

El ruido ambiental asociado a la riqueza de aves en una microcuenca urbana en Heredia, Costa Rica.

Roberto Vargas-Masís

robvarmas@gmail.com

Escuela de Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional.
Costa Rica

Oscar Ramírez-Alán

osoramirez@gmail.com

Escuela de Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional.
Costa Rica

Tania Bermúdez-Rojas

taniabermudez1@gmail.com

Escuela de Ciencias Biológicas.
Universidad Nacional.
Costa Rica

Héctor Perdomo-Velázquez

hperdomo@unam.mx

Centro de Estudios Mexicanos
Universidad Nacional Autónoma de México

Resumen

Los ecosistemas urbanos poseen gran variedad de agentes contaminantes como el ruido que afectan la comunicación de las especies. Existen pocos estudios al respecto en zonas urbanas de Costa Rica y nuestro objetivo fue caracterizar el ruido ambiental y la riqueza de aves de la microcuenca del río Bermúdez. Se establecieron ocho transectos donde se registraron la riqueza de aves y el ruido ambiental mediante puntos de conteo a lo largo de la microcuenca. Registramos 171 especies pertenecientes a 41 familias. Se encontraron diferencias significativas en la cantidad de especies por sitio en la zona periurbana (136 especies) y urbana (108 especies). El ruido presentó valores más bajos en la zona periurbana (45.4 dB) respecto a la urbana (59.4 dB). El ruido ambiental podría tener efectos negativos sobre las aves y es necesario establecer medidas de mitigación respecto al ruido que beneficie la conservación de los

Tema: 1 Gestión y sustentabilidad del territorio y los recursos naturales.

Principal área: Biología

Vargas-Masís, R., Ramírez-Alán, O., Bermúdez-Rojas, T. & Perdomo-Velázquez, H. (2019). El ruido ambiental asociado a la riqueza de aves en una microcuenca urbana en Heredia, Costa Rica. En Y. Morales-López (Ed.), *Memorias del I Congreso Internacional de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional, Costa Rica, 2019* (e176, pp.1-5). Heredia: Universidad Nacional. doi <http://dx.doi.org/10.15359/cicen.1.50>
ISBN: 978-9968-9661-6-0.

ecosistemas urbanos y ribereños.

Palabras clave: aves; riqueza; ruido; microcuenca; urbano.

Abstract

Urban ecosystems have a great variety of pollutants such as noise that affect the communication of species. There are few studies on this subject in urban areas of Costa Rica and our objective was to characterize the environmental noise and bird richness of the microbasin of the Bermudez River. Eight transects were established where bird richness and environmental noise were recorded through counting points along the microbasin. We recorded 171 species belonging to 41 families. Significant differences were found in the number of species per site in periurban (136 species) and urban (108 species) areas. Noise was lower in the periurban zone (45.4 dB) than in the urban zone (59.4 dB). Environmental noise could have negative effects on birds, and it is necessary to establish noise mitigation measures that benefit the conservation of urban and riparian ecosystems.

Keywords: birds; richness; noise; microbasin; urban.

Introducción

En las aves se han documentado evidencias sobre los efectos del ambiente acústico sobre la distribución, riqueza y abundancia (Proppe et al., 2013), vocalizaciones (LaZerte et al., 2015) y su adaptación a ambientes acústicamente contaminados en áreas urbanas (Bermúdez-Cuamatzin et al., 2009). Este grupo es considerado como indicador de modificaciones en el ambiente (Clout y Hay, 1989; Nor et al., 2017) ya que poseen una interacción directa con los recursos del ecosistema (Herrando et al., 2012). En Costa Rica existen pocos estudios sobre el efecto de ambiente acústico en la riqueza de aves (Arévalo y Blau, 2018) y no existen regulaciones ante el efecto del ruido sobre la fauna. Por ello nuestro objetivo fue caracterizar el ruido ambiental en la zona periurbana y urbana asociado a la comunidad de aves de la microcuenca del río Bermúdez en Heredia, Costa Rica.

Marco teórico

Un ecosistema acústico está conformado por biofonías (sonidos de origen biológico), geofonías (sonidos de origen natural) y antropofonías (sonidos de origen humano) (Pijanowski et al., 2011; Towsey et al., 2014). En los ecosistemas urbanos la contaminación por sonidos de baja frecuencia afecta la transmisión de las vocalizaciones (Nemeth y Brumm, 2010), las cuales juegan un papel importante en el establecimiento de territorios de alimentación y reproducción de las aves (Mockford et al., 2011). El análisis del paisaje sonoro mediante indicadores como el ruido es una herramienta de bajo impacto y costo (Turner, Fischer y Tzanopoulos, 2018) e innovadora en la búsqueda de nuevos indicadores de la calidad de los ecosistemas (Gómez et al., 2018).



Metodología

Se establecieron cuatro transectos en la zona periurbana y cuatro en la zona urbana a lo largo de la microcuenca del río Bermúdez en Heredia, Costa Rica (límite superior 10.06005, -84.07857; límite inferior 9.97737, -84.18105). Se establecieron cinco puntos de muestreo por transecto separados 150 metros cada uno y se identificaron las aves tanto de forma visual como auditiva por 10 minutos en un radio de 50 metros (Ralph et al., 1997;). Se registró la variable de ruido a 1.5 metros del suelo mediante un sonómetro Extech 407730 protegido por un cubre viento mediante una adaptación a la metodología de Bermúdez-Cuamatzin et al. (2009) y del procedimiento para la medición de ruido oficial para Costa Rica (Decreto 32692-S, 2005).

Análisis

La avifauna fue representada por 171 especies pertenecientes a 41 familias. Se encontraron diferencias significativas ($H = 21.525$, $df = 7$, $p\text{-value} = 0.003066$) en la cantidad de especies por sitio en la que se presentó una mayor riqueza de aves en la zona periurbana (136 especies) respecto a la zona urbana (108 especies).

El ruido presentó valores más bajos en la zona periurbana (45.4 dB en promedio) respecto a la urbana (59.4 en promedio) y se encontraron diferencias significativas por sitio ($H = 36.09$, $df = 7$, $p\text{-value} = 6.971e-06$). Conforme la altitud descende a lo largo de la microcuenca y se acerca a la zona urbana, el promedio de ruido fue en aumento y la cantidad de especies disminuyó. El promedio de ruido se correlacionó de manera baja y no significativa con la cantidad de especies ($S = 16758$, $p\text{-value} = 0.5412$, $\rho = -0.3626323$) y se encontraron diferencias significativas a lo largo de la microcuenca.

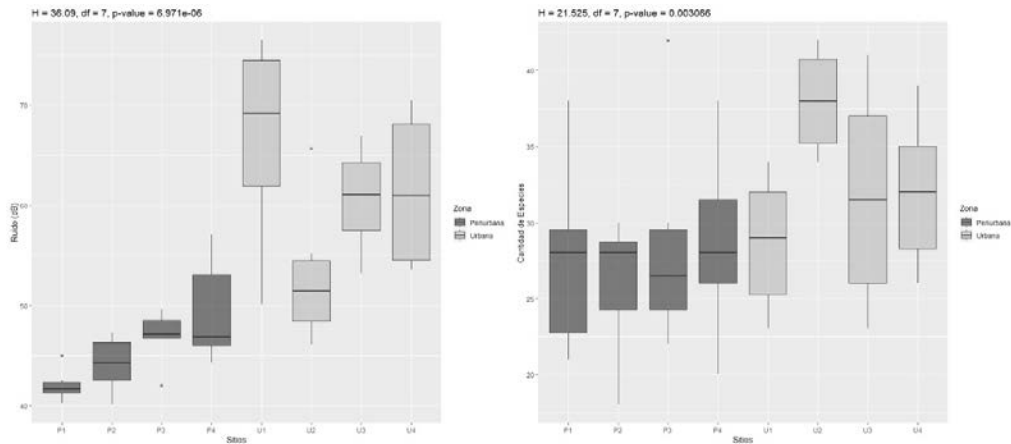


Figura 2. Ruido promedio (dB) y cantidad de especies por sitio en la microcuenca del río Bermúdez, Heredia Costa Rica, 2018, Heredia Costa Rica, 2018.

Conclusiones

La riqueza de la avifauna reportada a lo largo de la microcuenca fue relevante comparado a otros estudios en zonas con gradientes periurbanos y urbanos, los cuales reportan cantidades menores de especies (Fallas-Solano, 2017). Proppe et al. (2013) concluye que la riqueza de la avifauna decrece desde la zona periurbana y suburbana hacia el centro de la zona urbana, aspecto que se relaciona a lo encontrado en la microcuenca del río Bermúdez.

El ruido ambiental enmascara las señales vocales de la avifauna de los ecosistemas lo cual reduce las posibilidades de comunicación entre las mismas, así como la detectabilidad de individuos en especial en ecosistemas urbanos (LaZerte et al. 2015). Duarte et al. (2015), reportan valores entre 45.2 y 67.9 dB en bosques expuestos a ruido urbano y LaZerte et al. (2015) reportan valores entre 57.4 a 74.8 dB en espacios verdes en un área urbana, por lo que los valores promedio identificados a lo largo de la microcuenca concuerdan con espacios asociados este tipo de ecosistemas.

Los resultados en este estudio apoyan nuestro planteamiento y el de otros estudios de que el ruido ambiental puede tener efectos negativos sobre la comunidad de aves en especial de las especies canoras, por lo que es necesario e medidas de mitigación respecto al ruido urbano que beneficie los procesos de conservación para las especies en los ecosistemas urbanos en especial de la microcuenca del río Bermúdez y otras asociadas a la cuenca del río Tárcoles como una de las más grandes del país.

Referencias

- Arévalo, J. E. & Blau, E. (2018). Road encroachment near protected areas alters the natural soundscape through traffic noise pollution in Costa Rica. *Trop J Environ Sci*, 52(1): 27-48.
- Bermúdez-Cuamatzin, E., A. A. Ríos-Chelén, D. Gil y C. M. García. (2009). Strategies of song adaptation to urban noise in the house finch: syllable pitch plasticity or differential syllable use? *Behaviour*. 146: 1269-1286.
- Clout, M. N., & Hay, J. R. (1989). The importance of birds as browsers, pollinators and seed dispersers in New Zealand forests. *New Zealand journal of ecology*, 27-33.
- Decreto 32692-S. (2005). Procedimiento para la Medición de Ruido. *Diario Oficial La Gaceta*. San José, Costa Rica, 19 octubre de 2005.
- Duarte, M. H. L., Sousa-Lima, R. S., Young, R. J., Farina, A., Vasconcelos, M., Rodrigues, M., & Pieretti, N. (2015). The impact of noise from open-cast mining on Atlantic forest biophony. *Biological Conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.08.006>
- Fallas-Solano, A. (2017). Tamaño y vegetación de parques urbanos en el cantón Central de San José, Costa Rica. *Revista Cuadernos de Investigación UNED*, (ISSN: 1659-441X) 10(1): 13-20.
- Gómez, W. E., Isazaa, C. V. & Dazab, J. M. (2018). Identifying disturbed habitats: A new method from acoustic indices. *Ecological Informatics*, 45: 16-25.



- Hernando-Echeverría, L. y Orozco-Montoya, R. (2015). Disponibilidad del recurso hídrico en la microcuenca del río Bermúdez. Región Central de Costa Rica. *Observatorio Medioambiental*, 18:165-181.
doi:http://dx.doi.org/10.5209/rev_OBMD.2015.v18.51289
- LaZerte, S. E., Otter, K. A., & Slabbekoorn, H. (2015). Relative effects of ambient noise and habitat openness on signal transfer for chickadee vocalizations in rural and urban green-spaces. *Bioacoustics*, 24(3), 233–252.
<https://doi.org/10.1080/09524622.2015.1060531>
- Mockford EJ, Marshall RC & Dabelsteen T. (2011). Degradation of rural and urban great tit song: testing transmission efficiency. *PLoS ONE*, 6(12):e28242.
doi:10.1371/journal.pone.0028242.
- Nemeth, E. & Brumm, H. (2010). Birds and Anthropogenic Noise: Are Urban Songs Adaptive? *The American Naturalist*, 176(4), 465–475. <https://doi.org/10.1086/656275>
- Nor, A. N. M., Corstanje, R., Harris, J. A., Grafius, D. R., & Siriwardena, G. M. (2017). Ecological connectivity networks in rapidly expanding cities. *Heliyon*, 3(6), e00325.
- Proppe, D. S., Sturdy, C. B., & St. Clair, C. C. (2013). Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. *Global Change Biology*, 19, 1075–1084. <https://doi.org/10.1111/gcb.12098>
- Ralph, C. J., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., De Sante, D., & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- Turner, A., Fischer M. y Tzanopoulos, J. (2018). Sound-mapping a coniferous forest— Perspectives for biodiversity monitoring and noise mitigation. *PLOS ONE*, 13(1): e0189843. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189843>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.

