



INSTITUTO
DE ECOLOGIA
UNAM

Oikos=

21

Septiembre 2018

El año de las Aves





INSTITUTO
DE ECOLOGIA
UNAM

Septiembre 2018

CONTENIDO

DEL DIRECTOR

Crónicas de aves y personas

Constantino Macías4

DE LOS EDITORES

Este 2018 celebramos a las aves

Luis E. Eguiarte, Clementina Equihua Z., Laura Espinosa Asuar y Esmeralda Osejo Brito.....5

ARTÍCULOS

Colibríes: gemas de la naturaleza

María del Coro Arizmendi.....8

Conservación de una especie emblemática: el águila real

Manuel Valdés Alarcón, Ismael Cruz Molina, Lizardo Cruz Romo, Miguel Ángel Díaz Castorena, Manuel Macías Patiño, Felipe Ramírez Ruíz de Velasco y Patricio Tavizón García.....12

Regresan las aves a las islas del Pacífico de Baja California

Yuliana Bedolla Guzmán, Mariam Latofski Robles y Federico Méndez Sánchez.....17

Las aves de los bosques secos neotropicales y su conservación

David A. Prieto Torres, Octavio Rojas Soto, Diego Santiago Alarcón, Elisa Bonaccorso, Javier Nori y Adolfo G. Navarro Sigüenza.....20

Las aves urbanas en la ruidosa primavera...

Constantino Macías y Clementina Equihua Z.....24

Ciudad Universitaria: refugio de aves

Rocío Brito García.....28

Las aves de los bosques secos neotropicales y su conservación

**David A. Prieto Torres, Octavio Rojas Soto, Diego Santiago Alarcón,
Elisa Bonaccorso, Javier Nori y Adolfo G. Navarro Sigüenza**



Colibrí picaflor gigante (*Patagona gigas*) polinizando en la flor del Agave americana en el Bosque Seco Jerusalén localizado al norte de Quito (Ecuador).
Fotografía: Héctor Cadena-Ortiz.

En la región conocida como el Neotrópico, los bosques secos tropicales son de los ecosistemas más amenazados en el mundo, debido principalmente a las actividades humanas, como la agricultura, la ganadería, la explotación maderera e incluso la instalación de desarrollos turísticos. En estos bosques, que en determinadas épocas del año parecerían inhóspitos, viven alrededor de unas 1,300 especies de aves residentes (es decir, que permanecen en su área de distribución durante todo el año) que desempeñan una gran variedad de funciones ecológicas (con las cuales nos proveen, además, servicios ambientales) entre las que se incluyen la dispersión de semillas, la polinización y el control biológico de plagas. Desafortunadamente, el incremento de las actividades humanas dentro de los bosques secos ha reducido las áreas de distribución de muchas especies de aves, lo cual ha provocado el aislamiento de poblaciones y ha tenido como consecuencia efectos ecológicos negativos. Ejemplo de ello son los cambios en los patrones de alimentación de algunos polinizadores. Esto repercute en la reproducción de las plantas que dependen de ellos y, en consecuencia, afecta las redes de interacciones ecológicas que existen en el ecosistema.

Si bien el origen político, social y económico del incremento de tales actividades humanas varía entre los diferentes países de Latinoamérica, sin duda éstas se han exacerbado en la última década, afectando negativamente a estos bosques. De hecho, con la excepción de Costa Rica, la mayoría de los bosques secos están desapareciendo rápidamente, a tal punto que en muchos de los países sólo un 10% de las áreas originales de distribución permanecen relativamente intactas. Esto es sumamente importante

para grupos biológicos como las aves, donde la supervivencia de muchas de las especies se encuentra fuertemente asociada a la existencia de ambientes bien conservados. Actividades como la caza, el desarrollo de la ganadería, la deforestación y la construcción de infraestructura provocan cambios en los hábitats de las aves y reducen la disponibilidad de recursos (por ejemplo: fuentes de alimentos, refugios, sitios para nidos, etcétera). Esto deriva en la disminución del tamaño de las poblaciones, así como en extinciones en las zonas impactadas.

Contrario a lo que por mucho tiempo se pensó, los bosques secos neotropicales poseen una gran diversidad y muchos endemismos (es decir, especies de distribución restringida). Por ejemplo, hoy en día se reconoce que en México hay más de 40 especies de aves endémicas del país que habitan solamente en los bosques secos. La región con el mayor número de especies exclusivas en el mundo está localizada en el noreste de Brasil (en la Caatinga), con más de 60 especies de aves endémicas. Por ello, ante las amenazas que acechan a estos bosques, la comunidad científica tiene un creciente interés en identificar y caracterizar, tanto a escalas globales como locales, los patrones de distribución de la riqueza y endemismo de las especies que en ellos habitan. Esta información es importante para entender la evolución y el funcionamiento de las aves de este ecosistema, así como para conocer el estado actual de conservación de éste. Por ejemplo, cuando hay escasez o mala calidad de agua en los ecosistemas, ciertas especies empiezan a desaparecer, por eso decimos que las aves son un indicador del estado de salud de los ecosistemas. Al mismo tiempo, esta información permite establecer estrategias de protección de la biodiversidad de estos bosques y de los servicios ecosistémicos que proveen.

¿Dónde están los bosques secos del Neotrópico?

Los ecosistemas secos del continente americano se reconocen por el grado de fertilidad y acidez de sus suelos, y se clasifican en tres grandes unidades: 1. las sabanas (localizadas principalmente en la región de los llanos de Venezuela y Colombia, así como en la región del Cerrado en Brasil); 2. el Chaco (que ocupa la parte noroeste de Paraguay y se extiende hasta el norte de Argentina y el sur de Bolivia); y 3. el bosque seco con dosel continuo (distribuido en fragmentos, desde el noroeste de México hasta el norte de Argentina y suroeste de Brasil). Las características más distintivas de los bosques secos es



Núcleo florístico

Los núcleos florísticos son los parches de bosques secos de una región geográfica específica que se diferencian entre sí por el número de especies de plantas exclusivas y la existencia de barreras geográficas y ecológicas que condicionan el número de especies compartidas con otras regiones.

que tienen suelos ricos y fértiles, crecen en zonas bajas y cálidas, y están formados por árboles que pierden las hojas en los períodos de sequía. De hecho, un rasgo común de los bosques secos es que sus ciclos estacionales son muy marcados. Su temperatura promedio anual es superior a los 25°C y la cantidad de lluvia que reciben al año varía entre 700 y 2,000 mm (milímetros caídos sobre 1 m²), con un período de sequía de al menos tres meses al año, meses en los que la lluvia llega a ser de máximo unos 100 mm en algunas regiones. Estas características ambientales generan una variedad de hábitats que permiten la existencia de una gran diversidad de especies, e incluso es por eso que las grandes regiones de bosque seco en el Neotrópico tienen especies endémicas características, lo que reduce su similitud ecológica. De hecho, no hay dos regiones de bosque seco que compartan más de la mitad de las especies de aves.

Si bien el esfuerzo dedicado al estudio de estos bosques ha sido menor en comparación con otros ecosistemas de la región, como, por ejemplo, la selva tropical lluviosa, a la fecha el análisis de sus patrones de diversidad vegetal ha permitido la identificación de importantes *núcleos florísticos* a lo largo del Neotrópico, los cuales se encuentran en su mayoría dentro de los límites políticos de dos o más países. Estos núcleos florísticos son: el oeste de México; Centroamérica (desde la Península de Yucatán, en el sureste de México, hasta Panamá); las islas del Caribe y las Antillas; la costa caribeña de Colombia y Venezuela; los valles interandinos de Colombia; el Pacífico Ecuatorial (en el oeste de Ecuador y noroeste de Perú); los valles interandinos del sur del Perú; el piedemonte sub-Andino y los bosques del Chiquitano en Bolivia; la Provincia de Misiones (en el noreste de Argentina, Paraguay y sur de Brasil); y la Caatinga brasileña.

¿Qué conocemos de las aves de los bosques secos?

Son pocos los estudios dedicados a evaluar los patrones ecológicos de distribución de las aves de los bosques secos del Neotrópico. La mayoría de los trabajos se han centrado en conocer la taxonomía de especies con una distribución espacial restringida y las características de las comunidades de aves (es decir, el conjunto de especies que viven en ese hábitat) presentes en pequeños fragmentos aislados. En general, estos estudios sólo han proporcionado explicaciones parciales respecto a los procesos históricos (por ejemplo el levantamiento de cordilleras o las glaciaciones) y ecológicos (por ejemplo las relaciones depredador-presas) responsables de la conformación y estructuración de los grupos de aves localizados en estos bosques.

Uno de los principales factores que en el pasado les dificultó a los científicos analizar de manera profunda la ecología y la biogeografía de las especies de aves de estos bosques fue la falta de información sistematizada y precisa sobre su distribución geográfica a lo largo del Neotrópico. Esta información es indispensable para determinar las especies de aves que viven en los principales núcleos florísticos, así como estudiar qué papel juegan en el mantenimiento de la salud de estos bosques y cuáles son los principales factores históricos (por ejemplo, cambio climático, barreras geográficas o extinciones) que han promovido la conformación de ensambles de especies de aves únicos en cada núcleo. Hoy en día las bases de datos de las colecciones ornitológicas contienen información histórica de las especies, incluyendo la fecha determinada de los registros de presencia de los individuos, las coordenadas geográficas y altitud de las localidades, así como detalles respecto de la condición del plumaje y si se observó alguna interacción con algún otro organismo.

Con el fin de conformar una base de datos con la información que ya está disponible en diferentes colecciones ornitológicas e instituciones de investigación del continente, y gracias al financiamiento aportado por organizaciones como CONABIO y CONACYT (México), *IdeaWild* (EUA) y *The Rufford Foundation* (Reino Unido), hemos trabajado en cada una de nuestras instituciones compilando dicha información para identificar las localidades donde se ha registrado cada una de las especies de aves residentes que habitan en estos bosques. Con estos datos y mediante técnicas de modelación espacial trazamos mapas individuales de los patrones de distribución geográfica de las especies. Del inventario de la información en estas bases de datos consultadas, obtuvimos una lista de 1,298 especies de aves residentes de los bosques secos del Neotrópico, las cuales están agrupadas en 78 familias y 511 géneros. Del total de especies observado, aproximadamente el 43% corresponden a aves ecológicamente restringidas a este tipo de ecosistema.

Una vez hecho el mapa de cada especie, identificamos en qué regiones del continente hay una mayor y menor concentración de especies, lo cual denominamos *patrones de riqueza*. Así, observamos que en donde hay más especies es en las áreas consideradas como “límites” (es decir, *ecotonos* o zonas de transición entre ecosistemas), como, por ejemplo, en los bosques de alta montaña. Estos patrones de riqueza y la manera en que están conformadas las comunidades de aves permiten identificar grupos de fauna que, claramente, se asocian con los principales núcleos florísticos (de diversidad vegetal) que otros autores han identificado. Es decir, las aves utilizan estos bosques respondiendo a la forma en que están distribuidas las comunidades vegetales a lo largo del Neotrópico.

Las especies exclusivas o endémicas de una sola región representan aproximadamente el 23% de la avifauna total de los bosques secos. Las regiones de bosque seco con el mayor número de aves exclusivas se localizan en las islas del Caribe (alrededor del 41% de las especies), la Caatinga brasileña (con casi 12% de especies exclusivas) y la costa caribeña de Colombia-Venezuela (con un 11%). Por otro lado, de acuerdo a nuestros análisis hemos observado que en los bosques del Chiquitano boliviano es en donde

se han reportado más especies de aves, seguidos por los bosques de la Caatinga brasileña y la Provincia de Misiones en Argentina.

Los patrones geográficos que identificamos sugieren que la mayoría de las comunidades de aves en los bosques secos del Neotrópico se encuentran aisladas y comparten solo una pequeña proporción de especies, lo que sugiere que posiblemente existen diferentes mecanismos biológicos y geográficos que regulan la riqueza, la abundancia y la dispersión de las aves a otros hábitats. En este sentido, debido a que la conformación de las comunidades es muy distinta dependiendo de la región, nos parece que es importante promover ante tomadores de decisiones y gestores políticos la necesidad de establecer diferentes áreas protegidas a lo largo del continente, que permitan una representación efectiva de cada región de bosque seco Neotropical; el argumento principal es que cada una de estas regiones representa una historia única de la biodiversidad en esa zona del planeta.

¿Qué tan bien protegidas están las aves de los bosques secos?

Las aves son un indicador importante de la salud de un ecosistema, y, considerando que el bosque seco es uno de los ecosistemas más amenazados de nuestro continente, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) presenta una perspectiva preocupante sobre el estado de conservación de las aves que habitan este ecosistema. De acuerdo con las categorías de su Libro Rojo de especies amenazadas del mundo (un punto de referencia para conocer el estado de conservación de muchísimas especies de nuestro planeta), un 9% de las aves que habitan estos bosques se consideran actualmente en riesgo de extinción, mientras que el 5% están catalogadas como casi amenazadas y el 1% como especies con datos deficientes. Entre las especies amenazadas en esta Lista Roja destacan aquellas que se pueden considerar como carismáticas, por ser bonitas y quizá más buscadas por los observadores de aves, y endémicas de determinados países, como los colibríes *Lepidopygia lilliae* (endémico de Colombia) y *Lophornis brachylophus* (endémico de México), el mosquero real pacífico *Onychorhynchus occidentalis* (endémico de Ecuador) y algunas aves de la familia de los loros y guacamayas, como el *Amazona finschi* (endémico de México) o el *Anodorhynchus leari* y el *Pyrrhura griseipectus* (ambos endémicos de Brasil).

Si bien la IUCN considera el 84% restante de las especies de aves presentes en los bosques secos del Neotrópico dentro de la categoría de preocupación menor, es importante señalar que hace falta mucha información sobre la mayoría de las especies de aves; como por ejemplo, sobre los patrones geográficos de su abundancia. Más preocupante aún es que la actual red de áreas protegidas en el Neotrópico tan sólo abarca un 8% de las áreas de distribución de estos bosques, lo cual es, en general, menos del 10% de las áreas de distribución de las especies. De hecho, aunque las áreas que se protegen en los bosques secos se caracterizan por albergar, en promedio, un mayor número de especies de aves (aproximadamente 140) que lo que se calcula para otras áreas, en términos generales se observa que varias regiones con una gran riqueza de aves (incluyendo especies endémicas) no están

consideradas dentro de alguna categoría de protección. Este es el caso, por ejemplo, del oeste de Ecuador, el noroeste de Perú, la costa caribeña de Colombia y las islas del Caribe, regiones en donde nuestros estudios demuestran que hay una mayor diversidad de especies endémicas. Esta situación hace evidente que la red actual de áreas protegidas de nuestro continente se encuentra muy lejos de representar de forma adecuada a la diversidad de aves de estos bosques. Por lo que, de acuerdo con los objetivos de conservación establecidos dentro del [Convenio sobre Diversidad Biológica](#) firmado el 5 de junio de 1992 en Río de Janeiro, es de suma importancia incrementar la superficie protegida de la región a fin de alcanzar al menos el 17% del territorio de estos bosques y maximizar así la representatividad de su biodiversidad.

El cambio climático global: otra amenaza para los bosques secos y sus aves

En uno de los estudios que realizamos, utilizando un grupo de aves y plantas, mostramos que los patrones de distribución de los bosques secos y la supervivencia de las especies que en ellos habitan podrían verse directamente afectados por el cambio climático global. En escenarios de rápido incremento de temperatura, las especies podrían desplazarse de sus áreas de distribución originales para ocupar nuevos lugares. Esto puede tener muchas consecuencias biológicas; por ejemplo, el que especies que actualmente no viven juntas compitan, en un futuro, por el mismo alimento o los mismos sitios de anidación. Incluso, en casos particulares como el del colibrí Esmeralda de Cozumel (*Chlorostilbon forficatus*), las especies podrían acabar por extinguirse dada la inexistencia de condiciones óptimas para su distribución en el futuro.

Los pocos estudios realizados muestran que los bosques secos Neotropicales podrían aumentar un 10% la extensión de sus áreas de distribución y extenderse hacia zonas de mayor elevación para los años 2050 y 2070, ocupando incluso áreas geográficas en las que hoy en día existen otros ecosistemas, como los [bosques mesófilos de montaña](#). No obstante, es importante entender que, en estos escenarios a futuro, no todas las especies tendrán la capacidad para responder a los cambios ambientales previstos debido a la velocidad con la que suceden. Una de las consecuencias más importantes de este proceso dinámico de modificaciones en los patrones de distribución de las especies es que probablemente se reduzca la cantidad de especies que viven en estos bosques, e incluso se conformarían nuevas comunidades y se establecerían nuevas interacciones ecológicas.

Por otro lado, si bien las áreas protegidas constituyen una importante estrategia para conservar la biodiversidad de estos bosques y les ayudarán a persistir hasta mediados del siglo XXI, sólo atienden parcialmente las metas generales de conservación a largo plazo planteadas en la Convención de Diversidad Biológica. Por ello, el cambio climático debe considerarse una seria amenaza para la biota de los bosques secos, especialmente para las especies de distribución restringida, por lo que es necesario definir unidades prioritarias de conservación y añadirlas al sistema actual de áreas protegidas.



El futuro de las aves de los bosques secos

La conservación de los bosques secos, sus árboles, aves y el resto de la biota asociada, es tan urgente como desafiante. Es urgente, por ejemplo, porque ellos protegen a las costas de fenómenos naturales como los huracanes y albergan importantes [reservas de agua](#) dentro de la región del Neotrópico. Asimismo, son una fuente importante de leña, plantas medicinales y animales de caza para la gente local. Es desafiante porque existen importantes vacíos de conservación de la diversidad biológica, especialmente de las aves asociadas a estos bosques. En este sentido, solamente si se desarrolla una red de áreas protegidas idónea (es decir, extensa en superficie, representativa de la biodiversidad e interconectada entre sí) como respuesta a los niveles crecientes de modificación del hábitat, podremos garantizar la conservación de los bosques.

Con base en los resultados obtenidos en nuestros estudios, consideramos que: 1. se debe hacer un mayor esfuerzo para documentar más la diversidad de especies de aves que viven en los bosques secos; 2. es indispensable trabajar con la IUCN y los gobiernos locales, para reevaluar las categorías de amenazas de las aves asociadas a estos bosques a escala regional y local y, al menos, de los demás vertebrados que en ellos habitan; y 3. es necesario definir cuáles son las áreas prioritarias en el continente (consideradas como altamente vulnerables e irremplazables) que requieren acciones inmediatas de manejo. En este sentido, nuestros estudios aportan información básica para que autoridades y sociedad civil puedan trabajar en el diseño y decreto de futuras áreas protegidas. Consideramos que estos estudios contribuyen a maximizar la protección de la diversidad biológica de estos bosques. No obstante, es urgente obtener la mayor información posible, especialmente si consideramos que la expansión de la frontera agrícola y de otros tipos de transformación de hábitat avanza rápidamente, atentando directamente contra la persistencia de los organismos, la estabilidad ecológica y los servicios ecosistémicos de estos bosques. Para ello, es sumamente importante seguir incrementando el financiamiento y el desarrollo de investigaciones entre instituciones, y fortalecer aún más los vínculos de trabajo entre los institutos de investigación, las instituciones gubernamentales y las organizaciones no gubernamentales (ONG). Además, es importante considerar que para lograr el desarrollo de propuestas adecuadas y realistas resulta indispensable fomentar la participación ciudadana y la educación ambiental (es decir, la ciencia ciudadana). Proyectos como *eBird*

y *Naturalista*, entre otros, son buenas plataformas para impulsar la participación ciudadana en todo el continente. Todos estos proyectos contribuyen a incrementar el conocimiento de las aves que habitan en los bosques secos y del papel que desempeñan dentro del ecosistema. Únicamente promoviendo la participación activa de la ciudadanía lograremos realmente proteger estos bosques tan importantes y su biodiversidad. 

David A. Prieto Torres es biólogo en La Universidad del Zulia (Venezuela), Maestro en Ciencias de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo, España y Doctor del Instituto de Ecología, INECOL, México. Actualmente es Personal Académico Posdoctoral del Departamento de Biología Evolutiva de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Octavio Rojas Soto obtuvo sus títulos de biólogo, Maestro en Ciencias y Doctor en la UNAM. Actualmente es Investigador Titular "B" en la Red de Biología Evolutiva del Instituto de Ecología, A. C.

Diego Santiago Alarcón obtuvo su título de biólogo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y sus títulos de maestro en Ciencias y doctor en la Universidad de Missouri-St. Louis de Estados Unidos. Actualmente es Investigador Titular "B" en la Red de Biología y Conservación de Vertebrados del INECOL.

Elisa Bonaccorso es bióloga de la Universidad Simón Bolívar, Venezuela y Doctora de la Universidad de Kansas, EUA. Actualmente es Profesora e Investigadora de la Universidad San Francisco de Quito, Ecuador y directora del Instituto BIOSFERA de Investigaciones Biológicas y Ambientales de la misma institución. Sus principales intereses de investigación se enmarcan principalmente en las áreas de la biología evolutiva, la biogeografía y la conservación de aves andinas, a nivel regional y local.

Javier Nori es Licenciado en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Sur y Doctor de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Actualmente es profesor adjunto en el Centro de Zoología Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba e Investigador asistente en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina.

Adolfo G. Navarro Sigüenza es egresado de la licenciatura y el posgrado de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Actualmente es Profesor Titular "C" de Tiempo Completo en el Museo de Zoología del Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias (UNAM) y curador encargado de la colección ornitológica del mismo.

Para saber más

- Banda, K., A. Delgado-Salinas y 61 autores más. 2016. Plant Diversity Patterns in Neotropical Dry Forests and Their Conservation Implications. *Science* 353: 1383–1387.
- Balvanera, P., A. Islas, E. Aguirre y S. Quijas. 2000. *Las selvas secas*. *Ciencias* 57, enero-marzo: 18-24. [En línea].
- Espinosa, C. I., M. de la Cruz, A. L. Luzuriaga y A. Escudero. 2012. Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas* 21: 167-179.
- Navarro-Sigüenza, A. G., A. T. Peterson, y A. Gordillo-Martínez. 2003. Museums Working Together: The Atlas of the Birds of Mexico. *Bulletin British Ornithologists' Club Supplement* 123A: 207-225.
- Prieto-Torres, D. A., A. G. Navarro-Sigüenza, D. Santiago-Alarcón, y O. R. Rojas-Soto. 2016. Response of the Endangered Tropical Dry Forests to Climate Change and the Role of Mexican Protected Areas for their Conservation. *Global Change Biology* 22: 364-379.