

Ariel



Richard Dawkins

LA FANTASÍA DE VOLAR

*La apasionante e
ingeniosa victoria
contra la gravedad*

«Ciencia e imaginación toman vuelo en esta obra
dedicada a los habitantes de los cielos.»
The Wall Street Journal

A LA VENTA EL 15 DE FEBRERO

AUTOR DISPONIBLE PARA ENTREVISTAS

***MATERIAL EMBARGADO HASTA SU PUBLICACIÓN**

Para ampliar información, contactar con:

LAURA FABREGAT (Responsable de Comunicación Área Ensayo):
682 69 63 61 / lfabregat@planeta.es

SINOPSIS

Un libro sobre las distintas formas de volar presentes a lo largo de la historia.

¿Por qué soñamos con volar? ¿Cuál es el origen evolutivo de las alas? ¿Qué caracteriza a las máquinas voladoras ideadas por el ser humano?

Estas son algunas de las preguntas a las que responde este extraordinario libro sobre la manera en que las criaturas del mundo natural y los humanos hemos desafiado la gravedad a lo largo de la historia.

En nuestro deseo de imitar a los pájaros, hemos creado aparatos tan singulares como el globo aerostático o el avión, e incluso hemos logrado alcanzar el espacio. Por su parte, algunos animales han desarrollado las alas, mientras que determinadas especies las han perdido. Si a esto le sumamos invenciones como la alfombra mágica, Pegaso o Harry Potter, no cabe duda de que son innumerables las alusiones que demuestran que el arte de volar siempre nos ha fascinado.

Un asombroso ensayo que revela las distintas formas de vuelo presentes en disciplinas tan complejas como la biología, la física, la literatura, el arte y la mitología.

EL AUTOR



© Jana Lenzova

RICHARD DAWKINS, divulgador científico y ensayista, fue el primer titular de la cátedra Charles Simonyi de Difusión de la Ciencia, es miembro de la Royal Society y de la Royal Society of Literature, tiene varios doctorados honoríficos en ciencia y literatura y ha ejercido como docente en diversas universidades. Autor de libros como *El gen egoísta*, *El espejismo de Dios* o *El relojero ciego*, entre muchos otros *best seller*, su obra se ha traducido a más de cuarenta idiomas y ha recibido prestigiosos premios. Ha presentado documentales tanto en la BBC como en Channel 4 y en 2013 fue elegido como el intelectual más importante del mundo por la revista *Prospect*.

EXTRACTOS DE LA OBRA

El sueño de volar

«Este libro va sobre volar, sobre las **diferentes formas de desafiar la gravedad descubiertas por los humanos durante siglos y por los animales durante millones de años**. Pero también trata de ideas que se me han ido ocurriendo mientras reflexionaba sobre el propio acto de volar.»

«Sin alejarse de los hechos científicos, este libro enumerará **las formas en las que se puede domar la gravedad, aunque no escapar de ella**. ¿Cómo hemos podido los humanos, gracias a nuestra tecnología, y los demás animales, gracias a su biología, resolver el problema que supone elevarse del suelo? **Escapar, aunque solo sea temporal o parcialmente, de la tiranía de la gravedad**. Pero primero tenemos que preguntarnos qué utilidad tiene para los animales elevarse sobre el suelo. En el mundo natural, ¿para qué sirve volar?»

¿Para qué sirve volar?

«[...] **las alas favorecen la supervivencia a largo plazo de los genes para fabricar alas**. Los genes que se encargan de fabricar buenas alas ayudaron a sus poseedores a pasar esos mismos genes a la siguiente generación. Y a la siguiente. Y así sucesivamente, hasta que, después de innumerables generaciones, lo que vemos son animales que vuelan muy bien.»

«¿Para qué más sirve volar? Los salientes de los acantilados son lugares excelentes para anidar, a salvo de depredadores terrestres como los zorros. Las gaviotas tridáctilas son aves especializadas en construir sus nidos en salientes tan inaccesibles que a los depredadores y a otras aves voladoras les cuesta enormemente asaltar. **Muchas aves buscan un lugar seguro entre los árboles para hacer sus nidos. Las alas proporcionan un medio rápido para subir a la copa de un árbol y transportar hierba y otros materiales necesarios para fabricar el nido y, más adelante, comida para los polluelos.**»

«Se han propuesto diversas teorías que explican **cómo realizan las aves sus mapas**. No hay ninguna duda de que, en el caso de las aves que ya tienen alguna experiencia, los puntos familiares del paisaje juegan un papel importante. Hay pruebas de que los olores, que podríamos decir que son un tipo especial de puntos de referencia, son también importantes. Una posible explicación teórica, pero difícil de llevar a la práctica, sería la **navegación inercial**.»

«**Los animales con alas pueden llegar a islas a las que no podrían haber llegado solo con sus patas**. En las islas remotas no suele haber mamíferos. O los únicos que hay (excepto los que han introducido los humanos, por ejemplo, los dingos o las ratas que han llegado como polizones) son los murciélagos. ¿Por qué? Es evidente. **Porque los murciélagos tienen alas.**»

Si volar es tan genial, ¿por qué algunos animales han perdido sus alas?

«¿**Por qué no tienen alas todos los animales, incluidos los cerdos?** Muchos biólogos responderían de la siguiente manera: “Porque la variación genética necesaria para que se

puedan desarrollar alas nunca ha estado disponible para la selección natural. No aparecieron las mutaciones correctas, y puede que sea porque la embriología de los cerdos no está preparada para hacer brotar pequeñas protuberancias que podrían convertirse finalmente en alas". Quizá yo sea una excepción entre los biólogos al no quedarme únicamente con esta respuesta. Yo añadiría una combinación de las siguientes tres respuestas: **porque las alas no les resultarían útiles, porque las alas serían una desventaja para la vida que llevan y porque, aunque las alas les resultaran útiles, esa utilidad sería menos importante que los costes económicos de tenerlas.** El hecho de que las alas no sean siempre algo bueno queda demostrado por aquellos animales cuyos antepasados tenían alas pero las perdieron.»

«Todas **las hormigas obreras** son hembras estériles equipadas con los mismos genes que la reina, y les podrían haber brotado alas si las hubieran criado como lo hacen con las reinas. El potencial para tener alas está, por así decirlo, incluido en los genes de todas las hormigas, pero en las obreras no se expresa. **Tener alas debe de acarrear problemas; si no, las hormigas obreras utilizarían su indudable capacidad genética para desarrollarlas.** [...] Incluso la hormiga reina, después de aparearse por primera y única vez en su vida y de haber volado hasta llegar a un lugar adecuado en el que fundar su nuevo nido subterráneo, pierde sus alas. **Las hormigas reinas de algunas especies se las arrancan a mordiscos; otras, con las patas.**»

«¿Por qué los murciélagos son los únicos mamíferos que pueden volar? La realidad es que los murciélagos representan una proporción respetable de todos los mamíferos. **Casi una quinta parte de todas las especies de mamíferos son murciélagos.** Pero ¿por qué no vemos leones alados rugiendo y persiguiendo por los cielos a antílopes igualmente alados? Esta es fácil de responder. Tanto los leones como los antílopes son demasiado grandes. Pero ¿y las ratas? Casi un 40 por ciento de todas las especies de mamíferos son roedores. ¿Por qué ninguna de ellas ha desarrollado alas, pero sí que han aprendido a escabullirse, a olfatear y a roer durante sus 50 millones de años de historia evolutiva? Tal vez la respuesta sea que **los murciélagos llegaron primero.**»

Volar es fácil...si eres pequeño

«**Volar es más complicado cuanto más grande eres.** Si eres tan pequeño como un grano de polen o un mosquito, no te supondrá casi ningún esfuerzo. Puedes limitarte a dejarte llevar por la brisa. Pero si eres tan grande como un caballo, **volar pasa a ser enormemente difícil, si no imposible.**»

«Sigamos con algunos de los seres fantásticos voladores, entre ellos, **los ángeles**, con los que empezamos el libro. Imagínese un ángel como una persona con alas, o un hada agrandada hecha a escala humana. Por regla general, el arcángel Gabriel aparece retratado en las pinturas con una altura similar a la de un humano medio, digamos 1,70 metros. Unas diez veces más alto que las hadas de Cottingley. Así que Gabriel no sería diez veces más pesado que esas hadas, sino 1.000 veces más. Piense ahora en **el tremendo esfuerzo que deberían realizar las alas para levantar al ángel.** Y las alas a escala no tendrían una superficie mil veces superior a las del hada, sino solo cien.»

Si necesitas ser grande y has de volar, incrementa tu área superficial de manera desproporcionada

«[...] **¿qué ocurre si un animal necesita ser grande por alguna razón y, además, ha de volar?** Deberá compensarlo aumentando su área superficial de forma desproporcionada: desarrollando proyecciones, por ejemplo, **plumas** (si es un ave) o **prolongaciones finas de piel** (si es un murciélago o un pterodáctilo). Por mucho material que contenga tu cuerpo (tu volumen o tu peso), si extiendes parte de ese volumen creando una gran superficie habrás dado un paso que te facilitará el vuelo.»

«Las **aves** lo hacen de forma diferente. En lugar de un colgajo de piel, la superficie dedicada al vuelo está compuesta por **plumas ingeniosamente esparcidas**. La pluma es una de las maravillas del mundo, un dispositivo asombroso, lo suficientemente fuerte para sustentar al ave en el aire, pero menos rígida que los huesos. Además de ser flexibles, las plumas también son lo **suficientemente fuertes para permitir que el ala ahorre hueso.**»

«Las plumas de las alas se deslizan unas sobre otras, por lo que **el ala se comporta como un perfecto abanico, ya que cambia de forma para adaptarse a las diferentes condiciones de vuelo**. En este aspecto, el ala de las aves es mejor que la de los murciélagos o los pterosaurios, que para poder cambiar la forma del ala necesitan unos pliegues de piel colgante.»

«Las plumas son escamas de reptil modificadas. Seguramente evolucionaron originalmente no para volar, sino como **aislamiento del calor**, como los pelos de los mamíferos. Una vez más, vemos cómo la evolución aprovecha aquello que tiene a su disposición.»

Vuelo sin motor: paracaidismo y planeo

«No importa lo que peses, **si cuentas con una gran área superficial, puedes desafiar a la gravedad planeando de forma segura y suave**. Eso es lo que hacemos con los paracaídas.»

«La evolución las ha dotado de una membrana de piel que va desde la pata delantera a la trasera y que actúa a modo de paracaídas. Se llama "**patagio**" (del latín *patagium*, el reborde de la túnica de una mujer romana). Las **ardillas voladoras** no solo pueden saltar de una rama a otra: estiran sus brazos y patas para desplegar el paracaídas y planean suavemente de un árbol a otro que puede hallarse a 20 metros de distancia. Y, como ocurre con nuestros paracaídas, **descienden a la deriva, pero de forma lenta y segura**, y eso les permite dirigirse a otro árbol del bosque.»

«Los delfines y los pingüinos saltan fuera del agua cuando nadan a gran velocidad. Puede que sea una estrategia para ahorrar energía, dado que la resistencia en el aire es menor que en el agua (aunque se han sugerido otros posibles beneficios). Muchos peces también saltan en el aire para escapar de depredadores veloces como los atunes. Cuando lo hace todo un banco de peces pequeños, aterrizan en medio de lo que parece y suena como una lluvia de agua. Algunos peces, los llamados «**peces voladores**», prolongan esos saltos utilizando sus extensas aletas como alas.»

Cómo funciona el vuelo propulsado

«Leonardo da Vinci se adelantó a su tiempo en muchos aspectos. Entre sus diseños encontramos una especie de precursor del helicóptero. Por desgracia, era imposible que funcionara, y no solo porque dependía de la fuerza muscular humana. Los músculos humanos no tienen la suficiente fuerza para levantar el inevitable peso de un hombre y su máquina. Los **helicópteros modernos** poseen potentes motores que queman grandes cantidades de combustible fósil para que funcionen sus grandes y ruidosos rotores. **Las palas en ángulo generan un fuerte viento hacia abajo, lo que empuja el helicóptero hacia arriba.**»

«Se dice que **un avión está cabeceando** cuando su ángulo en relación con el suelo aumenta o disminuye. Se dice que **está alabeando** cuando un ala se inclina hacia abajo mientras que la otra lo hace hacia arriba. Los pilotos controlan el alabeo con alerones abatibles situados en la parte posterior de las alas. Y controlan el cabeceo con superficies horizontales abatibles similares dispuestas en la cola. Para completar estas tres definiciones importantes, se dice que **un avión hace una guiñada** cuando rota a la izquierda o a la derecha respecto al eje vertical del avión. Los pilotos controlan la guiñada mediante un timón vertical situado en la parte trasera de la cola. Por supuesto, los animales voladores también cabecean, alabean y realizan guiñadas.»

El vuelo propulsado en los animales

«Los colibríes baten las alas a una velocidad enorme, tanto que las alas casi se giran al revés cuando las mueven hacia arriba. El ala es tan eficiente en su movimiento ascendente como en el descendente, lo que permite a los colibríes detenerse en el aire (cernerse) como un helicóptero y **volar hacia atrás, de lado y, en algunas ocasiones, incluso del revés.** Mantenerse detenido en el aire fue un gran descubrimiento evolutivo para las aves. Antes de eso, **los insectos tenían el monopolio del néctar** porque se podían posar en las flores. Las aves eran demasiado pesadas para hacerlo, hasta que evolucionó en ellas esta capacidad.»

«Otro beneficio de **volar en bandadas** es sacar ventaja del hecho de que otros individuos encuentren alimento. Por muy buena que sea tu vista, **una bandada tiene más ojos y cualquiera de ellos puede divisar una buena fuente de comida que a ti se te haya pasado por alto.** Hay pruebas experimentales de que los carboneros comunes observan a sus compañeros cuando se alimentan, e incluso buscan en lugares parecidos a aquellos en los que sus compañeros de bandada han encontrado alimento.»

Ingravidez

«Los astronautas y las básculas, la estación espacial y todo lo que esta contiene **flotan porque están en caída libre.** Están cayendo continuamente alrededor del mundo. La gravedad sigue actuando sobre ellos, atrayéndolos hacia el centro de la Tierra. Pero, al mismo tiempo, se están moviendo a gran velocidad alrededor del planeta, tan velozmente que siguen evitando llegar a la Tierra incluso mientras caen. Eso es lo que significa **estar en órbita.**»

«¿Son ingravidos los aeronautas? No, por supuesto que no. Sus pies están firmemente sujetos al suelo de la cesta en la que viajan, y no tienen ninguna tendencia a salirse de ella como sería el caso si estuvieran en órbita. Si, en la cesta, se suben a una báscula, esta registrará todo su peso. Por lo tanto, **la auténtica ingravidez es nuestro último método para desafiar la gravedad.** Solo se ha podido lograr gracias a la avanzada tecnología humana.»

Plancton aéreo

«A diferencia del plancton marino, el aéreo no forma parte de la principal capa fotosintética de la que dependa ninguna cadena alimenticia, aunque haya algas y bacterias verdes capaces de realizar la fotosíntesis. **Las plantas presentes en el plancton aéreo utilizan el aire como medio de dispersión, y también para propagar el polen y las semillas.»**

«La mayor parte de estas **semillas transportadas por los vientos** cayeron en terrenos pedregosos y se echaron a perder. No se convirtieron en antepasados. Pero cualquier ser vivo que mire atrás en el tiempo verá, casi con toda seguridad, que algunos de sus antepasados empezaron su vida lejos de sus padres y, por tanto, escaparon del incendio forestal, el terremoto, el volcán, la inundación o el equivalente que asoló de forma impredecible la zona de origen de sus padres. **Esta es una de las razones por las que las plantas invierten tanto en la propagación de sus semillas hasta lugares alejados en lugar de optar por la solución sencilla de dejarlas caer cerca.** Y lo mismo se puede decir de los animales.»

Las «alas» de las plantas

«Salvo algunas excepciones como la venus atrapamoscas y la planta sensitiva *Mimosa pudica*, **las plantas no tienen un equivalente a los músculos.** No se pueden mover. Sin embargo, sí que tienen una fuerte necesidad de propagar sus semillas y de intercambiar polen con otros miembros de sus especies. El principal medio a través del cual hacen ambas cosas es el aire. **Aunque no se puede decir que las plantas vuelan por el aire, sí que hacen algo parecido y de varias formas indirectas.»**

«Las semillas de los cardos, las del diente de león y muchas otras se dispersan literalmente a los cuatro vientos. Utilizan algunos de los principios del vuelo de los que ya he hablado. Cada semilla de diente de león o de cardo es pequeña, y posee **un pequeño paracaídas compuesto por plumas cuya enorme área superficial le permite flotar y recorrer grandes distancias.»**

Diferencias entre animales voladores y aeronaves

«**En el caso de los animales, el proceso es diferente y mucho más lento. La I+D, si se puede llamar así, dura muchas generaciones repartidas durante millones de años.** No se piensa en ello, no hay ideas inteligentes, ni ingenio deliberado, ni inventiva creativa. No hay mesas de dibujo, ni reunión de ingenieros, ni túneles de viento en los que probar los prototipos o los modelos a escala reducida. Todo lo que ocurre es que algunos individuos de la población, por **azar genético** (mutación y mezcla sexual de genes), son un poco mejores que la media a la hora de, por ejemplo, volar.»

«**La selección natural de los voladores animales es mucho más cruel: fracasar implica morir.** No tiene por qué ser necesariamente un accidente mortal, pero puede que el diseño defectuoso sea más lento a la hora de escapar de un depredador. O que sea menos hábil a la hora de atrapar una presa al vuelo, lo que incrementa las probabilidades de morir de hambre. La evolución no ofrece una alternativa menos drástica que la muerte, como los ensayos en un túnel de viento. **Un fracaso tiene consecuencias: morir o al menos no poder reproducirse.»**

¿Para qué sirve media ala?

«A diferencia de las alas de los vertebrados, **las de los insectos no son extremidades modificadas. Son extensiones de la pared torácica.** Las seis patas se pueden dedicar a caminar. Hay varias teorías sobre cómo se originaron sus alas. Muchos insectos voladores pasan por una etapa juvenil, de vida acuática, y luego se trasladan a vivir en el aire cuando son adultos. Algunas de estas etapas juveniles, las ninfas, poseen branquias para poder respirar bajo el agua. A diferencia de las branquias de los peces, pero, casualmente, igual que las branquias de los renacuajos, las de las ninfas son excrecencias plumosas. Algunos científicos creen que **las alas de los insectos evolucionaron a partir de branquias modificadas.**»

El impulso hacia el exterior: algo más que volar

«Para mí, la ciencia es un viaje épico hacia lo desconocido: ya sea una migración literal a otro mundo, o **un vuelo de la mente, que se eleva de forma abstracta a través de extraños espacios matemáticos.** Puede que, gracias a ella, despeguemos a través de un telescopio hacia galaxias lejanas y en retirada; o buceemos a través de un microscopio hasta llegar a las profundidades de la sala de motores de la célula viva; o lancemos partículas alrededor del círculo gigante del Gran Colisionador de Hadrones. O tal vez nos haga volar a través del tiempo, ya sea hacia delante en compañía del majestuoso universo en expansión, o hacia atrás a través de las rocas más allá del nacimiento del sistema solar, hasta llegar al origen del propio tiempo. **De la misma manera que volar es escapar de la gravedad en la tercera dimensión, la ciencia nos permite escapar de la normalidad mundana cotidiana, ascendiendo en espiral por las alturas exclusivas de la imaginación.**»

Ariel

Para ampliar información, contactar con:

LAURA FABREGAT (Responsable de Comunicación Área Ensayo):
682 69 63 61 / fabregat@planeta.es