

La curiosa evolución de las plumas

Carl Zimmer



Archaeopteryx Lithographica.
Entre 148 y 150 millones de años.
Museo de Historia Natural,
Universidad de Humboldt,
Berlín, Alemania.

Nota. Estimados lectores, luego de varios años en este planeta, hemos caído en la cuenta de que estamos rodeados de misterios y maravillas. El origen de la vida y la evolución de la gigantesca variedad de organismos que la componen, son una fuente, al parecer inagotable, de sorpresas y de preguntas. Ayuda muchísimo, para ingresar en el modo "sujeto maravillado", el que alguien nos diga "hey, mira esto, a poco no es extraño". Esto nos sucedió en una de estas mañanas calurosas al hojear la revista National Geographic. En el número correspondiente al mes de febrero de 2011 topamos con la imagen de una pluma fosilizada. El siguiente texto estaba a su lado:

Impresa en caliza, una solitaria pluma de hace 150 millones de años descubierta en una cantera de Alemania en 1861 abrió un debate que aún no se ha zanjado sobre uno de los inventos más elegantes de la naturaleza: la pluma. ¿Por qué un ave temprana como el *Archaeopteryx*, tan primitiva en otros aspectos, tiene un plumaje muy semejante al de las aves vivas?

La imagen y el texto son parte del artículo que a continuación reproducimos:

La curiosa evolución de las plumas
Carl Zimmer

Ojalá lo disfruten.

Para soportar la fuerza del aire que se le opone, una pluma para vuelo tiene una forma asimétrica: el borde frontal es delgado y rígido; el posterior, largo y flexible. Para elevarse, un ave solo debe inclinar sus alas y ajustar el flujo de aire encima y debajo de ellas.

Las alas de los aviones explotan algunos de los mismos trucos aerodinámicos. Sin embargo, el ala de un ave es mucho más. Desde el eje central de una pluma se extiende una serie de barbas delgadas, de las cuales brotan barbillas más pequeñas, como si fueran ramas de un árbol, alineadas con ganchos pequeños. Cuando estos se sujetan con los ganchos de las barbillas vecinas crean una red estructural muy ligera pero notablemente fuerte. Cuando un ave se limpia las plumas con el pico, las barbas se separan fácilmente y después vuelven a su lugar.

El origen de este mecanismo maravilloso es uno de los misterios evolutivos más perdurables. En 1861, justo dos años después de que Darwin publicara *El origen de las especies*, los trabajadores de una cantera en Alemania desenterraron fósiles espectaculares de un ave del tamaño de un cuervo llamada *Archaeopteryx*, que vivió hace 150 millones de años. Tenía plumas y otros rasgos de los pájaros vivos, pero también vestigios de un pasado reptiliano, como dientes en la boca, garras en sus alas y una cola larga y huesuda. Igual que los fósiles de ballenas con patas, el *Archaeopteryx* parecía capturar un momento de una metamorfosis evolutiva crucial. «Es un gran caso para mí», le confió Darwin a un amigo.

El caso habría sido más significativo si los paleontólogos hubieran podido encontrar una criatura más antigua, dotada de plumas más primitivas, algo que buscaron en vano durante el siguiente siglo y medio.

Mientras tanto, otros científicos buscaban esclarecer el origen de las plumas al examinar las escamas de los reptiles modernos, los parientes vivos más cercanos a las aves. Tanto escamas como plumas son planas, así que quizá las escamas de los antepasados de las aves se estiraron, generación tras generación. Después puede que los bordes se separaran, convirtiéndose en plumas verdaderas.

También tiene sentido que este cambio ocurriera como adaptación para poder volar. Imaginemos los antepasados de las aves como pequeños reptiles escamosos de cuatro patas que vivían en las copas de los árboles y saltaban de árbol en árbol. Si sus escamas se alargaron, les proporcionaron más y más elevación, lo que habría permitido que las protoaves planearan un poco más lejos cada vez. Tal vez más tarde los brazos se convirtieran en alas que podían mover hacia arriba y hacia abajo, transformándolos de planeadores a verdaderos y poderosos voladores. En pocas palabras, la evolución de las plumas pudo haber ocurrido al mismo tiempo que la evolución del vuelo.

Esta noción de que las plumas condujeron al vuelo se empezó a desenredar en los años setenta del siglo xx, cuando el paleontólogo de Yale, John Ostrom, observó similitudes sorprendentes entre los esqueletos de las aves y los de dinosaurios terrestres conocidos como terópodos, grupo en el que están incluidos monstruos taquilleros como el *Tyrannosaurus Rex* y el *Velociraptor*. Ostrom sostiene que las aves son descendientes vivos de los terópodos. Sin embargo, muchos de los terópodos conocidos tienen piernas grandes, brazos cortos y colas largas y gruesas, una anatomía que difícilmente esperaríamos encontrar en una criatura que salta entre los árboles.

En 1996, paleontólogos chinos ofrecieron un apoyo sorprendente a la hipótesis de Ostrom. Se trataba del fósil de un terópodo pequeño de brazos cortos de hace 125 millones de años, el *Sinosauropteryx*, que tenía una característica extraordinaria: una capa de filamentos delgados y huecos que le cubrían lomo y cola. Por fin había evidencia de plumas primitivas verdaderas en un terópodo que corría en el suelo. En pocas palabras, el origen de las plumas tal vez no tuviera nada que ver con el origen del vuelo.

Poco después, los paleontólogos empezaron a encontrar cientos de terópodos emplumados. Con tantos fósiles por comparar, empezaron a armar una historia más detallada de la pluma. Primero llegaron los filamentos simples. Después, diferentes linajes de terópodos desarrollaron varios tipos de plumas, algunas parecidas al plumaje esponjoso de algunas aves actuales, otras a barbas ordenadas de forma simétrica. Otros terópodos portaban listones rígidos de filamentos anchos, nada parecidos a las plumas de las aves vivas.

Los filamentos largos y huecos de los terópodos presentaban un problema. Si eran plumas primitivas, ¿cómo evolucionaron a partir de las escamas? Afortunadamente, hoy día hay terópodos con plumas similares a hebras: los polluelos bebés. Todas las plumas de un polluelo en desarrollo empiezan como cerdas que salen de la piel; es después que se separan en formas más complejas. En el embrión del ave, estas cerdas salen de segmentos de piel pequeños llamados placodas. Un aro de células de crecimiento rápido sobre la placoda forma una pared cilíndrica que se convertirá en la cerda.

Los reptiles también tienen placodas, pero en el embrión de un reptil cada una intercambia genes que provocarán que las células de la piel solo crezcan en el borde posterior de la placoda, lo que a la larga formará las escamas. A finales de los noventa del siglo XX, Richard Prum y Alan Brush, desarrollaron la idea de que la transición de escamas a plumas pudo depender de un cambio simple en las órdenes genéticas dentro de las placodas, lo que causó que sus células crecieran verticalmente a través de la piel en vez de horizontalmente. Una vez que los filamentos se desarrollaron, se necesitaron modificaciones menores para producir plumas cada vez más elaboradas.

Hasta hace poco se creía que las plumas aparecieron por primera vez en un miembro primitivo del linaje de los terópodos que nos lleva hasta las aves. Sin embargo, en 2009 científicos chinos anunciaron el descubrimiento de una criatura con cerdas en la espalda, el *Tianyulong*, en la rama de los ornitisquios del árbol genealógico de los dinosaurios, el pariente más lejano de los terópodos. Esto planteó la sorprendente posibilidad de que el ancestro de todos los dinosaurios tuviera plumas parecidas a cabellos, que algunas especies perdieron posteriormente, durante su evolución. El origen de las plumas podría remontarse todavía más lejos si se confirma que la “pelusa” hallada en algunos pterosaurios son plumas, pues estos reptiles voladores comparten un ancestro todavía más antiguo con los dinosaurios.

Hay una posibilidad aún más sorprendente. Los parientes vivos más cercanos de aves, dinosaurios y pterosaurios son los lagartos y cocodrilos. Aunque es obvio que hoy estas bestias escamosas no tienen plumas, el descubrimiento en los lagartos del mismo gen involucrado en la formación de las plumas de las aves sugiere que quizá sus ancestros sí las tenían, hace 250 millones de años, antes de que los linajes se separaran. Así que, según algunos cien-

tíficos, lo que hay que preguntarse no es cómo obtuvieron las aves sus plumas, sino cómo las perdieron los lagartos. Si las plumas no se desarrollaron en principio para volar, ¿qué otras ventajas ofrecían a las criaturas que las tenían? Algunos paleontólogos sostienen que pudieron empezar como un aislante térmico. Otra hipótesis ha cobrado fuerza en años recientes: las plumas primero se desarrollaron para ser vistas. Las plumas de las aves actuales tienen una amplia gama de colores y patrones, con brillos iridiscentes, franjas y manchas. Un pavo real despliega su cola iridiscente, por ejemplo, para atraer a la hembra. La posibilidad de que los terópodos desarrollaran plumas para realizar algún tipo de exhibición tuvo gran aceptación en 2009, cuando los científicos empezaron a observar más de cerca su estructura. Descubrieron sacos microscópicos en el interior de las plumas, llamados melanosomas, que en su forma corresponden precisamente a las estructuras asociadas con los colores específicos de las plumas de las aves vivas.

Sin importar cuál haya sido el propósito original de las plumas, probablemente ya existían millones de años antes de que cualquiera de los linajes de dinosaurios las empezara a usar para volar. Actualmente, los paleontólogos estudian con sumo cuidado a los terópodos, los parientes más cercanos de las aves, en busca de pistas sobre cómo ocurrió la transición. Una de las maravillas recientemente descubiertas es el *Anchiornis*, de más de 150 millones de años de antigüedad. Del tamaño de una gallina, tenía plumas en los brazos con porciones blancas y negras, lo que creaba un patrón con franjas similar al de un gallo de concurso en una feria agropecuaria. En la cabeza ostentaba una corona roja y brillante. La estructura de las plumas del *Anchiornis* era casi idéntica a la de las plumas para volar, salvo que aquellas eran simétricas y no asimétricas. Sin el delgado y rígido borde guía debieron ser muy débiles para volar.

Algunos científicos sostienen que los dinosaurios emplumados desarrollaron el vuelo desde el suelo hacia arriba, aleteando con sus brazos emplumados mientras corrían. Otros cuestionan esta noción al señalar que las “alas de las patas” en el *Anchiornis* y otros parientes cercanos de las aves serían un estorbo para correr.

Del suelo hacia arriba, de los árboles hacia abajo, ¿por qué no las dos? Según Ken Dial, investigador del vuelo en la Universidad de Montana, en Missoula, el vuelo no evolucionó en un mundo de dos dimensiones. Dial ha demostrado que en muchas especies el polluelo aletea sus alas rudimentarias a fin de ganar tracción cuando huye de depredadores en planos inclinados, como troncos de árboles o acantilados, pero el aleteo también ayuda a estabilizar el inevitable regreso del polluelo hacia terrenos bajos. A medida que la joven ave madura, este descenso controlado cede su lugar al vuelo. De acuerdo con Dial, quizá el camino que el polluelo toma en su desarrollo es el mismo que su linaje siguió en la evolución; lo lograron, por así decirlo, al vuelo. 🌀

La versión completa de este texto se encuentra en la página:

<https://origin-www.ngenespanol.com/fotografia/larga-curiosa-y-extravagante-evolucion-plumas/>