

Curriculum

En el foco de la ciencia: La evolución de la ballena barbada

Panorama

Resumen

En el foco de la ciencia: la evolución de la ballena barbada es una pequeña exposición ubicada en el Nivel 3 del Museo. Durante su visita, los estudiantes comprenderán cómo las ballenas se han desarrollado en dos grupos principales: ballenas con dientes y ballenas con barbas. Los estudiantes aprenderán cómo comen las ballenas, las diferencias entre las ballenas dentadas y las ballenas barbadas, y estudiarán diferentes especies de ballenas. Mientras visitan el Museo, los estudiantes examinarán tres muestras de cráneos para observar la evolución de la barbas de las ballenas, observando similitudes y diferencias entre los cráneos. Los estudiantes observarán otros especímenes fósiles para inferir relaciones evolutivas entre los fósiles y sus parientes modernos.

Preguntas esenciales

*¿Por qué algunas ballenas tienen barbas y otras ballenas tienen dientes?
¿Cómo han evolucionado las ballenas con el tiempo?*

Estándares NGSS

NGSS MS-LS4-2: Aplicar ideas científicas para construir una explicación de las similitudes y diferencias anatómicas entre los organismos modernos y entre los organismos modernos y los fósiles para inferir relaciones evolutivas.

Actividad pre-visita

Para maximizar el uso del tiempo durante su visita, sería útil presentar algunos conceptos clave y vocabulario a sus estudiantes antes de la visita incorporando la siguiente actividad en su plan de lección:

Título: ¿Cómo comen las ballenas?

Objetivo

- Los estudiantes podrán identificar los dos tipos diferentes de ballenas (ballenas barbadas y dentadas).
- Los estudiantes aprenderán acerca de las diferencias que hay en cómo se alimentan las ballenas.
- Los estudiantes podrán hacer pruebas y comparar diferentes métodos de alimentación de los dos grupos de cetáceos.

Materiales necesarios

- Recipientes o tazones Tupperware transparentes

- Artículos pequeños para representar el alimento plancton (hierbas secas, lentejuelas, cuentas, etc.)
- Artículos grandes para representar peces (bolitas de poliestireno, cereal, señuelos de plástico, etc.)
- Cepillos de dientes, pinceles o pequeñas escobas de mano que se utilizarán como "barbas"
- Pinzas o palillos para ser utilizados como "dientes"
- Toallas de papel

Vocabulario

- *Cetacea*: Un orden de mamíferos acuáticos, en su mayoría marinos, que comprende las ballenas, delfines o marsopas
- *Mysticeti*: un suborden de Cetacea que comprende las ballenas barbadas
- *Odontoceti*: un suborden de Cetacea que comprende las ballenas dentadas
- *Barbas*: las placas de la boca de las ballenas barbadas que sirven como colador para atrapar el plancton y el krill cuando se alimenta una ballena.
- *Plancton*: pequeños organismos que flotan en grandes cantidades en cuerpos de sal o agua dulce.
- *Krill*: un animal parecido a los camarones que es una fuente importante de alimento para las ballenas barbadas
- *Migración*: viajar grandes distancias a través del océano para reproducirse o alimentarse.

Actividad

Antes de comenzar esta actividad, aparte los materiales que va a necesitar cada equipo. Llene cada recipiente transparente con aproximadamente $\frac{3}{4}$ partes de agua. Divida los "alimentos" pequeños y grandes entre cada recipiente y colóquelos en el agua. La mayoría de los "animales del océano" deben flotar. Coloque ambos tipos de utensilios ("barbas" y "dientes") enseguida de los recipientes junto con toallas de papel para que los estudiantes recojan el "alimento".

Comience una discusión en clase mostrando una imagen de una ballena dentada. Pregunte a los estudiantes qué tipo de alimento creen que come esta ballena. A continuación, muestre una imagen de una ballena barbada y pregunte a los alumnos qué tipo de alimento creen que come este tipo de ballena. Explique que algunas ballenas tienen dientes, mientras que otras tienen barbas. Explique que las barbas actúan como filtro o colador y permiten que las ballenas atrapen pequeños organismos como el plancton y el krill para alimentarse. Muestre una imagen de plancton o krill y compare el tamaño de la ballena con el del plancton. Pida a los alumnos que discutan las siguientes preguntas:

¿Cuánto necesitan comer las ballenas?

¿Cómo puede el animal vivo más grande sobrevivir comiendo el animal vivo más pequeño?

Probablemente desee mostrar un video de ballenas comiendo. Algunos buenos ejemplos serían las orcas que cazan en manada y las ballenas jorobadas que usan redes de burbujas.

En equipo, haga que los estudiantes tomen turnos para usar los utensilios "barbas" y "dientes" para recolectar el "alimento" que flota en el agua. Haga que los estudiantes separen lo que recolectan y anoten los resultados. ¿Cuánto plancton y cuántos peces recolectaron? Después de que cada estudiante haya tenido su turno, pídale que compartan sus resultados con todo el grupo. Invite a los estudiantes a tomar parte en una discusión grupal sobre qué método de alimentación permite un mayor consumo de alimentos y cómo afecta eso a cada tipo de ballena. Algunas preguntas para discutir incluyen:

*¿Por qué las ballenas evolucionaron en dos grupos diferentes?
¿Son las barbas más efectivas que los dientes? ¿Por qué sí o por qué no?*

Es posible que desee discutir algunas otras diferencias entre las ballenas dentadas y las barbadas, incluyendo:

- Las ballenas dentadas tienen una lengua pequeña; las ballenas barbadas tienen una lengua grande
- Las ballenas dentadas tienen un espiráculo; las ballenas barbadas tienen dos espiráculos
- Las ballenas dentadas viven en sistemas sociales complejos y a menudo se reúnen en manadas; Las ballenas barbadas tienden a ser solitarias, pero ocasionalmente se reúnen en pequeños grupos para alimentarse o viajar.
- Las ballenas dentadas utilizan la ecolocación; no hay evidencia que sugiera la utilización de ecolocación en las ballenas barbadas.
- En las ballenas dentadas, los machos suelen ser más grandes que las hembras; en las ballenas barbadas, las hembras suelen ser más grandes que los machos.

Actividad durante la visita al Museo

Antes de visitar el Museo, imprima una copia de la hoja de trabajo adjunta para cada uno de sus estudiantes.

Explique a los estudiantes que van a observar especímenes de ballenas dentadas y barbadas en su visita a esta muestra, y que van a utilizar la hoja de trabajo para registrar sus observaciones. Revise la hoja de trabajo con los estudiantes antes de su visita, aclarando qué información deben recopilar cuando se encuentren en el Museo.

Debido a que esta muestra es pequeña, recomendamos dividir a los estudiantes en grupos pequeños. Cada grupo debe pasar de 15 a 20 minutos en la muestra, examinándola para ir completando la hoja de trabajo.

Mientras ve las muestras en exhibición, interactúe con los estudiantes haciendo las siguientes preguntas:

- ¿Puedes describir cómo es este espécimen?
- ¿Qué notas acerca de la mandíbula de este espécimen?
- ¿Qué crees que come este espécimen?
- ¿Las barbas te recuerdan algo que hayas visto antes?
- ¿Cómo crees que se siente tocar las barbas?

**** Si planea realizar la Actividad pos-visita # 2 con sus alumnos, querrá visitar la exposición Fossil Mysteries durante su estancia en el Museo. En Fossil Mysteries, lleve a los estudiantes a ver el perezoso gigante terrestre, el mastodonte, el megalodón, el brontothere y la amonita. Pida a los alumnos que analicen el tamaño de cada animal, cómo se ve el animal, dónde vive el animal y qué creen los alumnos que comía el animal.**

Actividades pos-visita

Las siguientes actividades pueden incorporarse en sus planes de lecciones después de su visita a The Nat. Estas actividades están diseñadas para mejorar aún más la comprensión del estudiante de las

similitudes y diferencias anatómicas entre los organismos modernos y entre los organismos modernos y los fósiles para inferir relaciones evolutivas.

Actividad #1

Título: Investigar ballenas

Objetivo

Los estudiantes investigarán diferentes ballenas para aprender más sobre las similitudes y diferencias que se dan entre las especies.

Materiales necesarios

Acceso a una computadora o tableta con conexión a internet.

Fotos de diferentes tipos de ballenas (dentadas y barbadas).

Materiales de investigación sobre las ballenas.

Actividad

Comience por revisar con su grupo lo que han aprendido tanto en la actividad previa a la visita como durante su visita al Museo. Invite a los estudiantes a participar en una discusión acerca de las diferencias que notaron en el cráneo antiguo de ballena y en el cráneo de la ballena minke y pregúnteles qué ideas tienen de por qué las ballenas se convirtieron en dos grupos diferentes.

Enseguida, divida a su grupo en equipos y asigne a cada equipo dos ballenas dentadas y dos ballenas barbadas para investigar. Esta actividad se puede hacer en equipos de dos, cuatro o individualmente.

Aquí está la lista de las ballenas para comenzar:

- Ballenas dentadas: ballena de esperma, ballena asesina, ballena picuda de Baird, ballena piloto, narwhal y beluga
- Ballenas barbadas: ballena azul, ballena gris, ballena minke, ballena jorobada, ballena franca pigmea y ballena de Groenlandia

Una vez que se hayan asignado cuatro ballenas a los estudiantes, podrán comenzar su investigación. Para guiar el proceso de investigación, sugiera a los estudiantes que primero clasifiquen sus ballenas como barbadas o dentadas. Los estudiantes pueden buscar información sobre el tamaño, la forma, el hábitat, el alimento, los hábitos sociales, las características físicas y el color. Cada grupo debe escribir una breve descripción de sus ballenas asignadas, e incluir la información sobre las similitudes y diferencias que se dan entre ellas.

Una vez que los alumnos hayan completado su investigación, pueden reportar sus hallazgos al grupo con una presentación. Puede ser un póster, una carpeta de investigación, un diagrama visual, dibujos, una mini muestra de museo, etc.

Actividad #2

Título: Comparando fósiles con sus parientes vivos modernos

Objetivo

Los estudiantes investigarán diferentes animales modernos y los compararán con sus ancestros extintos para comprender las similitudes y diferencias anatómicas entre ellos.

Materiales necesarios

- Acceso a una computadora o tableta con conexión a internet.
- Imágenes de diferentes tipos de animales y sus parientes fósiles.
- Materiales de investigación sobre los animales modernos y sus parientes fósiles.

Actividad

Antes de comenzar esta actividad, imprima copias de la hoja de trabajo *Animales modernos y sus ancestros extintos*. Comience la actividad revisando con su grupo los animales que vieron cuando visitaron la exposición Fossil Mysteries. Explique a los estudiantes que de la misma manera que las ballenas que estudiaron evolucionaron con el tiempo, otros animales también han evolucionado con el tiempo. Discuta las formas en que los animales han evolucionado, incluyendo el tamaño, las fuentes de alimento y los hábitats. Informe a los estudiantes que van a observar otros animales que han cambiado con el tiempo, van a buscar similitudes y diferencias entre los animales y van a discutir por qué los animales evolucionaron como lo hicieron.

Enseguida, divida a los estudiantes en equipos de dos alumnos. Asigne a cada equipo uno de los animales modernos para compararlos con el ancestro extinto del animal y proporcione copias de la hoja de trabajo *Animales modernos y sus antepasados extintos*. Pida a los estudiantes que busquen similitudes y diferencias entre los animales. Haga que discutan las siguientes preguntas:

¿Cómo han cambiado los animales modernos con el tiempo?

¿Por qué crees que estos animales evolucionaron como lo hicieron?

Una vez que los estudiantes hayan tenido tiempo de mirar las fotos de los animales asignados, podrán comenzar su investigación. Su investigación debe responder a las preguntas discutidas anteriormente. Para guiar el proceso de investigación, sugiera a los estudiantes que busquen información sobre el tamaño, el hábitat, los alimentos, las características físicas y los hábitos tanto del animal moderno como de su pariente extinto.

Una vez que los alumnos hayan completado su investigación, pueden reportar sus hallazgos al grupo con una presentación. Puede ser un póster, una carpeta de investigación, un diagrama visual, dibujos, una mini muestra de museo, etc.

Extensiones

Avistamiento de ballenas

Dependiendo de la época del año, es posible que desee llevar a sus estudiantes a un viaje de avistamiento de ballenas. El Museo de Historia Natural de San Diego se asocia con Hornblower Cruises and Events para ofrecer excursiones para avistar ballenas grises. Puede conocer más sobre el avistamiento de ballenas aquí: <https://www.sdnhm.org/calendar/public-programs/whale-watching-with-the-museum/gray-whale-watching/>

Adopta una ballena

Muchas agencias patrocinan proyectos de adopción de ballenas. Lo hacen enviando a los estudiantes una imagen de su ballena e información sobre avistamientos recientes. A continuación se presentan algunas agencias a través de las cuales se puede adoptar una ballena:

- National Wildlife Federation: <https://www.shopnwf.org/Adoption-Center/Adopt-a-Humpback-Whale/index.cat>
- Pacific Whale Foundation: <https://www.pacificwhale.org/you-can-help/adopt-a-whale/>
- World Wildlife Fund: <https://gifts.worldwildlife.org/gift-center/gifts/Species-Adoptions.aspx>