

Capítulo III

LA BIOGÉNESIS. MATERIA Y VIDA

1. ENERGÍA, INIDENTIDAD Y VIDA

Un hecho es un fenómeno, un acontecimiento, que al manifestarse o al producirse no muestra su propio fundamento, su razón de ser, y, por lo tanto, que no se explica y no se comprende por sí mismo, sino que remite más allá de sí mismo en orden a su explicación y comprensión, y a un más allá que no es fenoménico, que no se manifiesta. Si ese más allá se manifestara, el acontecimiento en cuestión no sería un hecho, sino un principio o un axioma, es decir, algo que es evidente y se comprende por sí mismo y que no remite a nada fuera de sí en orden a su comprensión.

Cuando los hechos son acontecimientos de la naturaleza que se captan por los sentidos se les suelen llamar “hechos empíricos”. Pues bien, se pueden distinguir, al menos, cuatro niveles en lo que a la dilucidación o análisis de los hechos empíricos se refiere.

El primero es la manifestación de los hechos mismos, su producirse de manera visible. El segundo es el de la determinación y comprobación de los hechos. El tercero el de su explicación y el cuarto el de su comprensión.

Cuando se trata de estudiar la génesis de las formas vivientes, los hechos son las formas vivientes que existen o han existido. La determinación de los hechos resulta posible en virtud de una serie de instrumentos que constituyen otras tantas ciencias particulares, de las cuales las más útiles se consideran que son la paleontología, la citología, la genética, la embriología y la morfología, la fisiología y la etología comparadas.

La explicación de los hechos consiste en encontrar las razones o las leyes en virtud de las cuales los hechos se ordenan y se relacionan unos con otros constituyendo una unidad, pues ley, razón, logos e inteligencia quieren decir eso, reducir una pluralidad de elementos incomunicados a una unidad mediante la relación de todos ellos entre sí. Y en eso consiste también lo que lla-

mamos *saber*. En el conjunto de las ciencias de la vida las explicaciones vienen dadas por las teorías que articulan unitariamente los hechos determinados por las ciencias particulares anteriormente mencionadas. No existe institucionalmente una ciencia que haga eso, pero sí una teoría con la que se persigue tal objetivo: es la *teoría de la evolución*, y la comunidad científica debate en torno a la capacidad de las diversas formulaciones de dicha teoría para lograr la articulación unitaria de los hechos.

La comprensión de los hechos consiste en encontrar la referencia adecuada de ellos a su fundamento, ya sea su fundamento el ser en tanto que *physis* (para los fenómenos de la naturaleza) o ya sea el ser en tanto que *libertad* (para los fenómenos históricos-sociales). También se podría ilustrar la diferencia entre explicación y comprensión señalando que la explicación opera en la perspectiva del logos en tanto que exterioridad, o también en tanto que logos *en sí*, mientras que la comprensión opera en la perspectiva del logos en tanto que *en sí y para sí*, o también en aquella perspectiva en la que se consideran la *totalidad* de las dimensiones a las cuales un fenómeno remite. La comprensión corresponde, pues, a la perspectiva filosófica, es decir, a aquella que indaga por los fundamentos últimos.

La teoría de la evolución reviste, como se ha dicho, diversas formulaciones, cuyas diferencias se pueden establecer en función de los tres conceptos de *cambio*, *orden* y *dirección*¹.

Si se toma una baraja de cartas y se baraja una y otra vez, puede hablarse de *cambio* en cuanto que la relación entre los elementos varía, pero quizá no pueda hablarse de orden. Si al barajarlas, las cartas se van agrupando de manera que forman unas veces escaleras de color, otras veces series, dobles parejas, etc., puede hablarse de *orden* en cuanto a que hay más número de elementos vinculados entre sí por un tipo de relación o más. Finalmente, si las cartas se van agrupando de manera que forman entre sí series de póquer de cartas bajas primero y figuras después, y de manera que, a la vez, se van constituyendo cuatro escaleras de color, entonces puede hablarse de *dirección*. También puede hablarse de *dirección* si el resultado es el inverso de éste, es decir, si partiendo de una situación inicial de las cartas formando cuatro escaleras de color, al barajarlas se ligan cada vez menos cartas.

Las teorías de la evolución se diferencian según operen con uno, dos o tres de estos conceptos. Las que operan sólo con el concepto de *cambio* rechazando los otros dos se llaman a veces formulaciones del positivismo radical.

1 Tomo este criterio de diferenciación de R.C. Lewontin, *El concepto de evolución*, de la voz "Evolución" de la *Enciclopedia internacional de las ciencias sociales*, vol. 5.

Hegel consideraba que esta posición solo había sido sostenida por un filósofo, Demócrito, y por ninguno más, pues implica sostener la inexistencia del logos y la imposibilidad del saber². En el siglo XIX, el evolucionismo no reviste formulaciones radicales positivistas en este sentido, o al menos no formulaciones relevantes; en el siglo XX, desde una posición positivista, K.R. Popper rechaza los conceptos de orden y dirección para una teoría científica por considerarlos inverificables o, mejor dicho, irrefutables, es decir, no contrastables con la realidad empírica. Todavía en esa misma línea, Popper considera que el evolucionismo no es una teoría científica porque no se compone de proposiciones universales, sino de proposiciones existenciales o válidas para casos singulares e irrepetibles y que, por consiguiente, no permiten la predicción ni la retrodicción. Con todo, Popper se confiesa evolucionista, pero sostiene que el evolucionismo es para él una creencia: no una teoría científica, sino un programa metafísico de investigación³.

La mayoría de las formulaciones de la teoría de la evolución implican en el concepto de cambio el de orden y, buena parte de ellas, también el concepto de dirección. La razón aducida para ello es que si no hay un orden creciente o decreciente tampoco puede hablarse en último término de cambio, pues no habría criterios para discernir suficientemente entre un estado y el posterior.

Desde el punto de vista de lo que podría llamarse un *sociologismo* radical se ha sostenido que el evolucionismo direccional del siglo XIX “no es más” que la expresión científica del proceso revolucionario ascendente de la burguesía, y que el evolucionismo del siglo XX que integra y hace suya la noción de equilibrio homeostático “no es más” que la expresión científica del equilibrio homeostático alcanzado por la burguesía en el siglo XX. Este “no es más” quiere significar que las nociones de orden y dirección no tienen un correlato real.

Como es obvio, que las nociones de orden y dirección tengan un fundamento en determinados procesos sociales no significa que sean falsas respecto de los procesos naturales, ni que su aplicación a ellos sea ilegítima. Muy bien puede suceder que el trinomio cambio-orden-dirección pertenezca realmente a la naturaleza, pero que hasta su manifestación en los procesos sociales no afloren en la conciencia con la suficiente nitidez como para advertir su vigencia en los procesos naturales. También con la evolución de la edad de un individuo se advierten dimensiones de la realidad que en fases anteriores

2 Cfr. Hegel, *Lecciones sobre filosofía de la historia universal*, Introducción general, cap. 1. En la edición de Alianza, Madrid, 1980, pág. 49.

3 Cfr. K. R. Popper, *Búsqueda sin término*, Tecnos, Madrid, 1977.

no se advertían o se advertían de otro modo, sin que ello signifique que tales dimensiones carezcan de correlato en la realidad⁴.

De todas formas, que las nociones de orden y dirección tengan un correlato real, que sean algo más que un recurso metodológico para una explicación cómoda de los hechos, es un asunto que habrá de examinarse en cada caso. Que la naturaleza se manifieste desde sí como es en sí, sin que los marcos construidos por el hombre en orden a dicha manifestación anulen el sentido de ésta en beneficio exclusivo del sentido determinado por esos mismos marcos, es algo que requiere ser dilucidado en función de cada marco y de las manifestaciones que le corresponden.

Si se considera el universo como una baraja que se baraja sola continuamente, los dos principios de la termodinámica podrían formularse diciendo que, primero, la cantidad de cartas y energía con que se barajan permanece constante, y, segundo que a partir de un estado inicial de la baraja en que sus elementos se ligan entre sí de una determinada manera, los sucesivos cambios tienen como resultado un estado de la baraja en el que sus elementos se ligan entre sí en configuraciones cada vez menos complejas y menos articulables con otras. A este proceso se le llama "historia del universo" y se describe como crecimiento de la entropía (paso de un estado de energía poco degradada a un estado de energía máximamente degradada).

Esta sería la "historia del universo" según la termodinámica del siglo XIX. La "historia de la vida" tal como es descrita por el evolucionismo que opera con los conceptos de orden y dirección, aparecería como un extraño juego en el que una serie de jugadores, reteniendo unas cartas y descartándose de otras, fueran ligando jugadas en las que cada vez hubiera más elementos relacionados entre sí formando conjuntos que a su vez se relacionaran entre sí, y así sucesivamente.

Esos conjuntos de elementos son los que se caracterizan como seres vivos y los que se ordenan en la escala de la vida.

La termodinámica del siglo XIX tendía a considerar el universo como un sistema aislado, en el cual el incremento de orden y de complejidad es realmente difícil de explicar, de manera que la vida aparecía como un fenómeno de escasísima probabilidad.

La termodinámica del siglo XX ha prestado más atención a los sistemas no aislados, a los sistemas que intercambian energía con el exterior (sistemas

4 Una visión del punto de vista sociologista puede encontrarse en el trabajo citado de Lewontin sobre el sociologismo, el psicologismo y el "filosofismo" en las ciencias del hombre. cfr. J. Chozza. *Antropología positiva y antropología filosófica*. Cenit. Tatalla. 1985. cap II. 8. pp. 171-180.

cerrados) y a los que intercambian energía y materia (sistemas abiertos). Se ha centrado en el estudio de los sistemas alejados de la situación de equilibrio, y en su dinámica, para examinar su tendencia a configuraciones estables. Estas configuraciones, en determinados sistemas abiertos, aparecen en sucesión de complejidad creciente, particularmente en el ámbito de la química y la bioquímica.

La multiplicación de factores, tanto energéticos como materiales, que interactúan en el sistema, es tanta que surgen nuevos fenómenos, nuevas leyes de la materia y nuevas probabilidades de configuraciones. La naturaleza aparece entonces como un derroche de imaginación creadora, abriendo continuamente caminos nuevos a partir de bifurcaciones posibles que se realizan efectivamente. Retomando el ejemplo de la baraja, sería como si se tratara de una gran multitud de cartas que dan lugar a nuevas barajas, las cuales dan lugar a nuevos juegos, en los cuales se producen nuevas jugadas.

El evolucionismo que opera con los conceptos de cambio, orden y dirección, admite que la historia de la vida transcurre desde un orden y diferenciación menores a mayor orden y diferenciación, de menos a más individualidad, unidad, complejidad y capacidad de recibir-emitir información. Esto no significa rechazar los dos principios centrales de la termodinámica que se suponen rigen para todo el universo; significa admitir que aunque el universo se pueda considerar como un sistema aislado, cada galaxia, y cada planeta, con sus diversos ámbitos, son sistemas no aislados, inestables y alejados de la situación de equilibrio, de cuyo caos emergen configuraciones nuevas y complejas⁵. Esto significa suponer que la materia-energía del universo, en su trayecto hacia el estado de mayor degradación, describe especies de bucles ascendentes, en el planeta tierra y quizá en otros puntos del universo, sin que por eso se altere el término de su flujo.

Si la diferencia de “potencial” entre la situación inicial del universo y su situación terminal es real, entonces podría hablarse de dirección real de los procesos, y, a la inversa, si la diferencia de “potencial” entre un embrión de perro y el perro, o entre una bacteria y los insectos, mamíferos, etc. es real, entonces podría hablarse de orden y dirección en los procesos biológicos. No obstante, habría que hacer la salvedad de que la situación terminal (muerte térmica) es una especie de sistema dado en función del cual podría quizá establecerse el “potencial” del universo, mientras que respecto de la bacteria

5 Cfr. P.P. Grassé, *La evolución de lo viviente*, Blume, Madrid, 1977, p. 16. Cfr. N. Wiener, *Cibernética. O el control y comunicación en animales y máquinas*, Tusquets, Barcelona, 1985, pp. 62-63. Cfr. J.P. Crutchfield et al. *Chaos*, en *Scientific American*, dic. 1986 vol. 255 n.º 6. Cfr. I. Prigogine, *¿Tan solo una ilusión? Una exploración del caos al orden*, Tusquets, Barcelona, 1983.

la escala zoológica entera no se puede admitir como un sistema *dado* (quizá el perro fuera más admisible en tales términos respecto de su embrión). Es como si hubiese una especie de “potencial gravitatorio” de lo inorgánico hacia “abajo” y de lo orgánico hacia “arriba”: es el debatido tema de la teleología de la naturaleza.

Sea como fuere, en todo caso la “diferencia de potencial” se salva siempre consumiendo energía, o, lo que es equivalente, realizando un trabajo. Si definimos la vida orgánica como automovimiento, como síntesis de exterioridad e interioridad o como constitución y despliegue de la interioridad a costa de la exterioridad, dicho proceso implica, por una parte, un consumo de energía, la realización de un trabajo, y, por otra parte, la diferencia o la distancia entre el punto de partida y el término. En terminología filosófica esto se expresa diciendo que la vida orgánica implica *potencia*, *dynamis* (en su doble sentido de posibilidad y capacidad), y por eso mismo, *inidentidad*. Toda inidentidad implica potencialidad y, a la inversa, toda potencialidad implica inidentidad, pero el tipo de inidentidad en que consiste la vida es menor que el tipo de *inidentidad* del universo. Veámoslo:

Aunque a diferencia de la mecánica newtoniana la termodinámica considera que el tiempo del cosmos es irreversible, es decir, que el universo tiene una historia, esta expresión es equívoca en cuanto no puede aplicarse con el mismo sentido a los organismos vivos. Ha sido Bergson el filósofo que más ha insistido en la diferencia entre *tiempo* y *duración* como diferencia entre procesos que no implican y no acumulan el pasado (a lo cual llama *tiempo*) y procesos que sí lo implican y lo acumulan (a lo cual llama *duración*)⁶. Y han sido Norbert Wiener e Ilya Prigogine quienes han caracterizado el universo de la termodinámica en términos de tiempo bergsoniano para contraponerlo al universo newtoniano de tiempo irreversible⁷.

Pues bien, si las diversas tesis de la termodinámica son verdaderas, hay que decir que el universo implica su pasado pero que no lo implica acumulándolo en el sentido de que no retiene en sí lo que ha perdido. En este sentido puede decirse que el universo no tiene historia, pues si la tiene no la tiene para él: el universo no “recuerda” lo que le ha pasado, lo que ha perdido: en la situación de lo que se llama la “muerte térmica” del universo, en la ausencia de fenómenos que se destaquen como diferentes de la situación de equi-

6 Cfr. H. Bergson, *La evolución creadora*, cap. I.

7 Cfr. N. Wiener, *op. cit.*, cap. I. Wiener ilustra la diferencia señalando que si se “filmara” el universo newtoniano y se proyecta la película en sentido inverso los procesos serían idénticos, mientras que en el universo bergsoniano el mismo experimento daría una película diferente. Cfr. I. Prigogine. *op. cit.*, cap. 8. “Exploración del tiempo”.

libro terminal, sería imposible reconstruir o “recordar” lo que fue su vida. Si el universo tiene historia no la tiene para él, sino para el hombre, que sí puede acumular el pasado. Si, por hipótesis fantástica, el universo pudiera “recordar” su pasado, si pudiera tener “memoria” o tener “conciencia”, tendría conciencia de que, para los procesos físicos, *ser* significa no poder retener acumulativamente el pasado.

Lo que en biología y en teoría de la información se denomina “memoria” es un cierto correlato de lo que en la filosofía clásica se llama “inmanencia” y en la filosofía moderna “reflexión”; y lo que en biología y en teoría de la información se denomina “programa” es un cierto correlato de lo que en filosofía se denomina “esencia o sustancia viva” y también “psique”. Pues bien, que el universo no tiene memoria quiere decir que no tiene un programa que permanece constante en un centro de control mientras se desarrolla, y eso quiere decir que no es una unidad viviente, un organismo vivo que se pueda considerar como *un* individuo (téngase en cuenta que *ser uno* es requisito indispensable del recordar, del retener como *propio*). Así, el grado de inidentidad del universo es el mayor que pueda concebirse: el universo no puede ser idéntico a sí mismo porque carece de un *sí mismo* estable.

A diferencia del universo, un viviente orgánico tiene un grado de identidad mayor, porque aunque hay diferencia o distancia entre el estado de embrión y el de adulto, vivir para el viviente significa salvar esa distancia hasta llegar a ser idéntico a sí mismo. Esto significa que el *sí mismo* permanece de algún modo constante y que lo vivido se acumula a beneficio de ese *sí mismo*.

Pues bien, la energía que se utiliza en ese proceso que va del embrión al adulto, en la realización de ese trabajo, es, por una parte, energía física, y, por otra parte, energía no-física.

Los físicos admiten varios tipos de fuerza o varios tipos de energía. Entre ellas se encuentran la que llaman energía nuclear, que opera para distancias inferiores a 10^{-15} m. (inferiores a una milbillonésima parte de un metro), que mantiene unidos los elementos del núcleo atómico, y cuya fisión y fusión se producen en forma de explosiones como las de la bomba atómica y la bomba de hidrógeno respectivamente; la fuerza gravitatoria, que opera según la fórmula de Newton, en razón directamente proporcional a las masas e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias; y la energía electromagnética, que opera también para distancias comprendidas entre 10^{-15} m. e infinito. A este último tipo pertenece la energía físico-química, que se utiliza para la construcción de los seres vivos, y que forma parte del concepto de biomasa tal como vimos que lo formula la ecología. Por otra parte, como se vio en el capítulo anterior, la vida que conocemos se desarrolla en un ámbito cuyos

márgenes mínimo y máximo de flujo de energías se mantienen constantes y son relativamente bajos, pues por encima y por debajo de una determinada temperatura la biosfera desaparece.

Para dar cuenta de la vida hay que admitir junto a esa energía física, otra energía no-física:

- Hay que admitir una energía no-física en el viviente para explicar que su sí mismo, su “interioridad” o su “programa” crezca y se despliegue a expensas de la energía física.
- Hay que admitir una materia-energía física para explicar que en los seres vivos se produzca envejecimiento.

Se puede decir que vivir es la unidad de esos dos tipos de energía, pero eso todavía no aclara la cuestión de cuáles son sus características y cómo se articulan.

En el capítulo anterior se dijo que el universo es una voz que no se oye a sí misma, mientras que un viviente orgánico es una voz que sí se oye a sí misma, que se “sabe” a sí misma al decirse o que “sabe” decirse. Saber decirse, u oírse a sí misma mientras se dice, significa simultaneidad del mensaje al principio, mientras y al final de la emisión. Así, si pido a alguien que cierre la puerta que ha dejado abierta, el mensaje está como totalidad simultánea en mi mente como “programa” al principio, mientras y al terminar de decirlo; en el espacio y en los nervios acústicos de mi interlocutor está solo sucesivamente; y cuando ha sido dicho del todo, está como totalidad simultánea en la mente de mi interlocutor *si es que me ha entendido, si ha comprendido* el mensaje. Y si lo ha comprendido y tiene la amabilidad de acceder a mi petición, pone en marcha otro proceso, también distendido espacio-temporalmente, cuyo resultado final es que la puerta queda cerrada por la acción de su mano sobre el picaporte.

Aquí se trata del procesamiento de un mensaje que a su vez rige un procesamiento de energía física que ya existe y que no es producida por el mensaje. Si el mensaje produjera inmediatamente y por sí mismo energía física quizá no necesitaría pedir a nadie que cerrase la puerta, sino que esta se cerraría probablemente sola con pensar y querer interiormente yo que así sucediese.

Ahora bien, para mantener el mensaje como una totalidad simultánea que rige un procesamiento de energía físico-química, hace falta también alguna energía que no es físico-química y que, provisionalmente, vamos a llamar “energía psíquica”.

Y ahora puede decirse que la “energía psíquica” y la físico-química se articulan de tal manera que la fuente y fundamento suficiente de cada una nunca es la otra. ¿Significa esto que mientras más reflexiva sea una actividad más inmediatamente impotente es en el orden físico-material? Efectivamente significa eso, y con esa tesis se concluyó el capítulo anterior.

Sostener que lo más espiritual es lo máximamente impotente puede resultar chocante cuando la mayoría de las religiones afirman, precisamente, que Dios es el ser para el cual la fuente de todas sus energías es *la misma*, y en virtud precisamente de eso se le atribuye la *omnipotencia*. La tesis deja de resultar chocante si se advierte que, justamente en virtud de ella, se puede afirmar que el logos del cosmos y de la historia no es Dios.

Y es oportuno señalar, en esta perspectiva, que Hegel no dice que el *Concepto* sea Dios en este sentido. Hegel no dice que la creación sea una especie de fisión o de fusión del “núcleo atómico” de Dios, y que la historia del universo culmine con la constitución del *Concepto*, en un estado en el cual el *Concepto* mismo sea la fuente de la energía física con la cual él persiste. Y lo mismo cabe decir de la noción o las nociones aristotélicas de *Acto puro*. Ya se dijo que no íbamos a ocuparnos de la cuestión de si Aristóteles y Hegel son o no panteístas, pero ahora se puede señalar que, por lo menos, no lo son en el sentido de que afirman que el logos y la energía física sean cada uno fuente y fundamento suficiente del otro, y esa tesis es la que tendría que probar una doctrina para que pudiera considerarse verdaderamente panteísta. Hegel no se ocupa propiamente de la relación real entre el “soporte físico” y el “soporte lógico” del cosmos y de la historia, sino del despliegue del “soporte lógico”⁸.

La mayoría de las religiones pueden sostener que Dios es omnipotente si sostienen, como en efecto hacen por regla general, que no es un organismo viviente. En efecto, se suele afirmar que es vida en sentido absoluto, automovimiento en sentido absoluto, identidad absoluta con su fin desde su principio, etc., y por eso no se le puede atribuir nada parecido a una especie de “fisión o fusión del núcleo” en orden a la creación del universo.

Pero obsérvese también, en este sentido, que la “fisión” del núcleo de un ser vivo, es decir, su muerte o, lo que es lo mismo, su pasar a ser solamente

8 Aristóteles, por su parte, señala que “no es posible, en un tiempo cualquiera, encontrar un movimiento perfecto en cuanto a la forma, a no ser en la totalidad del tiempo” (*Ética a Nicómaco* 1174 a 27-29). A su vez, tanto respecto de Aristóteles como respecto de Hegel, vale la siguiente tesis: “No hay, por consiguiente, movimientos perfectos. Cualquier examen totalizante del movimiento habría de dar cuenta de todos los movimientos pasados, presentes y futuros; se alcanzaría así un orden global formalizado. Pero esto solo puede hacerse desde fuera del movimiento”. J. de Garay, *La identidad del acto según Aristóteles*, en “Anuario Filosófico”, vol. XVIII, n. 2, 1985, pág. 79.

exterioridad que ya no acumula nada de lo que le suceda, no libera ningún tipo de energía física. La muerte de un ser vivo no significa, de suyo, un incremento de la biomasa: la biomasa se mantiene constante mientras se produce el flujo de energía. Por eso la vida no altera las leyes de la termodinámica, pero sí implica que la materia-energía describa un bucle ascendente en su flujo entrópico.

Ahora bien, ese bucle hay que analizarlo y explicarlo. Su explicación es lo que llevó a los filósofos a hablar de energía no-física y de realidades no-físicas, es decir, que escapan a la distensión espacio-temporal.

Para designar las diversas formas de energía física y la energía que aquí estamos llamando “psíquica”, Aristóteles utilizó el término *enérgeia*, que se traduce a las lenguas filosóficas modernas como *acto*, y para designar específicamente la energía “psíquica” en tanto que simultaneidad del “programa” o de la voz que se “sabe” a sí misma antes, mientras y después de decirse, utilizó el término *entelécheia*, y definió la *psique* como “acto primero (*entelécheia*) del cuerpo físico organizado”⁹.

Obviamente, hay una inidentidad en la *entelécheia* o en el “programa” porque el programa no es *lo mismo* antes, mientras y después de emitirse, aunque sí sea siempre *el mismo*. La diferencia entre antes y después de emitirse viene dada por la posibilidad-capacidad del programa para ser dicho por sí y desde sí al principio, y su efectiva realización al final.

Ahora bien, esa posibilidad-capacidad depende para su realización efectiva de lo *exterior*: la energía física, el medio, las ondas, etc. El ajuste entre el programa y la exterioridad es tal que si cada uno no está vinculado al otro no acontece ni el decir ni lo dicho. No se trata de ajuste entre “soporte físico” y “soporte lógico” en general, sino respecto de cada “programa” en concreto.

Así nadie puede pensar dos mensajes en lenguas distintas a la vez, y emitirlos a la vez, porque el hombre cuando habla es emisor de un solo canal, pero incluso cuando piensa un solo mensaje lo piensa como totalidad simultánea pero no puede emitirlo como totalidad simultánea, sino sucesivamente, y eso ya marca una diferencia entre su ser concebido y su ser emitido.

Lo que más se parece en términos expresivos al modo de ser que, en tanto que concebido, tiene el mensaje es lo que se denomina “lenguaje poético”, que se ha definido --de entre otras maneras-- como expresión total y simultánea, como expresión rápida y esencial, etc.

Pues bien, la constitución y desarrollo de un ser vivo desde el embrión al adulto presenta, en esta perspectiva, muchas analogías con la elaboración

9 Aristóteles, *Peri Psychés*, 412 a 27-28.

de un poema. Al principio del proceso la totalidad simultánea, el programa, está dado implícitamente, pero tiene su ley interna según la cual acopia unos determinados elementos externos y no otros, adopta una estrategia u otra en función de que se encuentren o no estos o aquellos elementos; si el proceso tiene éxito el resultado es el poema o el viviente “adultos”, y si no tiene éxito el poema o embrión quedan abortados.

La constitución y desarrollo de un organismo viviente es la traducción a sucesividad de lo que es simultáneo posible-capaz para tener lo simultáneo efectivo-real, y por eso vivir es “progreso hacia sí mismo y hacia el acto (*en-telécheia*)”¹⁰, o también “es conservación, salvación (*sotería*) de lo que está en potencia por lo que está en acto”¹¹. Vivir es así alcanzar la mayor identidad posible consigo mismo, y escaparse o salvarse del tiempo en la medida de lo posible, que para los organismos vivientes es repetirse (reproducirse) antes de la extinción (envejecimiento y muerte).

El automovimiento o la síntesis entre exterioridad e interioridad en que consiste la vida es, pues, posible, si el control está en la simultaneidad, y si en ella hay energía suficiente como para dar órdenes y procesar energía físico-química, pues esa simultaneidad no se autorrealiza o no se despliega en una interioridad real y más profunda más que mediante su despliegue en la exterioridad. El centro de control del programa, del código genético, o si se quiere, el sexo, cede su posición de control al cerebro, o, mejor dicho, no es que la ceda, sino que el cerebro aparece como un segundo centro integrador de la simultaneidad ya realizada sucesivamente.

Las nociones filosóficas de *forma* y de *esencia* no discriminan suficientemente entre programa por decir y programa ya dicho, y por eso puede sostenerse que la existencia no es un predicado real, que no añade más inteligibilidad al programa. Pero si, en términos hegelianos, se dice que la existencia es la realización de la esencia y que la esencia es la razón de la existencia, entonces se tienen nociones que discriminan suficientemente¹².

Ser es la energía por la que el programa pasa de nada a realidad, y *existencia* es la emisión de ese programa mismo en su *duración*. Esa energía-actividad llamada *ser* es constante precisamente en su vinculación con la esencia, con el programa en cuanto totalidad simultánea: por eso *ser* no es solamente la energía físico-química y por eso se puede hablar de *identidad formal* en el sentido de que cada viviente, mientras vive, *es lo que es*.

10 Aristóteles, *Peri Psychés*, 417 b 6-7. Citado por J. de Garay, *op. cit.*

11 Aristóteles, *Peri Psychés*, 417 b 3-4, cit. por J. de Garay, *ibídem*.

12 Ese es el tema de la sección segunda de la lógica de Hegel, o *doctrina de la esencia*. En la *Enciclopedia*, puede verse en los párrafos 115-124.

A su vez, desde esta misma perspectiva, también puede decirse que el viviente es *sustancia* cuya realidad efectiva es el despliegue de todos sus *accidentes*. Que la sustancia es causa de los accidentes quiere decir aquí que el sí mismo o el centro desde el que se controla y desarrolla el programa, se realiza articulando elementos de la exterioridad (utilizando elementos del sistema periódico y energía físico-química), y que según acopie unos u otros elementos de los disponibles en la exterioridad se da una u otra realización, o ninguna en absoluto. Desde esta perspectiva, y por la correspondencia entre accidentes-sustancia por una parte y existencia-esencia por otra, se puede decir que la existencia es un accidente, aunque esa expresión se puede entender en varios sentidos, no todos igualmente plausibles.

En un sentido algo más preciso, cabe decir que la existencia de un viviente orgánico es accidental, porque puede no darse o frustrarse, y porque su despliegue se efectúa, por una parte, desarrollando subsistemas que no se mantienen en y por sí mismos sino desde el centro de control del programa, como el sistema nervioso, circulatorio, etc. (lo que en terminología escolástica se llamaban accidentes necesarios o pertenecientes necesariamente a la esencia), y por otra parte, adoptando en ese despliegue una u otras modalidades en función de las características o posibilidades presentadas por el medio.

Así pues, la *esencia* de los organismos vivientes consiste en un “programa” (dotación genética) que se desarrolla. Que los organismos vivos sean una *sustancia* quiere decir que el “programa” tiene un centro de control. Que la vida sea *inmanencia* o *reflexión* significa que el “programa” tiene “memoria”. Que el ser vivo sea *inidéntico* expresa que el ser vivo no es lo mismo al comienzo, durante y al final de la emisión del programa, lo que a su vez significa que funciona con una energía intrínseca propia del centro de control y con una energía que se apropia tomándola de fuera (energía físico-química).

Finalmente, que la dinámica del ser vivo tenga como objetivo realizarse a sí mismo o alcanzar la identidad consigo mismo, salvar lo que está en potencia mediante lo que está en acto, etc., puede expresarse por referencia a su correlato informático-biológico diciendo que el “programa” en cuestión es un sistema abierto de retroalimentación positiva¹³.

Ahora, una vez establecidas las nociones generales en el plano filosófico y en el científico, y señaladas sus correspondencias, es el momento de pasar al estudio en concreto de la génesis y desarrollo de las formas vivientes.

13 Para una formulación de las nociones metafísicas de esencia y sustancia en función de la física y la biología contemporáneas, cfr. X. Zubiri, *Sobre la esencia*, Sociedad de Estudios y Publicaciones, Madrid, 1962.

2. MATERIA Y MEMORIA. EL CÓDIGO GENÉTICO

La memoria es la retención del pasado propio. Ahora bien, esta definición tan obvia para el sentido común y tan evidente en el uso del lenguaje ordinario, está cuajada de implicaciones asombrosas.

En primer lugar, que el pasado se retenga quiere decir que se tiene, y que se tiene a disposición. Pero lo que se tiene a disposición se tiene *ahora*, o se tiene permanentemente, y ello implica que el pasado que fue sucesivo se tiene simultáneamente todo en presente. En segundo lugar, retener el pasado *propio* implica discriminar de alguna manera entre lo propio y lo ajeno, de manera que lo propio se retiene y lo ajeno no, o bien, de manera que lo propio se retiene como propio y lo ajeno se retiene como ajeno. Y en tercer lugar, el pasado se puede tener ahora como propio si todo él se adscribe a un sí mismo constante de alguna manera, es decir, que mantiene su identidad.

Así pues, hay vida si hay memoria, hay memoria si hay un sí mismo, y hay un sí mismo si hay una identidad *para sí*.

Acaba de decirse en el apartado anterior que para los vivientes orgánicos vivir tiene como objetivo alcanzar la identidad consigo mismo, realizarla, y que precisamente por eso la inidentidad es una de sus características fundamentales. En efecto, realizar la propia identidad es lo que se logra cuando el “programa” está emitido del todo. Pero para un ser finito la condición de posibilidad de la identidad real como realizada es la *identidad formal vacía* del programa, es decir, que el programa se mantenga identificable como el mismo al principio, durante, y al final de la emisión, pues de otro modo no podría hablarse del programa ya emitido ni de identidad realizada.

En los entes de razón no hay esta diferencia entre identidad formal e identidad real, porque los entes de razón no se realizan; así, “2 es 2” es una identidad formal porque el 2 que hace de sujeto y el 2 que hace de predicado son el mismo, y no media entre ellos ninguna actividad por parte del sujeto para ser plenamente sí mismo. A su vez, en el acto puro o en el absoluto, tampoco hay diferencia entre identidad formal e identidad real, porque el absoluto está ya siempre realizado desde su más radical principio (así es precisamente como se define el absoluto); así, “Dios es Dios” es una identidad real porque la identidad del sujeto con el predicado está realizada desde el principio en virtud de la actividad del sujeto: el sujeto es plenamente sí mismo desde siempre.

Como es obvio, ese no es el caso de las realidades inorgánicas ni el de las orgánicas, pues para que lo fuera habría que eliminar de ellas el tiempo: para que cualquier viviente fuera idéntico consigo mismo de modo pleno, para que

“yo soy yo” expresara mi identidad plena conmigo mismo, yo tendría que ser desde el principio todo lo que puedo ser. Pero si yo no soy ya todo lo que puedo ser sino que lo voy siendo sucesivamente a lo largo de mi vida, y lo mismo cualquier viviente orgánico, entonces hay diferencia entre la identidad realizada y la identidad formal, entre el programa antes de ser emitido y el programa completamente emitido.

Evidentemente, lo que diferencia a un programa de otro, lo que marca la distancia entre la identidad formal y la identidad realizada es el tiempo, es decir, el que la realidad en cuestión tenga que realizarse sucesivamente. Por eso se dice que la identidad formal está *vacía*, porque es un conjunto de posibilidades no cumplidas, una capacidad no llena.

A su vez, que la identidad formal esté vacía como *forma* no significa que sea un *ente de razón*, ni *mera* posibilidad: significa que es deficiente como *acto*: que no es el acto puro, sino un acto que necesita tiempo y energía extrínseca para alcanzar o realizar su identidad.

En el caso de los seres vivos, la identidad formal inicial (el programa) no es una mera posibilidad ni un ente de razón, porque en lo que se considera el inicio cronológico de un viviente o de los vivientes en general, el viviente es posible si puede hacerse, si puede construirse realmente, *desde sí mismo* y *por sí mismo*, ello resulta posible únicamente si ese *sí mismo es real*.

Pues bien, el tema de la génesis de las formas vivientes, el tema del origen de la vida, es el de cómo aparece ese programa, el de cómo surge ese *sí mismo* real y qué características tiene.

Si hemos definido la vida como memoria se trata ahora de ver si la definición se cumple y cómo en qué tipo de seres.

En el capítulo anterior se recogió la definición de Maynard Smith, que considera viviente “cualquier población de entidades que tengan las propiedades de multiplicación, herencia y variación”, es decir, cualquier población de “moléculas replicantes de polinucleótidos”.

Por otra parte, es comúnmente aceptada en biología la definición de los seres vivos por sus funciones. Desde esta perspectiva se considera que son organismos vivientes aquellos que realizan las funciones de *autoconservación* (que incluye nutrición, respiración y excreción), *reproducción*, *movimiento* e *irritabilidad* (reacción ante un estímulo externo o interno). Como no todas las moléculas replicantes realizan estas funciones, a tenor de esta definición no todas podrían ser consideradas seres vivos.

El fundamento para el desacuerdo en considerar a ciertas moléculas como vivientes o no está en que, por una parte, una de las formas de *autoconservación* de algunas de ellas es cristalizar de la misma manera que lo hacen

algunos minerales, y, por otra, en que se da en algunas de ellas *multiplicación, herencia y variación*. En algunas de estas moléculas el sistema de reproducción es parasitario, y consiste en incidir sobre alguna célula para que esta los produzca.

La cristalización no implica memoria, pero la reproducción sí. Se trata pues de ver en concreto qué diferencia hay entre cristalización, replicación y reproducción, y cómo se articulan esos tres procesos para dar lugar, a partir de lo que es exterioridad, a una interioridad, a la vida o a la “memoria” de una individualidad.

Un viviente elemental, una célula, puede considerarse un sistema muy complejo dotado de unos mecanismos y funciones que le permiten reproducirse.

Para nuestro propósito se puede decir que el sistema consta de una dotación genética contenida en el núcleo, y de otros elementos que están fuera de ese núcleo, todo ello envuelto por una membrana celular.

La *dotación genética* es el número de cromosomas de cada especie, que contiene el “programa” para construir un individuo de esa especie. Los cromosomas están formados por moléculas de ADN, que tienen una forma parecida a una doble escalera de caracol trenzada sobre un eje.

Esas moléculas están agrupadas en conjuntos de varios miles. Se llaman *genes* a aquellos conjuntos que contienen la información para construir otro organismo igual, y se llama *ADN silencioso* a aquellos conjuntos que no contienen esa información específica.

Se llama *mensaje genético* a la información contenida en los genes y que puede combinarse de diferentes maneras que dan lugar a individuos diferentes. Y se llama *código genético* al mecanismo por el cual la información de esos genes es descifrada y utilizada para la construcción del nuevo individuo.

Los materiales con los que básicamente se construye un ser vivo son, en primer lugar, los ácidos nucleicos, ADN y ARN, que contienen el mensaje y lo retransmiten. En segundo lugar, los *aminoácidos*, elementos de los que están formadas, por una parte las *proteínas*, que son como los diferentes tipos de “ladrillos” que componen el edificio, y por otra parte las *enzimas*, que son operadores que activan y dirigen diferentes fases del proceso. Por supuesto, hay más tipos de moléculas o materiales integrantes del sistema, pero para el análisis de lo que significa memoria e interioridad basta tener en cuenta los factores mencionados.

El proceso de construcción de un ser vivo, desde los más simples a los más complejos, tiene lugar en las siguientes fases:

1. El núcleo de la célula en que está contenida la información genética (ADN) *emite el mensaje*. El mensaje es el contenido de los genes, que determinan el número y el tipo de proteínas (“ladrillos”) que hay que fabricar y en qué momento.

2. El mensaje es recogido por una molécula de ARN que se llama *mensajero* (ARNm) porque lleva el mensaje a un determinado lugar de la célula (el *ribosoma*).
3. Por otra parte, para que las órdenes del mensaje se cumplan, para que se construyan o *sinteticen* determinadas proteínas, hace falta que los aminoácidos sean transportados también a ese mismo sitio, y eso lo hace otra molécula de otro tipo de ARN que se llama *transferente* (ARNt).
4. A su vez, para que los aminoácidos pertinentes sean “cargados” en el ARNt pertinente transportador, intervienen otros operadores denominados *enzimas*, que también son determinados por los genes.

Los aminoácidos son de muy diversos tipos, como lo son las materias primas de los elementos con los que se construye una casa. El *código genético* indica qué aminoácidos hay que seriar y cómo, qué proteínas hay que sintetizar y cuándo, y el cumplimiento de esa indicación se llama *traducción* y acontece en el ribosoma.

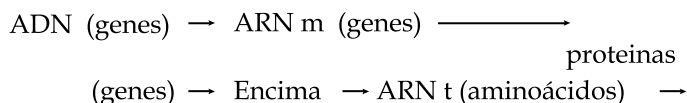
Para construir el nuevo organismo viviente van apareciendo por bipartición diferentes tipos de células, que a su vez se van diferenciando cada vez más, para formar las diferentes partes del organismo.

Cada nueva célula porta en su núcleo la dotación genética completa, y cada una podría construir un organismo nuevo completo, pero se especializan en producir solo una parte del organismo nuevo (por ejemplo, el sistema nervioso o el aparato digestivo), porque utilizan solo la parte de la información genética o la parte del programa que contiene ese grupo de instrucciones.

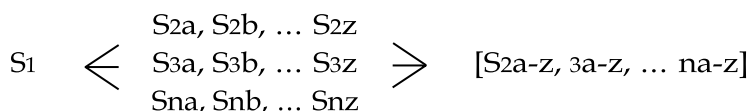
El desarrollo de todas esas diferentes partes del programa de modo coordinado, corre por cuenta de lo que se llama *el segundo nivel de información*, que viene dado por la disposición espacial y el plegamiento de las moléculas que contienen la información genética y las oscilaciones regulares de sus elementos. Hay oscilaciones que son rítmicas, y están sincronizadas entre sí, como si se tratara de un complejo reloj (el *reloj molecular*) constituido por la sincronización de una multitud de relojes diferentes¹⁴.

14 Para algunas de las características del “reloj molecular”, cfr. R.E. Dikerson *The DNA helix and how it is read*, *Scientific American*, dec. 1983, vol. 249, n. 6. Cfr. también M. Kimura, *The neutral theory of molecular evolution*, *Scientific American*, nov. 1979, vol. 241, n. 6 s.

Las diferentes fases de construcción de un organismo podrían representarse en el siguiente esquema:



La emergencia, diferenciación y coordinación de los diferentes sistemas (S) desde la célula inicial hasta el organismo ya completo podría esquematizarse así:



Toda esta coordinación implica una simultaneidad en el desarrollo de las partes a beneficio del todo, que resulta posible si hay un centro de control que une desde el principio todos los relojes y programas que tiene memoria, es decir, que “sabe” y retiene lo que ha hecho en el pasado y lo que todavía no ha hecho pero que ha de hacer porque está contenido en el programa (en la identidad formal “vacía” del programa).

Si se produjera una alteración del ritmo de los relojes y la “memoria” no la corrigiera, el centro de control del programa no se “acordaría” de que una parte ya ha sido emitida, y podría emitirla otra vez, de lo que podría resultar, como efectivamente resulta, un organismo que tuviera dos cabezas o dos corazones, o que no tuviera aparato digestivo, etc. La construcción de un organismo viviente es posible en virtud de una retención en presente del propio pasado y del futuro (de lo que falta por hacer).

Aquí estamos llamando “centro de control” (psique) al principio activo que unifica desde el comienzo y permanentemente todos los programas (el segundo nivel de información y, consiguientemente, el primero), y “memoria” al contenido informativo de ese centro.

Por supuesto, todos los elementos que maneja el “centro de control” son materiales: el ADN, ARNm, ARNt, las enzimas y las proteínas ocupan un lugar en el espacio y adoptan en él diferentes configuraciones. Las flechas del primer esquema representan lo que podemos llamar *funciones vitales*, y la coordinación simultánea desde el comienzo y permanentemente de todos los elementos en los diversos programas, y de los diversos programas entre sí, en orden a la constitución del organismo completo $[\text{S}_2\text{a-z}, \text{3a-z}, \dots, \text{na-z}]$ es la *actividad formalizadora* del centro de control.

Que vida, inmanencia, reflexión, etc., signifique memoria quiere decir que la memoria es la actividad formalizadora que constituye la *unidad a simultáneo* de una pluralidad de funciones sucesivas.

Como la clave del proceso son los genes, para delimitar más precisamente qué es memoria y qué es materia, hay que examinar más de cerca esas partes fundamentales del programa, para ver si un segmento o una secuencia de memoria es ya memoria, si en el caso de la memoria el todo y la parte se identifican, lo que significaría, en nuestro caso, que vida y no vida se identifican, o que la frontera entre viviente y no viviente es indeterminable.

La cuestión de a partir de qué momento se puede decir que un sistema es un organismo viviente es, cabalmente, la pregunta por el origen de la vida, por el cómo y el cuándo de su aparición.

Un organismo viviente es un sistema dinámico, pero sistemas dinámicos también lo son muchos compuestos químicos, una ciudad, y una lengua, por ejemplo, y hay muchas diferencias en el modo de formarse cada uno de ellos. Se puede saber todo sobre el modo en que se ha formado una ciudad, se sabe el modo en que se forman muchos compuestos químicos, y no se sabe el modo en que se forma una lengua.

Como una célula está constituida por compuestos químicos, su origen hay que buscarlo en esa línea, según los procesos por los que se constituyen compuestos que a su vez se integran en una unidad más compleja, más individualizada y más autónoma.

Una cristalización es un proceso del que resulta una unidad compleja, individualizada y autónoma. Las moléculas autorreplicantes son más complejas y más autónomas, y de ese tipo son los genes. Ahora se trata de ver cómo surgen esas moléculas *replicantes* y cómo se integran en una unidad todavía más compleja que se *reproduce*, o sea, que es ya un viviente.

Es posible hacerse una idea aproximada y metafórica de lo que es una molécula replicante a partir de una cremallera, que tiene dos bandas apareadas y una puede considerarse el negativo de la otra.

Una posible explicación del origen de la vida es suponer que los primeros genes se formaron a partir de moléculas unicatenarias de ARN, que se constituyeron en un medio fluido (la "sopa primigenia"), en función de factores que determinaban la integración de sus componentes con un alto grado de probabilidad, al igual que la constitución de las enzimas¹⁵.

15 Este es un modelo propuesto en 1981 y que parece confirmarse en sus líneas generales desde entonces. Cfr. M. Eigen et al. *The origin of genetic information*, *Scientific American*, April 1981, vol. 244, n. 4.

La molécula de ARN se puede imaginar como una banda de una cremallera, formada por diversos materiales del medio fluido. La actividad de la enzima consiste en acumular materiales de ese mismo medio a lo largo de esa banda, y obtener otra banda que es el negativo de la primera. A partir de aquí, el proceso de constitución de la maquinaria genética se puede esquematizar en cinco fases: 1) La constitución de la molécula informativa (I) estable y replicable, compuesta por secuencias cortas de ARN. 2) La aparición de una molécula óptima de ese tipo, a la que se puede denominar *cuasiespecie*. 3) La integración de varias cuasiespecies es un *hiperciclo*, un conjunto funcional más estable y replicable, que puede contener mucha más información y procesarla mejor. 4) La aparición del código genético o del sistema para llevar a cabo la síntesis de proteínas según la información de las moléculas de ARN. 5) La separación de los hiperciclos en compartimentos, que permiten almacenar más información, más diferenciada y más estable, y procesarla mejor. Este quinto momento puede considerarse equivalente a la constitución de la célula como tal, del viviente autónomo e individualizado respecto del medio.

1) La replicación de la molécula informativa I llevada a cabo por el operador enzima E, puede esquematizarse del siguiente modo:

El operador enzima E incide ($\rightarrow$) sobre la molécula informativa I+ y produce un complementario negativo I-: $E \rightarrow I+ \rightarrow I-$. Después, el operador enzima se activa de nuevo y $E \rightarrow I- \rightarrow I+$. Esto es la replicación de las dos bandas de la cremallera. Las dos bandas se mantienen separadas, y así siguen replicándose, pues si se unieran se formarían moléculas de ARN bicatenario (como las de ADN que constituyen los cromosomas) y cesaría la replicación.

Estos procesos son muy numerosos, y no todas las réplicas son igual de fieles al original. En realidad no es posible determinar ningún original. Lo que sí es posible es comprobar que al cabo de un cierto tiempo predomina la molécula I más estable y más fielmente replicable, que constituye una I patrón o *secuencia maestra* de ARN.

Si no hay operadores E las moléculas I+ e I- se forman por procesos catalíticos en determinado medio fluido, pero se requiere mucho más tiempo. Si hay operadores E se forman mucho más rápidamente. Y si la cantidad de operadores E en el medio es mayor que la de I, entonces el crecimiento del número de la secuencia maestra es exponencial.

2) La *secuencia maestra*, que es el molde más estable y más fielmente replicable, es por eso mismo el más frecuente o el más abundante, y se le puede llamar *cuasiespecie*.

En un medio fluido de determinadas características se forman muchas cuasiespecies y muchas enzimas, integrando elementos del medio. Mientras

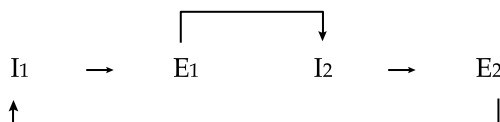
más corta es la molécula informativa I resulta más estable (se rompe o se descompone menos), pero tiene menos información. Y mientras más larga es I, tiene más información, pero es más frágil y se producen más errores en la replicación. Para constituir moléculas informativas tan resistentes y tan largas como los genes, había que superar esta “crisis energética” y esta “crisis informativa”. El modo de superarla pudo ser la articulación funcional o la formalización de varias cuasiespecies en un *hiperciclo*.

3) Un ciclo es en el tiempo lo que la circunferencia es en el espacio, o sea, un circuito temporal cerrado que se repite siempre. Esto no es “memoria”: ningún tipo de “eterno retomo” es memoria: aquí no estamos llamando memoria a la recuperación o a la repetición de lo pasado, sino a la retención en presente (o sea, fuera del pasar, fuera del tiempo) de lo pasado y de lo futuro.

La constitución de un hiperciclo es la integración de varios circuitos cerrados en uno de mayor amplitud. Podría esquematizarse así:

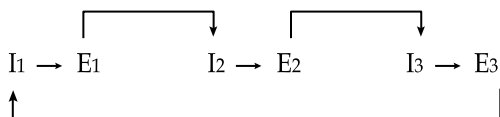
La molécula informativa I1 cifra el enzima E1:	I1 — E1
El cataliza la replicación de I2:	E1 — I2
I2 cifra el enzima E2:	I2 — E2
E2 cataliza la replicación de I1:	E2 — I1

La secuencia se podría representar así:



Un conjunto o un hiperciclo de estas características hace más estable a cada cuasiespecie, aumenta el contenido de su información y permite una replicación más rápida. Aquí se trata de una unidad más *compleja* que sus componentes y más unitaria. Pero un viviente implica mayor complejidad.

Se puede constituir un hiperciclo de tres cuasiespecies si en el esquema anterior E₂, en vez de replicar I₁, da lugar a un mutante I₃, que cifra la enzima E₃, la cual a su vez replica bien la molécula I₁. El esquema del hiperciclo sería entonces:



El conjunto o hiperciclo de las tres cuasiespecies se hace más fuerte y contiene más información que los conjuntos anteriores. Es más complejo y más unitario¹⁶. A su vez, la competencia entre hiperciclos da lugar al predominio de uno solo de ellos. Se puede suponer que así se constituyeron los genes, y que a la vez apareció el sistema de traducción del mensaje genético. A un hiperciclo, por amplio que se le quiera suponer (incluso como el eterno retorno de la totalidad de lo real), no se le puede llamar “interioridad”.

4) El código genético es el sistema de traducción para que la información del ARNm y los aminoácidos transportados por el ARNt den lugar a la síntesis de proteínas. Ahora el proceso es el mismo que el que tiene lugar cuando los cromosomas del núcleo se desdobl原因 y se replican.

Es posible hacerse una idea del proceso si suponemos que los cromosomas son escaleras de cuerdas cuyos tramos están separados por puntos en los que hay una letra. Imaginemos que hay solamente cuatro letras: A, T, G, C, y que se pueden poner en cualquier orden en uno de los laterales de la escalera de cuerdas¹⁷. Pues bien, en el otro lateral no pueden ponerse en cualquier orden, porque los peldaños de la escalera, que enlazan cada letra de un lateral con la correspondiente del otro, es decir, que forman “sílabas”, sólo son de dos tipos, o bien, sólo hay dos tipos de sílabas: solo son conjugables entre sí la A y la T, por una parte, y la G y la C, por otra. Pero como las cuatro letras pueden disponerse en el lateral de la izquierda tanto como en el de la derecha, leyendo siempre de izquierda a derecha salen como posibles cuatro sílabas: A-T, T-A, C-G y G-C. Pues bien, solo con estas cuatro sílabas, repetida miles de veces, están hechas esas peculiares escaleras que son los cromosomas de cualquier organismo viviente: esa es la estructura de las llamadas moléculas replicantes.

16 El conjunto o hiperciclo de las tres cuasiespecies 1, 2, y 3, es un sistema fluctuante con un tipo de interacción dinámica molecular, que se puede analizar topológicamente en un espacio de tres dimensiones representable mediante un triángulo (si se tratara de 4, 5 ó n especies, se tendría que utilizar un espacio de 4, 5 ó n dimensiones, representables mediante otras figuras geométricas). Cuando las fluctuaciones tienen una trayectoria hacia el equilibrio, en el punto donde convergen las tres dimensiones la conjunción de las tres cuasiespecies aparece como muy frecuente y estable, y en los tres vértices alejados del punto de convergencia aparece cada una de las tres cuasiespecies aislada de las otras dos. Cuando la trayectoria no converge en un punto, puede reflejar las oscilaciones de la población de las cuasiespecies, y otra trayectoria expresa un comportamiento irregular del sistema, que se denomina caos y que es susceptible de otra modelización matemática. Los hiperciclos se diferencian de los sistemas autorreplicativos darwinianos en que producen selección “de una vez para siempre”. Cfr. M. Eigen, *loc. cit.*, p. 102.

17 Las cuatro letras corresponden a las iniciales de las bases de moléculas de ADN, Adenina, Timina, Guanina y Citosina.

La replicación consiste en que la escalera se escinda en dos, de manera que cada lateral por separado pudiera recomponer el lateral que le falta. Cada tres peldaños consecutivos de la escalera, o mejor, cada tres letras escalonadas en uno u otro lateral, se corresponde con un aminoácido, de manera que el mensaje emitido porta la orden de escalonar aminoácidos en una determinada secuencia.

Como cada tres letras del código significan un aminoácido o componen una “palabra”, y el código tiene cuatro letras, el total de palabras que se pueden formar con cuatro letras agrupándolas de tres en tres es de 64, de manera que el código podría codificar 64 aminoácidos. Pero como los aminoácidos con los que se forman las proteínas son solo 20, no hay tal correspondencia biunívoca: un triplete de ARNm (que también se denomina *codon*) especifica un determinado triplete de ARNt (que también se denomina *anticodon*), que también puede ser especificado por otro triplete de ARNm diferente. Varios tripletes de bases pueden especificar, pues, un mismo aminoácido, por lo que conociendo el aminoácido no es posible saber cuál de los tripletes de bases que pueden especificarlo lo va a hacer.

Un código de estas características se llama redundante o degenerado porque puede decir la misma cosa de varias maneras, lo que a su vez significa que se puede traducir sin error del ARNm a la proteína, pero no al revés; el proceso es irreversible, pero “corregible”. Se puede esquematizar en cinco fases fundamentales:

1. Un operador enzima desarrolla la cadena de ADN en la horquilla de replicación.
2. Un operador proteína mantiene separadas las cadenas.
3. Otro operador prepara un “lugar de reconocimiento” para el ARN.
4. Un operador ARN acopla los nucleótidos pertinentes.
5. Otro operador ARN comprueba las secuencias acopladas y corrige los errores sustituyendo los nucleótidos incorrectos por los correctos.

El proceso es realmente bastante más complejo, pues intervienen más de 20 operadores enzimas y numerosos operadores proteínas, pero en nuestro contexto el esquema proporciona una idea suficientemente aproximada.

Pues bien, la formación de los tipos de aminoácidos que intervienen en estos procesos, aparecen también con un alto grado de probabilidad en un medio con las características requeridas para la aparición de los hiperciclos¹⁸, como si se tratara también de poblaciones de compuestos heterogéneos que tuviesen una trayectoria hacia un punto de equilibrio.

18 Cfr. M. Eigen, *loc. cit. in fine*.

5) La separación de los hiperciclos en *compartimentos* permite consolidar las cadenas informativas haciéndolas más estables, por una parte, y más fiables, por otra. En este sentido la compartimentación es la superación de una segunda “crisis energética” y una segunda “crisis informativa”.

En efecto, si un hiperciclo se escinde en dos “hijos”, de manera que uno tiene una molécula informativa I mejor, menos falible y con más contenido, y otro tiene un operador E más eficaz, y los dos hijos se aíslan en compartimentos respecto del medio, los dos pueden aumentar en número más rápidamente y articularse de manera que la superioridad informativa de uno refuerce la maquinaria de traducción del otro, y esta maquinaria a su vez mejore la exactitud y fiabilidad informativa del primero.

Este es un modelo con el que se puede explicar la selección de los genes que cifren la maquinaria más eficaz de traducción, y la selección de la exactitud informativa.

Si toda la información ya fijada queda resguardada en un compartimento (lo que podría llegar a ser el núcleo celular) y la maquinaria de traducción queda bien estabilizada fuera (lo que podría llegar a ser el citoplasma celular), y todo el conjunto quedara aislado del medio fluido mediante una membrana, entonces se tendría una célula *viva*, la más elemental si se quiere (una bacteria), capaz de *reproducirse*. Por el momento este modelo explicativo parece el más plausible de los propuestos hasta ahora.

Así, independientemente de las variaciones que este modelo sufra en el futuro, al principio formalizador que unifica y sincroniza todos esos factores, aislándolos respecto del medio y constituyéndolos en un conjunto más complejo y más unitario, es a lo que hemos llamado “centro de control” y “memoria”, y a la *actividad* de ese conjunto como *unidad* de las diferentes actividades procesuales y cíclicas, es a lo que hemos llamado *vida e interioridad*.

Ahora puede decirse que la vida, la “memoria”, es *unidad de la materia*, la unidad *a simultáneo* de numerosos procesos cíclicos *sucesivos*. Y ahora puede responderse a la pregunta inicial diciendo que un segmento o un ciclo de memoria es memoria, si esa *parte* tiene las mismas características del todo, esa unidad y esa autonomía.

Sin duda se puede pensar que algunas moléculas replicantes en las que se da herencia, multiplicación y variación, como por ejemplo los virus, son seres vivos, solo que no tienen el mensaje que se requiere para vivir independientemente, y su reproducción es parasitaria.

Al parecer, los virus son productos que surgen tardíamente en el proceso de la evolución, y según algunas hipótesis, son fragmentos de maqui-

narias celulares independizadas, partes de ciclos, o funciones vitales independientes. Su funcionamiento también puede ayudar a perfilar la noción de vida.

Cuando un virus se introduce en una célula, sustituye a los genes de esa célula de manera que su maquinaria de traducción ya no trabaja siguiendo las instrucciones de los genes a beneficio del todo celular o del todo del organismo en cuestión, sino a beneficio de los virus, multiplicándolos.

Mediante algunos virus se puede producir la enfermedad y la muerte de una célula o de un organismo, es decir, la ruptura de su unidad, pues así es como se puede definir la enfermedad y la muerte¹⁹. Algunos virus se reproducen a costa de la muerte de un organismo viviente, a costa de romper su interioridad y de reducirla a ciclos cada vez más desconectados entre sí y más cortos, o sea, reduciéndola a exterioridad. Por eso, un modo de perfilar más ajustadamente el tipo de viviente que parecen ser los virus (o algunos virus), es, además de analizar el modo en que *se* reproducen, analizar el modo en que “mueren”.

Desde 1922 en que Oparin propuso su hipótesis sobre el origen de la vida, hasta el modelo de Eigen de 1981, se han producido muchas novedades en el campo de la bioquímica y de todas las ciencias, algunas de ellas “revolucionarias”, y sin duda se seguirán produciendo en el futuro. E igualmente a partir de cada nuevo modelo que se proponga, se volverá a formular la cuestión de si se puede obtener vida en un laboratorio.

Buena parte de los científicos piensan que la historia de la vida está compuesta de momentos únicos e irrepetibles, y que resulta de la conjunción de un número tan grande de variables, que es prácticamente imposible volverlos a reproducir. Esa es en cierto sentido la posición de Popper y Grassé.

Popper en concreto, señalaba además que la teoría de la evolución no es una teoría científica, sino una hipótesis metafísica. Otros autores sostienen que denominar científica a una teoría si y solo si puede contrastar con los hechos sus predicciones y retrodicciones, es mantener la ciencia dentro de unos límites en cierto modo estrechos. Los sistemas fluctuantes y el caos afectan a ese concepto de ciencia basado en las predicciones y en los datos, porque en tales sistemas las predicciones son intrínsecamente imposibles en deter-

19 En concreto, esa es la formulación que propone Hegel: “El organismo se encuentra en estado de enfermedad en cuanto uno de sus sistemas y órganos, excitado en el conflicto de la potencia orgánica, se fija por sí y se obstina en su actividad particular contra la actividad del todo; y la fluidez de esta y su proceso, que corre a través de todos los momentos, se encuentra por tal razón impedidos”. La enfermedad resulta así un fallo de la memoria, de la coordinación, de la simultaneidad. Cfr. *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*, parágrafo 371.

minados sentidos, y la verificación de una teoría tiene que basarse más en la estadística y en las propiedades geométricas de los microespacios que en las predicciones detalladas²⁰.

Sea como fuere, la pregunta por la posibilidad de “fabricar” un ser vivo en un laboratorio siempre es legítima y siempre se puede formular. En el plano teórico, la respuesta a esta pregunta es, en principio, afirmativa, Sí. En principio se podría fabricar un ser vivo en un laboratorio, y el criterio para saber si efectivamente se ha conseguido es que el control de la articulación de los ciclos y funciones sea arrebatado al investigador y asumido por un *sí mismo* que se haga cargo de la unidad de esos factores. Probablemente así surgirían los organismos elementales en la “sopa primigenia”, pero probablemente no existirían la totalidad de sus funciones antes de que surgieran esos organismos, aunque sí las moléculas de los que están hechos.

La aparición de un organismo vivo es la aparición de una novedad que no se deduce de los elementos que la integran, como ya se dijo que ocurría en el caso de la aparición del agua o los aminoácidos, pero tratándose, en el caso de la vida, de una novedad mayor: de la aparición de la interioridad, de la “memoria”.

La interioridad o la “memoria” no es ninguno de los factores o ciclos que se han descrito, sino la unidad simultánea de todos ellos, de manera que el antes y el después se contengan en el ahora, en el presente que no pasa. Desde esta perspectiva se advierte mejor que la memoria es lo otro que la materia, lo otro que la distensión espacio-temporal, lo otro que la exterioridad, es decir, que la memoria es interioridad.

Pero si la memoria no es materia, la memoria no es energía, o al menos no es energía física. La energía física es aquella que, en principio, se convierte con la materia, y a la inversa, materia es aquello que, en principio, se convierte con la energía física.

Aquí radica el fundamento del materialismo en sus diversas formas. El materialismo es una constante histórica y es recurrente en la historia del pensamiento, porque la energía eficaz y constatable en el mundo empírico es la energía que resulta de la materia y que modifica la materia, es decir, la energía material. Y todavía más, el materialismo metodológico, el que se atiene a lo que se puede hacer con la materia, ha significado numerosos progresos y beneficios para la humanidad, aunque no se pueda decir lo mismo del materia-

20 Cfr. P.P. Grassé, *La evolución de lo viviente*, cit., cap. I. Cfr. también J.P. Crutchfield et al. *Chaos, Scientific American*, dec. 1986, vol. 255, n. 6, p. 56.

lismo reduccionista, del materialismo que afirma la inexistencia de cualquier realidad que no sea la materia²¹.

La memoria no es energía física, pero es real. Un mensaje que se transmite oralmente es una articulación de elementos materiales: efectores, ondas sonoras, receptores, etc., pero la comprensión y el significado del mensaje, que constituye su unidad, no es un elemento material. De manera análoga, los elementos y funciones de una célula son tan materiales como los de un mensaje oral: toda la información genética, el segundo nivel de información, y los niveles tercero y cuarto si los hubiera y existieran en el espacio, consisten en distensión espacio-temporal, pero su significado o unidad no, como no consiste en distensión del significado y la comprensión del mensaje oral. La diferencia está en que un mensaje oral no se oye a sí mismo y no se comprende a sí mismo y un ser vivo sí: en un ser vivo la exterioridad reflexiona sobre sí misma, y eso es ya la interioridad.

El “centro de control” y la programación del viviente no es un ente de razón, una mera posibilidad, porque asume el control y realiza por sí mismo y desde sí mismo el programa, por lo que hay que suponer que algún tipo de energía tiene para realizar esa actividad: es lo que antes habíamos denominado provisionalmente “energía psíquica”.

Pues bien, si la aparición del centro de control y del programa, es lo que hace que un organismo viviente esté vivo, si es lo que hace que sea lo que es como una unidad, coincide con lo que en filosofía se denomina *esencia* y que se define como aquello que “*hace* que algo sea lo que es”, y eso lo *hace* la *esencia* porque es real, porque es *activa*, porque es “*enérgeia*” o, mejor, porque es “*entelécheia*”.

Cada vez que aparece un individuo nuevo, o cada vez que aparece una especie de individuos nueva, aparece una “*entelécheia*” nueva. A esa actividad nueva se le puede llamar *ser*, porque es real: su programa poseído unitariamente a *simultaneo* es lo que hemos llamado antes *esencia* (identidad formal vacía), y su realización en el tiempo o su emisión es lo que hemos llamado antes *existencia* (duración).

Que ese nuevo *ser* surja *por evolución*, por un *salto cualitativo*, por *emergencia*, por *creación*, etc., no es del caso ahora. Ahora basta advertir que esos nombres se emplean a veces como si designaran un proceso bien conocido y como si contuvieran la clave de lo que se ignora de él, pero realmente no aclaran la parte del proceso que ignoramos.

21 Para un balance del materialismo metodológico y su relación con el reduccionista, cfr. K.R. Popper y J. Eccles, *El yo y su cerebro*, Labor, Barcelona, 1980, cap. P3.

Desde luego todas esas expresiones designan *el mismo* acontecimiento, y seguramente no se excluyen entre sí, pues se refieren a él desde una pluralidad de perspectivas legítimas. Lo que ahora interesa retener aquí de todo eso es que el programa y el centro de control no preexisten ni existen separadamente de los elementos materiales y de los ciclos funcionales con los que se realizan. Esto en terminología aristotélica se expresaría diciendo que la forma “psique” no existe sin la materia “soma”, y en terminología hegeliana diciendo que el logos del cosmos y de la historia no existe sin el cosmos y la historia.

