

Introducción

Desde la publicación de “Juan Raro” (Olaf Stapledon, 1935) y “Más que humano” (Theodore Sturgeon, 1953), la hipótesis de la evolución más o menos inminente de seres humanos diferentes, en general con habilidades nuevas, ha sido retomada y expandida en multitud de oportunidades en la literatura, el comic y el cine. Como ejemplo paradigmático, dentro del universo X-Men creado por Stan Lee y Jack Kirby en la década del 60, la mutación es la explicación casi exclusiva para la aparición de seres humanos con superpoderes, y la trama se concentra en el conflicto con el resto de los seres humanos “normales”.

Stapledon y Sturgeon, ambos muy rigurosos en el contenido científico de sus relatos, se nutrían de las concepciones evolutivas que se discutían en la primera mitad del siglo XX. En oposición al concepto darwiniano de evolución biológica como un larguísimo proceso de acumulación de cambios ínfimos a lo largo de incontables generaciones, la mutación se proponía como el mecanismo probable para cambios evolutivos drásticos en pocas generaciones (saltacionismo). El entendimiento de la genética de poblaciones propició el consenso adecuado entre los postulados evolutivos de Darwin y los mecanismos genéticos conocidos (“síntesis Neo-Darwiniana”), impulsado por Ernst Mayr, R.A. Fisher, J.B.S. Haldane y S.G. Wright alrededor de los años 40, y las propuestas saltacionistas se encontraron con fuertes objeciones y críticas. Sin embargo, investigadores como Richard Goldschmidt y posteriormente Stephen Jay Gould criticaron fuertemente el paradigma darwiniano gradualista. Particularmente Goldschmidt, con su concepto de “monstruo esperanzado”, volvió a colocar el foco en la mutación como un mecanismo de cambio evolutivo rápido y brusco. Gould, crítico tanto del paradigma gradualista como de las ideas de Goldschmidt, proponía procesos evolutivos donde largos períodos sin mayores cambios (estasis) eran seguidos por momentos de cambio evolutivo rápido (hipótesis de los “equilibrios puntuados”).

En este contexto de discusión científica se fundamentó gran parte de la ciencia ficción cuando se trataba de mutantes y evolución humana. La idea de mutaciones como motores de rápidos saltos evolutivos del ser humano era un concepto tentador desde el punto de vista artístico y fue incorporado rápidamente.

Posteriormente, y de la mano de las predicciones sobre el desarrollo tecnológico exponencial y su posible impacto en la sociedad hechas por Von Neumann, Hans Moravec, Alvin Toffler, Vernor Vinge y James Burke, el ingeniero y futurista Raymond Kurzweil refinó en la década del 90 el concepto de “singularidad tecnológica” definiéndolo a lo largo de una serie de libros, ensayos, entrevistas y conferencias como el momento futuro de cambio irreversible en el cual la humanidad podrá trascender los límites impuestos por la biología.

Estos dos conceptos, cambios evolutivos drásticos por mutación y la idea de una evolución tecnológico-social exponencial hacia una singularidad, fueron entremezclados en diferentes propuestas por diferentes autores, críticos, ensayistas y futurólogos. La idea de la humanidad evolucionando de forma brusca, espoleada por el avance tecnológico, se asentó y cristalizó en la propuesta de una “singularidad biológica”, de la mano de hipótesis acerca de la interacción (bajo la forma de retroalimentación positiva) entre tecnología y desarrollo cognitivo. Sin embargo, en esta explosión de futuros posibles (anhelados y temidos) hay conceptos que pueden resultar confusos o mal entendidos. El objetivo de este trabajo es aportar luz sobre algunas particularidades de los procesos evolutivos biológicos cuando se aplican a la problemática de la evolución posible del hombre moderno.

Evolución biológica

La evolución biológica tal y como se entiende hoy en día describe el patrón de la vida en la Tierra (actual y pasada) mediante un proceso que puede ser explicado en términos muy simples, replicando los postulados originales de Darwin:

- 1- En cada generación, los descendientes son diferentes unos de otros (descendencia con modificaciones).
- 2- Algunas de estas diferencias son heredables (pasan a la siguiente generación si el individuo se reproduce).
- 3- En cada generación, hay más descendientes de los que el entorno puede sostener (lucha por la supervivencia).

De lo anterior se desprende que, en cada generación, los descendientes competirán por los recursos limitados. Prevalecerán aquellos que puedan hacer frente a las exigencias del entorno de forma más eficaz (mejor “adaptados”).

La falacia de la supervivencia del “más fuerte”

En su momento, una interpretación simplista y errada de estos postulados entendió que la “lucha por la supervivencia” implicaba meramente que el entorno favorecía de forma automática al más “fuerte”. Esta interpretación motivó desastrosos intentos de aplicación de

la evolución darwiniana a las ciencias sociales, que devinieron más tarde en meros subterfugios cientificistas para justificar políticas xenófobas.

El error estriba en asumir que los “mejor adaptados” son simplemente los más fuertes, o más veloces, o más agresivos. Pero en realidad es el entorno (ambiente) el que determina la eficacia de la adaptación, y no al revés. Por ejemplo, la enfermedad hereditaria conocida como anemia falciforme, ocasionada por una mutación en el gen de la proteína sanguínea globina, cuyos portadores presentan dramáticas deficiencias orgánicas (micro infartos, anemia crónica, hemólisis), otorga sin embargo inmunidad frente al parásito de la malaria. Durante epidemias de malaria en África, los portadores heterocigóticos del gen mutante sobrevivieron más que los portadores del gen “saludable” y transmitieron el gen a sus descendientes. De este modo, asumir que un ser humano mutante “más rápido” o “más fuerte” será automáticamente un ser humano “mejor adaptado” es una falacia, ya que es el ambiente el que determina el valor de la adaptación. Podríamos decir que la adaptación es siempre **relativa** al ambiente. Sturgeon había comprendido bien el carácter relativista del postulado evolutivo darwiniano, ya que sus personajes mutantes de “Más que humano” eran vistos por el resto de los seres humanos “normales” como discapacitados, o al menos como inadaptados sociales.

Además de la interpretación simplista y absolutista de la “adaptación” biológica y de la “lucha por la supervivencia” simplemente como el triunfo del más fuerte sobre el más débil, existe otro aspecto que debe ser considerado.

Heredabilidad

Los caracteres deben ser heredables. Es decir que un rasgo que otorga una ventaja puede aparecer en una generación por diversos factores que no necesariamente tienen que ver con el genoma del descendiente. Por ejemplo, mejor alimentación durante la infancia, o resistencia a patógenos generada por exposición. Pero estos cambios no están codificados en los genes y por lo tanto no pasan a la generación siguiente, a lo sumo podrán reproducirse las circunstancias favorables. Dentro del paradigma de la “singularidad”, se propone que la exposición cada vez más temprana de los niños al caudal exponencialmente creciente de información y a las tecnologías multimedia permitirá un desarrollo explosivo de las capacidades cognitivas. Pero para que suceda un cambio evolutivo, el aumento cognitivo tiene que ser heredable. En la inmensa mayoría de los seres vivos, las células reproductivas contienen los genes para construir al individuo tal y como se configuraron durante la reproducción de sus progenitores. Es decir que están “cerradas”, y los cambios biológicos sufridos por el individuo durante su vida no introducen cambios en el genoma (a excepción de alteraciones producidas por radiación, contaminantes o patógenos). De este modo, los hijos de

un deportista no nacerán naturalmente atléticos. Es más probable que se desarrollen atléticos por influencia social del progenitor, si se dan ciertas condiciones. Volviendo a la “singularidad”, para que suceda un cambio evolutivo neto en el desarrollo cognitivo, la exposición a la tecnología y a la información no modifica per se el genoma, sino que tiene que convertirse en el **ambiente** que seleccione o favorezca aquellos mutantes que presenten genes para un desarrollo cognitivo más rápido o más acentuado.

Aumento poblacional de los mutantes

Aún así, falta un último mecanismo evolutivo. Y es el modo mismo en el cual las características de los seres cambian de generación en generación. En este punto es necesario introducir el concepto de **población** ya que es el que permite comprender el proceso. Cuando aparece una nueva característica (por ej. mediante una mutación) entre los descendientes de una especie de organismo dado, al principio su número es bajo. Son casos raros. Si la nueva característica otorga alguna ventaja al portador **en relación** con el ambiente (por ej. pelaje más largo en un ambiente frío, o un pico más largo en un ambiente con flores tubulares), para que la mutación se **fije** debe haber un incremento neto en la cantidad de descendientes en la siguiente generación, y en la siguiente, y en la siguiente. Digamos que se deben cumplir dos requisitos: que el rasgo sea heredable, y que su presencia otorga al portador una ventaja neta a la hora de **reproducirse**. Esta ventaja puede implicar ser más fuerte o saludable para afrontar la competencia a la hora de aparearse, o poder reproducirse más veces, o que la descendencia sea más saludable o resistente. Recordemos que en el ambiente natural, es común que la mayoría de la descendencia no sobreviva (por ej. la mayoría de las semillas que produce una planta en cada temporada no logrará germinar, la mayoría de los huevos que pone un pez serán devorados por otros animales). Si no hay un incremento neto en el número de descendientes mutantes en la población a lo largo de las generaciones, el nuevo rasgo no “evoluciona”, por decirlo de alguna manera. Es importante comprender que, dentro del mundo natural, la única manera que tienen la mayoría de los organismos complejos de pasar sus genes a la siguiente generación es mediante la reproducción. Existen mecanismos en virus y bacterias que permiten el pasaje de genes entre organismos distintos (en incluso de especies distintas) sin relación genealógica, llamados **transferencia horizontal de genes**, pero su importancia en la evolución de los organismos complejos aún no se comprende del todo. Volviendo a lo anterior, entonces, y focalizando en la evolución humana, el único mecanismo natural para pasar genes a la siguiente generación es mediante la reproducción. Y la única manera en la cual un gen mutante que codifica para una característica ventajosa puede expandirse en las siguientes generaciones es que la descendencia sea mayor en número neto

generación tras generación. Es decir que la característica ventajosa tiene que permitir a la persona tener más hijos y que estos a su vez tengan más hijos y así sucesivamente.

El desarrollo demográfico moderno (principalmente modelizado para Occidente), se caracteriza por una baja natalidad y una alta supervivencia, contrario al patrón observado en la mayoría de las poblaciones naturales del resto de los organismos, donde los seres se reproducen todas las veces que pueden y existe una elevada mortalidad. En este contexto demográfico, donde los seres humanos se reproducen cada vez menos (cada individuo aporta menos descendientes a la población) y donde la mortalidad es baja, la expansión de genes mutantes que otorguen características nuevas sería muy lenta o nula. En los países más pobres y atrasados la incertidumbre de la vida se parece más a la del resto de los organismos: la gente se reproduce con más frecuencia y la mortalidad es mayor. Pero aquí hay que considerar otro aspecto adicional: tanto la natalidad como la mortalidad en cada generación no dependen directamente de las ventajas otorgadas por genes nuevos, sino de circunstancias sociales (economía regional, acceso a sistemas de salud, conflictos armados, y un largo etc.) que no dependen en primera instancia de factores biológicos humanos. Es decir que tener más descendencia ya no aplica como mecanismo evolutivo. Sin un aumento neto en la cantidad de descendientes portadores de la característica ventajosa, no hay evolución en sentido biológico ya que en las siguientes generaciones tanto el gen ventajoso como el gen común estarán presentes en las mismas proporciones, o al menos su frecuencia fluctuará de acuerdo a muchas otras variables que no implican una ventaja biológica per se. Las sociedades modernas que ha construido el ser humano lo han apartado de los procesos evolutivos naturales.

Quedan los procesos evolutivos artificiales. Las terapias génicas y "edición genética" vuelven a poner en el escenario socio-cultural el controvertido tema de la eugenesia, el decir el cambio genético artificial y dirigido. La tecnología pone a disposición del ser humano mecanismos para pasar genes específicos a las siguientes generaciones sin depender de la reproducción sexual. La singularidad humana ya no será dentro de los procesos evolutivos conocidos, si no que será un proceso evolutivo nuevo, artificial y con características propias que todavía no podemos vislumbrar.