

Entre sonidos y silencios: La comunicación y ecolocalización en cetáceos

Between sounds and silences: Communication and echolocation in cetaceans

Kenia Paola Landaverde Miranda

Resumen

Los cetáceos son un grupo de mamíferos adaptados para la vida acuática marina, con un sentido de la audición sumamente desarrollado que les permite comunicarse e interactuar con su medio a frecuencias altas en delfines y bajas en ballenas. La ecolocalización es una habilidad de los delfines, que les permite ubicar objetos como rocas y otros individuos, además de presas a través de la emisión de vibraciones o pulsos de alta frecuencia que rebotan con el objetivo, una presa, por ejemplo, y vuelven en forma de eco, el cual es captado por el emisor. Esta forma de comunicación también permite el estudio de los cetáceos de forma no invasiva y sostenible.

Palabras clave: Delfines, ballenas, audición, frecuencias de sonido.

Abstract

Cetaceans are a group of mammals adapted to marine aquatic life, with a highly developed sense of hearing that allows them to communicate and interact with their environment at high frequencies in dolphins and low frequencies in whales. Echolocation is an ability of dolphins, which allows them to locate objects such as rocks and other individuals, as well as prey through the emission of vibrations or high frequency pulses that bounce off the target, a prey, for example, and return as an echo, which is picked up by the emitter. This form of communication also allows the study of cetaceans in a non-invasive and sustainable way.

Keywords: Dolphins, whales, hearing, sound frequencies.



Presentado: julio 2023

Aceptado: agosto 2023

ORCID: 0009-0007-0812-1877

Escuela de Biología

Universidad de El Salvador

lm18013@ues.edu.sv



El sonido es algo cuya importancia pasa desapercibida, es normal para la mayoría de las personas escuchar todo tipo de sonidos alrededor, pero ¿Cómo se sentiría si pudiera ver a través del sonido? Dicho en otras palabras, saber lo que hay a nuestro alrededor sin abrir los ojos. Esa es una de las capacidades que más caracteriza a los cetáceos, los cuales son un grupo de mamíferos acuáticos formado por ballenas, delfines, cachalotes y orcas (Rama Torres, 2020).

En El Salvador, se tiene registro de 16 especies de cetáceos avistados en los departamentos costeros del país y las especies con las que se cuenta mayor información son: la ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), el delfín manchado (*Stenella attenuata*) y delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*) (Figura 1), las cuales transitan más frecuentemente frente a las costas del país (Portillo et al., 2022).



Figura 1. Principales especies de cetáceos que transitan en la costa salvadoreña. a) ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*), b) el delfín manchado (*Stenella attenuata*) y c) delfín nariz de botella (*Tursiops truncatus*). Fuente: Pexels.com

¿Cuál es la relación de los cetáceos y el sonido?

Como todos los animales, los cetáceos afrontan las dificultades que el medio les presenta; como encontrar y capturar presas, así mismo orientarse cuando se movilizan; conseguir pareja y reproducirse (Campos Aguilar, 2012). Estos animales se caracterizan por poseer una buena visión tanto en la superficie como a cierta profundidad en la columna de agua, sin embargo, al nadar en ambientes turbios de poca visibilidad, donde la luz no puede penetrar a más de 200 metros de profundidad, su visión disminuye, hasta volverse casi nula (Pineda Ciuffardi, 2021), lo cual les dificulta orientarse y realizar sus actividades. Por lo anterior, la audición es el sentido más importante en los cetáceos, estos evolucionaron hasta desarrollar una habilidad auditiva que les permite su comunicación, búsqueda de alimento y reconocimiento de su entorno; todo mediante la generación de sonidos de distinta frecuencia (Pineda Ciuffardi, 2021) y una estrategia de ecolocalización a través de la emisión de ondas para, resolver problemas de navegación, evasión de obstáculos, depredación y detección de presas.

Entendiéndose como ecolocalización, la capacidad del animal de emitir una onda de sonido que al rebotar con un objeto devuelve un eco que le brinda a éste información sobre su distancia y tamaño de este (Campos Aguilar, 2012).

El sonido encuentra condiciones de propagación especialmente favorables en el agua, con velocidades cinco veces mayor que en el aire, lo cual unido a la baja visibilidad a grandes profundidades, explica por qué los cetáceos desarrollaron capacidades para aprovechar el sonido submarino en forma de vocalización para la comunicación y la reproducción, ecolocalización en el caso de los delfines y señales como “silbidos”, llamados cantos para el reconocimiento individual. Los sonidos emitidos por las ballenas tienen mayor alcance, estos, llegan a kilómetros de distancia debido a que emiten a frecuencias más bajas; permitiendo marcar sus interacciones sociales, reproductivas, y son útiles para comunicar su ubicación. (Dovgan, 2021).

Los delfines emiten dos tipos de sonido, los silbidos para la comunicación emitidos a frecuencias

altas, los cuales son una adaptación específica para asegurar el reconocimiento entre individuos y los pulsos o “clics” cuya función principal es la ecolocalización. El proceso de ecolocalización consiste en la transmisión de pulsos de alta frecuencia, los cuales son producidos a través de un sistema de órganos y estructuras nasales, y en la propagación de estas señales acústicas a través del agua, las cuales al llegar a un objetivo producen un eco que rebota hacia el emisor del sonido, ósea el delfín; este eco es captado al regresar por el oído del delfín y la información que trae consigo sobre los objetos y el ambiente alrededor del organismo, es analizada e interpretada en el cerebro del animal (Figura 2)(Campos Aguilar, 2012).

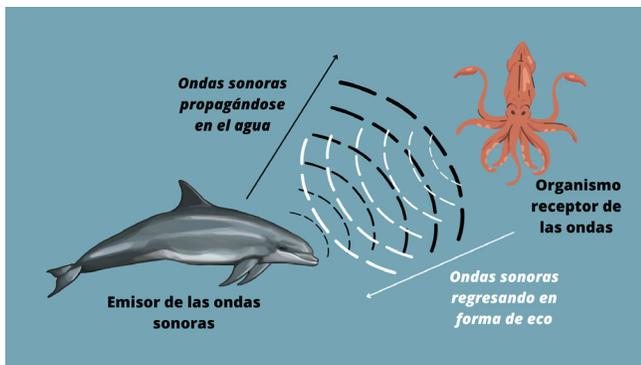


Figura 2. Representación del proceso de ecolocalización.
Fuente: Infografía Kenia Landaverde.

Los animales que evolutivamente adquirieron la ecolocalización obtienen información precisa, clara y detallada de los objetos del medio tanto en distancias pequeñas, como a distancias significativamente grandes, incluso pueden distinguir la composición de estos objetos y otros seres en el medio marino. Lo anterior resulta muy útil cuando estos animales realizan sus largas migraciones, pues garantiza que no queden atrapados entre grietas o varados en las costas insulares (Pineda Ciuffardi, 2021).

Algunas especies de delfines son capaces de producir silbidos y clics eco localizadores de manera simultánea pudiendo mantener la comunicación acústica con otros miembros del grupo, coordinando de esta manera la búsqueda de comida por ecolocalización (Rama Torres, 2020). Las frecuencias bajas producidas por las ballenas

se conocen como infrasonidos, y las altas propias de los delfines reciben el nombre de ultrasonidos, ambas frecuencias no pueden ser percibidas por el oído humano (Figura 3).

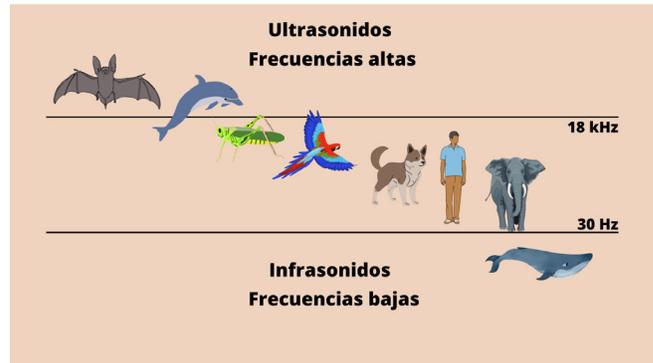


Figura 3. Escala comparativa de las frecuencias de sonido producidas por distintos animales. (las líneas indican el rango de sonido audible por el humano). Fuente: Infografía Kenia Landaverde.

En ambos grupos de cetáceos el uso del sonido y la audición es crucial para su vida diaria, sin embargo, estudios indican que el mecanismo de comunicación a través de frecuencias bajas de las ballenas hace que la ecolocalización no sea posible en este grupo, como sí lo es para los delfines; las ballenas si pueden ubicarse en base a los sonidos de su medio, pero no pueden utilizar sus llamados para ubicar objetos escondidos o presas específicas.

Contaminación acústica en los océanos y su impacto en los cetáceos

En el mundo moderno, los cetáceos están sujetos a muchas perturbaciones en sus ambientes naturales, por ejemplo, las embarcaciones turísticas afectan principalmente al grupo de los delfines; esto se debe a que en los últimos años se ha incrementado el número de barcos destinados al avistamiento de delfines en las costas, el sonido de los barcos distorsiona las vocalizaciones de los delfines, impidiendo que estos puedan escuchar sus propios sonidos y los de otros miembros del grupo, en respuesta a esto, estos cetáceos tienden a aumentar la intensidad de sus vocalizaciones. La distorsión de los clics de ecolocalización puede provocar desorientación y dificultad para encontrar presas, además, el aumento de la intensidad de sus vocalizaciones supone un mayor gasto energético para el animal (Chamorro, 2017).

En el caso de las ballenas, los sonares de uso militar interfieren con las frecuencias de sonido producidas por estos especímenes, ya que para alcanzar mayores distancias emiten frecuencias bajas al igual que las ballenas. La resonancia de estos sonares provoca la vibración de todas las cavidades del cuerpo, lo cual puede derivar en traumas en diversos tejidos, pérdida total o parcial de audición, disrupción de los hábitos alimenticios, reproductores, de la comunicación acústica y sensitiva, alteraciones vitales del comportamiento y fallos en la supervivencia de las poblaciones (Guevara, 2004).

En El Salvador, las actividades de avistamiento de cetáceos se desarrollan en el Sitio Ramsar y Área Natural Protegida del Complejo Los Cóbano, durante la temporada de migración de la población de ballena jorobada del Océano Pacífico norte entre los meses de noviembre y marzo; una actividad controlada y, en parte, administrada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Martínez et al., 2022), el cual junto con otras instituciones capacita y certifica a guías bajo la implementación de protocolos para la práctica adecuada y regulada de la actividad, contenidos dentro del *Manual para el avistamiento responsable de cetáceos en El Salvador*. Entre los protocolos y propuestas para disminuir el impacto negativo de esta actividad turística se encuentra la “observación pasiva”, que consiste en apagar el motor de la embarcación una vez se encuentra en el área de avistamiento disminuyendo la contaminación acústica generada por la actividad turística. Otras medidas de gran valor es la utilización de veleros para trasladarse a los sitios de observación, regular el número de viajes por día durante la época de tránsito y la construcción de torres de observación para poder observar a estos especímenes a distancia (Vides y Alfaro, 2022). A pesar de que el avistamiento de cetáceos como actividad turística genera contaminación acústica y puede llegar a impactar negativamente la forma de vida de estos especímenes, al ser realizado con las precauciones necesarias, de manera regulada y siguiendo protocolos que garanticen la protección y la conservación de los cetáceos, se convierte

en una actividad que ofrece ventajas económicas para las comunidades habitantes del área costera, además de que el acercamiento de las personas a estos seres vivos brinda un instrumento ideal para generar conciencia ambiental no solo alrededor de la conservación de los cetáceos, sino también de los ecosistemas marinos en general.

Es así como destacamos de los cetáceos sus habilidades de comunicación y audición sencillamente fascinantes, además de ser criaturas hermosas y magníficas que juegan papeles muy importantes en el océano, también llenan los mares de cantos y silbidos melódicos que solo ellos pueden escuchar. A veces, el silencio oculta grandes maravillas, y este es el caso de los cetáceos y sus enigmáticas melodías.

Referencias

- Campos Aguilar M. (2012) *Interacción acústica de cetáceos menores en el alto golfo de California, México*. [Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México]. <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/802/1/189411.pdf>.
- Chamorro CG. (2017) *Efectos del ecoturismo en la ecolocación*. Universidad autónoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/tfg/2015/147548/TFG_cristinaguerrerochamorro.pdf.
- Dovgan A. (2021) *Detección, identificación y localización de cetáceos con técnicas de acústica pasiva*. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/158441>.
- OCEANA (2004) *Muerte de cetáceos por el uso de sónar IFAS en las maniobras militares navales*. https://europe.oceana.org/wp-content/uploads/sites/26/muerte_cetaceos_uso_sonar.pdf.
- Martínez R., Pineda L., Calderón A., Aparicio J. y Sánchez J. (2022) Evaluación de la actividad turística de avistamiento de cetáceos en

el Área Natural Protegida y Sitio Ramsar Complejo Los Cóbano, El Salvador. *Revista científica multidisciplinaria Minerva. Universidad de El Salvador* (1), 21-30. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/Minerva/article/view/167>.

Pineda Ciuffardi Á. (2021) *Solapamiento del comportamiento acústico de cetáceos en presencia de ruido generado por embarcaciones turísticas en las Islas Galápagos* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica Indoamérica] <https://repositorio.uti.edu.ec//handle/123456789/1919>.

Portillo R., Sandoval J., Pineda L., López W. y Ballance L. (2022) Cetáceos de El Salvador, una revisión y actualización sobre sus registros. *Revista científica multidisciplinaria Minerva. Universidad de El Salvador* 5(1), 31-48. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/Minerva/article/view/168>.

Rama Torres P. (2020) *Revisión bibliográfica: Estudio sobre los mecanismos de comunicación de los cetáceos*. [Trabajo de grado, Universidad de La Coruña, España]. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/26362>.

Vides F., Alfaro N. (2022) El Avistamiento de Ballenas, una herramienta para la educación y conservación de entornos marinos en El Salvador a través de la actividad turística. *Revista científica multidisciplinaria Minerva. Universidad de El Salvador*. 5(1), 60-73. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/Minerva/article/view/177>.