

Aprendiendo a escuchar.

LETICIA M. OCHOA-OCHOA

Sonidos, ambiente y salud

Samantha Ordóñez-Flores, Diana L. Fuentes de la Rosa, José M. Serrano y Leticia M. Ochoa-Ochoa

Resumen: El efecto de los sonidos de la naturaleza en la vida humana es incuestionable; se sabe que pueden modular el estrés al disminuir el ritmo cardíaco o promover la liberación de dopamina, un neurotransmisor relacionado con la felicidad. Su némesis es el ruido, el cual aumenta el estrés, interfiere en el sueño y contribuye al desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Escuchar con atención los sonidos que nos rodean no solo nos brinda nuevas perspectivas sobre la relación que tenemos con la naturaleza, también puede motivarnos a procurar un mayor cuidado y respeto por nuestro entorno.

Palabras clave: ecoacústica, paisajes sonoros, conservación de la biodiversidad, cantos animales, ruidos.

Maayat'aan (maya): K kanik ch'enzikin. Juumo'ob, ba'ax ba'apachtiko'on way yóok'olkaab yéetel toj óolal
Kóom ts'íibil meyaj: Ma' jach k'ajóola'an ba'ax ku meentik tek wíinkilal u juum jejeláas ba'alo'ob yaan tek ba'apach way yóok'olkaabe'; ojéela'ane' ku béeytal u ch'ensik le séen tuukulo' tumen ku jets'ik u sisiit' u puksi'ik'al máak wáaj ku yáantik k wíinkilal ti'al u jo'osik dopamina, ba'ax áantik u meyaj k ts'o'omel, k'ajóola'an xan beey neurotransmiso-re', leti' meetik u ki'imaktal k óol. Ba'ax jach lobiltike' leti' le juumo'obo', tumen ku leksik k séenséen tuukul, ku bisik k weenel yéetel ku taasik k'oja'anilo'ob ti' k puksi'ik'al. Wa kek jach ch'enzikintik le juumo'ob yaan tek ba'apache' ma' chéen ku ka'ansik to'on bix u béeytal k utsil múul kuxtal yéetel tuláakal ba'ax kuxa'an yóok'olkaab, bey xan ku páajtal k kanik bix k kanáantik yéetel k chíinjo'oltik tuláakal kuxtalil yaan tek ba'apach.

Áantaj t'aano'ob: ecoacústica, juumo'ob, kanáanil yóok'olkaab, u k'ay ba'alche'ob, juumo'ob.

Bats'i k'op (tsotsil): Yakal xchanel ta xchikintael. Skotol k'usitik xka'tik oy ta stalelal li banamile, chak' slekilal mu'yuk chamel

Smelolal vun albil ta jbel cha'bel k'op: Mu k'usi xkaltik skotol k'usitik xka'itik ta stalel li banamile oy slekilal ta jtojolal-tik; na'bil ti ta smak ta syales k'alal toj ep no'ox xpupun li ko'ontontike ti ja' ta skoj yu'un xvulvun no'ox ko'ontontike xchi'uk k'ux jolale, ta skolta ta jbek'taltik dopamina sbie ti ja' jun xpoxil oy ta jbek'taltik xkoltavan sventa xmuyobaj li ko'ontontike. Li skontrae ja' li yantik k'usi xka'itik mu lekuk sventa jchikintike, ja' ta x-epaj yu'un xpupunel ko'ontontike, mu x-ech' lek jvayeltik xchi'uk ta x-epaj talel xk'ot no'ox ta ora xchamel o'ontonal. Mi lek ta jchikintatik skotol sk'ejimol oy ta jpat xokontik yu'un stalelal li banamile ma'uk no'ox te ta xpaj li slekilale skoj nitil tsakal jkuxlejtik xchi'uk stalelal li banamile, jech no'ox xtok ta sk'an vok'uk ta ko'ontontik oyuk lek sk'elel xchi'uk yich'el ta muk' k'usi oy ta jkuxlebtike.

Jbel cha'bel k'opetik tunesbil ta vun: ja' ta xchan k'usitik ta jchikintatik skotol k'usi oy ta stalelal li banamile, jvok' no'ox osil bu ta xka'itik k'usitik oy ta stalelal li banamile, sk'elel xchabiel skotol jaytos kuxajtik ta sba li banamile, sk'ejimol chonbolometik, k'usitik xka'itik mu lekuk sventa jchikintike.

Cuando un ruido fuerte irrumpe inesperadamente, nos hace reaccionar provocándonos una sensación de alarma. Sucede que nuestro sentido del oído evolucionó dotándonos de la capacidad de interpretar las vibraciones de las señales acústicas y alertarnos así de posibles peligros. Este sentido nos conecta con el entorno pues intercepta todos los movimientos del ambiente para que los percibamos como sonidos, los cuales tienen una influencia efectiva en cuestiones de salud y bienestar.

Además, los sonidos nos brindan información valiosa. Por ejemplo, a través de ellos es posible identificar qué especies habitan en ecosistemas que parecerían inhóspitos y deshabitados ante un oído desatento. Por esto, desde finales del siglo XX y principios del XXI se han desarrollado disciplinas como la ecoacústica y la ecología del paisaje sonoro —conjunto de sonidos en un tiempo y lugar determinados—, que estudian los sonidos provenientes del ambiente físico del planeta, de los animales (en especial aves, murciélagos y anfibios) y de la actividad humana, con fines de monitoreo y conservación.

Ruido y salud

El sonido es la oscilación de una onda que, al viajar en el espacio y el tiempo, puede ser captada por un órgano receptor e interpretada por el cerebro. La Real Academia Española lo define como la “sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos”. Es decir, si una vibración en el medio físico no es captada por un órgano, como el oído humano, e interpretada por el cerebro, entonces no existe un sonido como tal.

Los sonidos del ambiente, como las olas o el canto de las aves, producen un efecto positivo ya que pueden reducir el estrés y generar bienestar. ¡Por eso son tan populares en spas! Su contrario es el ruido, es decir, los sonidos fuertes y no deseados que nos provocan ansiedad y angustia, pues los percibimos como advertencia de un posible peligro.

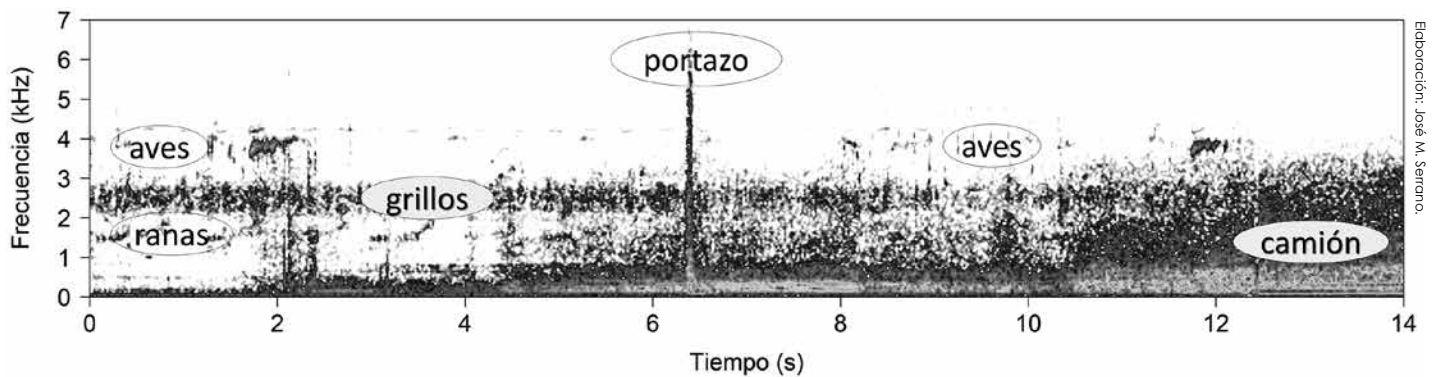
En 1988, la geógrafa Melinda S. Meade y sus colaboradores observaron que las poblaciones humanas que vivían en zonas con mejor conservación del medio ambiente —bosques, lagos, ríos— presentaban menos enfermedades que los habitantes de urbes donde la naturaleza había sufrido deterioro. En este sentido, existe bastante investiga-

ción que prueba la influencia de los sonidos de la naturaleza en distintos aspectos de la vida humana, desde la capacidad de concentración hasta la reducción de enfermedades crónico-degenerativas, como diabetes *mellitus*, padecimientos cardiovasculares e hipertensión, ya que modulan el estrés al disminuir el ritmo cardíaco y promueven la liberación de dopamina, un neurotransmisor relacionado con la felicidad.

En cambio, los altos niveles de ruido en las ciudades se han convertido en una preocupación médica. La exposición prolongada al ruido puede aumentar el estrés, interferir con el sueño, favorecer la presión alta y la pérdida de audición, de modo que resulta crucial tomar medidas para reducir la contaminación acústica y promover entornos sonoros saludables.

De sonidos e identidades

El paisaje sonoro se compone de los sonidos producidos por los seres vivos no humanos (biofonías), por el ambiente, como el viento, lluvia y ríos (geofonías) y los que generan los humanos con sus máquinas y actividades (antropofonías). Los sonidos de un bosque, una playa, un desierto, del amanecer



Edificación: José M. Serrano.

Figura 1. Un sonograma (representación gráfica de un sonido) nos ayuda a interpretar el sonido de forma visual mostrándonos la frecuencia en el eje vertical y el tiempo de las vibraciones en el eje horizontal. En una escena de la película *El inocente* (1956), protagonizada por Pedro Infante, destacan sonidos en una carretera durante la noche con cantos de ranas entre los 1 y 2 kHz, sonidos de grillos entre los 2 y 3 kHz y sonido de aves cerca de los 4 kHz. A partir del segundo 2, el paso de un camión ocupa paulatinamente el espectro encubriendo los sonidos de ranas y grillos. Y en el segundo 6, un portazo de auto produce un pico súbito de amplio espectro.

cer o la noche, así como los de una tarde de verano y una de invierno son tan diferentes entre sí que podemos distinguirlos fácilmente. Como si fueran una sinfonía natural, los paisajes sonoros pueden remontarnos a un lugar y época del año específica, como el canto de los pájaros en un campo en primavera o el barullo de un mercado en Navidad.

El cine está lleno de ejemplos de sonidos que nos sitúan en ambientes específicos o que también pueden engañarnos. En la película *El Inocente* (1956), del director Rogelio A. González, en la víspera del año nuevo los protagonistas se encuentran en la carretera México-Cuernavaca. El automóvil de la protagonista (Silvia Pinal) se descompone y un mecánico (Pedro Infante) llega a socorrerla. Mientras se desarrolla la escena, se escucha el canto de aves y ranas (figura 1). Sin embargo, en el centro de México las ranas suelen cantar para atraer pareja en la época de lluvias, lo que usualmente sucede a mediados de año, por lo que claramente no son sonidos adecuados para ambientar un día decembrino.

Es común que las personas identifiquen la sabana africana por los rugidos de leones o por la estampida de las manadas de ñus u otros grandes mamíferos. También es probable que la mayoría no pueda reconocer el canto de un tucán en la selva chiapaneca o los coros de las ranas en los bosques cercanos a las ciudades en que viven, lo que resalta la creciente desco-



Ramphastos sulfuratus.

HUMBERTO BAHENA



Glossophaga morenoi.

JORGE BOLAÑOS

nexión con los entornos naturales locales. Por eso es fundamental que en el cine o las series de televisión se incorporen sonidos ambientales que correspondan geográfica y temporalmente al contexto mostrado; de otro modo, se sigue deformando el imaginario colectivo en aspectos como la identidad y pertenencia.

Afortunadamente existen varias bibliotecas de audio virtuales que almacenan sonidos de bosques, mares y desiertos, así como de aves, insectos, anfibios, murciélagos, primates, peces y mamíferos marinos, entre otros. La mayoría son de acceso público, lo cual permite navegar libremente por las grabaciones, del mismo modo en que lo hacemos en plataformas de entretenimiento. Podemos mencionar la Biblioteca Macaulay de la Universidad de Cornell (<https://www.macaulaylibrary.org/>), la Fonoteca Zoológica del Museo de Historia Natural de Madrid (<https://www.fonozoo.com/>), el Archivo Sonoro del Instituto Humboldt en Colombia (<http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2018/cap1/103/#seccion1>) y Xenocanto en los Países Bajos (<https://xeno-canto.org/>). En México contamos con las Fonotecas de Sonidos de Aves y Anfibios (<http://cantosanuros.fcien.unam.mx/>) de la Universidad Nacional Autónoma de México, y la Biblioteca de Sonidos de las Aves de México del Instituto de Ecología A. C. (<http://www1.inecol.edu.mx/sonidos/menu.htm>).



Monitorear y conservar el sonido

Además de causar impactos en la salud y en aspectos socioculturales, el sonido (o su ausencia) nos indica el estado de conservación de los ecosistemas y de las especies que los habitan. Por ejemplo, las ranas y sapos suelen indicar con sus cantos que se encuentran en el mejor momento para su reproducción, y al mismo tiempo, estos coros indican que las lluvias están llegando.

Igualmente, las aves practican cantos asociados al cortejo. En los años sesenta, a raíz de la introducción de pesticidas y agroquímicos en la agricultura en Estados Unidos, la gente dejó de escuchar los típicos cantos de las aves que marcaban el inicio de la primavera. En su libro *La primavera silenciosa*, la bióloga estadounidense Rachel Carson narra cómo identificó que el silencio en distintos territorios estaba asociado al uso de químicos en las plantaciones, pues causó intoxicación, desplazamiento y muerte de las aves que cantaban en los campos.

Desde entonces se manifestó la preocupación por cuidar el medio ambiente, se comenzaron a documentar los sonidos na-

turales y a identificar amenazas. Al respecto, los científicos han mostrado que el ruido de origen humano ha conquistado lugares remotos, lo que ha alterado la producción y recepción de los sonidos en la naturaleza. Así, aves y ranas cambian sus vocalizaciones para ser escuchados por encima del ruido de los autos cerca de carreteras y ciudades, o han modificado sus patrones debido al estruendo de los aviones.

¿Cómo se estudian los sonidos?

La forma más común para estudiar los sonidos es mediante instrumentos especializados, como las grabadoras automáticas que se configuran para generar registros en zonas remotas o en donde resulte complicado acudir con frecuencia. Así se han analizado los patrones de vocalización de las especies a lo largo de un día, meses o años, sin necesidad de permanecer en el área de estudio. Los patrones identificados pueden ayudar a detectar cambios en las comunidades biológicas en grandes escalas de tiempo, lo cual reduce los costos de proyectos de conservación. Adicionalmente, el estudio de los seres vivos a través de sus sonidos nos permite

realizar monitoreos sin perturbarlos, y así registrar especies raras o eventos biológicos que difícilmente se observarían con muestreos convencionales.

A pesar de las grandes ventajas, el procesamiento de este tipo de información aún requiere de un buen manejo computacional y de gran cantidad de espacio de almacenamiento. Por suerte hay avances, como el hecho de que ahora contamos con herramientas de inteligencia artificial que nos ayudan a identificar cantos de aves o ranas desde un teléfono celular (aplicaciones Merlin Bird ID, desarrollada por la Universidad de Cornell en Estados Unidos, y FrogID, en Australia). Esto ha ayudado a que en México cada vez se reconozca más la actividad de apreciar los sonidos naturales; si bien el conocimiento del repertorio de la fauna local aún es limitado, pueden realizarse investigaciones multidisciplinarias.

Las personas solemos interpretar el mundo a través de los sentidos; así, cuando cerramos los ojos, descubrimos ruidosas sorpresas. Al prestar atención a los sonidos naturales, podemos contribuir a la preservación de la biodiversidad, además de mejorar nuestra salud y bienestar emocional. Una actitud receptiva ante los paisajes sonoros puede abrir nuevas perspectivas sobre nuestra relación con la naturaleza, motivándonos a mostrar mayor cuidado y respeto por el entorno. ✍

Agradecimientos

Este artículo fue apoyado parcialmente por el proyecto UNAM-DGAPA-PAPIIT 220321 a LMOO. Agradecemos profundamente a Tania V. Zamudio Torres por sus contribuciones al manuscrito, así como a Rafa De Villa Magallón y Ángel Martínez García por sus aportes en la revisión.

Bibliografía

- Davis, C., y Nussbaum, G. F. (2008). Ambient nature sounds in health care. *Perioperative Nursing Clinics*, 3(1), 91-94.
- Meade, M., Florin, J., y Gesler, W. (1988). *Medical geography*. Nueva York: Guildford.
- Pijanowski, B. C., Villanueva-Rivera, L. J., Dumyahn, S. L. et al. (2011). Soundscape ecology: the science of sound in the landscape. *BioScience*, 61(3), 203-216. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.6>

Samantha Ordóñez-Flores es egresada del posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México) | sof@ciencias.unam.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5736-1590>

Diana L. Fuentes de la Rosa es egresada del posgrado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México) | dianaf@ciencias.unam.mx | <https://orcid.org/0000-0002-9224-8753>

José M. Serrano es investigador postdoctoral en la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México) | jose.serrano@ciencias.unam.mx | <https://orcid.org/0000-0001-8085-1830>

Leticia M. Ochoa-Ochoa es profesora-investigadora en la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México) | leticia.ochoa@ciencias.unam.mx | <https://orcid.org/0000-0002-9846-4596>