

ECO-ACÚSTICA PARA LA CONSERVACIÓN

Por **Olga Natalia Tserej Vázquez***
*Universidad de Miami, Florida
<https://orcid.org/0000-0002-7075-4989>

Resumen

El artículo realiza una revisión bibliográfica sobre la importancia de la ecoacústica como disciplina y herramienta para evaluar de forma precisa el impacto del cambio climático en el planeta. La producción del sonido en los animales depende en gran medida de su metabolismo, y a la vez está intrínsecamente relacionado con la temperatura ambiental, entre otros factores; es por ello que su campo de actuación es amplio, complejo y diverso. Por su carácter no invasivo y notable aplicación práctica, deviene método científico para la determinación y mayor comprensión de las transformaciones ambientales actuales. Su carácter multifactorial requiere una mayor difusión y profundidad de sus presupuestos teórico-prácticos.

Palabras clave: Ecoacústica, cambio climático, medioambiente, conservación.

ECOACUSTICA FOR CONSERVATION

Abstract

This article reviews the literature on the importance of ecoacoustics as a discipline and tool for accurately assessing the impact of climate change on the planet. The production of sound in animals depends to a large extent on their metabolism, and at the same time is intrinsically related to environmental temperature, among other factors; this is why its field of action is broad, complex and diverse. Due to its non-invasive character and remarkable practical application, it becomes a scientific method for the determination and greater understanding of current environmental transformations. Its multifactorial nature requires greater dissemination and depth of its theoretical and practical assumptions.

Key words: Ecoacoustics, climate change, environment, conservation.

Introducción

El cambio climático es uno de los procesos más importantes y complejos que enfrentan las jóvenes generaciones. Debido a los resultados potencialmente devastadores de este fenómeno, los científicos de muchos campos están uniendo fuerzas para evaluar y prevenir estos posibles escenarios catastróficos. Cada vez más, las nuevas tecnologías combinadas con metodologías innovadoras nos están dando una proyección más clara del impacto futuro del cambio climático. Entre estos nuevos enfoques, el uso de señales de sonido parece una herramienta muy poderosa, rentable y versátil manera de evaluar un ecosistema.

En junio de 2015 tuvo lugar en París el primer coloquio internacional sobre ecoacústica como disciplina emergen-

te. En esa ocasión Jerome Sueur, su organizador, explicó que se trataba de una disciplina que todavía no estaba formalizada, surgida de numerosas investigaciones que se estaban desarrollando, que integran la ecología, la acústica y la informática, para seguir los cambios de la biodiversidad animal en escalas temporales y espaciales en función de las afectaciones de los hábitats naturales (Barbanti, 2017).

Desarrollo

La ecoacústica es un campo científico emergente que estudia los sistemas acústicos desde una perspectiva ecológica (Sueur y Farina, 2015). La producción de sonido en los animales depende en gran medida del metabolismo, y a la vez está intrínsecamente relacionado con la temperatura

(Gillooly y Ophir, 2010). Por lo tanto, podemos obtener importantes informaciones, desde el punto de vista ambiental, con solo registrar las emisiones acústicas en una comunidad. La ecoacústica se dedica al estudio de la antropofonía, que son los sonidos generados por las actividades humanas; la geofonía se refiere a los sonidos ocasionados por el viento o lluvia y la biofonía son los sonidos causados por animales diferentes al ser humano, para estimar la densidad de población, las estructuras internas, la distribución espacial y los efectos de los cambios globales (Rendón *et al.*, 2020).

En el artículo de Krause y Farina (2016) se revisaron diferentes enfoques para evaluar las variaciones en el comportamiento acústico de varios organismos productores de sonido. Discutieron la hipótesis de la adaptación acústica, que explica cómo los cambios específicos en el entorno físico pueden modificar potencialmente la transmisión del sonido. Este es el caso de varias especies marinas que se comunican mediante llamadas de baja frecuencia. Comenzando por la acidificación del agua que reduce la absorción del sonido a bajas frecuencias, los organismos como las ballenas tienen que adaptar sus salidas acústicas para transmitir el mismo mensaje (Brewer y Hester, 2009).

El cambio climático también tiene un impacto en el nicho acústico de varias especies al cambiar el ancho de banda en el que estos organismos se comunican. Para algunas especies como el sinsonte, las variaciones climáticas pueden aumentar su repertorio vocal, causando potencialmente una superposición de nicho (Botero *et al.*, 2009). Además, el espacio acústico activo para muchas especies está cambiando con la temperatura, con varias implicaciones en el apareamiento y en las interacciones depredador-presa. Krause y Farina (2016) también discutieron las implicaciones de los cambios de temperatura en el desempeño del sonido a nivel comunitario. Por ejemplo, el ciclo circadiano que dicta el momento del rendimiento acústico de comunidades enteras, puede estar cambiando. Todos estos patrones podrían convertirse en la base para un examen más completo de los primeros signos de estrés ambiental.

Las herramientas acústicas son cada vez más accesibles y, por lo tanto, más utilizadas en este campo. Una de las principales se enfoca en este momento en crear algoritmos matemáticos que proporcionen clasificaciones precisas de sonidos; Luque *et al.* (2018) propusieron una metodología para la clasificación automática de sonidos de anuros en ambientes muy ruidosos. Los cambios en el número de algunas especies de anuros se utilizan con frecuencia como indicadores de cambio climático. Es por ello que un seguimiento riguroso y continuo de este tipo de grupos podría proporcionar información útil para evaluar los cambios ambientales. Ulloa *et al.* (2018) desarrolló un patrón de sistema de reconocimiento para estimar con precisión y rapidez la diversidad acústica en ambientes tropicales; mientras Fariña *et al.* (2018) investigaron la estructura y la dinámica de los paisajes sonoros en el área mediterránea.

Uno de los desafíos urgentes es comprender la transformación y degradación de los bosques. En ese sentido, los cambios de los ecosistemas se miden por varios niveles de transformación (alto, medio, bajo). Por lo general dichos niveles de cambio se obtienen mediante la observación directa

y el recuento de especies, entre otras acciones. Sin embargo, estos métodos resultan invasivos y requieren de largos periodos de observación en los lugares objetos de estudio. Una alternativa eficaz ha resultado el monitoreo acústico pasivo, pero que genera un alto nivel de procesamiento de datos. (Rendón *et al.*, 2020). Grant y Samways (2016) refieren que la ecoacústica es óptima para evaluar de forma no invasiva la riqueza de especies de varios biotopos típicos de una plantación forestal ecológica con diversos gradientes ecológicos y vegetación tanto autóctona como no autóctona. Rendón *et al.* (2020) propusieron un método para identificar automáticamente la transformación del bosque seco tropical (BST), mediante grabaciones acústicas, aplicando dos modelos de clasificación: Gaussian Mixture Models (GMM), por cada región estudiada, y Universal Background Model (UBM), para un modelo general, con valiosos resultados.

Dado que la mayoría de estos estudios están restringidos a aves y ranas, Ferreira *et al.* (2018) está proporcionando un enfoque más completo al incluir insectos y mamíferos en su estudio. En mi opinión, también existen varios desafíos para el uso de la acústica para evaluar el cambio climático y su impacto. Primero, como se describe anteriormente, la mayoría de los estudios provienen del campo de la Ornitología y Herpetología, mientras que existe una comunidad acústica más amplia en la que predominan los insectos. Existe una vasta cantidad de especies productoras de sonido que aún esperan ser descubiertas. Por ejemplo en mi país natal, Cuba, existen familias enteras de coleópteros con un repertorio acústico complejo que ni siquiera han sido descritos. En ese sentido, creo que nos puede estar faltando información valiosa de la acústica. Los estudios meramente descriptivos pueden no parecer lo suficientemente atractivos, pero pudieran convertirse en líneas de base para futuros estudios sobre cómo el cambio climático está afectando a nuestro planeta.

Conclusiones

En opinión de esta autora, la ecoacústica es un nuevo campo científico que debería estar creciendo, ya que es un método no invasivo y potencialmente preciso para evaluar nuestro impacto en la biodiversidad. La creación de la Internacional Society for Ecoacoustics (ISE) fue un paso hacia el avance de esta ciencia. Cada año, el ISE reúne a científicos de muchos campos diferentes para explorar las diferentes formas en que el estudio de la acústica puede mejorar nuestra comprensión del medioambiente.

Revisión bibliográfica

- BARBANTI, ROBERTO (2017). Elementos para una *acusia* de la ciudad. En *Panamá 4*, Valparaíso. ISSN0719 630X.95 109.95. Universidad de París.
<https://doi.org/10.22370/panambi.2017.4.835>
- BOTERO, C. A., BOOGERT, N. J., VEHRENCAMP, S. L., & LOVETTE, I. J. (2009). Climatic patterns predict the elaboration of song displays in mockingbirds. *Current Biology*, 19(13), 1151-1155.
- Brewer, P. G., & Hester, K. (2009). Ocean acidification and the increasing transparency of the ocean to low-frequency sound. *Oceanography*, 22(4), 86-93.
- Farina, A., Gage, S. H., & Salutari, P. (2018). Testing the ecoacoustics event detection and identification (EEDI) approach

- on Mediterranean soundscapes. *Ecological Indicators*, 85, 698-715.
- Ferreira, L., Oliveira, E. G., Lopes, L. C., Brito, M. R., Baumgarten, J., Rodrigues, F. H., & Sousa-Lima, R. (2018). What do insects, anurans, birds, and mammals have to say about soundscape indices in a tropical savanna. *Journal of Ecoacoustics*, 2, PVH6YZ.
- Gillooly, J. F., & Ophir, A. G. (2010). The energetic basis of acoustic communication. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277(1686), 1325-1331.
- Grant, Paul B. C. y Samways, Michael J. (2016). Use of ecoacoustics to determine biodiversity patterns across ecological gradients. En *Conservation Biology*. Online ISSN:1523-1739. <https://doi.org/10.1111/cobi.12748>
- Krause, B., & Farina, A. (2016). Using ecoacoustic methods to survey the impacts of climate change on biodiversity. *Biological Conservation*, 195, 245-254.
- Luque, A., Romero-Lemos, J., Carrasco, A., & Barbancho, J. (2018). Non-sequential automatic classification of anuran sounds for the estimation of climate-change indicators. *Expert Systems with Applications*, 95, 248-260.
- Rendón Hurtado, N. D., Isaza Narváez, C. V. y Rodríguez Buriticá, S. (2020). Identificación automática de transformación en el bosque seco tropical colombiano usando GMM y UBM-GMM. En Revista *Facultad de Ingeniería* 29 (54). <https://doi.org/10.19053/01211129.v29.n54.2020.11752>
- Sueur, J., & Farina, A. (2015). Ecoacoustics: the ecological investigation and interpretation of environmental sound. *Biosemiotics*, 8(3), 493-502.
- Ulloa, J. S., Aubin, T., Llusia, D., Bouveyron, C., & Sueur, J. (2018). Estimating animal acoustic diversity in tropical environments using unsupervised multiresolution analysis. *Ecological Indicators*, 90, 346-355.

Recibido: 24 de diciembre de 2021.

Aceptado: 20 de enero de 2022.

Conflicto de intereses: La autora declara que no existen conflictos de intereses.

Contribución de los autores: Conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, supervisión, redacción-borrador original, redacción-revisión y edición: Olga N. Tserej Vázquez.
