

diversión» (Mart Ridley sospecha que fue por sugerencia de Harriet Martineau, la inteligente amiga de su hermano Erasmus) el libro de Malthus *Ensayo sobre el principio de la población*, recibió la inspiración para hablar de la selección natural: «Aquí, al fin, tengo una teoría con la que trabajar». Para Darwin, la selección natural era una hipótesis que podía ser cierta o no. Sobre la evolución pensaba lo mismo. Lo que ahora llamamos el «hecho de la evolución» constituía en 1838 una hipótesis para la que era necesario recopilar evidencias. Para 1859, la fecha en que publicó *El origen de las especies*, Darwin ya había acumulado suficientes evidencias como para impulsar la cuestión de la evolución; no así el asunto de la selección natural, muy lejos todavía de alcanzar el estatus de hecho. En realidad, fue esta elevación desde el nivel de hipótesis a la categoría de hecho lo que ocupó a Darwin a lo largo de la mayor parte de su gran libro. Tal elevación se ha mantenido, de modo que hoy ninguna mente seria alberga dudas y los científicos hablan, al menos de modo informal, del *hecho* de la evolución. Todos los biólogos de prestigio están de acuerdo en que la selección natural es una de las fuerzas más importantes, aunque —en ello insisten algunos más que otros— no la única. Incluso si no es la única, todavía tengo que encontrar a un biólogo serio que pueda señalar una alternativa a la selección natural como fuerza conductora de la evolución *adaptativa* —la evolución hacia una mejora positiva—.

En el resto de este libro demostraré que la evolución es un hecho innegable y descubriré su sorprendente poder, simplicidad y belleza. La evolución está dentro de nosotros, alrededor de nosotros, entre nosotros, y sus huellas están incrustadas en rocas de tiempos inmemoriales. Dado que en la mayoría de los casos no vivimos lo suficiente como para observar la evolución con nuestros ojos, volveremos sobre la metafora del detective que llega a la escena del crimen después de los hechos y ha de hacer inferencias. Los elementos que conducen a los científicos a inferir el hecho de la evolución son mucho más numerosos, más convincentes, más irrefutables que cualquier informe de testigos oculares que se haya podido utilizar en cualquier juicio, en cualquier centuria, para establecer la culpabilidad en cualquier crimen. ¿Pruebas más allá de una duda razonable? ¿Duda *razonable*? Este es el eterno eufemismo.

EVOLUCIÓN N. DARWIN. ESPAÑA

2

PERROS, VACAS Y COLES

¿Por qué Darwin tardó tanto tiempo en aparecer en escena? ¿Qué retrasó la llegada de la humanidad a esa idea sencilla y luminosa que parece, al verla, mucho más simple de entender que las ideas matemáticas que nos había dado Newton dos siglos antes, o incluso Arquímedes dos milenios antes? Se han sugerido muchas respuestas. Quizá nuestras mentes estaban cohibidas por el tiempo total que debe pasar para que se lleven a término los grandes cambios —por el desajuste entre lo que ahora llamamos tiempo geológico profundo y el tiempo de vida y de comprensión de la persona que intenta entenderlo—. Quizá fue el adoctrinamiento religioso lo que nos retrajo. O quizá fue la sobrecolegedora complejidad de un órgano vivo, por ejemplo un ojo, cargado como está con la cautivadora ilusión de haber sido diseñado por un maestro ingeniero. Probablemente todo tuvo que ver. Pero Ernst Mayr, el gran abuelo de la síntesis neodarwiniana, que murió en 2005 a la edad de cien años, sostenía insistentemente una posibilidad diferente. Para Mayr la culpable era la antigua doctrina filosófica del —por darle un nombre moderno— esencialismo. El descubrimiento de la evolución fue retenido por la mano muerta de Platón¹.

LA MANO MUERTA DE PLATÓN

Para Platón, la «realidad» que creemos ver son sombras proyectadas sobre la pared de nuestra caverna por la temblorosa luz de un fuego de campamento. Como otros pensadores clásicos griegos, Platón

¹ Esta no es la frase de Mayr, pero expresa su idea.

era en el fondo un geométrica. Cada triángulo dibujado en la arena es una sombra imperfecta de la *esencia* verdadera del triángulo. Las líneas del triángulo esencial son líneas euclídeas puras, con longitud pero sin grosor, líneas definidas como infinitamente estrechas y que nunca se cruzan cuando son paralelas. Los ángulos del triángulo esencial suman exactamente dos ángulos rectos, ni un picosegundo de arco más o menos. Esto no ocurre con los triángulos dibujados en la arena: el triángulo de la arena, para Platón, es una sombra precaria del triángulo esencial ideal.

La biología, según Mayr, está aislada por su propia versión de esencialismo. El esencialismo biológico trata a los tapires y a los conejos, a los pangolines y a los dromedarios, como si fueran triángulos, rombos, parábolas o dodecaedros. Los conejos que vemos son lánguidas sombras de la «idea» perfecta del conejo, del conejo platónico ideal, esencial, que anda por algún sitio en el espacio conceptual junto con todos los átomos perfectos de la geometría. Los conejos de carne y hueso pueden variar, pero sus variaciones se ven siempre como desviaciones defectuosas de la esencia ideal del conejo.

¡Qué imagen tan desesperadamente antievolutiva! El platónico ve cada cambio en los conejos como una desviación desordenada del conejo esencial, y siempre habrá resistencia al cambio — como si todos los conejos reales estuvieran unidos por una cuerda invisible al conejo esencial en el cielo—. La visión evolutiva de la vida es radicalmente opuesta. Los descendientes pueden desviarse indefinidamente de la forma ancestral y cada desviación se convierte en un ancestro potencial para variaciones futuras. De hecho, Alfred Russel Wallace, codescubridor con Darwin, aunque de forma independiente, de la evolución por selección natural, llamó a su artículo «Sobre la tendencia de las variedades a desviarse indefinidamente de su tipo original».

Si hay un «conejo estándar», no es otro que el centro de una distribución con forma de campana de conejos variables, que saltan y correatan. Y la distribución cambia con el tiempo. Según pasan las generaciones puede llegar un punto, que no está bien definido, en el que la norma de lo que llamamos conejos se haya desviado tanto que merezca un nombre diferente. No hay una «conejidad» permanente, no hay esencia de conejo colgando en el cielo, solo poblaciones de individuos con bigotes nerviosos, coprófagos, de largas orejas y peludos con una distribución estadística determinada por las variaciones de tamaño, forma, color y propensiones. Las largas orejas que solían ser el extremo de una distribución antigua pueden, más tarde en tiempo geológico, llegar a ser el centro de una nueva distribución. Dado un

número suficientemente grande de generaciones, puede no haber solapamiento entre distribuciones de ancestros y de descendientes: las mayores orejas entre los ancestros pueden ser más cortas que las orejas más cortas entre los descendientes. Todo fluye, nada está estático, como dijo Heraclito, otro filósofo griego. Después de un millón de años puede ser difícil creer que los animales descendientes tuvieran alguna vez a los conejos como ancestros. Sin embargo, en ninguna generación durante este proceso evolutivo estuvo el tipo dominante de la población lejos del tipo modal de la generación anterior o de la siguiente generación. Esta forma de pensar es lo que Mayr llamó «pensamiento de poblaciones». Para él, el pensamiento de poblaciones era la antítesis del esencialismo. Según Mayr, la razón por la que Darwin llegó tan excesivamente tarde a la escena histórica fue porque todos tenemos —bien sea por la influencia griega o por otra razón— el esencialismo grabado en nuestro ADN mental.

Para aquellos que están estancados en las ideas platónicas, un conejo es un conejo. Sugerir que la «conejidad» constituye una especie de nube en movimiento de medias estadísticas, o que hoy un conejo típico puede ser diferente del conejo típico de hace un millón de años o del típico conejo de dentro de un millón de años, parece violar un tabú interno. De hecho, los psicólogos que estudian el desarrollo del lenguaje nos dicen que los niños son esencialistas naturales. Quizá tienen que serlo si quieren mantenerse cuerdos mientras sus mentes en desarrollo dividen las cosas en categorías discretas y designan a cada una con un nombre. No sorprende que la primera tarea de Adán, en el mito del Génesis, fuera poner nombre a todos los animales.

Y no sorprende, desde el punto de vista de Mayr, que los humanos hayamos tenido que esperar a nuestro Darwin hasta bien entrado el siglo XIX. Para expresar hasta qué extremo es antiesencialista la evolución, consideremos lo siguiente. Desde el punto de vista evolutivo del «pensamiento de poblaciones», cada animal está ligado a todos los demás animales, por ejemplo, un conejo a un leopardo, a través de una cadena de intermediarios, cada uno tan parecido al siguiente que los individuos de cada eslabón podrían en principio aparearse con sus vecinos en la cadena y generar descendencia fértil. No se puede violar el tabú esencialista de modo más concienzudo. Y no es un vago experimento mental restringido a la imaginación. Según la evolución, realmente hay una serie de animales intermedios que conectan un conejo con un leopardo, y todos vivieron y respiraron, todos habrían sido clasificados exactamente en la misma especie que sus vecinos inmediatos de cada lado de esa larga y deslizante cadena. De hecho, la serie com-

pleta constituye un puente continuo desde el conejo al leopardo —aunque, como veremos más tarde, nunca hubo un «conepardo»—. Hay puentes similares desde el conejo hasta el tejón australiano, desde el leopardo hasta la langosta, desde cada animal o planta hasta todos los demás. Quizá haya razonado usted mismo por qué este sorprendente resultado se deriva necesariamente de la visión evolutiva del mundo, pero déjeme expresarlo de otra forma. Lo llamaré el experimento mental de la horquilla.

Cojamos un conejo, cualquier conejo hembra (elegimos arbitrariamente las hembras por conveniencia: no implica ninguna diferencia para el argumento). Pongámoslo cerca de su madre. Ahora pongamos a la abuela cerca de la madre y así sucesivamente en el tiempo, a través de millones de años, en una interminable cadena de conejas, cada una colocada entre su hija y su madre. Caminemos ahora por la línea de conejas, hacia atrás en el tiempo, examinándolas cuidadosamente como un general que pasa revista a las tropas. A medida que avanzamos veremos que las conejas más ancianas son ligeramente diferentes de los conejos modernos a los que estamos acostumbrados. Pero el ritmo del cambio será tan lento que no podremos apreciar la tendencia de una generación a otra, de la misma forma que no es posible ver el movimiento de la manecilla de las horas en nuestros relojes —como tampoco apreciar el crecimiento de un niño, solo constatar, más tarde, que se ha convertido en un adolescente, y luego en un adulto—. Una razón adicional por la que no vemos el cambio en los conejos de una generación a la siguiente es que, en un siglo cualquiera, la variación dentro de la población general será normalmente mayor que la existente entre madres e hijas. Por lo que, si tratamos de distinguir el movimiento de la «manecilla de las horas» comparando madres con hijas, o incluso abuelas con nietas, las pequeñas diferencias que podamos observar pasarán inadvertidas ante las existentes entre los amigos y parientes de las conejas que retrozan por las praderas de los alrededores.

Sin embargo, de modo incesante e imperceptible, según retrocedamos por la línea encontraremos ancestros que se parecen cada vez menos a un conejo y cada vez más a una musaraña (y no mucho a ninguno de los dos). Llamaré a una de esas criaturas «la curva de la horquilla» por razones que se harán evidentes. Este animal es el ancestro común más reciente (en la línea de las hembras, pero eso no es importante) que los conejos comparten con los leopardos. No sabemos exactamente qué aspecto tenía, pero se deduce del enfoque evolutivo que necesariamente tuvo que existir. Como todos los animales, era un miembro de la misma especie que sus hijas y su madre.

Continuemos ahora nuestro paseo, pero ya hemos girado en la curva de la horquilla y estamos andando hacia adelante en el tiempo, dirigiéndonos hacia los leopardos (entre los muchos y muy variados descendientes de la horquilla, ya que encontraremos continuamente desviaciones en la línea, donde elegiremos la dirección que por fin nos lleve a los leopardos). Cada animal del tipo de las musarañas que aparece en nuestro camino hacia adelante es seguido ahora por su hija. Lentamente, poco a poco, de forma casi imperceptible, los animales del tipo de las musarañas cambian, a través de tipos intermedios que no se parecen a ningún animal moderno pero sí se parecen mucho entre sí, quizá pasando por tipos intermedios que se asemejan vagamente a las comadreas, hasta que, sin percibir ningún cambio brusco, llegamos al leopardo.

Hay algunas cosas que debemos aclarar sobre este experimento mental. Primero, hemos elegido caminar desde el conejo hacia el leopardo, pero insisto en que podríamos haber elegido ir desde el puercoespín hacia el delfín, del walabi a la jirafa o del ser humano al bacalao. El asunto es que para cualesquiera dos animales tiene que haber un camino de horquilla que los una, por la simple razón de que todas las especies comparten un antepasado con todas las demás especies: todo lo que tenemos que hacer es andar hacia atrás desde una especie hasta el antepasado compartido, luego dar la vuelta en la horquilla y caminar hacia delante en dirección a la otra especie.

Segundo, podemos ver que estamos hablando solo sobre la localización de una cadena de animales que une a un animal moderno con otro animal moderno. No estamos haciendo *evolucionar* un conejo hasta convertirse en un leopardo. Supongo que podríamos decir que estamos *desvolucionando* hacia la curva de la horquilla, y luego evolucionando hacia el leopardo desde allí. Como veremos en un capítulo posterior, lamentablemente es necesario explicar, una y otra vez, que las especies modernas no evolucionan hacia otras especies modernas, solo comparten antepasados: son primas. Esto, como veremos, es también una respuesta a esa pregunta común tan inquietante: «Si los humanos hubieran evolucionado a partir de los chimpancés, ¿cómo es que hay todavía chimpancés por aquí?».

Tercero, en nuestro avance desde el animal de la curva de la horquilla hemos escogido arbitrariamente el camino que conducía al leopardo. Ese es un camino real de historia evolutiva, pero, para insistir en este importante punto, hemos ignorado muchas bifurcaciones por las que podríamos haber continuado la evolución hacia otros innumerables destinos finales —ya que el animal de la curva de la horquilla es

el antepasado común no solo de conejos y leopardos, sino de una gran parte de los mamíferos modernos.

El cuarto punto, que ya he comentado, es que por muy radicales y amplias que sean las diferencias entre los extremos de la horquilla —el conejo y el leopardo, por ejemplo—, cada paso que los une a lo largo de la cadena es muy, muy, pequeño. Cada individuo en la cadena es tan parecido a sus vecinos como se espera que lo sean las madres y las hijas. Y *más* parecido a sus vecinos en la cadena, como también he mencionado, que a los típicos miembros de la población de los alrededores.

Podemos ver cómo este experimento mental irrumpe en el elegante templo griego de las formas platónicas ideales igual que un elefante en una cacharrería. Y se puede comprobar cómo, si Mayr estaba en lo cierto acerca de que los humanos están profundamente impregnados de preconcepciones esencialistas, también podría tener razón sobre por qué históricamente encontramos la evolución tan difícil de digerir.

La palabra «esencialismo» no fue inventada hasta 1945 y, por tanto, Darwin no la conocía. Pero él estaba muy familiarizado con la versión biológica, en forma de «inmutabilidad de las especies», y gran parte de su esfuerzo estuvo dirigido a combatirlo bajo ese nombre. De hecho, en varios libros de Darwin —más aún en otros que en *El origen de las especies*— solo se captará completamente su intención si se evitan las presuposiciones modernas sobre la evolución y se recuerda que gran parte de sus lectores habrían sido esencialistas que no dudaban de la inmutabilidad de las especies. Una de las armas más convincentes que tenía Darwin para argumentar en contra de esta supuesta inmutabilidad era la evidencia que aportaba la domesticación, y es la domesticación lo que nos ocupará el resto de este capítulo.

ESCULPIENDO EL ACERVO GENÉTICO

Darwin sabía mucho sobre la reproducción de animales y plantas. Se relacionaba con colombófilos y horticultores, y le gustaban los perros². No solo el primer capítulo de *El origen de las especies* trata sobre variedades domésticas de animales y plantas; Darwin también escribió un libro entero sobre el tema. *La variación de los animales y*

las plantas bajo domesticación tiene capítulos sobre perros y gatos, caballos y asnos, cerdos, vacas, ovejas y cabras, conejos, palomas (dos capítulos); Darwin sentía un afecto especial por las palomas), pollos y otras aves y plantas, incluidas las sorprendentes coles. Las coles son una afrenta vegetal al esencialismo y a la inmutabilidad de las especies. La col salvaje, *Brassica oleracea*, es una planta común, vagamente parecida a una versión salvaje de la col doméstica. En solo unos pocos siglos, blandiendo los cinceles finos y gruesos proporcionados por las técnicas de la reproducción selectiva, los horticultores han esculpido esta insulsa planta para transformarla en vegetales tan sorprendentemente diferentes entre sí y de su antepasado común como el brócoli, el colirrábano, la col verde, las coles de Bruselas, las berzas, el romanesco y, por supuesto, los diferentes tipos de vegetales que se conocen normalmente como coles.

Otro ejemplo familiar es la transformación del lobo, *Canis lupus*, en las aproximadamente doscientas razas de perros, *Canis familiaris*, reconocidas como diferentes por el UK Kennel Club, el Club del Perro del Reino Unido, y el número todavía mayor de razas que están aisladas genéticamente entre sí por las reglas de tipo racista de la reproducción con pedigri.

Casualmente, el antepasado salvaje de todos los perros domésticos parece ser el lobo y solo el lobo (aunque su domesticación puede haberse producido independientemente en varios lugares del mundo). Los evolucionistas no siempre han pensado eso. Darwin, junto con muchos de sus contemporáneos, sospechó que varias especies de cánidos salvajes, los lobos y los chacales entre ellos, habían intervenido en la ascendencia de nuestros perros domésticos. El etólogo austriaco Konrad Lorenz, ganador del Premio Nobel, opinaba de la misma forma. Su libro *Cuando el hombre encontró al perro*, publicado en 1949, sugiere la idea de que las razas de perros domésticos se dividen en dos grandes grupos: las derivadas de los chacales (la mayoría) y las derivadas de los lobos (las favoritas de Lorenz, entre las que se incluyen los chows). Parece que Lorenz no tenía evidencia para establecer esta dicotomía, aparte de las diferencias que creyó adivinar en las personalidades y caracteres de las razas. La cuestión se mantuvo abierta hasta que llegó la evidencia molecular para resolverla. Ahora no hay duda. Los perros domésticos no tienen ascendencia de chacal en absoluto. Todas las razas de perros son lobos modificados: ni chacales, ni coyotes, ni zorros.

El argumento principal que quiero plantear a partir de la domesticación es su sorprendente capacidad para cambiar la forma y el com-

² ¿A quién no le gustan los perros, si son tan buenos perdedores?