

LA VIDA EN UN HOGAR INUNDADO DE RUIDO

Rafael O. Sánchez Vidal

Primate Behavioral Ecology Lab, Instituto de Neuro-etología, Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. mvz.rsv@gmail.com

La fauna marina se enfrenta todos los días a un océano cada vez más contaminado. Cuando pensamos en la contaminación, el ruido no es precisamente lo primero que viene a nuestra cabeza, pero es una enorme amenaza para los cetáceos afectando su conducta, salud, reproducción y supervivencia.

Como resultado de los desafíos ambientales, los animales desarrollaron distintas formas de comunicarse de acuerdo con las características del ambiente en el que habitan. Desde el marcaje con orina de los carnívoros que los ayuda a abarcar sus grandes territorios hasta las potentes vocalizaciones de los monos aulladores que se enfrentan a una densa vegetación que interfiere con el sonido. Sea el escenario que sea, la evolución fue moldeando gradualmente la forma en la que los animales se comunican de forma clara y eficiente. Sin embargo, cuando los animales se enfrentan a un elevado ruido ambiental (sonidos que ocurren en el “fondo” al mismo tiempo que ocurre la comunicación) más allá de lo habitual, adquieren estrategias para asegurarse de que su mensaje llegue con claridad al receptor.

Los cetáceos tienen la gran ventaja de habitar en un ambiente donde el sonido viaja mucho mejor que en el aire. Por ello no es de extrañarse que sus vocalizaciones estén involucradas en diferentes actividades tan variadas como: conductas sociales, desplazamientos y migraciones, búsqueda y obtención de alimento, reproducción y cuidado de las crías. Para estos animales el sonido es tan importante que la estructura de los sonidos que algunos de ellos emiten es transmitida de generación en generación, dando pie a rasgos culturales dentro de su grupo. Esto nos permite identificar a diferentes grupos de orcas (*Orcinus orca*) que habitan en una misma región tan solo escuchándolas. Los cetáceos también usan su sonar durante la navegación y el forrajeo lo cual es de gran ayuda para poder identificar tanto a sus presas (e.g. peces y calamares) como a sus depredadores (e.g. orcas). Desafortunadamente, la fauna marina se ha tenido que enfrentar a un ambiente cada vez más ruidoso debido a las actividades que los humanos realizamos en el océano. El tráfico de grandes embarcaciones turísticas, transporte de mercancías en buques cargueros, la construcción submarina, algunas investigaciones geofísicas, el uso de sonares militares, explosivos y extracciones de gas y petróleo, entre otras actividades generan un tipo de ruido denominado antropogénico que afecta de manera importante a los ecosistemas marinos.

Los humanos nos hemos ido acostumbrado al ruido que nosotros mismos generamos y lo podemos apreciar fácilmente de forma cotidiana. Cuando estamos en un ambiente ruidoso modificamos involuntariamente la estructura de nuestra forma

de hablar. Por ejemplo, si queremos decirle algo a nuestros amigos mientras nos encontramos dentro de un bar, el tono, la frecuencia y la duración de nuestras sílabas se van a ver incrementados. Esto nos ayuda a que el mensaje que queremos enviar sea recibido y procesado de forma adecuada. A este cambio se le conoce como el efecto Lombard y se ha descrito en múltiples especies animales, incluyendo a las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*). Una investigación encontró que estos cetáceos incrementan la intensidad de las vocalizaciones que emiten en contextos sociales cuando se encuentran en un área donde el ruido generado por el viento es elevado. Otra estrategia a la que recurren las ballenas jorobadas es cambiar radicalmente su manera de comunicarse, pasando de una comunicación utilizando principalmente sus vocalizaciones a un sistema basado en los sonidos que generan al golpear la superficie del agua. De este modo, en lugar de cantar, saltan por encima de la superficie del océano dejándose caer con fuerza (conducta también conocida como “breaching”) o golpean el agua energicamente con una o ambas aletas pectorales o su cola (o “slapping”). Si bien este cambio en la estrategia de comunicación de las ballenas jorobadas puede ser de utilidad en el corto plazo, ya que la estructura y complejidad de los cantos de las ballenas es muy superior a los sonidos generados por golpear la superficie del agua, la calidad y contenido del mensaje no son los mismos. Si al sonido generado por el viento sobre la superficie del agua le aumentamos el ruido que generamos en el océano, el escenario para los cetáceos es aún más complicado.

Los efectos del ruido antropogénico sobre los cetáceos son tan variables que van desde cambios temporales en su conducta hasta la pérdida temporal de la audición y lesiones permanentes. A pesar de que a largas distancias de la fuente del ruido antropogénico este pueda ser difícil de diferenciarse del ruido ambiental por su baja amplitud, no es del todo inofensivo y puede también perturbar a los animales. Las belugas (*Delphinapterus leucas*) que habitan en el océano Ártico pueden detectar buques rompehielos a una distancia de hasta 80 km desplegando la conducta de huida, la cual comprende largas inmersiones y la dispersión del grupo en diferentes direcciones. De forma similar, un estudio del comportamiento de cachalotes (*Physeter macrocephalus*), ballenas piloto de aleta larga (*Globicephala melas*), ballenas jorobadas y zifios calderones boreales (*Hyperoodon ampullatus*) demostró que estas especies reducen de forma importante el tiempo que dedican a actividades de alimentación cuando se exponen a sonidos antropogénicos. En el caso de las ballenas jorobadas, no sólo reducen su tiempo, sino también el número de inmersiones para alimentarse. Si estas interrupciones en los periodos de alimentación se vuelven frecuentes, los animales podrían gastar más energía en sus actividades de navegación al mismo tiempo que ingieren menos recursos alimenticios. Esto implica una menor energía disponible para otras conductas de suma importancia para su supervivencia (e.g. reproducirse, combatir enfermedades, migrar).

En lo que respecta a la reproducción, los cetáceos también son bastante susceptibles al ruido. Existen reportes de que ballenas grises (*Eschrichtius robustus*), ballenas boreales (*Balaena mysticetus*) y orcas han evitado navegar en sus zonas de reproducción como consecuencia del elevado ruido en el océano, algunos de estos cambios en su conducta reproductiva se han observado por períodos de hasta diez años. Cuando a pesar de estas dificultades los cetáceos logran reproducirse, su lucha por la supervivencia es aún larga. Si durante el tercer tercio de gestación la energía almacenada por la madre es menor a la necesaria para el parto y la lactancia, comienzan a presentarse abortos. Por otro lado, se ha estimado que el período de lactancia en las ballenas francas glaciales (*Eubalaena glacialis*) con bajos recursos energéticos es más prolongado, lo cual retrasa la edad a la que su cría alcanza la pubertad. A su vez, estas crías presentan alteraciones en su ovulación y producción de gametos o células sexuales.

Uno de los grandes misterios relacionados con la conservación de los cetáceos son los varamientos. Este fenómeno incluye los casos en los que un mamífero marino se encuentra: (i) muerto en la orilla del mar, (ii) vivo, pero sin la capacidad de volver a zonas profundas o (iii) en un hábitat ajeno (e.g. un río o manglar) y que requiere de ayuda para volver a su sitio habitual. Aunque se desconoce mucho acerca de las causas de este fenómeno, los casos de varamientos individuales se han asociado con acumulación de biotoxinas, enfermedades o lesiones severas. Los varamientos masivos han llamado la atención de los científicos debido a que muchos de estos animales con frecuencia tienen una apariencia saludable. Existen además otros factores que hacen aún más inusuales a estos eventos. Un ejemplo, es el hecho de encontrarse con especies que de forma habitual no se ven varados, tales como las ballenas picudas (Familia Ziphiidae) o encontrar individuos de diferentes especies y dispersos a lo largo de varios kilómetros de playa.

Dentro de las posibles causas de estos fenómenos se ha encontrado precisamente el ruido que generamos los humanos en los océanos. La evidencia es que estos animales presentan algo conocido como "trauma acústico", que significa que los animales tienen lesiones con hemorragias alrededor del cerebro, oído interno y en tejido adiposo localizado en la mandíbula y el melón, que es un órgano localizado en la parte frontal de la cabeza de gran importancia para la comunicación acústica de los cetáceos. Es posible que estas lesiones ocurran cuando los animales que se encuentran en buceo profundo responden a sonidos intensos originados en el fondo y que les generan un estado de miedo, tratando de huir a velocidades inusualmente altas para alcanzar la superficie. Si los cetáceos ascienden con gran rapidez son propensos a desarrollar el síndrome por descompresión, algo muy conocido por los aficionados al buceo, donde el nitrógeno contenido en el aire forma burbujas que viajan por la sangre y llegan a diferentes órganos generando un severo daño, en ocasiones irreversible.

Por fortuna no todo está perdido y en la actualidad se están realizando diferentes esfuerzos por mitigar el problema del ruido antropogénico en los océanos. La Organización Marítima Internacional (IMO por sus siglas en inglés) ha desarrollado una guía para la mitigación del ruido generado por embarcaciones entre las que se encuentran la mejora en el diseño de las propelas para facilitar el flujo del agua y dar mantenimiento continuo a las propelas, casco y maquinaria a bordo para reducir la vibración de la nave completa. También ya se han logrado algunos avances en el desarrollo de nuevos materiales para la construcción de cascos que reducen el peso de la embarcación, el gasto de combustible, la corrosión y el ruido emitido. Otras instituciones también han propuesto la reducción de la velocidad de tránsito e incluso modificar sus

rutas de tránsito, para evitar la presencia de buques en áreas que son de gran importancia para los cetáceos como las zonas de alimentación o reproducción.

Las actividades económicas del ser humano han inundado el hogar de los cetáceos con ruido, representando un fuerte problema para la conservación de estas especies. A pesar de no vivir cerca de la costa, nuestros hábitos también repercuten en la fauna marina, su conducta y supervivencia. Reducir la cantidad de productos poco necesarios para nuestra vida que son importados (y que requieren ser transportados en buques cargueros), investigar y seleccionar empresas turísticas responsables con el océano cuando vacacionamos en la playa y evitar consumir ciertas especies marinas durante los períodos de veda ayudan a reducir la presión a la que los ecosistemas marinos y su fauna están sometidos día con día.

Si bien los cetáceos se han enfrentado a las numerosas perturbaciones que los humanos hemos generado en su hábitat, actualmente se está trabajando para reducir nuestro impacto en el océano. Esto representa un desafío enorme que requiere de un gran esfuerzo colaborativo.



Las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) realizan la conducta de "breaching" para comunicarse en sitios con elevado ruido ambiental. Bahía de Banderas, Nayarit. Fotografía: Rafael O. Sánchez Vidal.

LITERATURA CONSULTADA

- Blair, H. B. *et al.*, 2016. Evidence for ship noise impacts on humpback whale foraging behaviour. *Biology Letters* 12:20160005.
- Brumm, H. y Slabbekoorn, H. 2005. Acoustic Communication in Noise. *Advances in the Study of Behavior* 35:151-209.
- Chou, E., B. L. Southall, M. Robards y H. C. Rosebaum. 2021. International policy, recommendations, actions and mitigation efforts of anthropogenic underwater noise. *Ocean and Coastal Management* 202:105427.
- Dunlop, R. A., D. H. Cato y M. J. Noad. 2013. Evidence of a Lombard response in migrating humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). *The Journal of the Acoustical Society of America* 136:430-438.
- MacLeod, C. D. y A. D'Amico. 2006. A review of beaked whale behaviour and ecology in relation to assessing and mitigating impacts of anthropogenic noise. *Journal of Cetacean Research and Management* 7:211-221.
- Nabi, G., *et al.* 2018. The possible effects of anthropogenic acoustic pollution on marine mammals' reproduction: an emerging threat to animal extinction. *Environmental Science and Pollution Research* 20:19338-19345.
- Wang, Z. T. *et al.* 2021. Auditory evoked potential in stranded melon-headed whales (*Peponocephala electra*): With severe hearing loss and possibly caused by anthropogenic noise pollution. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 228:113047.

Sometido: 31/mar/2023.

Revisado: 12/abr/2023.

Aceptado: 14/abr/2023.

Publicado: 16/abr/2023.

Editor asociado: Dra. Mariana Munguía Carrara.