Ecofronteras, 2025, vol. 29, núm. 85, pp. 11-15, ISSN 2007-4549 (revista impresa), E-ISSN 2448-8577 (revista digital). https://doi.org/10.31840/eco.85.2025.2223.
Licencia CC (no comercial, no obras derivadas); notificar reproducciones a llopez@ecosur.mx

Gorrión rascador oliváceo. Foto: Ronald A. Fernández-Gómez.

Cantos distantes y resonantes: la historia evolutiva de las aves

Ronald A. Fernández-Gómez, Adolfo G. Navarro-Sigüenza y Luis A. Sánchez-González

Resumen: Más allá del gozo auditivo, el canto de las aves permite explorar la diversidad biológica y la evolución. Sus vocalizaciones, moldeadas por factores ecológicos, geográficos y conductuales, muestran cómo las aves se adaptan a sus entornos y afrontan desafíos. Las variaciones regionales en el canto del gorrión rascador en México evidencian cómo las particularidades acústicas se vinculan con la geografía y la diferenciación de especies, evidencian las similitudes humanas en el aprendizaje vocal, y revelan que, en hábitats alterados por el ser humano, su flexibilidad vocal les ha permitido adaptarse y sobrevivir.
Palabras clave: aves, bioacústica, ecología, evolución, biogeografía.

Maayat'aan (maya): U náachil yéetel u k'a'amil k'aayo'ob: u tsikbalil bix u bin u k'expajal ti'al u yutstal u kuxtal ch'íich'o'ob

Kóom ts'íibil meyaj: Ma' chéen yo'olal u jats'utsil k u'uyik, u k'aay ch'íich'e' ku ye'esik yaan jejeláas ch'i'ibalil ba'alche'ob yéetel ba'alo'ob kuxa'ano'ob bey xan ku chíikbesik bix u k'expajal ti'al u yutsil kuxtal. U juum u k'aaye' ku jook'ol wáaj ku k'expajal je'ebix yanik le kúuchil tu'ux ku máano'ob bey xan je'ebix u múul kuxtalo'ob yéetel u jeel ba'alche'ob, ku ye'esik le ch'íich'o'obo' ku kaxtiko'ob bix u yutsil kuxtalo'ob tu kúuchil ba'apachtiko'ob yéetel u talamilo'ob. U k'expajal bix u k'aay ch'íich' gorrión rascador way Méxicoe' je'ex tu'ux kajakbale' ku ye'esik u k'aay juntúul ch'íich'e' ku k'eexel tumen u kúuchil tu'ux yaan yéetel kek ilik yaan jejeláas ch'i'ibalilo'ob, óol beey u kanik u t'aan wíinike', ku chíikbesik xan kúuchilo'ob tu'ux to'on wíiniko'on k'exik, tumen chéen ch'a'abil u k'exiko'ob u k'aayo'obe' ku yáantaj ti'al ma' u ch'ejelo'ob.

Áantaj t'aano'ob: ch'íich'o'ob, bioacústica, ecología, evolución, biogeografía.

Bats'i k'op (tsotsil): Snatikil xchi'uk stsatsal sk'ejimol mutetik: ya'yejal k'uxi lekuben sk'ejimolik mutetik

Smelolal vun albil ta jbel cha'bel k'op: Mu ja'uk no'ox ti k'u x-elan slekil ta a'ybel sk'ejimolik tu mutetike, ti sk'eojike ja' te stak' tael ta ilel k'u x-elan likem talel xchi'uk lekuben talel ti sk'eojike. Snuk'ulal yu'unik ta sventa k'u x-elan osil banamil bu ayinemik, ja' te yilubil ti mutetike ja' jech te staojbik lek snuk'ulil ti sk'opike. Jech kucha'al jelajtik ta jujusep lum k'u x-elan ta xk'ejinik ti ts'unun ta Mejikoe, yan o snuk'ulal ta skoj k'u x-elan yosilal bu ta x-ayinik jech kucha'al ek ti kirixanoetik ta xjel snuk'ilal ta xk'opojike xchi'uk ja' te tabil ta ilel ti k'u x-elan jelbil yosilal yu'unik ti kirixanoetik ja' jech sa'ojik xchi'uk ta xchanik batel k'uxi stak' xch'i xkuxiik.

Jbel cha'bel k'opetik tunesbil ta vun: Mutetik, snuk'ulal sk'opik, vomol a'amaletik xchabiel xcha'lekubtasel kuxiel, osil banamil.

Cada mañana, cuando el canto de las aves inunda bosques y ciudades, escuchamos sin saberlo un relato que empezó hace millones de años. Es un lenguaje que habla de montañas que se alzaron, climas que cambiaron y especies que aprendieron a comunicarse para sobrevivir. Cada trino es un eco del tiempo. En México, esta sinfonía natural encuentra un hogar privilegiado, donde la riqueza de aves y paisajes entreteje un vínculo entre sonido y entorno. Hoy, gracias a la bioacústica y al estudio de sus vocalizaciones, podemos descifrar esos mensajes y conocer con mayor profundidad la historia evolutiva, el comportamiento y los retos que enfrenta la biodiversidad.

Gorrión rascador oliváceo yucateco. Foto: Ronald A. Fernández-Gómez.

Evolución del canto entre montañas y valles

A lo largo de millones de años, los movimientos tectónicos y las variaciones climáticas moldearon el paisaje, creando barreras y corredores que influyeron en qué zonas ocupan hoy numerosos organismos, incluidas las aves. Por ejemplo, la formación de la Faja Volcánica Transmexicana conectó cadenas montañosas y facilitó el movimiento de animales de zonas altas conectando poblaciones, como el colibrí corona violeta. Sin embargo, actuó como barrera para especies de tierras bajas, como la matraca nuca canela, que quedaron aisladas. Estos procesos se complementaron con los ciclos climáticos del Pleistoceno, que transformaron la vegetación y muestran cómo interactúan factores ecológicos y geográficos.

Ante estos cambios, las poblaciones de aves enfrentaron dos destinos: extinguirse al no poder competir por el alimento y el espacio con otras especies, o adaptarse para sobrevivir en el nuevo entorno. Con el tiempo, los grupos que quedaron aislados fueron acumulando diferencias físicas —como en la coloración o el tamaño del pico— y también en sus vocalizaciones, que son formas fundamentales de comunicación. Los cantos, más largos y complejos, sirven para atraer pareja o defender el territorio, mientras que los llamados, más cortos, alertan sobre peligros o mantienen el contacto con otros individuos. Cuando las vocalizaciones cambian, pueden alterar la interacción entre grupos y contribuir a que dejen de reconocerse como iguales.

Estas diferencias en los cantos ofrecen pistas sobre cómo ha evolucionado la diversidad acústica en las aves. Por ejemplo, la selección sexual puede favorecer cantos que reflejan buena salud y atraer así a las hembras. También influyen cambios físicos como el pico. En los pinzones de Darwin, en las islas Galápagos, el tamaño y la forma del pico se adaptaron según la

dieta de cada grupo: picos gruesos para romper semillas duras y picos finos para atrapar insectos. Como el pico y la cabeza funcionan de modo parecido a la caja de un instrumento musical que amplifica y da forma al sonido, estas adaptaciones también modificaron sus cantos. Al final, los grupos cantan tan distinto que ya no se reconocen entre sí, un proceso que puede llevar a la formación de nuevas especies.

Además, cada canto tiene un patrón único que permite distinguir especies muy parecidas, lo cual resulta útil para identificar aquellas difíciles de observar e incluso para descubrir nuevas.

La bioacústica es la disciplina que nos acerca a estos asuntos al estudiar las vocalizaciones con herramientas tecnológicas para grabar y analizar los sonidos. Ayuda a conocer las características de las especies y entender su comportamiento; revela cómo viven, usan su entorno y perciben amenazas, convirtiéndose en una herramienta clave para la conservación.

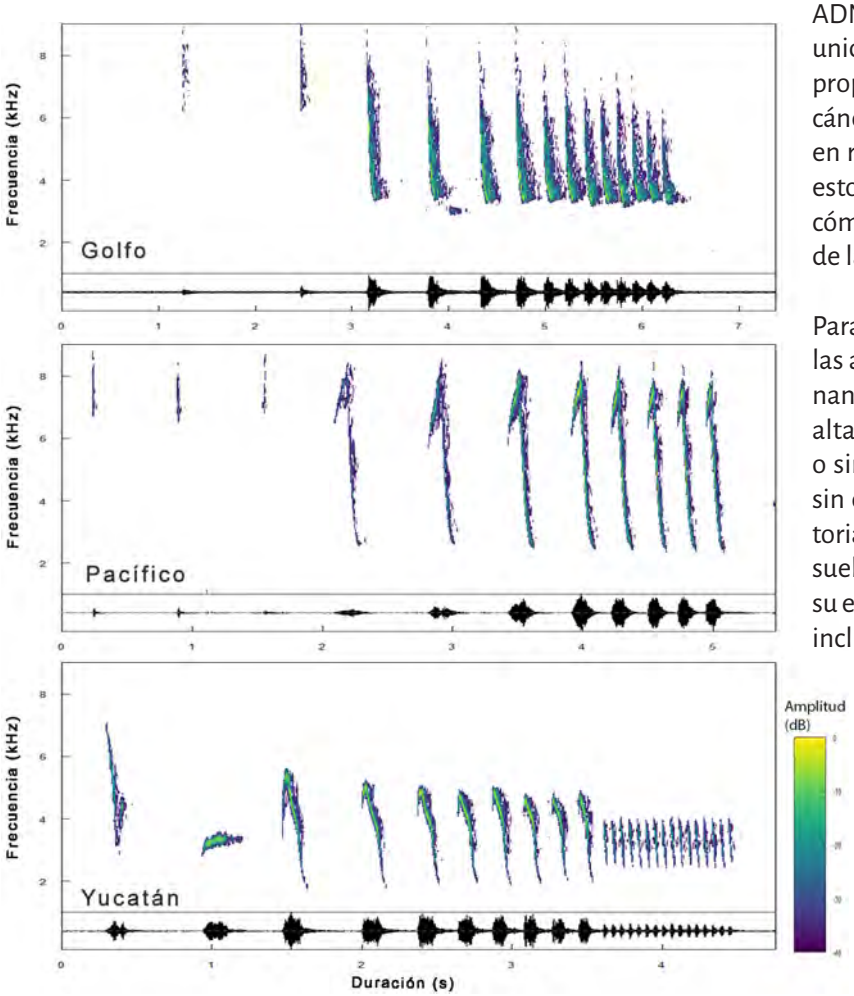
Cuando cantar se vuelve viral

¿El canto de las aves es innato o aprendido? Eso depende de la especie. En algunos grupos, como patos, búhos y gallos domésticos, las vocalizaciones son genéticas. En cambio, aves como loros, cotorras, colibrís y muchos paseriformes —el grupo más diverso, que incluye pájaros cantores como gorriones y jilgueros— aprenden a vocalizar con tutores, de forma parecida a los humanos al hablar. Este aprendizaje social depende de áreas cerebrales y también se observa en mamíferos como elefantes, murciélagos, delfines y focas, entre otros.

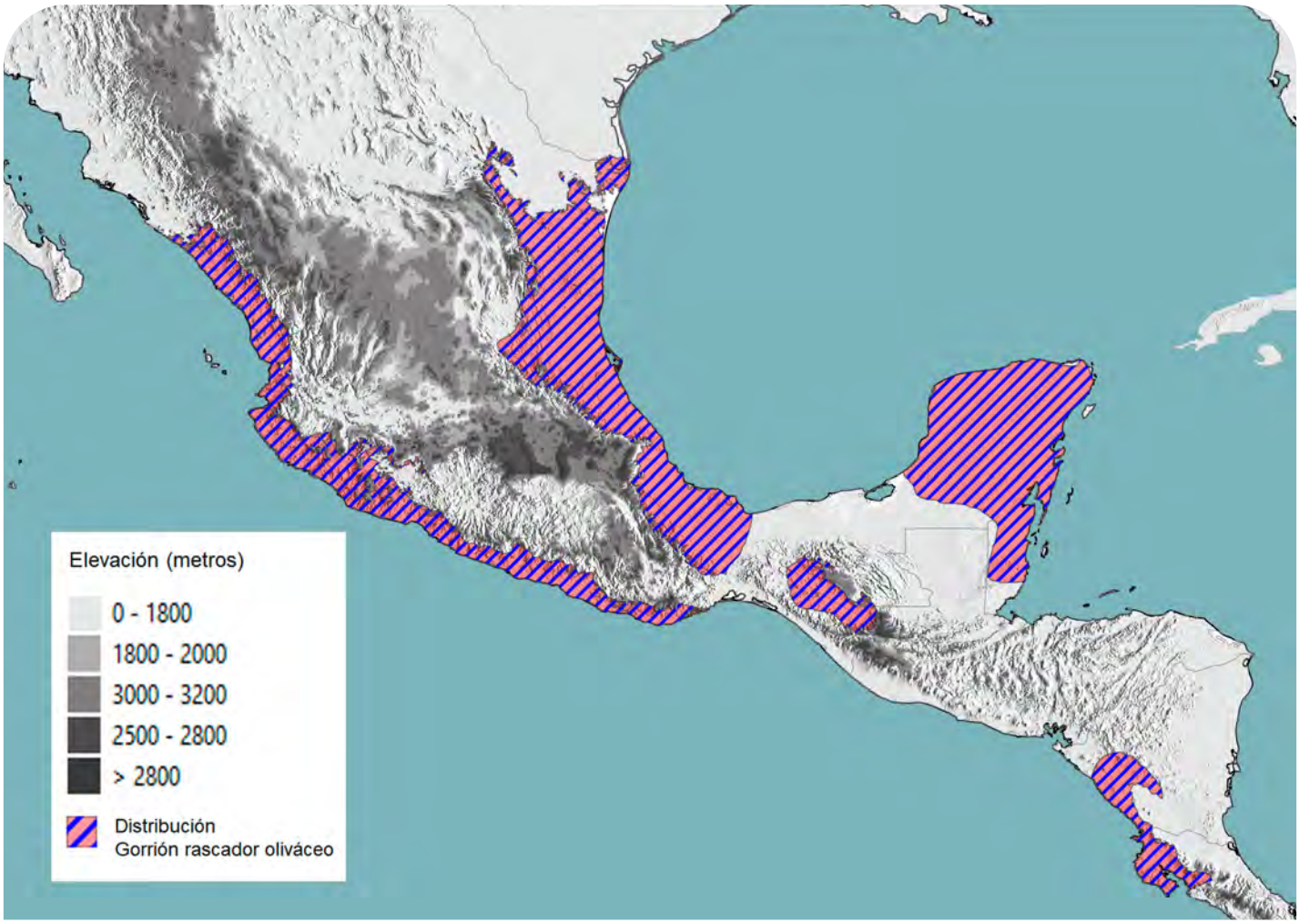
Este proceso se llama transmisión cultural, donde el concepto de "meme" cobra relevancia. Aunque no son memes de internet, la analogía es clara: mientras el gen —un segmento de ADN— se hereda de padres a hijos, el meme es una unidad de información que se transmite por imitación, propagándose sin depender de la genética y modificándose con facilidad, igual que las imágenes virales en redes sociales. Al estar ligados al comportamiento, estos "memes culturales" resultan clave para entender cómo la diferenciación acústica influye en la evolución de las especies.

Para estudiar cómo el canto varía y cómo lo reconocen las aves, se usan experimentos de *playback* que funcionan como una "voz en *off*" en la naturaleza: mediante altavoces se reproducen grabaciones de cantos propios o similares, simulando la presencia de otro individuo sin que el ave pueda verlo. Muchas especies son territoriales, por lo que, al percibir este "intruso" acústico, suelen acercarse o responder cantando para defender su espacio. Escucharlas permite confirmar su presencia incluso sin observarlas directamente; también se pueden evaluar sus reacciones y conocer hasta qué punto reconocen distintas vocalizaciones.

Cuando un ave no responde a cantos que debería identificar como propios o característicos de su grupo, puede ser señal de que su comportamiento ha cambiado y que ya no interactúa ni se reproduce con otros grupos, lo que con el tiempo po-



Representación gráfica del canto de tres poblaciones del gorrión rascador oliváceo. El panel superior en cada caso es un espectrograma donde el eje vertical muestra el tono de las notas, de graves (abajo) a agudas (arriba). El eje horizontal indica el tiempo en segundos, se puede observar las diferentes notas y sus variadas formas a lo largo del tiempo. El color refleja la fuerza del sonido, donde amarillos y verdes señalan las partes más intensas y los morados las más suaves. En el panel inferior de cada canto, se dibuja la forma de onda del sonido (oscilograma), una línea más gruesa indica los momentos en que el canto es más fuerte. Puedes escuchar sus cantos en https://xeno-canto.org/species/Arremonops-rufivirgatus



Distribución geográfica del gorrión rascador oliváceo (*Arremonops rufivirgatus*) en Mesoamérica. Fuente: Elaboración propia.

dría conducir a la formación de nuevas especies. Sin embargo, el uso irresponsable del *playback* —como ocurre en el turismo de observación de aves, donde se emplea sin criterios éticos para provocar avistamientos o fotografías— puede alterar el comportamiento natural de las aves, causarles estrés o hacer que abandonen nidos y territorios, poniendo en riesgo su bienestar.

Un ejemplo de cómo el canto refleja diferencias poblacionales es el del gorrión rascador oliváceo (*Arremonops rufivirgatus*), del que hay grupos aislados en México en las vertientes del golfo, del Pacífico, el Valle Central de Chiapas y la península de Yucatán. Estas poblaciones no solo prefieren distintos climas y hábitats, sino que muestran variaciones en sus cantos: en Yucatán son tan particulares que parecen un dialecto local, como los acentos humanos según la región.

Experimentos de *playback* han revelado que los gorriones yucatecos reaccionan agresivamente a los cantos de su propia población pues los identifican como rivales territoriales; sin embargo, apenas responden a los de otras regiones, que suenan suficientemente diferentes como para no ser considerados competidores. Esto sugiere que el aislamiento geográfico y el ambiente han moldeado su comunicación, al punto que podrían diferenciarse en el futuro como una nueva especie: el gorrión rascador yucateco (*A. verticalis*). Aunque faltan estudios genéticos para confirmarlo, investigaciones así son esenciales para la conservación, pues revelan la verdadera riqueza biológica del grupo y sus vulnerabilidades, sobre todo considerando que el bosque donde habitan está gravemente amenazado por actividades humanas.

Cantando en el Antropoceno

A lo largo de su historia biogeográfica y ecológica, las aves han mostrado una extraordinaria capacidad para ajustarse a cambios en su entorno, un proceso evolutivo que ha ocurrido a lo largo de millones de años. Sin embargo, en el Antropoceno —la época actual, definida por el impacto humano en el planeta— se enfrentan a transformaciones rápidas y sin precedentes que representan nuevos retos para su supervivencia.

Muchas de nuestras actividades interfieren o enmascaran sus sistemas de comunicación. El ruido de las ciudades ha forzado

Foto: Humberto Bahena Basave.

cambios en la conducta y en las vocalizaciones de diversas especies que habitan o visitan entornos urbanos. Solo aquellas aves con alta plasticidad vocal —es decir, con la capacidad de modificar sus cantos según las condiciones del ambiente— y conductual han logrado adaptarse. Para sobrevivir en estos paisajes sonoros alterados, han desarrollado estrategias como cantar más fuerte, adelantar sus horarios para evitar el ruido del tráfico o cambiar el tono de sus cantos, reduciendo así el solapamiento con el ruido humano.

Durante el confinamiento por la pandemia de covid-19 surgió una oportunidad única para evaluar el impacto del entorno urbano. Iniciativas de ciencia ciudadana analizaron cómo cambiaba el paisaje sonoro, y sus estudios evidenciaron la flexibilidad vocal de muchas aves, destacando su capacidad para adaptarse a un mundo cada vez más dominado por el ser humano.

El análisis de sus vocalizaciones se ha convertido en un valioso pretexto para profundizar en los procesos de cambio ecológico y transformación de la biodiversidad. Este campo ha avanzado de la mano de nuevas herramientas y tecnologías que aportan datos sobre la biología y el comportamiento de las especies, además de que permiten detectar amenazas y diseñar estrategias de conservación. Por ejemplo, el uso de grabadores autónomos desplegados en campo posibilita conocer con precisión los horarios de canto y ubicar especies a partir de sus registros sonoros. Al mismo tiempo, tecnologías accesibles como los dispositivos móviles han impulsado la participación ciudadana en la ciencia, fomentando el vínculo y el reconocimiento de la biodiversidad local.

Así, el canto de las aves no solo ha sido fuente de conocimiento e inspiración, sino que también abre una puerta para comprender la historia evolutiva, el comportamiento animal y el potencial transformador de la tecnología. Al mismo tiempo, constituye un valioso ejemplo de cómo podemos redefinir nuestra relación con el entorno y avanzar hacia una convivencia más armónica, al atender ese canto que nos invita a percibir con nuevos sentidos la vida que nos rodea.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México (DGAPA-UNAM), otorgado a uno de los autores en el marco del programa de Becas Posdoctorales de la UNAM. Agradecemos a Alexandra Contreras y Alejandro Gordillo por sus comentarios al escrito.

Bibliografía

Kroodsma, D. E., y Miller, E. H. (eds.). (2020). *Ecology and evolution of acoustic communication in birds*. Cornell University Press.

Gordillo-Martínez, A., Ortiz-Ramirez, M. F., y Navarro-Sigüenza, A. G. (2013). Estructura y evolución de las vocalizaciones de las aves. *Ciencias*, (109-110), 32-40.

Fernandez-Gomez, R. A., Morales-Mávil, J. E., y Sosa-López, J. R. (2020). Geographic variation and divergence of songs in the Olive Sparrow species complex. *Journal of Field Ornithology*, *91*(1), 77-91.

Ronald A. Fernández-Gómez es posdoctorante en la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México) | ronald.fernandez@ciencias.unam.mx | https://orcid.org/0000-0001-5049-6348

Adolfo G. Navarro-Sigüenza es profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México) | adolfon@ciencias.unam.mx | https://orcid.org/0000-0003-2652-7719

Luis A. Sánchez-González es profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México, México) | lasg@ciencias.unam.mx | https://orcid.org/0000-0002-8932-1657