

ciencia^y
más

LA MUJER EN LA CIENCIA

EDICIÓN ESPECIAL

“Es como seguir siendo
niños” expresa la
Dra. Laura Languren,
Premio L’Oréal UNESCO
2018

NEXTIA
Lab

Desde España la AMIT
dice alto y fuerte: es
falso que no hay
mujeres brillantes



En imagen: la rana *Agalychnis callidryas* macho, foto de Leticia Ochoa.



!CROAC!

La primera biblioteca de sonidos de anfibios del país

Por Diana Laura Fuentes de la Rosa, Leticia Margarita Ochoa-Ochoa, Samantha Ordóñez Flores y Tania Verónica Zamudio Torres

#coleccionescientíficas #sonidosdeanimales #cantosdeanfibi

¿Alguna vez te has detenido a escuchar nuestros bosques o selvas? ¿Alguna vez has escuchado los sonidos de la noche? Si lo has hecho debes saber que la naturaleza es una de las mejores compositoras que jamás haya existido. Escuchar las voces de las cigarras, el coro de ranas, el ulular de los búhos y el viento removiendo las hojas de los árboles en una noche es fácilmente una de las mejores experiencias en la vida. Sin embargo, las melodías de la naturaleza están en peligro de desaparecer. En los años 60 del siglo pasado, científicos de todo el mundo comenzaron a darse cuenta de la pérdida de sonidos naturales en diferentes ecosistemas. Inmediatamente ellos asociaron este fenómeno a la pérdida de cobertura vegetal y biodiversidad, como consecuencia del desarrollo urbano. Esto les pareció alarmante, por lo que empezaron a darle importancia a conservar y estudiar estos sonidos. A pesar de que los cantores más populares son las aves, ballenas y delfines, hay muchos otros organismos que también producen sonidos que nos pueden dar mucha información del ambiente y de ellos mismos.

Muchos animales obtienen información de su entorno principalmente a través de la audición, los sonidos también forman parte de procesos biológicos cruciales para su supervivencia y reproducción. Además de facilitar la comunicación, el sonido ayuda a algunos animales a navegar y atrapar a sus presas como es el caso de delfines y

con la ecolocación (sistema que permite ubicar objetos a distancia por sonidos que son rebotados por los mismos objetos).

Sonidos de anuros

En anfibios, la comunicación vocal está presente en la gran mayoría de las especies del orden Anura (ranas y sapos). Al reproducirse principalmente de noche, la escasez de luz dificulta la localización visual entre los individuos, por ello la atracción auditiva es esencial. La producción de sonido en ranas y sapos es muy interesante. Primero, los anfibios tragan aire, ya que carecen de una caja torácica que puedan expandir. Una vez que el aire está en los pulmones lo van soltando poco a poco para que pase por la laringe (que en la mayoría de los casos está modificada para formar un cono) y producir el sonido. Poseen además sacos vocales con los cuales amplifican sus cantos, también llegan a utilizar huecos de árboles, rocas o sus mismos pulmones como caja de resonancia.

Los sonidos producidos por anfibios se pueden clasificar en cantos de advertencia, correspondencia mutua, liberación de los depredadores y estrés. En general, estos son producidos por los machos, aunque también muchas hembras producen sonidos. En las vocalizaciones de advertencia se encuentran los cantos de cortejo, los cuales son los más

comunes y pueden ser emitidos por un individuo o por muchos conformando coros audibles ¡hasta 2 kilómetros de distancia!. Esta es su forma de atraer a las hembras. También producen sonidos para defender su territorio o para informar a otros de los peligros que se avecinan. Además los sonidos de las ranas son muy variados, y no se limitan al clásico “croac” de las caricaturas.

Cada especie de anuro presenta un conjunto de sonidos distinto que los diferencia de otras especies, sin embargo, también existen variaciones entre individuos de la misma especie dependiendo del lugar que habitan. Los cantos están sujetos a innovación, a la deriva cultural y a la migración. Cuando hay variaciones genéticas en una población, hablamos de diversidad genética, de manera similar, las variaciones vocales representan la diversidad cultural con implicaciones ecológicas y evolutivas.

Importancia de las colecciones científicas

Las colecciones científicas concentran ejemplares preservados y disponibles a largo plazo para que puedan ser conocidos y estudiados por futuras generaciones. Además de ser una herramienta esencial del conocimiento científico, las colecciones facilitan la divulgación de la información a un

público no especializado. Los datos almacenados en las colecciones nos permiten saber detalles acerca de la vida del organismo, fecha y sitio de colecta. Las colecciones científicas de organismos pueden albergar tanto al organismo completo (desde plantas, hongos e insectos hasta animales como jaguares, cocodrilos o águilas) como derivados del mismo (polen, semillas, huevos, nidos, plumas, esqueletos, pieles, escamas ¡e incluso huellas y fósiles!). Algunas de las colecciones más conocidas son los zoológicos, los museos y los jardines botánicos. En los últimos años y con los avances tecnológicos, se han desarrollado colecciones digitales o virtuales con contenidos audiovisuales como fotografías y grabaciones haciendo posible conocer la biodiversidad del país desde tu celular o computadora.

Los sonidos resguardados en colecciones son únicos para el momento y espacio geográfico en el que son grabados, ya que cualquier factor podría hacer que el ambiente en el que se grabó cambiara y algunos años después ya no se escuche igual. Incluso estas colecciones pueden resguardar sonidos de especies extintas que de otra forma ya no serían escuchadas por nadie nunca más.

En el mundo existen diversas colecciones de sonidos de la naturaleza, dentro de las cuales hay sonidos ambientales y de animales como aves, mamíferos e insectos, la mayoría de estas colecciones están enfocadas a las aves. Las mayores



Una rana *Hyalinobatrachium fleishmani*, fotografía por Leticia Ochoa.



Dos anuros *Rhinophrynus dorsalis*, fotografía por Leticia Ochoa.

coleccionas se encuentran en países como Estados Unidos, Alemania, Australia y Reino Unido. Tan solo Estados Unidos cuenta con tres de las más extensas, como son la Biblioteca de Sonidos de la Naturaleza Macaulay con un acervo de 560,813 grabaciones; el Laboratorio de Bioacústica Borrór con 49,275 grabaciones y el Museo de Historia Natural de Florida con un acervo de 31,000 grabaciones. En el caso de las bases de datos de países de habla hispana sobresalen la Fonoteca Zoológica de España con 55,000 audios y la Colección de Sonidos Ambientales del Instituto Alexander von Humboldt en Colombia con 22,734 grabaciones.

En México existen dos colecciones: la Biblioteca de Sonidos de Aves de México del INECOL y la Biblioteca de Sonidos de Aves del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM. La gran mayoría de estas colecciones son de acceso público y gran parte de su material ya procesado se encuentra en línea, lo que facilita su consulta.

A pesar de que en muchas de las bibliotecas ya mencionadas existen grabaciones de anfibios, el número de ellas es muy bajo. Por ejemplo, la colección con mayor número de audios de anfibios en el mundo es la Fonoteca Zoológica con 14,242 grabaciones, mientras que en la colección más grande a nivel mundial, la Biblioteca de Sonidos de la Naturaleza Macaulay, tan solo el 2.32% de sus registros corresponden a audios de anuros. En Latinoamérica, la colección del Instituto Alexander von Humboldt cuenta únicamente con 50 grabaciones de anfibios a pesar de que Colombia es uno de los países con mayor diversidad de anfibios en el mundo.

En México, quinto lugar mundial en número de especies de anfibios, tenemos muchas ranas y sapos

que podemos grabar, 242 especies para ser precisos. Estamos empezando a estudiar dichos cantos buscando comprender mejor tanto al organismo como al ecosistema del que forma parte. Los estados con mayor número de especies son Oaxaca, Chiapas y Veracruz. Pero, ¿por qué nos interesaría tener sonidos de ranas y sapos en una computadora? Los anfibios son organismos sensibles a los cambios ambientales y perturbaciones producidas por el hombre, por lo cual muchas especies son consideradas como indicadores del estado de conservación de un lugar. Saber a qué hora del día y en qué periodo del año canta una determinada especie de rana en los bosques y selvas del país nos puede ayudar a saber los hábitos de esa especie. El hecho de que no la escuchemos puede ser indicativo de que algo está ocurriendo en el ecosistema. El estudio de los cantos y las condiciones en que se producen permite conocer los factores ambientales con alguna influencia sobre ellos, como son los patrones de lluvia, viento o temperatura. Sistematizar los datos ayuda a cuidar tanto a los anfibios como a otros organismos y ¡hasta ecosistemas completos!. A pesar de los esfuerzos de los científicos, la bioacústica de anfibios es un área poco explorada aún.

La primera colección de sonidos de anuros en México

El Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM que cuenta con colecciones de ejemplares conservados, ahora también cuenta con la primera colección de sonidos de ranas y sapos de México: la Biblioteca Digital de Sonidos de Anfibios de México. Esta aún es pequeña, cuenta con los sonidos de una veintena de especies pero afortunadamente se tienen los registros de varios años de la localidad de Nahá, Chiapas. Además se encuentran en desarrollo una página web (<http://uniciencias.fcencias.unam.mx/>) y una plataforma digital (app) donde podrás tener toda la información en la palma de tu mano. ¿Te imaginas poder tener fotos y sonidos de todos los anfibios mexicanos en una app para tu celular? Además de tener acceso ilimitado a esta información, también podrás ayudar a los científicos a grabar y fotografiar nuevos individuos y especies, ya que la Biblioteca de Sonidos de Anfibios de México cuenta con un correo para enviar tus grabaciones y fotografías

acercamiento al mundo natural de las ranas mexicanas y sus cantos.

¡Acérquese al micrófono por favor!

Te preguntarán cómo hacen los científicos para obtener las grabaciones de los anfibios. Pues en realidad es muy sencillo. Cuando los científicos salen a las localidades a obtener datos llevan consigo una grabadora. Esta grabadora puede ser ambiental o manual, la única diferencia es que la primera graba todo los sonidos en un lugar y tiempo determinados mientras que la manual nos ayuda a enfocarnos en un solo sonido. En este caso, se le acerca el micrófono unidireccional a la rana y se graban sus vocalizaciones. ¡Es como si tuviera una sesión en el estudio de una disquera!. Por otro lado, obtener sonidos específicos de una grabación ambiental requiere un proceso más elaborado que consiste en escuchar la grabación, identificar el sonido buscado y filtrarlo. Esto puede ser muy tardado por lo que muchos científicos se ayudan de las nuevas tecnologías y trabajan en equipo para facilitar el trabajo. Por eso no es sorpresa que muchos de los laboratorios de bioacústica sean multidisciplinarios y encontremos matemáticos, programadores, ingenieros y biólogos en sus filas. Las grabaciones que se obtienen se guardan en formato .wav mismo que evita que se pierda información al comprimir y descomprimir el archivo. Por último, se etiquetan todas las grabaciones con datos de colecta (información que nos ayuda a saber quién, cómo, cuándo y dónde se grabaron los sonidos) y se suben a la base de datos que conforma la Biblioteca de Sonidos para que otros las puedan consultar.

Sin ruido de fondo

La biblioteca de cantos no termina aquí, a futuro se planea realizar mejores grabaciones, en donde únicamente se escuche el canto de las ranas, libre del sonido de fondo, lo que hará que sean grabaciones muy puras, con un sonido tan claro como el que tienen las canciones de los videos musicales. Esto es posible gracias a las cámaras semianecóicas, que no es más que una herramienta que reduce el ruido ambiental o de fondo 🌿



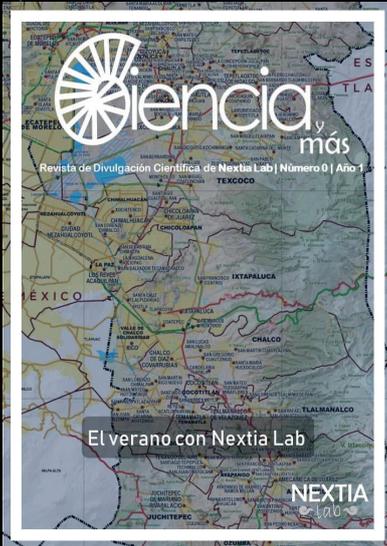
Lecturas recomendadas

Parra-Olea, G., Flores-Villela, O., & Mendoza-Almeralla, C. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85 (SUPPL.): 460–466.

Ranft, R. (2004). Natural sound archives: Past, present and future. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 76(2): 455–465.



Leticia Margarita Ochoa-Ochoa es Profesora Titular “A” Tiempo completo de la Facultad de Ciencias UNAM, y **Diana Laura Fuentes de la Rosa**, **Samantha Ordóñez Flores** y **Tania Verónica Zamudio Torres** fueron tesisistas de licenciatura bajo la dirección de la Dra. Leticia Ochoa-Ochoa en el Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la UNAM. Contacto: leticia.ochoa@ciencias.unam.mx



0



01

Síguenos en nuestras redes sociales



Nextia Lab: Divulgadores de la Ciencia



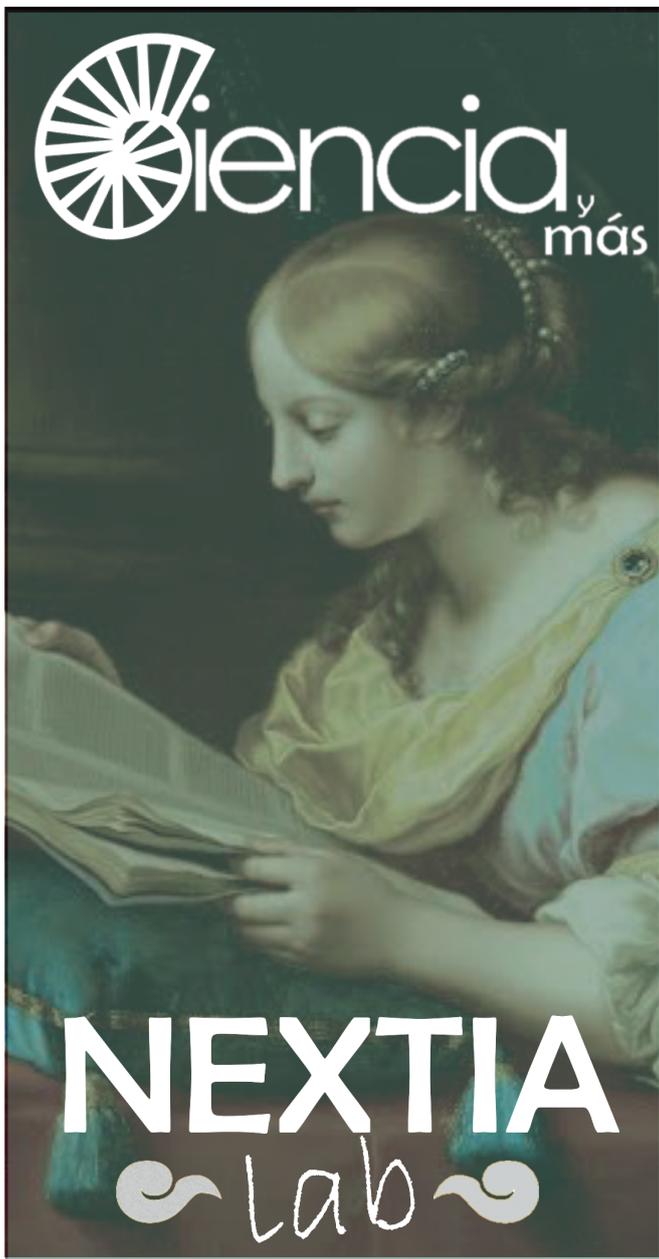
@nextialab



@NextiaLab



ciencia^y
más



NEXTIA
Lab