

# GÉNESIS

El origen de las sociedades

Edward O. Wilson

Ilustraciones de Debby Cotter Kaspari

Traducción castellana de  
Pedro Pacheco González

Primera edición: abril de 2020

*Génesis. El origen de las sociedades*  
Edward O. Wilson

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (Art. 270 y siguientes del Código Penal)

Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita reproducir algún fragmento de esta obra.  
Puede contactar con CEDRO a través de la web [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com) o por teléfono en el 91 702 19 70 / 93 272 04 47

Título original: *Genesis. The Deep Origin of Societies*

© Edward O. Wilson, 2019

© de las ilustraciones, Debby Cotter Kaspari, 2019

© de la traducción, Pedro Pacheco González, 2020

© Editorial Planeta, S. A., 2020

Av. Diagonal, 662-664, 08034 Barcelona (España)  
Crítica es un sello editorial de Editorial Planeta, S. A.

[editorial@ed-critica.es](mailto:editorial@ed-critica.es)  
[www.ed-critica.es](http://www.ed-critica.es)

ISBN: 978-84-9199-211-0

Depósito legal: B. 5.526-2020

2020. Impreso y encuadernado en España por Huertas.

El papel utilizado para la impresión de este libro está calificado como papel ecológico y procede de bosques gestionados de manera sostenible.

---

●

## Índice de contenidos

<i>Agradecimientos</i> .....	7
<i>Prólogo</i> .....	9
Génesis .....	13
1. La búsqueda de nuestra génesis .....	15
2. Las grandes transiciones de la evolución .....	27
3. El dilema de las grandes transiciones y cómo se resolvió .....	39
4. La evolución social a lo largo del tiempo .....	47
5. Pasos finales que conducen a la eusocialidad ..	61
6. Selección de grupo .....	79
7. La historia de la especie humana .....	103
<i>Referencias y lecturas adicionales</i> .....	125
<i>Índice analítico</i> .....	139



1

# La búsqueda de nuestra génesis



La clave para la supervivencia de la humanidad a largo plazo depende de que comprendamos completa y apropiadamente, no solo los últimos tres mil años de historia, ni los diez mil años de civilización que empezaron con la revolución neolítica, sino también los doscientos mil años anteriores durante los que apareció el *Homo sapiens*. E incluso más atrás, a lo largo de millones de años durante los que se desarrolló el linaje prehumano. Comprendiendo todos estos hechos, debería ser posible responder con seguridad a la pregunta fundamental de la filosofía: ¿qué fuerza nos creó? ¿Qué reemplazó a los dioses de nuestros antepasados?

Lo siguiente se puede afirmar con una certeza casi absoluta. Todas y cada una de las partes del cuerpo y la mente humanos tienen una base física que cumple con las leyes de la física y la química. Y, hasta donde podemos afirmar gracias a la constante investigación científica, todas ellas se originaron mediante la evolución por selección natural.

Y siguiendo con conceptos fundamentales: la evolución consiste en un cambio en la frecuencia de los genes en las poblaciones de las especies. Una especie se define (a menudo de

forma imperfecta) como una población, o conjuntos de poblaciones, cuyos miembros se reproducen libremente entre sí o son capaces de hacerlo en condiciones naturales.

La unidad de la evolución genética es el gen o la agrupación de genes interrelacionados. El blanco de la selección natural es el ambiente, dentro del cual la selección favorece una forma determinada de un gen dado (llamada alelo) sobre las demás formas (los demás alelos).

Durante la organización biológica de las sociedades, la selección natural siempre ha sido multinivel. Excepto en el caso de los «superorganismos», tal como se ve en algunas clases de hormigas y termitas, en las que los subordinados componen una clase trabajadora estéril, cada miembro compite con los demás miembros por el rango, los apareamientos y los recursos comunes. La selección natural opera simultáneamente al nivel de grupo, influyendo en lo bien que cada uno de ellos se desenvuelve en competición con otros grupos. Si los individuos forman o no grupos en primer lugar, y cómo lo hacen, y si la organización crece en complejidad, y hasta qué punto lo hace, todo ello depende de los genes de sus miembros y del ambiente en el que el destino los situó. Para comprender cómo la selección multinivel forma parte de las leyes de la evolución, primero hay que entender qué son esos niveles. La evolución biológica se define generalmente como cualquier cambio en la constitución genética de una población. La población está constituida por los miembros que se reproducen libremente, ya sea de toda una especie o de un segmento geográfico de la especie. Se dice que los individuos que se reproducen libremente en condiciones naturales constituyen una especie. Ese sería el caso de los europeos, africanos y asiáticos (cuando no están separados por la cultura), por lo que todos somos miembros de la misma especie. En cautividad se pueden conseguir híbridos de leones y tigres, pero eso no ocurrió nunca cuando vivieron juntos en la

naturaleza del sur de Asia. Por lo tanto, se considera que son especies diferentes.

La selección natural, la fuerza impulsora de la evolución biológica tanto en la selección individual como en la de grupo, se puede resumir en una única frase: *la mutación propone, el ambiente dispone*. Las mutaciones son cambios aleatorios en los genes de una población. Se pueden producir por diversas razones. Primero, por una alteración en la secuencia de las letras que componen el ADN de los genes; segundo, por cambios en el número de copias de los genes en los cromosomas, o tercero, por un cambio en la ubicación de los genes en los cromosomas. Si los rasgos codificados por una mutación resultan ser favorables, en el ambiente en el que se halla el organismo, para la supervivencia y reproducción del organismo que la porta, el gen mutante se multiplicará y esparcirá a lo largo de la población. Si, por otro lado, los rasgos resultan ser desfavorables en ese ambiente, el gen mutante estará presente en una frecuencia muy baja o llegará a desaparecer por completo.

Imaginemos un ejemplo con el que explicarlo de forma sencilla (aunque ningún ejemplo real es tan simple como los utilizados en los libros de texto). Empezamos con una población de aves que tiene un 80 % de individuos con los ojos verdes y un 20 % con ojos rojos. Las aves con los ojos verdes tienen una menor mortalidad y, por lo tanto, dejan más descendencia en la siguiente generación. Como resultado de ello, la siguiente generación de la población de aves ha cambiado en el porcentaje de individuos con ojos verdes, que ahora es del 90 %, frente al 10 % que tiene ojos rojos. Se ha producido una evolución mediante selección natural.

Para comprender el proceso evolutivo es muy importante responder de una forma científica a dos preguntas inevitables. La primera tiene que ver con la variación en cualquier rasgo que se puede medir, como el tamaño, el color, la personalidad,

la inteligencia y la cultura: ¿cuánta es debido a la herencia y cuánta al ambiente? No es lo uno o lo otro. Lo que se produce es lo que llamamos heredabilidad, la cual mide la cantidad de variación, en una población concreta en un momento concreto, que es debida a factores genéticos. El color de los ojos tiene casi una heredabilidad completa. Es correcto decir que el color de los ojos es «hereditario» o «genético». Por otro lado, el color de la piel tiene una heredabilidad alta pero no completa; depende de la genética, aunque también de la cantidad de exposición al sol y a los protectores solares. La personalidad y la inteligencia tienen una heredabilidad media. Puede aparecer un genio extrovertido en el seno de una familia pobre y carente de educación, y un zopenco malhumorado en una familia acaudalada y privilegiada. La educación, adecuada a las necesidades y al potencial de todos sus miembros, es la clave para que una sociedad sea saludable.

¿Existen suficientes diferencias genéticas (alta heredabilidad) entre las poblaciones humanas para que las distingamos como razas (o, dicho de una forma más técnica, subespecies)? Saco a relucir este tema porque la raza sigue siendo un campo de minas por el que pasan a trompicones tanto los científicos de izquierdas como los de derechas. La solución al problema es rodear el campo de minas y tratarlo de una forma más racional para sacar de él alguna conclusión útil. Las razas se definen como poblaciones y, como consecuencia de ello, casi siempre son arbitrarias. A menos que la población esté separada geográficamente y hasta cierto punto aislada, resulta bastante inútil diferenciar razas. La razón es que cuando los rasgos genéticos cambian a lo largo de la distribución geográfica de una especie, casi siempre lo hacen de forma discordante. Por ejemplo, el tamaño puede variar de norte a sur, el color de este a oeste, y la preferencia por una dieta puede seguir un patrón a lunares a lo largo de toda la distribución de la especie. Y ocurre lo

mismo con otros rasgos genéticos, hasta que el patrón auténtico de la variación geográfica se divide irremediablemente en un gran número de «razas» con pocos miembros.

La evolución es un hecho que siempre afecta a todas las poblaciones. En un caso extremo, su ritmo es lo suficientemente rápido como para crear una especie nueva en una única generación. En el caso extremo opuesto, el ritmo de cambio ha sido tan lento que los rasgos definitorios de la especie siguen siendo muy semejantes a los de los antepasados distantes de la especie. A estos rezagados los llamamos de forma informal «reliquias» o «fósiles vivientes».

Un ejemplo de evolución relativamente rápida fue el crecimiento del cerebro de los homínidos a lo largo de un millón de años, pasando de unos 900 centímetros cúbicos en *Homo habilis* a los 1.400 centímetros cúbicos de su descendiente *Homo sapiens*. Contrasta claramente con el caso de algunas especies de cícadas y cocodrilos, la mayoría de cuyos rasgos han cambiado relativamente poco durante los últimos cien millones de años. Por eso las llamamos merecidamente «fósiles vivientes».

Pasemos ahora a hablar de otro tema de la sociobiología que es sumamente importante para comprender la evolución de la organización biológica. Se trata de la flexibilidad fenotípica, la cantidad de cambio que se produce en un fenotipo (el rasgo prescrito por un gen) como respuesta a las alteraciones del ambiente. La clase y la cantidad de flexibilidad (dado que igualmente son rasgos genéticos) también pueden evolucionar. En un escenario extremo, los genes que prescriben la flexibilidad pueden ser moldeados por la selección natural para permitir que solo sea posible un rasgo entre muchos, como, por ejemplo, un color de ojos heredado por una persona en particular. En el escenario más opuesto posible, la flexibilidad también puede evolucionar para generar múltiples respuestas posibles, cada una adecuada para un desafío concreto del ambiente. En este caso,



*Los científicos ya no creen que la evolución sea una teoría sino un hecho probado. Y gracias a la observación sobre el terreno y a la experimentación se ha demostrado convincentemente que la selección natural de mutaciones aleatorias es la gran impulsora de la evolución.*



la flexibilidad fenotípica sigue prescribiendo una regla genética estricta; por ejemplo, *come alimentos frescos, evita los que estén en mal estado* (a menos que seas una mosca azul o un buitre).

La plasticidad fenotípica programada puede ser mucho más sutil que lo que pueda transmitir cualquier breve descripción. Por ejemplo, los genes de una especie se pueden alterar para que prescriban lo que los psicólogos conocen como aprendizaje preparado, una tendencia a aprender rápidamente y a responder a un estímulo particular con mucha más fuerza que a otros estímulos de una clase parecida. La forma más común de hacerlo es mediante la «impronta». Con tan solo haber vivido una experiencia, el animal joven memoriza una apariencia o aroma concreto de los muchos que compiten en el ambiente, y después de eso responde plenamente solo a él. Las crías de ganso que acaban de salir de sus cascarones se unen, no solo a su madre, sino también al primer objeto en movimiento con el que se encuentran después de la eclosión. Un antílope recién nacido se fija en el olor de su madre, y ella hace lo mismo respecto al olor de su descendencia. Una hormiga memoriza el olor de su colonia natal durante los primeros días posteriores a la eclosión que la condujo a ser el individuo maduro de seis patas que es y sigue siendo leal a él durante el resto de su vida. Si es capturada cuando aún se halla en su fase de pupa inmadura por una colonia de hormigas esclavizadoras, el olor que le queda grabado es el de la especie invasora y ataca a sus propias hermanas de su colonia madre.

Un ejemplo especialmente significativo de la plasticidad fenotípica es el aportado por el bichir del Nilo (*Polypterus bichir*), uno de los peces pulmonados que pueden abandonar el agua y reptar en tierra firme. El bichir y otros peces pulmonados del mundo son citados a menudo por su cercanía en antigüedad con las especies originales que abandonaron el agua durante la era paleozoica, hará unos 400 millones de años, y que evolucionaron posteriormente a anfibios terrestres. En otras palabras, es

24 *Génesis*

una línea evolutiva de un mundo presente en otro. Una serie reciente de experimentos realizados por Emily M. Standen, de la Universidad de Ottawa, junto a su equipo, le ha dado más credibilidad a este argumento. Estos investigadores obligaron a vivir sobre tierra firme durante ocho meses a una serie de bichirres nada más eclosionar del huevo, mezclándolos posteriormente con otros ejemplares que se habían criado en el agua. El grupo criado sobre tierra caminaba mucho más velozmente y con más destreza que los individuos criados en agua. Mantenían sus cabezas más erguidas y ondulaban mucho menos sus colas. Incluso cambió su anatomía: los huesos de sus regiones corporales anteriores crecieron de tal forma que conferían más potencia a sus aletas para que estas sirvieran como sustitutas de patas.

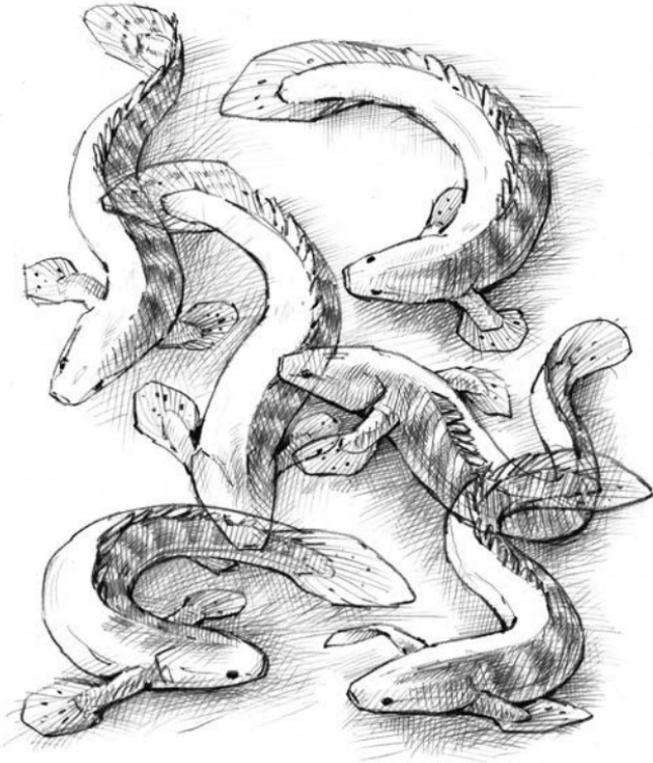
Estos y otros ejemplos parecidos de especies vivas ilustran cómo la expresión plástica de los genes, tanto en anatomía como en comportamiento, puede facilitar que se produzcan grandes cambios en su adaptación (y puede que haya sido así en el caso de las transiciones más importantes).

Para llevar este argumento un poco más lejos, en la evolución, la multiplicación de castas en hormigas y termitas se consiguió gracias a formas extremas de plasticidad fenotípica. Fue Darwin quien realizó este descubrimiento y, según cuenta él mismo, lo utilizó para salvar la teoría de la evolución mediante selección natural. Las hormigas obreras, que son hembras estériles altamente modificadas, casi derrotaron al gran naturalista. Descubrió que eran, tal como cuenta en *El origen de las especies*, «una dificultad especial que al principio me pareció insuperable y realmente dañina para el conjunto de mi teoría. Me refiero a las hembras estériles o castradas en las comunidades de insectos: a menudo difieren ampliamente en su instinto y en su estructura tanto de los machos como de las hembras fértiles, y, sin embargo, al ser estériles no pueden reproducirse».

La solución adoptada por Darwin en *El origen de las especies* fue la primera exposición del concepto de evolución de la flexibilidad de los genes. También presenta la idea de selección de grupo, en la que la evolución social avanzada está impulsada por los rasgos hereditarios de colonias enteras, y no de los individuos de esas colonias, los cuales, a su vez, sirven como dianas de la selección natural:

Esta dificultad, aunque aparentemente insuperable, disminuye o, tal como creo, llega a desaparecer, cuando se recuerda que la selección puede aplicarse tanto a la familia como al individuo y, de este modo, puede obtener el fin deseado. De este modo, un vegetal de buen sabor es cocinado, y el individuo es destruido; pero el horticultor siembra semillas de la misma cepa y espera confiadamente obtener una variedad igual o muy parecida ... Por consiguiente, creo que algo parecido ocurre con los insectos sociales: una ligera modificación de su estructura, o de su instinto, correlacionada con la condición estéril de ciertos miembros de la comunidad, ha resultado ser ventajosa para todos: de este modo, los machos y las hembras fértiles de la misma comunidad prosperaron, y transmitieron a su descendencia fértil una tendencia a producir miembros estériles que poseyeran la misma modificación. Y creo que este proceso se ha ido repitiendo hasta que se ha producido una cantidad prodigiosa de diferencias entre las hembras fértiles y las estériles de la misma especie, que es lo que vemos en muchos insectos sociales.

Estos dos procesos, el origen de la flexibilidad controlada en la expresión génica y la selección de grupo, fueron ideados por Darwin para salvar su teoría de la evolución mediante selección natural. Mostraré a continuación cómo nos ayudan a comprender los mayores avances de la evolución, incluyendo el origen de las sociedades y nuestro lugar en el mundo.



*El bichir del Nilo (Polypterus bichir) es un pez pulmonado capaz de modificar tanto sus patas como su comportamiento durante el periodo de tiempo que dura una vida para acomodarse a la tierra o al agua. Muchos creen que este es un buen ejemplo a la hora de ilustrar cómo la tierra fue originalmente conquistada por animales vertebrados, incluyendo nuestros antepasados más remotos.*