

Aviverso, el fascinante universo de las aves

Edson A. **Alvarez-Alvarez**

Desde sus orígenes como pequeños dinosaurios, las aves continúan siendo uno de los grupos más diversos y fascinantes en la historia de la Tierra.

La diversidad de aves que actualmente se conoce es resultado de un proceso que ocurre a lo largo de millones de años mediante la acumulación de cambios genéticos y la selección natural, conocido como “diversificación evolutiva”. Este proceso natural ha permitido a los organismos adaptarse y evolucionar para crear las formas de vida que actualmente se conocen (Brusatte *et al.*, 2015; Tobias *et al.*, 2020). En el caso de las aves, su diversificación se debe a su capacidad de adaptación, su especialización alimentaria, sus distintos comportamientos y la variedad de hábitats que ocupan.

Todas las personas conocen a las aves, pues las ven o las escuchan cualquier día y en cualquier parte, brincando entre los árboles, caminando en las calles, paradas en los cables, aleteando en los jardines, cantando al amanecer, nadando en los lagos o, simplemente, volando en el cielo (Figura 1). Hasta este punto, estaremos de acuerdo en que las aves son un grupo fácil de diferenciar del resto de los animales, pero ¿qué es exactamente lo que hace a un ave ser un ave?

Para empezar, se debe aclarar que, desde el punto de vista científico, el término “ave” hace referencia a dos cosas: la primera se refiere a una definición sencilla y, probablemente,

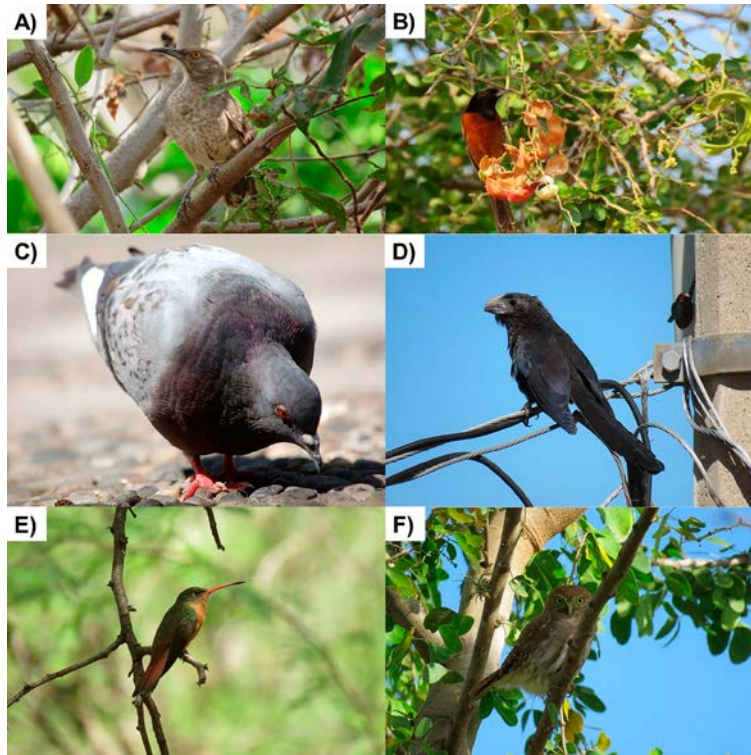


Figura 1. Aves en actividades cotidianas como alimentarse, caminar en las calles y descansar en las ramas o en los cables: A) cuicacoche pico curvo (*Toxostoma curvirostre*), B) calandria castaña (*Icterus spurius*), C) paloma doméstica (*Columba livia*), D) garrapatero pijuy (*Crotophaga sulcirostris*), E) colibrí canelo (*Amazilia rutila*) y F) tecolote bajoño (*Glaucidium brasilianum*). Fotografías: Ana I. López Flores (A, B, D, E, F) y Edson Alvarez (C).

la más conocida por cualquier persona: un ave es básicamente un animal que tiene un pico, dos alas y plumas. La segunda definición hace referencia a una categoría taxonómica propuesta por el botánico sueco Carlos Linneo.

Las aves, como cualquier otro organismo, están agrupadas o clasificadas en distintos niveles jerárquicos de acuerdo con su parentesco e historia evolutiva. Por ejemplo, la gallinita de monte, cuyo nombre científico es *Dendrortyx macroura*, se encuentra dentro de la familia Odontophoridae, la cual incluye a otros tipos de codornices; esta familia, a su vez, se encuentra dentro del orden Galliformes que, además de las codornices, incluye a otras aves como faisanes, chachalacas, perdices y pavos (Figura 2A). Otro ejemplo es el carpintero enmascarado (*Melanerpes chrysogenys*) que pertenece a la familia Picidae, la cual incluye a otros tipos de pájaros carpinteros; esta familia está dentro del orden Piciformes que, además de los carpinteros, incluye a otras aves como tucanes, tucanetas y tucancillos (Figura 2B; Chesser et al., 2024).

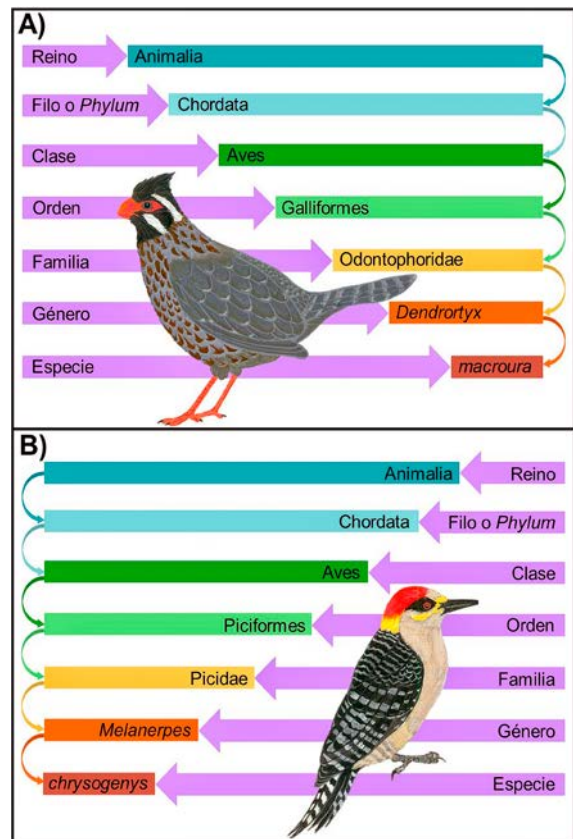


Figura 2. Ejemplos de la clasificación taxonómica de las aves. Las ilustraciones de las aves forman parte del banco de ilustraciones de aves del Laboratorio de Ecología y Biogeografía de la Conservación de la Universidad Autónoma de Guerrero.



Figura 3. Fotografías de aves que muestran la variedad de formas, tamaños y colores: A) cernícalo americano (*Falco sparverius*), B) jacana norteña (*Jacana spinosa*), C) carpintero lineado (*Dryocopus lineatus*), D) paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), E) saltapared barranqueño (*Catherpes mexicanus*) y F) chipe corona negra (*Cardellina pusilla*). Fotografías: Ana I. López Flores.

¿QUÉ RASGOS CARACTERIZAN A LAS AVES?

Existen características que las aves tienen en común con otros animales. Por ejemplo, de manera similar a los peces, los anfibios, los reptiles y los mamíferos, las aves son vertebrados, lo que significa que tienen una columna vertebral que sostiene, protege y permite el movimiento del cuerpo. Al igual que los mamíferos, las aves son endotérmicas o, como comúnmente se les conoce, son animales “de sangre caliente”. Esto quiere decir que pueden producir calor y regular su propia temperatura corporal. Otro rasgo es que, como otros vertebrados, las aves son ovíparas, es decir que se reproducen y nacen a partir de un huevo (Burnie, 2008).

Si bien las aves comparten estas características con el resto de los vertebrados, existen otros rasgos que hacen a las aves particularmente únicas o, en otras palabras, que hacen a un ave ser un ave. El primer rasgo y quizás el más conocido, son las alas. Estas estructuras permiten a las aves realizar movimientos aerodinámicos tan fascinantes que son más extraordinarias que las alas de los aviones, sencillamente, porque las aves pueden aletear, lo que

les permite maniobrar rápidamente y, en definitiva, desafiar la gravedad. Por ejemplo, los colibríes pueden permanecer suspendidos en el aire, los patos se sumergen y nadan, y halcones como el peregrino (*Falco peregrinus*) se lanzan en picada a una velocidad sorprendente que rebasa los 300 km/h.

Los picos son otras estructuras fascinantes y versátiles que han evolucionado para realizar una variedad de funciones esenciales para la supervivencia de las aves. Los picos de distintas formas, tamaños y colores están adaptados a las necesidades específicas de cada ave, como alimentarse de un sinfín de tipos de alimento como insectos, semillas, frutos, néctar, raíces, carne, entre otros. Los picos permiten manipular objetos como ramas, hojas y otros materiales para construir nidos o defender sus territorios.

También ayudan a las aves a limpiar su plumaje y eliminar ectoparásitos como garrapatas; finalmente, sirven para modular los sonidos que las aves emiten para comunicarse (Figura 3; Burnie, 2008; Williams, 2020).

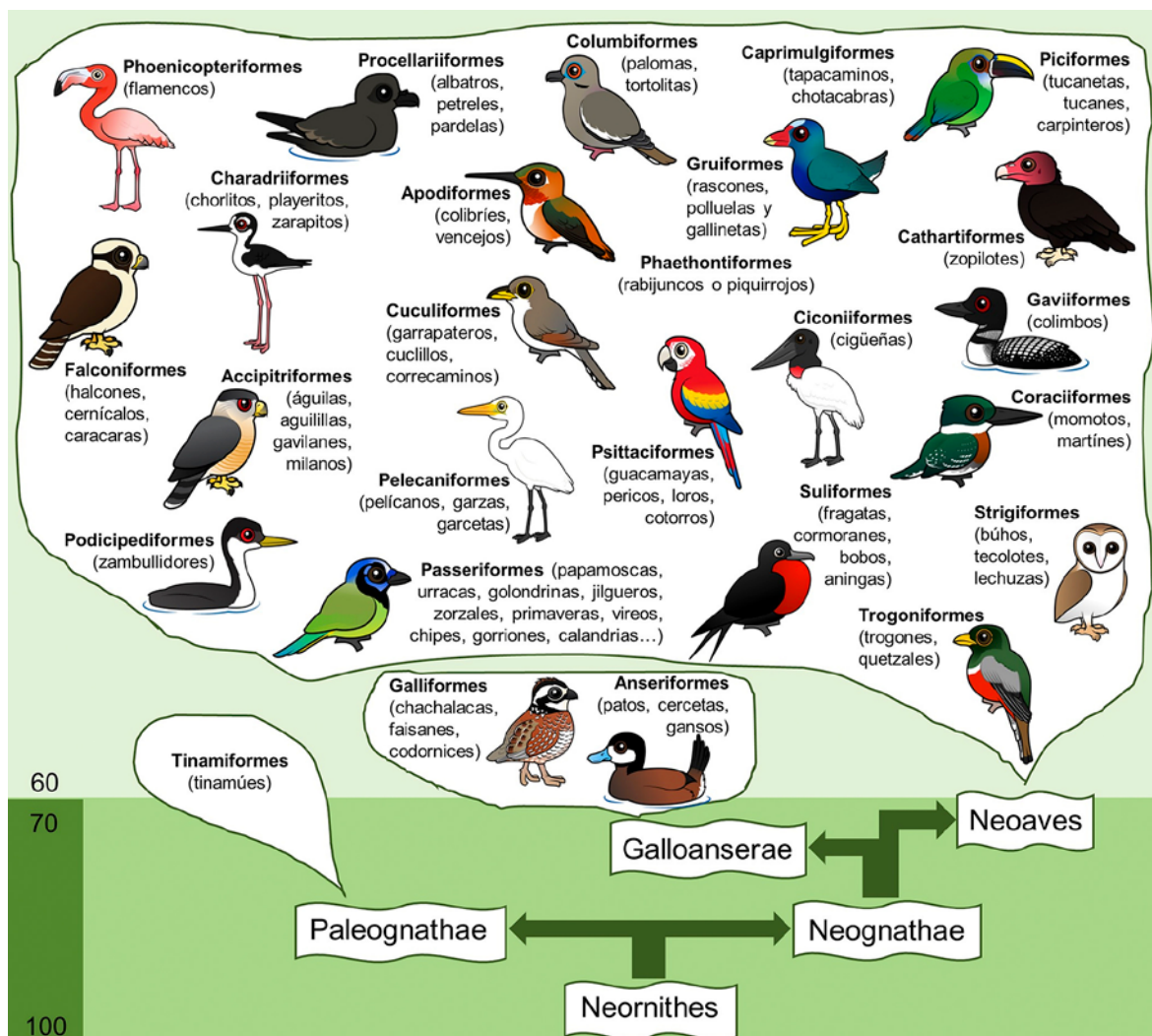


Figura 4. Árbol genealógico de las aves actuales o modernas. Los órdenes (-iformes) incluyen únicamente ejemplos de nombres comunes de algunas aves de México. La franja verde oscuro muestra el tiempo aproximado transcurrido en millones de años. Las ilustraciones de las aves forman parte de la sección "Meet the Birds" del sitio web Birdorable: www.birdorable.com/.

A diferencia de cualquier otro animal, las aves son los únicos organismos que presentan plumas (Figura 3). Cuando pensamos en plumas, seguramente lo primero que se te viene a la mente es que solo sirven para volar. Pero las plumas son más importantes de lo que parecen, pues ayudan a las aves a encontrar pareja y regular la temperatura. En algunas especies, los patrones de coloración de las plumas les permiten camuflarse y reducir la detección por parte de los depredadores. Similar a los picos y a las garras, las plumas están hechas a partir de una proteína llamada "queratina". Las plumas presentan un sinfín de colores y tonalidades debido a distintos tipos de

pigmentos llamados carotenoides, melaninas, porfirinas, psitacofulvinas y esfecinas. Estos pigmentos se obtienen cuando las aves consumen algún tipo de materia vegetal o son determinados genéticamente. También existen otros tipos de plumas que, debido a su estructura microscópica, originan una ilusión óptica a partir de la refracción o dispersión de la luz solar. A este fenómeno se le conoce como "iridiscencia", y produce una apariencia colorida que varía en función del ángulo de visión, como sucede en el plumaje de los colibríes (Inaba y Cheng-Ming, 2020).

Otro rasgo único de las aves son sus huesos huecos fuertes y llenos de aire. Además de las alas, este tipo de huesos hacen que las aves sean capaces de volar. La razón principal de esto es que los



Figura 5. Hábitats donde se pueden encontrar las aves: (A y B) bosques y selvas, (C y D) áreas agropecuarias, (E) asentamientos humanos y (F) ambientes acuáticos. Fotografías: Edson Alvarez (A, B, C, D y E) y Angel N. Osorio Rodríguez (F).

huesos se conectan con el sistema respiratorio. Esto origina que haya una mayor circulación de aire en ellos, aumentando la “flotabilidad” o la capacidad de volar de las aves (Burnie, 2008).

AVES AQUÍ, ALLÁ Y POR DOQUIER

Se estima que actualmente hay cerca de 10,500 especies de aves en todo el mundo, de las cuales aproximadamente 1,150 (cerca del 11 % del total mundial) se pueden encontrar en el territorio mexicano (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014). Pero lo importante no es saber cuántas especies hay, sino por qué hay tantas especies de aves aquí, allá y por doquier.

La gran diversidad de aves se debe a una combinación de factores biológicos, ecológicos, fisiográficos y evolutivos. En primera instancia, esto quiere decir que las aves han pasado por varios eventos de cambios a lo largo de su evolución, como la diversificación después de la extinción del Cretácico o la evolución de los Passeriformes.

Desde el surgimiento de las aves modernas en el Cretácico tardío hace 66-70 millones de años, en un grupo conocido como Neornithes, las aves han desarrollado características adaptativas como cambios en sus picos, plumaje, alimentación o en sus formas

de vuelo, que les han permitido explorar muchos ambientes. Con el paso de millones de años, este grupo dio origen a tres grandes familias o clados de aves, conocidas como Paleognathae (que incluye a los tinamúes), Galloanserae (que incluye a las chachalacas, los faisanes, las codornices, los patos, las cercetas y los gansos) y Neoaves (que incluye al resto de las aves vivas) (Figura 4; Stiller *et al.*, 2024; Wu *et al.*, 2024). Otra razón de la amplia diversidad de aves es que estas a menudo se ven afectadas por barreras geográficas como montañas o mares.

Esto hace que las poblaciones de una misma especie queden aisladas, y con el paso del tiempo, estas poblaciones aisladas evolucionan de manera independiente y dan lugar a nuevas especies. Este fenómeno conocido como “especiación”, es un motor clave de la evolución de las aves (Escalante *et al.*, 1993; Tobias *et al.*, 2020). Las aves habitan una gran variedad de hábitats, como bosques, selvas, desiertos, polos, lagos, mares e, incluso, se pueden observar en áreas agropecuarias y asentamientos humanos (Figura 5). A esta característica se le conoce como “cosmopolitismo”, es decir, que las aves se pueden encontrar en cualquier parte del planeta o, en otras palabras, que tienen una amplia distribución geográfica y ecológica. Esta diversidad de hábitats ofrece muchas oportunidades para la especialización, lo que resulta en la aparición de especies adaptadas a condiciones muy específicas.

EN RESUMEN...

Las aves tienen una notable capacidad para adaptarse a los cambios de su entorno, lo que les ha permitido sobrevivir y prosperar en diferentes momentos de la



© Rafael Pareja. De la serie *Nuestras manos*, 2018.

historia evolutiva. Por ejemplo, tras la extinción de los dinosaurios y las aves primitivas, muchas especies de aves sobrevivieron y se diversificaron en las nuevas especies que actualmente se conocen.

Es decir, las aves actuales son un grupo particular de dinosaurios; por lo tanto, cualquier ave que se presente ante tus ojos es, de alguna manera, un dinosaurio vivo que forma parte del fascinante universo de las aves: el aviverso.

REFERENCIAS

Brusatte SL, O'Connor JK and Jarvis ED (2015). The origin and diversification of birds. *Current Biology* 25:888-898.

Burnie D (2008). *Bird*. USA: DK Publishing Inc.

Chesser RT, Billerman SM, Burns KJ, Cicero C, Dunn JL, Hernández-Baños BE, Jiménez RA, Johnson O, Kratter AW, Mason NA, Rasmussen PC, Remsen, Jr JV (2024). Check-list of North American Birds (online). American Ornithological Society. Recuperado de: <https://checklist.americanornithology.org/>.

Escalante PP, Navarro-Sigüenza AG and Peterson AT (1993). A geographic, ecological, and historical analysis of land bird diversity in Mexico.

In Ramamoorthy TP, Bye R y Lot A (Eds.), *Biological diversity of Mexico: origins and distribution* (pp. 281-307). Oxford University Press, USA.

Inaba M and Cheng-Ming C (2020). Avian pigment pattern formation: developmental control of macro (across the body) and micro- (within a feather) level of pigment patterns. *Frontiers in Cell Developmental Biology* 8:620.

Navarro-Sigüenza AG, Rebón-Gallardo MF, Gordillo-Martínez A, Peterson AT, Berlanga-García H y Sánchez-González LA (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:476-495.

Stiller J, Feng S, Chowdhury A-A et al. (2024). Complexity of avian evolution revealed by family-level genomes. *Nature* 629:851-860.

Tobias JA, Ottenburghs J and Pigot A (2020). Avian diversity: speciation, macroevolution, and ecological function. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 51:533-560.

Williams TD (2020). *What is a bird? An exploration of anatomy, physiology, behavior, and ecology*. Princeton University Press, USA.

Wu S, Rheindt FE, Zhang J, Wang J, Zhang L, Quan C, Li Z, Wang M, Wu F, Qu Y, Edwards SV, Zhou Z and Liu L (2024). Genomes, fossils, and the concurrent rise of modern birds and flowering plants in the Late Cretaceous. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 121:e2319696121.

Edson A. Alvarez-Alvarez
Departamento de Fortalecimiento a la Investigación e Innovación Tecnológica
Consejo de Ciencia
Tecnología e Innovación del Estado de Guerrero
alvarez.ea@outlook.com