

El gen egoísta

Las bases biológicas de nuestra conducta

Autor: Richard Dawkins

PROLOGO

- Somos máquinas de supervivencia, autómatas programados a ciegas con el fin de perpetuar la existencia de los egoístas genes que albergamos en nuestras células.
- Los genes son las verdaderas «unidades» centrales de la evolución, en vez de los individuos como los animales o las plantas.

1. ¿POR QUÉ EXISTE LA GENTE?

- Algunos autores supusieron, incorrectamente, que el factor importante en la evolución es el bien de la especie (o grupo) en lugar del bien del individuo (o gen)
- Una cualidad predominante que podemos esperar que se encuentre en un gen próspero será el egoísmo despiadado. Esta cualidad egoísta del gen dará, normalmente, origen al egoísmo en el comportamiento humano. Sin embargo, como podremos apreciar, hay circunstancias especiales en las cuales los genes pueden alcanzar mejor sus objetivos egoístas fomentando una forma limitada de altruismo a nivel de los animales individuales.

2. LOS REPLICADORES

- La «supervivencia de los más aptos» de Darwin es realmente un caso especial de una ley más general relativa a la supervivencia de lo estable.
- En algún punto, una molécula especialmente notable se formó por accidente. La denominaremos el replicador. No tuvo que ser, necesariamente, la más grande o la más compleja de todas las moléculas, pero tenía la extraordinaria propiedad de poder crear copias de sí misma.
- Ahora debemos mencionar una propiedad importante de cualquier proceso de copia: no es perfecto, ocurrirán errores, en última instancia, son estos errores los que hacen posible la evolución.
- A pesar de que la evolución pueda parecer, en un sentido indeterminado, algo «positivo», considerando especialmente que nosotros somos el producto de ella, nada, en realidad, «desea» evolucionar. La evolución es algo que sucede, de buen o mal grado, a pesar de todos los esfuerzos de los replicadores (y actualmente de los genes) para impedir que suceda.

3. LAS ESPIRALES INMORTALES

- Nosotros somos máquinas de supervivencia, pero «nosotros» no implica solamente a las personas. Abarca a todos los animales, plantas, bacterias y virus.
- Las moléculas de ADN realizan dos funciones importantes. Primero, se replican, es decir, hacen copias de sí mismas. la segunda función del ADN. Supervisa, indirectamente, la fabricación de un diferente tipo de molécula: la proteína.
- No importa cuántos conocimientos y cuánta sabiduría se adquiera durante una vida, nada pasará a los hijos por medios genéticos.

- Un gen es definido como una porción de material cromosómico que, potencialmente, permanece durante suficientes generaciones para servir como una unidad de selección natural. Un gen no es indivisible, pero rara vez es dividido.
- La unidad práctica más grande de selección natural —el gen— se encontrará, normalmente, ubicada en la escala entre el cistron y el cromosoma.
- Los genes compiten directamente con sus alelos por la supervivencia, ya que sus alelos en el acervo génico son rivales que podrán ocupar su puesto en los cromosomas de futuras generaciones.
- Otra cualidad general que los genes prósperos deben poseer es una tendencia a posponer la muerte de sus máquinas de supervivencia por lo menos hasta después de la reproducción.
- La decadencia senil es simplemente un subproducto de la acumulación, en el acervo génico, de genes letales y semiletals que actúan a una edad tardía.
- Si nosotros deseásemos aumentar el lapso de vida de un individuo, existen dos maneras generales en que podríamos lograrlo. Primero, podríamos prohibir la reproducción antes de cierta edad, digamos los cuarenta años. Después de transcurridos algunos siglos el límite de edad mínima requerida se elevaría a cincuenta años, para luego continuar aplicando este método.
- Como segundo método, podríamos tratar de «engañar» a los genes haciéndoles creer que el cuerpo en que están instalados es más joven de lo que realmente es. Cualquiera de dichos cambios puede ser la «señal» que «active» la acción tardía de los genes letales.

4. LA MÁQUINA DE GENES

- Una rama mayor de dichas máquinas de supervivencia, hoy denominadas plantas, empezó a utilizar directamente la luz solar con el fin de construir complejas moléculas a partir de moléculas simples. Otra rama, hoy conocida con el nombre de animales, «descubrió» cómo explotar los trabajos químicos realizados por las plantas, ya sea comiéndoselas o comiendo a otros animales.
- Los músculos son similares a las máquinas en que, a menudo, ejercen su fuerza sobre cuerdas y levantan pesos mediante palancas provistas de bisagras. En nosotros, los elementos que forman las palancas son conocidos con el nombre de huesos; las cuerdas, como tendones, y las bisagras, como articulaciones.
- De igual forma que el programador de ajedrez, los genes deben «dar las instrucciones» a sus máquinas de supervivencia no de manera especificada sino en términos de estrategias generales y trucos válidos para el oficio de vivir.
- La moneda empleada en el casino de la evolución es la supervivencia, y para expresarlo de una forma más estricta, la supervivencia de los genes, pero considerando diversos propósitos, la supervivencia individual puede calificarse como una aproximación razonable.
- Es posible representar a los machos como jugadores de altas apuestas que afrontan un elevado riesgo, y a las hembras como a inversoras seguras.
- Es perfectamente adecuado hablar de «un gen para un comportamiento determinado» aun si no tenemos la menor idea de la cadena química de causas embrionarias que relacionen el gen con el comportamiento.
- los genes «cooperan», en sus efectos, sobre el comportamiento de la máquina de supervivencia comunal.

5. AGRESIÓN: LA ESTABILIDAD Y LA MÁQUINA EGOÍSTA

- No existe un mérito obvio en tratar de matar, de forma indiscriminada, a los rivales. En un amplio y complejo sistema de rivalidades, eliminar a un rival de la escena no representa, necesariamente, un

beneficio: es posible que otros rivales se beneficien con su muerte más que uno mismo.

- Una estrategia evolutivamente estable o EEE es definida como una estrategia que, si la mayoría de la población la adopta, no puede ser mejorada por una estrategia alternativa.
- Los genes pueden ser seleccionados porque se complementan unos a otros.

6. GEN Y PARENTESCO

- ¿Qué está tratando de hacer un gen egoísta? Está tratando de hacerse más numeroso en el acervo génico. Lo logra, básicamente, ayudando a programar los cuerpos en que se encuentra para sobrevivir y reproducirse.
- El punto clave del presente capítulo es que el gen sería capaz de ayudar a las réplicas de sí mismo que están situadas en otros cuerpos.
- Si muere un individuo con el fin de salvar a diez familiares, se perderá una copia del gen que determina el altruismo hacia los parientes, pero un mayor número de copias del mismo gen se habrá salvado.
- Genéticamente, un adulto debería dedicarle tanto cuidado y a su hermano como lo haría con uno de sus propios hijos. Su relación hacia ambas criaturas es exactamente la misma, $\frac{1}{2}$ (comparten la mitad de los genes). Esto es una simplificación, en la práctica no sucede así ya que hay que tener en cuenta también la expectativa de vida y reproducción.
- Es posible imaginar que los prejuicios raciales podrían ser interpretados como una generalización irracional de una tendencia de selección por parentesco para identificarse con individuos que físicamente se pareciesen al sujeto, y para mostrarse desagradables con aquellos individuos distintos en apariencia.
- El «verdadero» parentesco puede ser menos importante en la evolución del altruismo que la mejor estimación del parentesco que pueden obtener los animales.
- En muchas especies una madre puede estar más segura de su prole que lo que puede estarlo su padre. El pobre padre es mucho más vulnerable al engaño. Por lo tanto, es de esperar que los padres se esfuercen menos que las madres en el cuidado de los hijos.

7. PLANIFICACIÓN FAMILIAR

- En cierto sentido tanto el cuidado como la reproducción están destinados a competir el uno con la otra por el tiempo de un individuo y otros recursos: es posible que el individuo tenga que hacer una elección: «¿Cuidaré a esta criatura o tendré otra?».
- El índice de natalidad incontrolada tiene que conducir a un índice de mortalidad horriblemente alto.
- Los animales salvajes casi nunca mueren por edad avanzada. El hambre, las enfermedades o los animales predadores acaban con ellos mucho antes de que se tornen realmente seniles.
- Los genes para tener muchos hijos no pasan, simplemente, a la siguiente generación en un número considerable, ya que pocas de las criaturas que portan dichos genes alcanzan la edad adulta.
- Pienso que muchos de nosotros creemos que un Estado benefactor es altamente deseable. Pero no puede tenerse un Estado benefactor artificial o desnaturalizado a menos que también se cuente con un control de natalidad igualmente desnaturalizado, de otra forma el resultado final será una calamidad aún mayor que la que se alcanza en la naturaleza. El Estado benefactor es, quizá, el sistema más altruista que el reino animal jamás ha conocido. Pero cualquier sistema altruista es, inherentemente, inestable, ya que está sujeto al abuso por parte de individuos egoístas, dispuestos a explotarlo.

8. LA BATALLA DE LAS GENERACIONES

- La diferencia existente entre el abrupto cambio en la vida de las mujeres y la gradual desaparición de la fertilidad en el hombre, sugiere que hay algo genéticamente «deliberado» en la menopausia: que es una «adaptación».
- Por diversas razones, quizá relacionadas con la teoría de Medawar respecto al envejecimiento en un estado natural las mujeres se vuelven cada vez menos eficientes para criar hijos a medida que envejecen.
- La razón de por qué la fertilidad de los machos disminuye poco a poco en lugar de cesar abruptamente, tal vez estribé en que los machos no invierten tanto como las hembras en cada hijo individual. Desde el momento en que él puede engendrar hijos en mujeres jóvenes, siempre le convendrá más a un hombre viejo invertir en hijos que en nietos.
- Si existe una moraleja humana que podamos extraer, es que debemos enseñar a nuestros hijos el altruismo ya que no podemos esperar que éste forme parte de su naturaleza biológica.

9. LA BATALLA DE LOS SEXOS

- Existe un rasgo fundamental en los sexos que puede ser utilizado para catalogar a los machos como machos y a las hembras como tales, a través de los animales y las plantas. Y es que las células sexuales o «gametos» de los machos son mucho más pequeños y numerosos que los gametos de las hembras. Esta aseveración es válida tanto si nos referimos a los animales como a las plantas.
- Aun en los humanos, donde el óvulo es microscópico, supera varias veces en tamaño al espermatozoide.
- Ya que cada espermatozoide es tan pequeño, un macho puede permitirse fabricar millones de ellos cada día. Ello significa que es, potencialmente, capaz de engendrar un número considerable de hijos en un período de tiempo muy breve.
- En los mamíferos, el sexo se determina genéticamente de la siguiente manera: todos los óvulos son capaces de desarrollarse hasta convertirse en un macho o una hembra; los espermatozoides son los que portan los cromosomas que determinan el sexo. La mitad de los espermatozoides producidos por un hombre determinan el sexo femenino —son los espermatozoides X—, y la otra mitad —los espermatozoides Y— determinan el masculino. Los dos tipos de espermatozoides tienen el mismo aspecto. Se diferencian sólo respecto a un cromosoma.
- Algunos efectos de los genes se manifiestan sólo en los cuerpos de uno de los sexos.
- Una manera que tiene la hembra de probar al macho es no ceder a los requerimientos de este último durante un largo período, ser esquiva. Cualquier macho que no tenga bastante paciencia para esperar hasta que la hembra, al fin, consienta en copular, no tiene muchas posibilidades de resultar una buena apuesta en lo referente a que sea un marido fiel.
- Los genes para un engaño eficaz por parte de los machos tenderán a ser favorecidos en el acervo génico. De manera inversa, la selección natural tenderá a favorecer a aquellas hembras que sean expertas en detectar tales engaños.
- Lo más probable es que la mayoría de las hembras estarán de acuerdo sobre cuáles son los mejores machos, ya que todas poseen la misma información por la cual guiarse.
- Una hembra que escoja como compañero a un macho viril superatractivo tiene mayores posibilidades de tener hijos que resulten atractivos a las hembras en la próxima generación, y de darle muchos nietos.

10. TÚ RASCAS MI ESPALDA, YO CABALGO SOBRE LA TUYA

- Las verdaderas guerras, aquellas en que grandes ejércitos rivales luchan hasta la muerte, sólo se conocen entre los hombres y entre los insectos gregarios.
- Una relación en beneficio mutuo entre miembros de diferentes especies se denomina mutualismo o simbiosis. Los miembros de especies diferentes a menudo tienen mucho que ofrecer unos a otros, ya que pueden aportar distintas «habilidades» a la sociedad. Este tipo de asimetría fundamental puede llevar a estrategias evolutivamente estables de cooperación mutua.
- Las relaciones simbióticas en beneficio mutuo son comunes entre los animales y las plantas.
- Los virus pueden ser genes que se han liberado de «colonias» tales como nosotros. Los virus consisten en ADN puro (o una molécula relacionada y autorreplicadora) rodeado por una cubierta de proteína. Los virus son todos parásitos. La hipótesis establece que han evolucionado de genes «rebeldes» que han escapado y ahora viajan de un cuerpo a otro directamente a través del aire, en lugar de hacerlo en vehículos más convencionales, como son los óvulos y los espermatozoides.
- El altruismo recíproco retardado puede evolucionar en aquellas especies capaces de reconocer y recordar a cada miembro como individuo.
- En el hombre está bien desarrollada la memoria y la capacidad de reconocimiento de los individuos. Podemos esperar, por consiguiente, que el altruismo recíproco haya jugado un papel importante en la evolución humana.
- El dinero constituye un signo formal de altruismo recíproco retardado.

11. MEMES: LOS NUEVOS REPLICADORES

- La transmisión cultural es análoga a la transmisión genética en cuanto, a pesar de ser básicamente conservadora, puede dar origen a una forma de evolución.
- La transmisión cultural no es un fenómeno exclusivo del hombre.
- ¿Qué es, después de todo, lo peculiar de los genes? La respuesta es que son entidades replicadoras.
- ¿Existirá aún algún principio general que sea válido respecto a todo tipo de vida? Obviamente no lo sé, pero si tuviese que apostar diría que toda vida evoluciona por la supervivencia diferencial de entidades replicadoras.
- Necesitamos un nombre para el nuevo replicador, un sustantivo que conlleve la idea de una unidad de transmisión cultural, o una unidad de imitación. «Mímeme» se deriva de una apropiada raíz griega, pero deseo un monosílabo que suene algo parecido a «gen». Espero que mis amigos clasicistas me perdonen si abrevio mímeme y lo dejo en meme.
- Al igual que los genes se propagan en un acervo génico al saltar de un cuerpo a otro mediante los espermatozoides o los óvulos, así los memes se propagan en el acervo de memes al saltar de un cerebro a otro mediante un proceso que, considerado en su sentido más amplio, puede llamarse de imitación.
- Durante más de tres mil millones de años, el ADN ha sido el único replicador del cual vale la pena preocuparse en el mundo. Pero eso no quiere decir que mantenga estos derechos monopolistas para siempre.
- Cuando morimos, hay dos cosas que podemos dejar tras nosotros: los genes y los memes.
- Es posible que otra cualidad única del hombre sea su capacidad para un altruismo verdadero, genuino y desinteresado. Lo espero, aun cuando no voy a discutir el caso asumiendo una u otra posición ni a especular sobre su posible evolución mémica.
- Aun si nos ponemos pesimistas y asumimos que el hombre es fundamentalmente egoísta, nuestra previsión consciente —nuestra capacidad de simular el futuro en nuestra imaginación— nos podría salvar de los peores excesos egoístas de los ciegos replicadores.

- Tenemos el poder de desafiar a los genes egoístas de nuestro nacimiento y, si es necesario, a los memes egoístas de nuestro adoctrinamiento. Incluso podemos discurrir medios para cultivar y fomentar deliberadamente un altruismo puro y desinteresado: algo que no tiene lugar en la naturaleza, algo que nunca ha existido en toda la historia del mundo.

12. LOS BUENOS CHICOS ACABAN PRIMERO

- Para el juego del "Dilema del Prisionero", en un juego indefinidamente largo, ambos podemos ganar a expensas de la banca más que a expensas uno del otro.
- En el mundo del darwinismo las ganancias no se pagan con dinero, sino con descendencia.
- Muchas situaciones de la vida real son equivalentes a juegos de suma no cero. La naturaleza suele desempeñar el papel de «banca» y los individuos pueden beneficiarse del éxito ajeno. No deben vencer a los rivales para beneficiarse ellos mismos. Sin alejarse de las leyes fundamentales de los genes egoístas, podemos ver cómo la cooperación y la ayuda mutua pueden prosperar incluso en un mundo básicamente egoísta.
- Pero nada de esto funciona a menos que el juego sea repetido. Los jugadores deben saber (o «saben») que la partida actual no es la última que celebrarán. Desde un punto de vista teórico no importa lo que dure el juego; lo importante es que ninguno de los jugadores debe saber cuándo va a acabar.
- Es natural preguntarse si sus conclusiones optimistas —sobre el éxito de la falta de envidia, la clemencia y la amabilidad— son aplicables igualmente al mundo de la naturaleza. La respuesta es que sí, por supuesto que lo son. Las únicas condiciones son que la naturaleza deberá organizar a veces juegos del Dilema del Prisionero, que la sombra del futuro deberá ser larga y que las partidas tendrán que ser de suma no cero. Estas condiciones se cumplen, efectivamente, en todos los reinos vivientes.

13. EL LARGO BRAZO DEL GEN

- Un desasosiego perturba el corazón de la teoría del gen egoísta. Es la tensión existente entre el gen y el cuerpo individual como agente fundamental de la vida.
- Sin mirar la vida con los ojos del gen no hay razón particular alguna por la que un organismo deba «cuidar» su éxito reproductor y el de sus parientes en lugar de, por ejemplo, atender a su propia longevidad.
- ¿Cómo resolveremos esta paradoja de los dos modos de mirar la vida? Mi modo de intentarlo se expresa en *The Extended Phenotype*. Este capítulo constituye un breve resumen de los temas contenidos en dicho libro.
- La palabra técnica fenotipo se usa para designar la manifestación física de un gen.
- En la práctica, la mayoría de los genes tienen más de un efecto fenotípico.
- Recordemos que la meiosis es ese tipo especial de división celular que reduce a la mitad el número de cromosomas y da lugar a espermatozoides u óvulos. La meiosis normal es una lotería totalmente aleatoria. De cada par de alelos, sólo uno de ellos será el afortunado que entre en un espermatozoide o un óvulo determinados.
- Si los efectos malos actúan sobre el cuerpo y los buenos sólo sobre los genes, desde el punto de vista del cuerpo, el efecto neto es malo. La selección natural (que, después de todo, actúa a nivel génico) favorece los trastornos de la segregación aunque sus efectos al nivel del organismo individual sean probablemente malos.
- Todos los genes, en efecto, influyen de forma directa sobre la síntesis de las proteínas.
- Sugiero que la cuestión más importante que puede plantearse acerca de cualquier parásito es esta: ¿se transmiten sus genes a las generaciones futuras a través de los mismos vehículos que los genes del

huésped? Si no es así, es previsible que perjudique a éste de un modo u otro. Pero en caso afirmativo, el parásito hará todo lo posible para ayudar al huésped, no sólo a sobrevivir, sino también a reproducirse.

- En el tiempo evolutivo, puede que deje de ser parásito, que coopere con él y que llegue a fundirse con sus tejidos, resultando totalmente irreconocible como parásito. Puede ser, que nuestras células hayan realizado hace mucho ese proceso: todos somos reliquias de antiguos parásitos fusionados.
- Los parásitos no están acostumbrados a trabajar si pueden obligar a otros a hacerlo por ellos
- la naturaleza rebosa de animales y plantas que manipulan a otros seres de la misma o diferente especie. En todos los casos en que la selección natural ha favorecido genes para la manipulación, es admisible hablar de que esos mismos genes tienen efectos (fenotípicos extendidos) sobre el cuerpo del organismo manipulado. No importa en qué cuerpo resida físicamente un gen. El blanco de su manipulación puede ser el mismo cuerpo u otro distinto. La selección natural favorece aquellos genes que manipulan el mundo para garantizar su propia propagación.
- Esto conduce a lo que he llamado el Teorema Central del Fenotipo Extendido: La conducta de un animal tiende a maximizar la supervivencia de los genes «para» dicha conducta, estén o no esos genes en el cuerpo del animal particular que la practica.
- Por último, es tiempo de volver al problema con el que comenzamos: la tensión entre el organismo individual y el gen como candidatos rivales para el papel principal en la selección natural. En anteriores capítulos supuse que no había problema alguno porque la reproducción individual era equivalente a la supervivencia del gen. Supuse que era lo mismo afirmar que «el organismo trabaja para propagar todos sus genes» o que «los genes trabajan para forzar una sucesión de organismos que les propaguen». Me parecían dos formas equivalentes de expresar lo mismo y que las palabras a elegir eran una mera cuestión de gusto.
- La unidad fundamental, el primer impulsor de la vida, es el replicador. Un replicador es cualquier cosa del universo de la que se hacen copias. Los replicadores se generan, en primer lugar, por casualidad, por el empujón aleatorio de pequeñas partículas. Una vez existe el replicador, es capaz de generar una serie indefinidamente grande de copias de sí mismo. Sin embargo, ningún proceso de copia es perfecto y la población de replicadores acabará conteniendo algunas variedades que difieren entre sí. Al pasar el tiempo, el mundo se llena de los replicadores más poderosos e ingeniosos. Los replicadores no sólo sobreviven en virtud de sus propias propiedades intrínsecas sino también por sus consecuencias sobre el mundo. El éxito que un replicador tiene en el mundo depende del tipo de mundo que haya, es decir, de las condiciones preexistentes. Entre las condiciones más importantes estarán los otros replicadores y sus consecuencias. En cierto punto de la evolución de la vida en nuestro planeta, esta conspiración de replicadores mutuamente compatibles comenzó a formalizarse en la creación de vehículos discretos: células y, más tarde, cuerpos pluricelulares. no todos los efectos fenotípicos de un gen van ligados al cuerpo individual en que reside. Con sólo un poco de imaginación podemos ver al gen sentado en el centro de una red radiante de poder fenotípico extendido.