



PLAN DE CLASE

REPRODUCCIÓN DE LOS SERES VIVOS GRADOS 6-8

RESUMEN

Los alumnos analizan e interpretan los datos para presentar un argumento que explique por qué hay una variación de color tan drástica entre los peces guppys machos de un mismo arroyo.



MS-LS1-4. Utilizar argumentos basados en pruebas empíricas y en el razonamiento científico para fundamentar una explicación de cómo los comportamientos característicos de los animales y las estructuras especializadas de las plantas afectan a la probabilidad de éxito de la reproducción de los animales y las plantas respectivamente.

Método científico y de ingeniería	Relación con las actividades de clase
<p>Análisis e interpretación de datos</p> <p>Argumentar a partir de pruebas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos analizan e interpretan los datos de coloración de los peces guppys machos de cuatro estanques del mismo arroyo. • Los grupos de estudiantes exponen un argumento apoyado en pruebas empíricas y razonamiento científico para sustentar o refutar una explicación de la coloración del guppy macho.
Ideas fundamentales de la disciplina	Relación con las actividades de clase
<p>LS1.B. Crecimiento y desarrollo de los organismos</p> <p>Los animales adoptan comportamientos característicos que aumentan las probabilidades de reproducción. (MS-LS1-4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos utilizan sus conocimientos sobre los comportamientos de los animales que aumentan sus probabilidades para reproducirse para construir un argumento sobre las variaciones de color de los guppys.

Conceptos interdisciplinarios

Relación con las actividades de clase

Patrones

Causa y Efecto

- Los alumnos utilizan los patrones que identifican a partir de tablas, gráficos e imágenes de guppys machos para elaborar un argumento que explique la gama de variaciones de color.
- Los alumnos utilizan las relaciones de causa y efecto de la depredación y la selección sexual para predecir y explicar la variación de color de los guppys macho.

DURACIÓN

Dos períodos de clase de 45 minutos.



PARTICIPE

MATERIALES

- Datos del guppy y del depredador
- Papel milimetrado
- Lápices de colores o marcadores

Muestre a los alumnos la Figura 1, que proporciona datos sobre guppys salvajes en un arroyo de Trinidad. Pida a los alumnos que anoten de forma individual los patrones y las preguntas que observen en los datos, y luego pídale que los compartan con sus grupos. Pregunte a la clase: “¿Qué puede haber causado una variación de color tan dramática en los guppys de un mismo arroyo?”

Figura 1. Observaciones de poblaciones de guppy y de depredadores en tres estanques en un arroyo en Trinidad




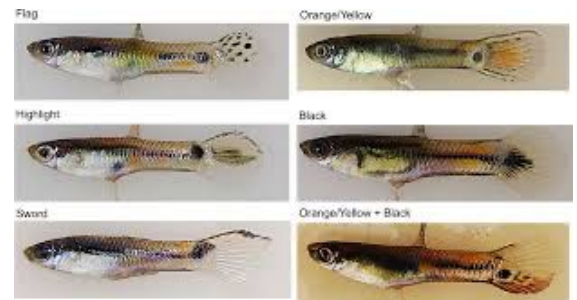
	Ilustración del estanque en el arroyo	Número de peces en el estanque
Estanque 1		Número de guppys: 75 Coloración media de los machos: Brillantes y multicolores con manchas grandes Depredadores Número de cichlids: 0 Número de blue acara: 0 Número de rivulus: 12
Estanque 2		Número de guppys: 83 Coloración media de los machos: Coloración media en el cuerpo y la cola con manchas de tamaño mediano Depredadores Número de cichlids: 0 Número de blue acara: 7 Número de rivulus: 15
Estanque 3		Número de guppys: 110 Coloración media de los machos: Coloración pálida, manchas muy pequeñas concentradas cerca de la cola Depredadores Número de cichlids: 17 Número de blue acara: 20 Número de rivulus: 5

Figura 2. Ejemplo de variación de color entre los guppys machos



Fuente de imagen: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ece3.4418>

Fuente de imágenes e información: www.pbs.org/wgbh/evolution/sex/guppy/low_bandwidth.html



EXPLORE

Diga a los alumnos que los biólogos tienen dos hipótesis que podrían explicar las variaciones de color.

1. Los depredadores están provocando que las poblaciones de guppys se vuelvan más monótonas al alimentarse de los individuos de colores más brillantes y eliminarlos de la reserva genética.
2. Las hembras de los guppys eligen aparearse con los machos de colores más brillantes, lo que les da una mayor probabilidad de transmitir sus genes a la siguiente generación.

Pregunte a los alumnos si tienen una hipótesis diferente que les gustaría aportar. (Algunos estudiantes podrían decir que las poblaciones de guppys están evolucionando para ajustarse más a su entorno, o para diferenciarse de él, lo que sería muy perspicaz y aceptable. Si es así, añádale a la lista.)

Pida a los alumnos que predigan cómo podrían ser los datos para cada hipótesis. (Acepte una serie de respuestas. Los alumnos pueden predecir que habrá más machos de color pálido si hay un aumento de los depredadores y que puede haber más machos de color brillante si hay menos depredación y más selección por parte de las hembras de guppy.)

Para ahorrar tiempo, divida la clase en grupos de cuatro. Entregue a cada grupo los datos de los guppys de uno de las cuatro estanques para que los analicen.

Estanque 1	Estanque 2	Estanque 3	Estanque 4
<p>Población inicial: 100 guppys; mayoría de los machos son pálidos Depredadores: 30 rivulus</p> <p>Datos de población después de 2 años Número de guppys: 227 Número de generaciones: 5 Número de semanas: 112 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 42% • Brillante: 6% • Pálido: 18% • Más pálido: 34% 	<p>Población inicial: 100 guppys; 25 de cada tipo de macho (más brillante, brillante, pálido, más pálido) Depredadores: 30 rivulus, 30 acara, 30 cichlids</p> <p>Datos de población después de 1 año Número de guppys: 171 Número de generaciones: 4 Número de semanas: 57 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 15% • Brillante: 9% • Pálido: 26% • Más pálido: 50% 	<p>Población inicial: 100 guppys; 25 de cada tipo de macho (más brillante, brillante, pálido, más pálido) Depredadores: 30 rivulus</p> <p>Datos de población después de 1 año Número de guppys: 77 Número de generaciones: 4 Número de semanas: 56 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 52% • Brillante: 36% • Pálido: 12% • Más pálido: 0% 	<p>Población inicial: 100 guppys mayoría de los machos son pálidos Depredadores: 30 rivulus, 30 acara, 30 cichlids</p> <p>Datos de población después de 1 año Número de guppys: 83 Número de generaciones: 4 Número de semanas: 57 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 0% • Brillante: 0% • Pálido: 68% • Más pálido: 32%
<p>Datos de población después de 8 años Número de guppys: 232 Número de generaciones: 12 Número de semanas: 407 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 95% • Brillante: <1% • Pálido: 3% • Más pálido: 2% 	<p>Datos de población después de 4 años Número de guppys: 100 Número de generaciones: 7 Número de semanas: 203 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 0% • Brillante: 0% • Pálido: 4% • Más pálido: 96% 	<p>Datos de población después de 6 años Número de guppys: 91 Número de generaciones: 9 Número de semanas: 306 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 68% • Brillante: 5% • Pálido: 12.5% • Más pálido: 14.5% 	<p>Datos de población después de 11 años Número de guppys: 79 Número de generaciones: 17 Número de semanas: 578 Tipos de colores de los machos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Más brillante: 0% • Brillante: 0% • Pálido: 98% • Más pálido: 2%

(Hay cuatro conjuntos de datos; algunos grupos analizarán el mismo conjunto.) Entregue a cada grupo papel cuadriculado y lápices de colores o marcadores. Pídales que identifiquen el tipo de datos que tienen y cuál sería el gráfico más adecuado para ellos. (Estos datos son recuentos de datos nominales [colores], por lo que un gráfico de barras sería lo más apropiado.)

Pida a cada grupo que elabore un argumento inicial a partir de sus datos para concluir el primer día de la clase.

- Los alumnos deben determinar cuál de las hipótesis puestas a prueba, de ser el caso, está sustentada por sus datos. Deben respaldar sus afirmaciones utilizando patrones de datos y razonamiento científico. (Los depredadores suelen ver, por lo que comen guppys de colores brillantes. Si hay menos depredación, las hembras de los guppys tienen más probabilidades de ver a los machos de colores brillantes, aparearse con ellos y producir más crías de

colores brillantes. Es posible que los alumnos no tengan una razón científica de por qué sus pruebas corroboran su afirmación hasta después de ver el video de *Generation Genius*.)

Fin del día 1



EXPLIQUE

Pregunte a los alumnos qué pregunta están tratando de responder. Díales que, para considerar algunas ideas científicas que podrían ayudarles a desarrollar su argumento inicial, van a ver el video de *Generation Genius* sobre la reproducción de los seres vivos. Utilice algunas de las preguntas previas al debate para determinar el nivel de comprensión de los alumnos y prepararlos para el video.



EN GRUPO, VEAN EL VIDEO “REPRODUCCIÓN DE LOS SERES VIVOS” DE GENERATION GENIUS

Después de ver el video, deje que los grupos revisen su argumento inicial antes de compartirlo con toda la clase. Como cada grupo tiene datos diferentes y llegará a conclusiones distintas, tendrá que fomentar la crítica y el intercambio de ideas. Use estas preguntas para facilitar la comprensión de los alumnos:

- ¿Algún grupo tiene pruebas que respalden la afirmación del grupo A?
- ¿Qué datos tenemos que cuestionen la afirmación del Grupo B?
- ____ y ____, hicieron afirmaciones similares. ¿Tenían las mismas pruebas?
- ____, ¿qué tienes que decir a ____ sobre su idea? Suena bastante diferente a la tuya.



DESARROLLE

- | | | |
|--------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| 1. Leones africanos | 11. Alce irlandés | 21. Pez globo |
| 2. Borrego cimarrón | 12. Pato mandarín | 22. Pájaro saltarín cabecirrojo |
| 3. Aves del paraíso | 13. Mandriles | 23. Lagartija espinosa de pastizal |
| 4. Araña viuda negra | 14. Suricatas | 24. Peces espinosos |
| 5. Pájaros pergoleros | 15. Narvales | 25. Demonio marino de triple verruga |
| 6. Escarabajos peloteros | 16. Orangutanes | 26. Pájaro obispo colilargo |
| 7. Foca elefante | 17. Araña pavo real | 27. Pavo salvaje |
| 8. Luciérnagas | 18. Pavos reales | |
| 9. Jirafas | 19. Faisanes | |
| 10. Foca de casco | 20. Mantis | |

Pida a los alumnos que escojan un organismo para investigar y comunicar información científica sobre las ventajas y desventajas de las adaptaciones estructurales y/o de comportamiento que mejoran sus posibilidades de reproducción. Los alumnos pueden publicar sus conclusiones en la página web de la clase, en una cartelera o en una galería de trabajos de los alumnos.



EVALÚE

Hay varias formas de evaluar la comprensión de este tema por parte de los alumnos. La hoja “Exit Ticket” es una oportunidad para que los estudiantes utilicen las ideas científicas que desarrollaron en la clase en un nuevo contexto. También puede usar el cuestionario de *Kahoot!* (que permite descargar las puntuaciones al final del juego) y/o la hoja del quiz. Todos estos recursos se encuentran justo debajo del video en la sección de evaluación.



EXTENSIÓN

Los alumnos recopilan datos adicionales y/o investigan diferentes preguntas sobre la variación de la coloración de los guppys machos utilizando simulaciones. Estas simulaciones permiten a los estudiantes manipular y probar diferentes variables respecto a las cuales pueden tener preguntas después de la sesión de argumentación. Los estudiantes más avanzados podrían realizar un análisis estadístico de los datos importándolos a Excel o a un programa de análisis de datos similar.

Las simulaciones están disponibles en las siguientes páginas web:

- www.pbs.org/wgbh/evolution/sex/guppy
- <http://virtualbiologylab.org> -> pestaña *Evolution Models* -> *Selection* -> *Model 1-Endler's Guppies*
- www.biologysimulations.com/sexual-selection

