. Es en esas pequeñas estructuras llamadas células hay un material que nos distingue a cada uno y permite que cada especie tenga unas características que la distinguen de otra.
5. El maestro puede mostrar una foto de una célula, pero no abundar en sus partes, simplemente para que los estudiantes vean la apariencia que tendría una célula observada por un microscopio o el diagrama de una célula.
6. Ese material que se encuentra en las pequeñas estructuras se llama ADN. El ADN es como un código que tiene cada organismo que nos distingue y nos hace diferentes unos

de otros. **Hay que tener cuidado de que el estudiante no piense que las plantas y los animales son los únicos organismos que tienen células y ADN.**

7. El maestro le pide a los estudiantes que se miren a sus compañeros, ¿Qué puedes decir de la apariencia de tus compañeros? ¿Compartes alguna característica con tus compañeros? Respuesta: Sí, todos tenemos dos ojos, dos orejas, etc. ¿Te pareces físicamente a tus compañeros? No. Mencionan las diferencias.
8. El maestro resume lo discutido hasta el momento. Como hemos visto aun que compartimos unas características entre nosotros, ninguno de nosotros somos exactamente iguales. ¿A qué se debe que no te parezcas a tus compañeros? Respuesta: a que nuestros padres no son los mismos.
9. ¿Te pareces físicamente a tus padres? Escuchar las respuestas de los estudiantes.
10. El maestro explica a los estudiantes - recuerdan que le había dicho que todos los organismos vivos tienen unas estructuras pequeñas llamadas células y que esas pequeñas estructuras tienen un material que es como un código que nos hace diferentes unos de otros, incluso somos físicamente diferentes a nuestros padres.
11. El maestro le pide a los estudiantes que trabajen la **Hoja de Trabajo #2**.
12. Una vez realizada la **Hoja de trabajo #2** el maestro pide a sus estudiantes que coloquen las hojas de trabajo pegadas en un lugar visible.
13. El maestro pregunta a los estudiantes, se ven iguales todas las mariposas.

No. Aunque es la misma mariposa los colores se ven diferentes. El maestro puede señalar a los estudiantes que los números funcionan como código para colorear, evento parecido a lo que ocurre con el ADN de las células al determinar los colores de las células de las alas de las mariposas.

14. El maestro explica a los estudiantes, a pesar de que las mariposas tienen la misma forma, el material llamado ADN tiene un código o información diferente para el color de las alas de estas mariposas. Eso permite que aunque las mariposas sean de la misma especie, existan variedades (diferencias) dentro de la misma especie.
15. Cada característica de todos los organismos está controlada por ese material llamado ADN.
16. Si miras a tus padres vas a ver que no eres exactamente igual a ellos, pero tu pelo, el color de tus ojos, el color de tu piel puede estar presente en ti porque el material que contiene el código o la información llamado ADN permitió que esa característica pasara de tus padres a ti, es decir el ADN permitió que tú heredaras esa característica.

17. El proceso de que las características que poseen los progenitores (padres) pasen a sus descendientes (hijos) se llama herencia.

CIERRE

1. Se retoman las Hojas de Trabajo #1 de la actividad de inicio. Se les indica a los estudiantes que observen las imágenes y se le pregunta si harían algún cambio en el trabajo que realizaron con las mariposas.
2. Si el estudiante dice que no (que deja el trabajo igual), se le pregunta por qué no haría cambios. Se le pide al estudiante que explique por qué dejaría el trabajo de esa manera.
3. Si el estudiante dice que, si haría cambios, se le pregunta qué colores cambiaría y por qué (se pide que explique por qué hizo el cambio y por qué utilizó esos colores). El maestro le entrega una o varias siluetas con los colores correspondientes según la explicación del estudiante.
 - a. Respuesta esperada: El estudiante indica que las mariposas que nacen tienen las características heredadas de los progenitores (padres). Relacionar la respuesta con el concepto herencia.

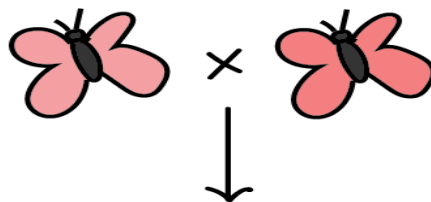
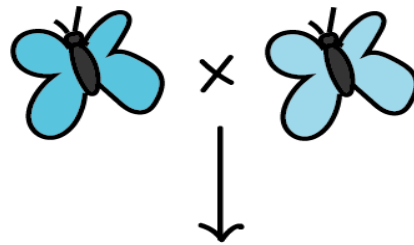
Actividad #1: ¿A quién me parezco?

Hoja de Trabajo #1

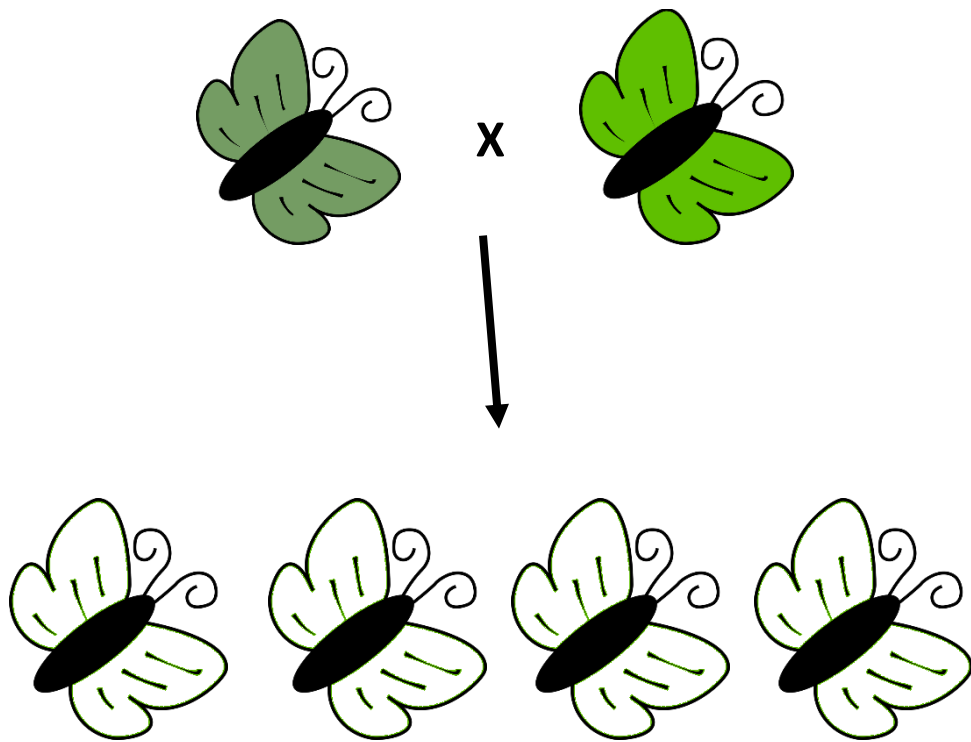
Materiales:

- crayolas o lápices de colorear

Instrucciones: Observa las mariposas que representan a los padres y colorea las 4 mariposas (hijos) según los colores que piensas van a heredar de sus progenitores.

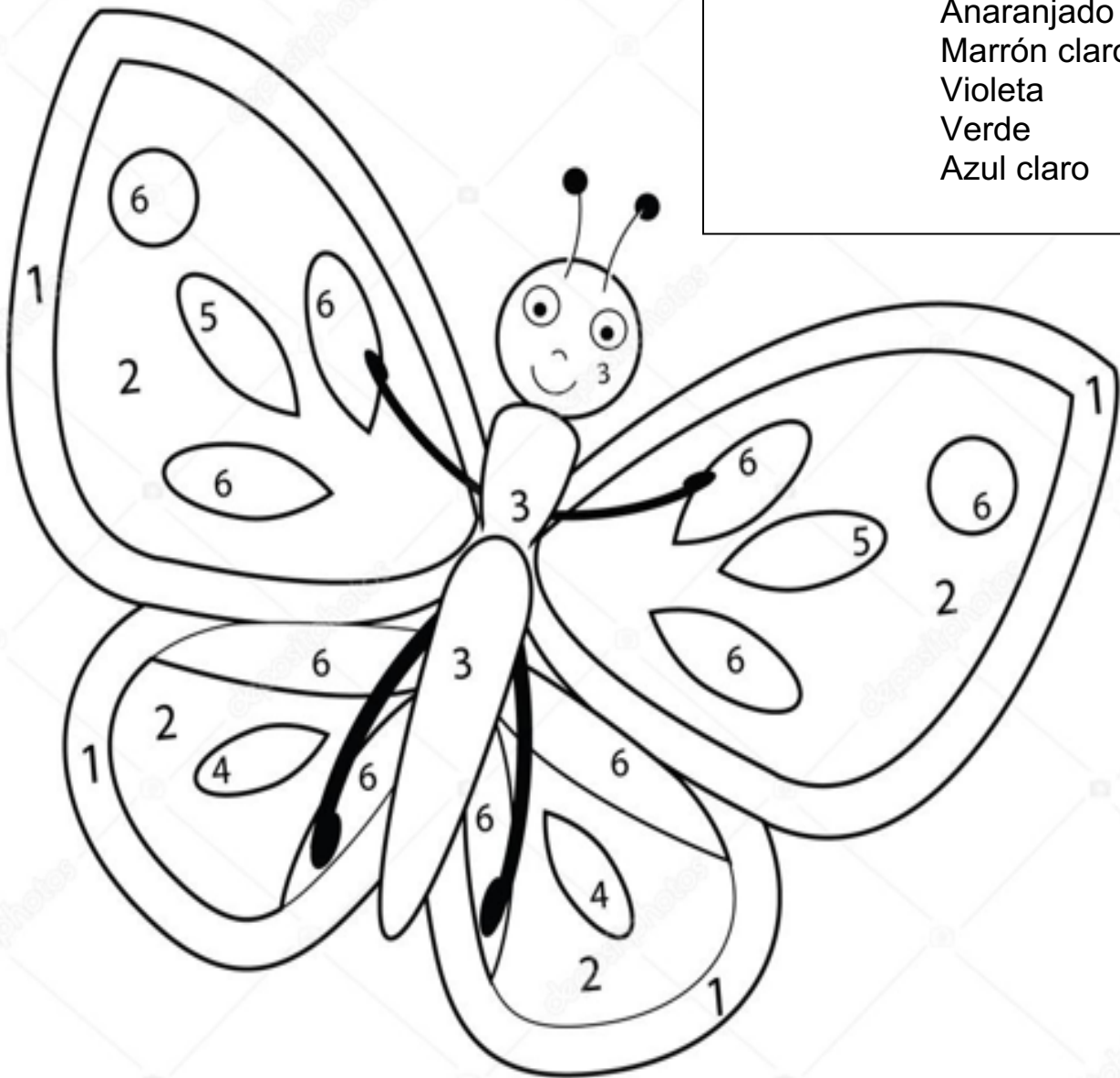


Continuación Hoja de Trabajo #1

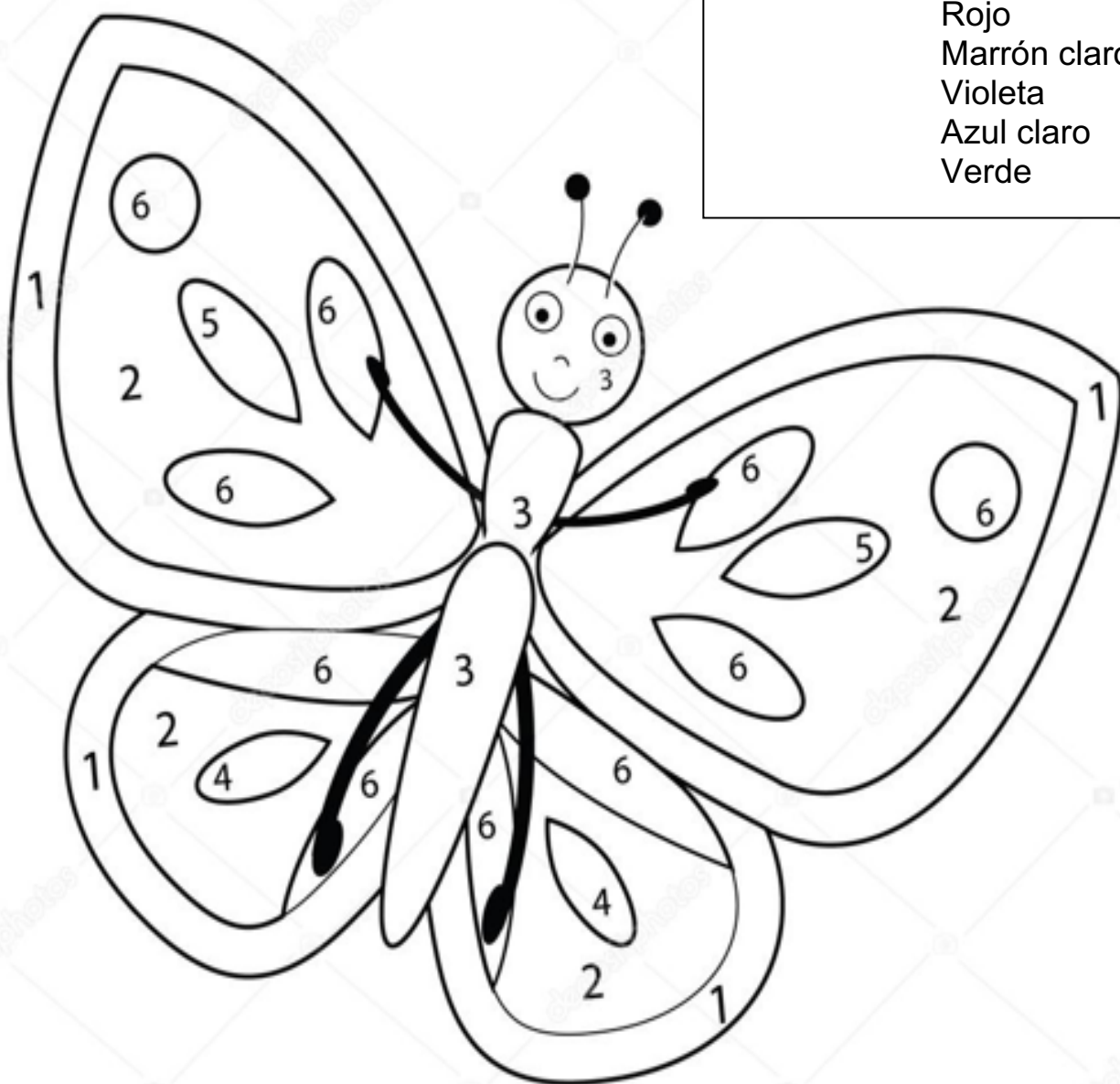


Instrucciones: Utiliza para cada ilustración, el código numérico que aparece en el recuadro para colorear cada mariposa.

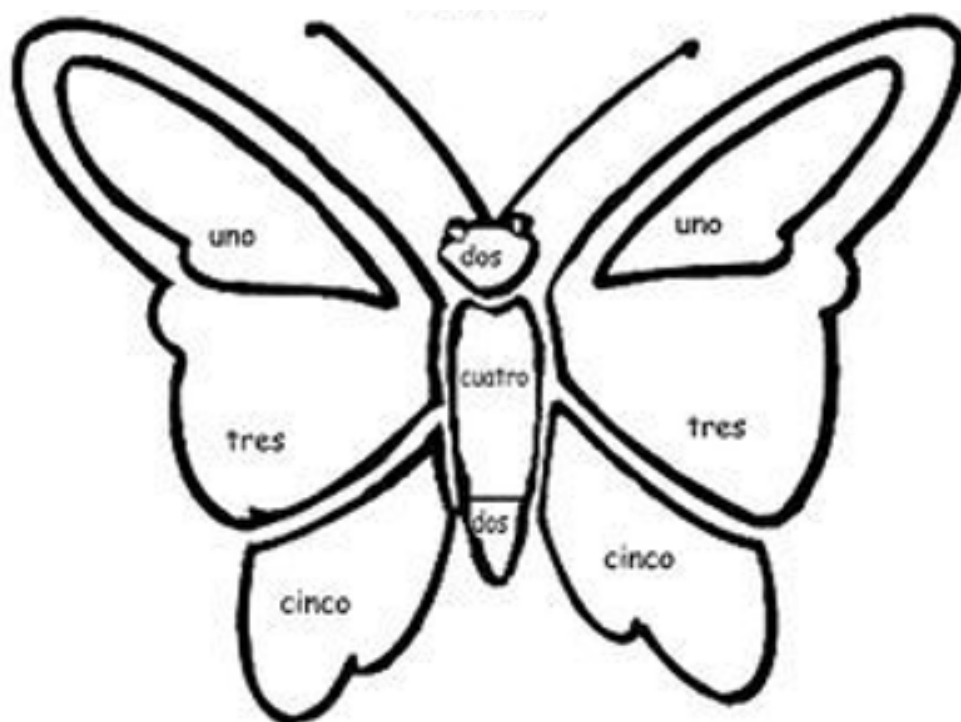
Rojo
Anaranjado
Marrón claro
Violeta
Verde
Azul claro



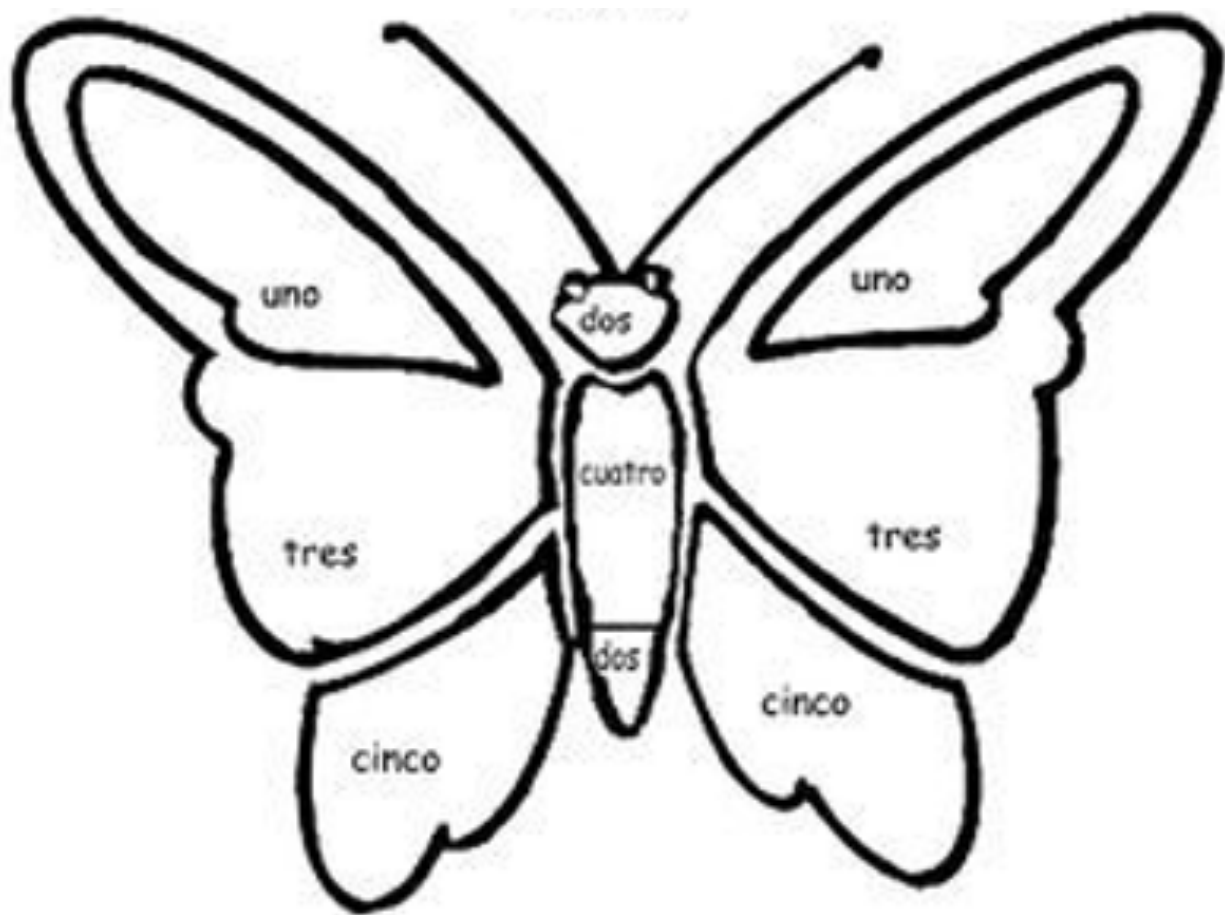
Anaranjado
Rojo
Marrón claro
Violeta
Azul claro
Verde



Instrucciones: Utiliza para cada ilustración, el código numérico que aparece en el recuadro para colorear cada mariposa.



uno = rojo
dos = amarillo
tres = azul
cuatro = anaranjado
cinco = verde



uno – azul

dos – amarillo

tres – verde

cuatro – anaranjado

cinco - rojo

Material disponible en el *power point*

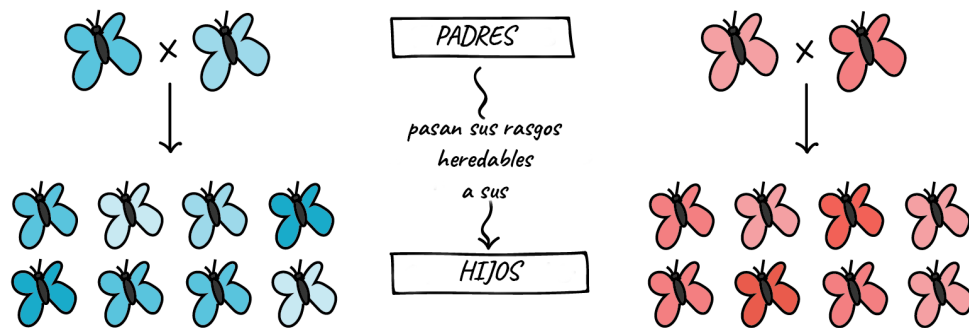


Ilustración #1

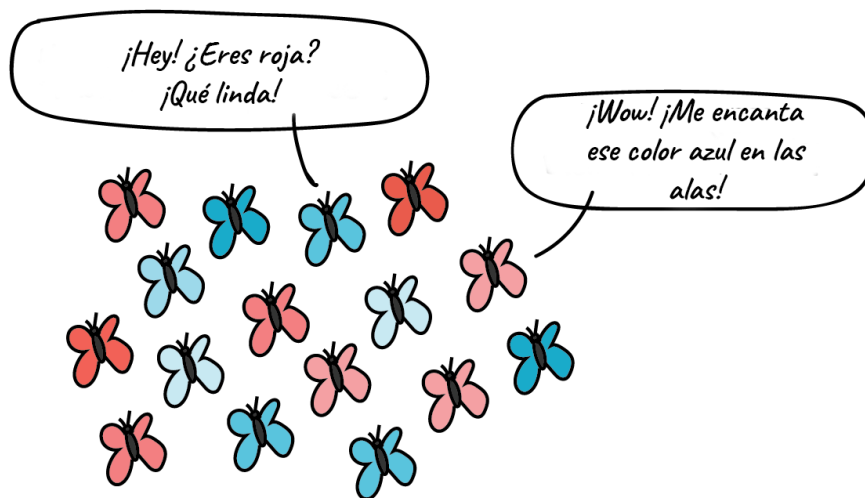


Ilustración #2

Imágenes tomadas de:

<https://ka-perseus->

[images.s3.amazonaws.com/f987120ad4e1f24fbb9fd25991a260d4dbe287b4.png](https://ka-perseus-images.s3.amazonaws.com/f987120ad4e1f24fbb9fd25991a260d4dbe287b4.png)

<https://es.khanacademy.org/science/biology/her/evolution-and-natural-selection/a/darwin-evolution-natural-selection>