



Analizando datos de elefantes sin colmillos

INTRODUCCIÓN

Esta actividad basada en datos acompaña al video [Selección para la carencia de colmillos en elefantes](#) de la serie de BioInteractive *Científicos trabajando*. Al ver segmentos de este video, los estudiantes seguirán los análisis y descubrimientos de Joyce Poole, una científica que ha estudiado elefantes durante muchos años. Los estudiantes después analizarán datos para investigar el impacto que las actividades humanas —en este caso, la caza furtiva— tienen sobre las poblaciones de elefantes.

Para encontrar información adicional relacionada a la pedagogía e implementación de este material, incluida la audiencia sugerida, el tiempo estimado de la clase y las conexiones curriculares, favor de visitar la [página web de este recurso](#).

CONCEPTOS CLAVE

- Las actividades humanas influyen en la abundancia y distribución de los organismos, así como en las presiones selectivas ejercidas sobre estos organismos.
- La selección puede cambiar la distribución de los rasgos de una población. Esto se debe a que los organismos con un rasgo que resulta ser ventajoso en un ambiente particular tienden a aumentar en número en comparación con los organismos que carecen de él.
- La investigación científica rigurosa requiere del análisis de variables relevantes y de una meditada y cuidadosa interpretación de resultados.
- Proponer una afirmación para contestar una pregunta científica de investigación requiere de un análisis sistemático de datos relevantes.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE

- Analizar datos cuantitativos para hacer predicciones basadas en evidencia.
- Utilizar predicciones basadas en evidencia para explicar cómo cambia una población a lo largo del tiempo debido al impacto humano.
- Explicar cómo las presiones selectivas ejercidas sobre una población podrían impactar las frecuencias fenotípicas.
- Proponer una afirmación apoyada por evidencia científica que conteste una pregunta de investigación.
- Determinar si los resultados científicos confirman o contradicen una hipótesis.
- Proponer un razonamiento basado en evidencia que utilice los datos disponibles para apoyar una afirmación científica.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los estudiantes deberían:

- estar familiarizados con los conceptos de adaptación, poblaciones, ecosistemas y selección
- sentirse cómodos utilizando tablas de datos para organizar y analizar información
- ser capaces de utilizar calculadoras para cálculos simples, como porcentajes (opcional)

MATERIALES

- copias impresas de la “Hoja de trabajo para el estudiante”
- video [Selección para la carencia de colmillos en elefantes](#)
- calculadora (opcional)

CONSEJOS DIDÁCTICOS

- Para cada segmento del video, los estudiantes deberían realizar sus predicciones de forma individual. Posteriormente, permite que los estudiantes formen parejas o equipos para compartir sus predicciones y discutir sus ideas antes de continuar con la actividad.
- Se recomienda que los estudiantes vean los segmentos del video en clase y no como tarea. Esto asegurará que los estudiantes no vean más allá de lo que deberían en cada intervalo.
- Se recomienda imprimir y repartir las actividades correspondientes a la “Parte 1” y a la “Parte 2” por separado de la “Parte 3”, de manera que los estudiantes no lean más de lo debido.
- La actividad de extensión al final de la “Hoja de trabajo para el estudiante” puede ser asignada como tarea.

RESPUESTAS PARA LA HOJA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

PARTE I: Examina los datos

1. ¿Cómo cambió el número de elefantes cazados ilegalmente entre 2007 y 2013?
Aumentó de 4 a 43.
2. De los elefantes cazados ilegalmente, ¿cuáles eran cazados más frecuentemente: los que tenían colmillos o los que carecían de ellos?
La mayoría tenía colmillos.
3. Calcula el número total de elefantes que podrían haber sido cazados ilegalmente entre 2007 y 2013:
 - a. solamente por su carne **19**
 - b. solamente por sus colmillos **75**
 - c. tanto su carne como sus colmillos **27**
4. Calcula el porcentaje de los elefantes cazados ilegalmente entre 2007 y 2013 correspondientes a las tres categorías de la Pregunta 3. Muestra tu trabajo.
 - a. porcentaje de elefantes cazados **solamente** por su carne
 $19/129 = 14.7\%$
 - b. porcentaje de elefantes cazados **solamente** por sus colmillos
 $75/129 = 58.1\%$
 - c. porcentaje de elefantes cazados **tanto** por su carne **como** por sus colmillos
 $27/129 = 20.9\%$
5. Utiliza la evidencia recopilada en tus respuestas anteriores y genera una afirmación que explique **la principal razón por la que se cazaron elefantes de manera ilegal** en esta región.
El porcentaje más alto de elefantes cazados ilegalmente fue solamente por sus colmillos. Por lo tanto, la razón principal por la que los elefantes fueron cazados ilegalmente fue probablemente para que las personas pudieran retirar sus colmillos (por el marfil).
6. Sugiere algunas medidas para reducir el número de elefantes cazados ilegalmente cada año.
Las respuestas pueden variar.

PARTE 2: Actividad del video

7. Ve el video [Selección para la carencia de colmillos en elefantes](#) hasta el minuto 1:46 y contesta las siguientes preguntas.

- a. ¿Qué observó Joyce Poole sobre la población de elefantes del Parque Nacional Gorongosa en Mozambique?
Algunos elefantes del Parque Nacional Gorongosa carecían de colmillos.
 - b. ¿Qué sucedió en Mozambique entre 1977 y 1992?
Hubo una guerra civil.
 - c. ¿Cómo resultaron afectados los elefantes del Parque Nacional Gorongosa por este evento?
Aumentó la caza ilegal debido a que los soldados mataban a los elefantes para obtener sus colmillos (marfil).
8. Continúa viendo el video hasta el minuto 4:03 y responde las siguientes preguntas:
- a. Selecciona todas las opciones asociadas a la “carencia de colmillos”.
X ocurre de forma natural en las poblaciones de elefantes
 no ocurre en la naturaleza
 es común entre la mayoría de los elefantes
 es más prevalente en machos que en hembras
X es más prevalente en hembras que en machos
X es heredable
 - b. Poole afirma que hay una fuerte presión selectiva para que los elefantes machos tengan colmillos. Explica qué significa eso.
Los machos necesitan sus colmillos para pelear contra otros machos y obtener acceso a hembras (competencia intrasexual). Sin colmillos, es menos probable que los machos sobrevivan a estas peleas y puedan reproducirse. Por lo tanto, la presión selectiva para tener colmillos es más fuerte sobre los machos que sobre las hembras.
9. Continúa viendo el video hasta el minuto 4:29 donde se muestra la gráfica siguiente y responde las preguntas:
- a. Describe lo que muestra la barra de la izquierda.
La barra de la izquierda muestra el porcentaje de hembras sin colmillos de todas las edades en poblaciones donde hay menos caza furtiva.
 - b. Describe lo que muestra la barra de la derecha.
La barra de la derecha muestra el porcentaje de hembras sin colmillos de al menos 20 años en el Parque Nacional Gorongosa, una población con caza furtiva intensa.
 - c. Explica por qué la barra de la derecha es mucho más alta que la barra de la izquierda.
La población de la derecha sufrió un nivel más alto de caza furtiva. Los cazadores furtivos mataron muchos elefantes con colmillos y de esta manera hubo selección sobre los elefantes sin colmillos.
10. La guerra civil de Mozambique terminó en 1992. Con base en los datos anteriores, predice si el porcentaje de hembras sin colmillos nacidas después de la guerra civil fue:
- a. mayor o menor que el porcentaje de hembras sin colmillos que sobrevivieron a la guerra civil (barra de la derecha)
Los estudiantes podrían predecir que este porcentaje disminuyó, aumentó o permaneció igual.
 - b. Mayor o menor que el porcentaje de hembras sin colmillos en poblaciones sujetas a menos caza furtiva (barra de la izquierda)
Los estudiantes podrían predecir que este porcentaje disminuyó, aumentó o permaneció igual.
11. Explica el razonamiento que usaste para contestar las preguntas anteriores:
- a. *Las respuestas de los estudiantes variarán de acuerdo con sus predicciones previas. Las respuestas sólidas deberían citar evidencias apropiadas que apoyen sus afirmaciones y se basen en los datos proporcionados.*

- b. *Las respuestas de los estudiantes variarán de acuerdo con sus predicciones previas. Las respuestas sólidas deberían citar evidencias apropiadas que apoyen sus afirmaciones y se basen en los datos proporcionados.*

PARTE 3: Continúa el análisis

12. Continúa viendo el video hasta el minuto 4:56, justo al llegar al momento donde se muestra la siguiente gráfica.

- a. Realizaste una predicción en la Pregunta 10 sobre las elefantas nacidas después del fin de la guerra civil. Estas elefantas habrían tenido de 10 a 20 años cuando Poole recopiló sus datos. ¿Apoyan tu predicción los datos de la gráfica? Explica por qué sí o por qué no.

Las respuestas de los estudiantes variarán de acuerdo con sus predicciones previas. Una buena respuesta debería citar evidencias apropiadas que apoyen sus afirmaciones y que se base en los datos proporcionados.

- b. ¿Por qué podría ser menos común la carencia de colmillos en elefantes de 10 a 20 años que en elefantes mayores de 20 años?

Las respuestas de los estudiantes deberían mencionar la reducción en la presión selectiva (caza furtiva) después de la guerra civil. Por lo tanto, las hembras con colmillos no estaban siendo retiradas de la población de manera selectiva como sucedía durante la guerra.

13. Poole notó una alta proporción de elefantas sin colmillos en Gorongosa. ¿Cuál fue la presión selectiva que hizo que aumentara la proporción de hembras sin colmillos?

La caza furtiva fue la presión selectiva que redujo la proporción de hembras con colmillos, lo que incrementó la proporción de hembras sin colmillos. La carencia de colmillos es un rasgo hereditario. Por lo tanto, las hembras sin colmillos que lograron sobrevivir produjeron descendencia con mayor probabilidad de carecer de colmillos.

14. No se han encontrado machos sin colmillos en Gorongosa. ¿Por qué hay una diferencia entre los elefantes machos y hembras con respecto a la presencia de colmillos?

Las respuestas de los estudiantes podrían ser similares a las de la Pregunta 8b. Deberían incluir la idea de que hay una fuerte selección sobre los machos que tienen colmillos a través de la competencia para obtener pareja.

Extensión: Actividad de “Afirmación-Evidencia-Razonamiento”

Completa la tabla "Afirmación-Evidencia-Razonamiento" presentada abajo. Cita evidencias mostradas en los datos anteriores o en el video [Selección para la carencia de colmillos en elefantes](#).

Afirmación: En general, la prevalencia de elefantas sin colmillos es mayor en áreas con caza furtiva intensa.
Evidencia: <i>Las respuestas podrían variar, pero deberían incluir evidencias de los datos proporcionados. Los estudiantes podrían resaltar que, en general, los datos apoyan su afirmación, aunque podría haber algunas inconsistencias (por ejemplo, los datos para Moremi, Etosha, Kafue Sur y Kafue Norte.</i>
Razonamiento: <i>Las respuestas podrían variar, pero deberían incluir un razonamiento que explique cómo las evidencias apoyan su afirmación.</i>

Podrías pedir a tus estudiantes que propongan hipótesis que expliquen por qué algunos datos (por ejemplo, los de Moremi, Etosha, Kafue Sur y Kafue Norte) no coinciden con el patrón encontrado en otras poblaciones. Esta es una buena oportunidad para resaltar que los datos reales en ocasiones son caóticos y pueden verse afectados por otros factores.

REFERENCIAS

Nyirenda, Vincent R., Peter A. Lindsey, Edward Phiri, Ian Stevenson, Chansa Chomba, Ngawo Namukonde, Willem J. Myburgh, and Brian K. Reilly. "Trends in illegal killing of African elephants (*Loxodonta africana*) in the Luangwa and Zambezi ecosystems of Zambia." *Environment and Natural Resources Research* 5, 2 (2015): 24–36.

<http://dx.doi.org/10.5539/enrr.v5n2p24>.

Steenkamp, Gerhard, Sam M. Ferreira, and Marthán N. Bester. "Tusklessness and tusk fractures in free-ranging African savanna elephants (*Loxodonta africana*)." *Journal of the South African Veterinary Association* 78, 2 (2007): 75–80.

<http://dx.doi.org/10.4102/jsava.v78i2.294>.

CRÉDITOS

Escrito por Jason Crean, Lyons Township High School; Michele Koehler, Riverside-Brookfield High School, Riverside, IL.

Edición de Paul Beardsley, Cal Poly Pomona; Laura Bonetta, Esther Shyu, HHMI

Traducido al español por C. Gerardo González R. ITESM preparatoria Santa Fe y editado por Lorena Villanueva-Almanza, Freelance Science Writer, Jamillah Echeverria, Vialux Media y Zulmarie Pérez Horta, HHMI.

Fotografía usada en el encabezado: "[African Bush Elephants](#)" por [Gorgo](#), usada bajo dominio público.