



Obsolescencia e intervención: a propósito de los entes biológicos sintéticos

Andrés Moya

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universitat de València, Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunitat Valenciana (FISABIO) y CIBER en Epidemiología y Salud Pública (CIBEResp).

c/ Catedrático José Beltrán 2, 46980 Paterna, València
andres.moya@uv.es

La ciencia puede asimilarse a un lenguaje cuya construcción viene de aplicar un método de indagación de la naturaleza al que podemos denominar “hipotético-deductivo”. Pero podemos reflexionar sobre la ciencia, sobre su lenguaje, recurriendo a un segundo lenguaje, un lenguaje de segundo nivel al que podemos denominar “metalenguaje”. Este metalenguaje no se sirve, o no se tiene que servir necesariamente, del mismo método que la ciencia para indagar en la naturaleza. Dado que el metalenguaje sobre la ciencia pretende indagar sobre la ciencia misma, probablemente nos sirvamos de otros métodos para saber qué es esa cosa, objeto de su reflexión, a la que denominamos “ciencia”. El lenguaje de la ciencia, o lenguaje científico, y el metalenguaje sobre la ciencia, o metaciencia, son dos asuntos enteramente diferentes. La primera, ya lo he indicado, indaga sobre la naturaleza de las cosas y busca leyes y teorías explicativas sobre las mismas, mientras que la segunda lleva a cabo una reflexión en torno a lo que sea esa cosa a la que denominamos ciencia; es decir, es una reflexión en torno a la ciencia. Pero: ¿qué se entiende por reflexionar en torno a la ciencia? Son muchos los temas que pueden entrar en ese dominio, por ejemplo: ¿es cualquier cosa susceptible de ser incorporada al lenguaje de la ciencia? Dicho de otro modo: ¿existen límites a la capacidad de la ciencia? ¿Qué es aquello que no puede ser objeto de estudio por parte de la ciencia? En realidad las tres cuestiones están relacionadas y, por supuesto, son muchas otras las preguntas que podemos formular sobre la ciencia. Me permito centrarme, no obstante, en estas porque deseo traer a colación el caso de cómo asuntos que puedan estar al margen del tratamiento por parte de la ciencia, tarde o temprano parece que acaban incorporándose a ella. Y me voy a servir, en particular, de la biología sintética, una ciencia biológica reciente (aunque algunos sostienen o pretenden considerarla como una forma de ingeniería) que parece haberse convertido en una

especie de quintaesencia en torno a lo que pueda llegar a ser el conocimiento de los seres vivos y su manipulación profunda. Comento que se trata de una modalidad de biología reciente. En realidad existe toda una historia en torno a la biología sintética y, en términos conceptuales, sus objetivos bien pudieran estar presentes en los intereses y esfuerzos de investigación de ilustres predecesores a lo largo de la primera mitad del siglo XX, e incluso antes. En todo caso, y *grosso modo*, lo que se puede sostener es que tales esfuerzos fueron prematuros y que el estado de la ciencia del momento no permitía hacer las incursiones en torno a la modificación, recreación o creación de organismos o partes que tenemos en la actualidad. Ahora parece que la fruta está más madura y es por ello por lo que considero a la biología sintética como una joven o reciente ciencia biológica.

En realidad, o en buena medida, cuando se habla de biología sintética se está haciendo referencia, en primera instancia, a una declaración de intenciones, por no decir anhelo, deseo o esperanza, de que el ente biológico que es tratado por esa disciplina esté totalmente controlado; es decir, que funcione según lo hemos diseñado y que no se salga un ápice del papel que se le ha asignado. Evidentemente si no se hubieran dado algunos avances ya en el campo de la biología sintética, algunos logros, de poco serviría para su supervivencia futura el seguir anclados en la mera declaración de intenciones. Si algunas ciencias avanzan es porque algunos de sus logros incipientes las catapultan hacia la celebridad, conocimiento y reconocimiento por parte de la comunidad científica y el resto de la sociedad. Y es ahí cuando entramos en el campo de los deseos y las esperanzas de esas nuevas ciencias, de sus promesas. Eso es lo que está ocurriendo con la biología sintética.

La aspiración fundamental del biólogo sintético consiste en que el ente biológico objeto de fabricación responda de la misma forma que responde un automóvil tras ser fabricado en una cadena de montaje. En realidad la metáfora

del automóvil es tan válida como la de cualquier otro ente mecánico, o de otro tipo, construido por el hombre, quizás con la única condición de que todos ellos sean producto de cadenas de montaje. En efecto, un automóvil empieza a ser construido en una cadena y acaba dando un ente final concreto. Son muchos los componentes del mismo y todos tienen una función concreta y delimitada por el constructor. La unión de sus componentes conforma un ente mecánico que funciona de una determinada forma como consecuencia de que todos ellos son bien conocidos y el propio fabricante junta unos con otros siguiendo un determinado plan para que el conjunto funcione como se desea. La pretensión de que un ente biológico fabricado funcione igual que un automóvil nos lleva a dos reflexiones pertinentes. La primera es la de la obsolescencia del ente, y la segunda la de intervención sobre el mismo.

Examinemos en primer lugar la circunstancia de la obsolescencia. El automóvil, como es de sobra conocido, tiene una vida media. Cualquiera de sus partes, sobre todo las fundamentales para su fin, inevitablemente se desgastan atendiendo a que los materiales se descomponen, se transforman por el roce de unos con otros, o por cualquiera de los múltiples motivos que llevan a que el automóvil deje de funcionar. No hago referencia a que deje de funcionar porque se destroce tras un accidente, sino simplemente a que se desgaste y ya no sirva para aquello para lo que ha sido construido. ¿En qué medida esta metáfora aplica al ente biológico, en general y, en particular, al ente biológico sintético? En realidad, del ente biológico (al igual que del automóvil) también nos podemos formular la siguiente pregunta: ¿sufrirá algún tipo de desgaste que le lleve a dejar de funcionar o funcionar de otra manera antes de llegar, por ejemplo, al momento cumbre de su división o reproducción, es decir, antes de llegar a dejar descendencia? En efecto, así es. Supongamos un ente biológico individual, por ejemplo un microorganismo o una célula de un organismo multicelular que, por su especialización, puede ser una célula germinal, encargada de la reproducción del organismo, o una célula no germinal, que se dividirá por mitosis dando copias de sí misma. En el caso del microorganismo, o de las células no germinales, llega un momento en que se dividen y producen dos copias genéticas de sí mismo, pero hasta llegar a ese punto han sufrido procesos de transformación, metabolismo en última instancia, que las han cambiado con respecto a cómo pudieran ser en el instante mismo en que aparecieron a partir de sus respectivos ascendientes. Suele pensarse que es solamente

en el instante de la división (reproducción) cuando acontecen los cambios genéticos, que son los más relevantes a la hora de considerar la posible transformación. Esos cambios se hacen patentes en la descendencia en la medida en que presenten diferencias genéticas con respecto a sus progenitores. Pero de lo que aquí estoy hablando es de cambios previos en la maquinaria metabólica. La célula se transforma, crece, y antes de multiplicarse, ha cambiado. Por lo tanto, no se trata solamente de cambios genéticos, sino también cambios en su metabolismo. De una célula microbiana suele decirse que es inmortal en la medida en que, antes de desaparecer como tal, ya se ha dividido. Y en un organismo multicelular, con células especializadas en la reproducción, normalmente ellas mismas se unen con otras células reproductoras de otros organismos, tras sufrir previamente meiosis, para generar la descendencia. Pero todos estos tipos, las células microbianas inmortales, las células del linaje germinal con capacidad de reproducirse y el resto de células no germinales con reproducción mitótica, se transforman metabólicamente antes de llegar a sus correspondientes momentos de división y reproducción, respectivamente. Y esos cambios, más o menos manifiestos o dramáticos, pueden ser fundamentales, tanto que pueden acabar con la vida misma de los entes correspondientes antes de llegar a su división o reproducción. En realidad todas estas células tienen una vida media que la evolución ha podido optimizar para lograr que puedan llegar a dividirse o reproducirse, según los casos. La metáfora del automóvil como célula parece no dar mucho más de sí, hay algo que no acaba de cuadrarnos, porque los automóviles llegan a ser obsoletos y van al desguace, mientras que las células, aunque con vida media y con transformación y degradación con el tiempo, se las arreglan para dejar descendencia. Parece que tienen cierta autonomía para llegar, normalmente, a tales estados. Solamente la metáfora del automóvil valdría si se pudiera alargar la vida media de sus componentes, y que a fuerza de ser reparados de forma sistemática el automóvil siguiera siendo el mismo que salió de la cadena de montaje. El automóvil, para seguir siendo lo que es, debe ser intervenido. Y aquí entramos en la segunda reflexión, pues el ente biológico, para mantenerse como lo que es y llegar al momento en que se divida o reproduzca, se autointerviene, se regula a través de su metabolismo. Toda la evolución, más de tres mil millones de años de esfuerzo sin tregua median para lograr que esa autointervención sobre los organismos unicelulares, que se dividen, o los pluricelulares, con células que se dividen y otras

que se reproducen, sea efectiva; es decir, que las transformaciones que van aconteciendo como consecuencia de que los organismos están en permanente interacción con su entorno no sean de tal magnitud que los degraden o degeneren hasta el punto de impedir que se dividan o reproduzcan. Esta observación, que considero clave, y que formulo con respecto a los entes biológicos, la hemos de tener presente a la hora de considerar a los entes biológicos sintéticos. Porque aun cuando los automóviles son obsoletos y su obsolescencia puede resolverse por intervención, los entes biológicos resuelven su obsolescencia, más o menos, por autointervención. Si un ente biológico sintético es, por definición, un ente biológico, hará frente a su obsolescencia de forma autónoma o mucho más autónoma que lo pueda hacer un automóvil. Solamente dejaría de hacerlo si introdujéramos, haciendo hincapié en la parte sintética del concepto, alguna forma de control que impidiera dinámica tan natural. Pero no concibo otra forma de control del ente biológico que no esté basada en su conocimiento profundo. En otras palabras, la intervención sobre el ente biológico

o, en su defecto, la fabricación de un ente biológico a partir de componentes biológicos, es decir la creación de un ente biológico sintético, tiene una diferencia fundamental con respecto al ente que denominamos automóvil. Este último está totalmente diseñado desde el principio. Por el contrario, el ente biológico ya lo estaba, y sus reglas de construcción y funcionamiento no nos son del todo conocidas. Y, en la medida en que no lo son, nos arrojan al ámbito de lo impredecible. No quiero con ello sostener que nos arrojen a la absoluta impredecibilidad o que no exista forma alguna de control de aquello que manejamos. Existen controles e intervenciones externas al propio ente que pueden hacer del mismo un ente controlable, aunque más bien debiera decir crecientemente controlable, pero no absolutamente controlable. Al ente biológico sintético le precede un ente biológico que, como sistema en evolución, necesita ser conocido con suficiente detalle como para poder controlar sus autointervenciones (1).

13

Bibliografía citada:

1. Moya, A. El cálculo de la vida. Universitat de València, València, 2014.

