

La evolución no viola la segunda ley de la termodinámica, pero el problema no es ese.

Por Cristian Aguirre

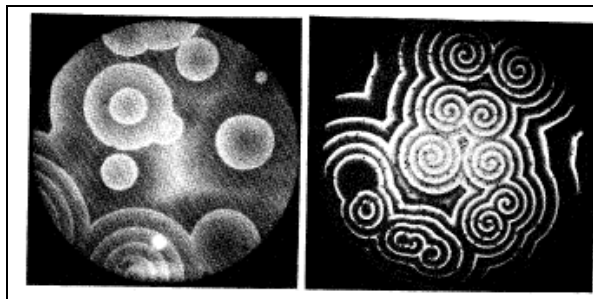
En la literatura evolucionista se presentan con regularidad críticas a la recurrida tesis creacionista de que la segunda ley de la termodinámica establece una barrera infranqueable a la factibilidad del proceso evolutivo. Sobre ellos Richard Dawkins se apresuró a decir que muchos han propuesto “ignorantes tonterías acerca de que la evolución viola la Segunda Ley de la Termodinámica”. Si apelamos al Principio de Compensación de la Entropía veremos que para sistemas abiertos en la presencia de un desequilibrio termodinámico si pueden aumentar estos su orden y reducir su entropía.

Este principio nos dice que a un sistema no aislado pueden aplicarse uno o más sistemas asociados en los que su incremento de entropía compense la disminución del sistema inicial. Dicho en otras palabras, si me he quedado sin azúcar para endulzar el café le pido prestado a mi vecino. Sin embargo, si bien ahora he conseguido disfrutar de un dulce café, el sistema ‘yo y mi vecino’ tendrá menos azúcar que antes.

Pero, de todos modos, un proceso evolutivo podría en principio abrirse paso compensando su disminución de entropía en base a su incremento del mismo en sistemas termodinámicos exteriores. Hasta aquí la objeción termodinámica habría quedado refutada.

Sin embargo, como veremos, ese no es el problema de fondo.

La idea que han perseguido muchos investigadores consiste en encontrar en la naturaleza casos de auto-organización, es decir, de aparición de orden en sistemas alejados del equilibrio que permitan admitir la posibilidad de que la materia pudo dar lugar a la formación de un ser viviente. Como fruto de esta investigación se han propuesto varios procesos en los cuales aparece cierto orden y organización. Estos van desde la física de plasmas, pasando por el láser y así, hasta los relojes químicos y las reacciones mágicas como la famosa reacción Belousov-Zhabotinsky en la que aparecen figuras espirales y colores definidos.



Figuras y espirales de la reacción Belousov-Zhabotinsky

Analicemos entonces qué necesitan estos procesos de producción de orden para existir. En primer lugar debemos reconocer la existencia de tres tipos: los procesos naturales, los exoplanificados y los endoplanificados. En todos ellos se necesita el concurso de tres elementos: materiales, energía (el desequilibrio termodinámico) y el concurso de uno o más atractores. Estos últimos son, en cierto modo, los directores del proceso de

generación de orden. El atractor es un agente que organiza el orden del sistema y lo lleva (atrae) a un orden concreto. Un ejemplo muy sencillo lo constituye la botella con la mezcla de aceite y agua. En este caso la gravedad será el atractor que llevará a un orden que definirá una capa de agua abajo y otra de aceite arriba. Existen otros ejemplos mucho más complejos en sistemas no lineales con atractores también mucho más complejos y extraños.

Proceso natural (no planificado)

En un proceso natural, las leyes físicas y químicas, unidas a un contexto particular donde la energía y los materiales concursan en un tiempo, modo y lugar definidos, se convierten en los atractores del sistema que, de forma aleatoria, producen un orden particular. No existe ninguna planificación externa ni interna, tampoco existe una finalidad u objetivo al servicio de un usuario determinado.

Proceso exoplanificado

Es el caso de una fabricación. En él también participan tres actores: materiales, energía y el fabricante. En este caso el fabricante es el equivalente del atractor del proceso natural. Pero a diferencia de este último, nuestro “atractor” sabe lo que quiere, es decir, tiene un objetivo, y sabe además como lo puede conseguir, es decir, tiene un plan que es externo al proceso (exoplanificación). Este plan implica una plataforma de información constructiva y operativa independiente que no debemos confundir con la información de la estructura producto.

Al fabricar el fabricante, de acuerdo al plan, condiciona el sistema deliberadamente para proporcionarle un contexto definido de suministros de energía y materiales orquestados en un programa que los distribuye en tiempos y lugares definidos. Dicho programa o plan será, por el Principio de Proporcionalidad Objetivo – Complejidad, más complejo de acuerdo a cuan complejo sea el orden necesario a alcanzar.

Ahora, analicemos para ambos casos cual es este plan. En el proceso natural no existe ningún plan. El orden es tan aleatorio como lo es el escenario y el proceso físico o químico que lo hace posible. No hay tampoco ningún objetivo requerido por ningún usuario ante el cual resulte funcional, simplemente surge como consecuencia del efecto de los atractores que las leyes físicas y químicas exigen para el contexto natural dado, y el valor de sus condiciones iniciales.

En el caso de una fabricación el propio plan es creado en función del objetivo a alcanzar o producir. Por ello, en este caso, tenemos que el atractor de este proceso se puede dividir a su vez en un plan y en un ejecutor del plan. Esto significa que ahora son 4 elementos los participantes de este proceso y si falla alguno no se alcanzará el objetivo. Si fallan los materiales, falla el suministro de energía, no hay plan aunque haya ejecutor o, por último, sí no hay ningún ejecutor que aplique el plan a los materiales y a la energía, no se cumplirá el objetivo ni se fabricará el producto.

Proceso endoplanificado

Este tercer tipo de proceso de producción de orden llega mucho más lejos que los sistemas naturales y los exoplanificados ya que este tipo de procesos son capaces de

incorporar es su seno a todos los actores del proceso de construcción de orden, es decir, son capaces de adquirir materiales, conseguir energía para procesarlos y también son capaces de ejecutar ellos mismos el plan que también incorporan en sí mismos. Ello les permite perpetuarse por un determinado tiempo e incluso reparar algunas de sus áreas dañadas y, lo que es más prodigioso, reproducir nuevas estructuras similares a ella.

Este último caso de sistema productor representa a los seres vivientes. Sin lugar a dudas todos ellos disponen de un plan escrito en el ADN y también de un ejecutor que inicia el proceso de fabricación del descendiente. Dicho ejecutor es su propio progenitor ya que él será quien inicie el proceso para que la progenie alcance la complejidad necesaria para vivir independientemente.

Vistos estos tres casos de producción de orden la pregunta que surge por necesidad es: ¿Es posible encontrar algún sistema natural de producción de orden que pueda acercarse siquiera elementalmente a algo parecido a un ser vivo? Es decir, **¿Existe por allí algún proceso endoplanificado de producción de orden no viviente, o que hayamos podido recrear?**

Notemos que lo que queremos es convertir un sistema natural en uno endoplanificado. Descartamos el segundo tipo, el exoplanificado, por involucrar a un creador, es decir, al fabricante que podríamos ser nosotros, Dios o los “extraterrestres” y eso sería hacer trampa.

Para hacerlo no es suficiente que el sistema produzca un orden, también debe incorporar, para ser endoplanificado, un plan de auto ensamblaje y debe tener una capacidad auto reproductora que sirva de ejecutor para engendrar a los descendientes.

Hasta el día de hoy muchos científicos se han afanado en buscar sistemas de producción de orden del primer tipo (natural) que puedan siquiera aspirar a convertirse en precursores de un sistema viviente. No obstante, pese a ser sistemas muy interesantes, podemos decir que todos estos ejemplos adolecen de un problema esencial: están fabricados por los investigadores, es decir, terminan siendo procesos exoplanificados. Nadie en su sano juicio diría que los recursos complejos, con el costo de millones de dólares que demanda el estudio de la física de plasmas, o el conjunto de equipos y fabricación de dispositivos láser, o los ajustes que los químicos realizan para suministrar sustancias y controlar la temperatura en las reacciones químicas mágicas como la aludida reacción BZ, sean procesos naturales.

Es evidente que la intención y esperanza es que cualquiera de estos procesos de auto-organización sean de algún modo similares verosímiles de procesos naturales auto-organizativos, pero, en su afán por conseguirlo, terminan fabricando inteligentemente el proceso y naufragando así en demostrar que existan en verdad procesos naturales en los que funcione la aparición de orden funcional endoplanificado.

Hasta el momento el único proceso “natural” que funciona para producir un orden complejo organizado es la vida. Y ella no actúa sola, ya que esta engendrada por la propia vida.

Concluimos con esto que los puentes que pretendidamente buscan cruzar el abismo de la organización compleja, no solo no han llegado lejos, sino qué, penosamente, y por mucho que irrite decirlo, no han llegado a ninguna parte.

Ilya Prigogine, ganador del Premio Nobel por sus trabajos de la termodinámica del no equilibrio, evaluó esta situación en una conferencia pronunciada en el fórum filosófico de la UNESCO en 1995 al decir: “Pero todavía queda mucho por hacer, tanto en matemáticas no lineales como en investigación experimental, antes de que podamos describir la evolución de sistemas complejos fuera de ciertas situaciones sencillas. Los retos aquí son considerables. En particular, es necesario superar el actual desfase en nuestra comprensión entre las estructuras físico-químicas complejas y los organismos vivos por simples que estos sean”. (énfasis en negrita añadido) (Fuente:

<http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/prigogine.pdf>)

¿Es posible superar este desfase? ¿Qué es lo que falla en esta búsqueda? Básicamente puede decirse que el problema crucial es que no tenemos ningún proceso del primer tipo que pueda incorporar un plan en una plataforma física de información. De nada nos servirá una cocina plenamente equipada con los ingredientes necesarios y un dispuesto cocinero si no existe una receta escrita en alguna parte, incluso en la propia mente del cocinero. Los músicos y sus instrumentos pueden estar muy bien dispuestos, pero sin partitura no habrá música. Tampoco ganaremos nada con abandonar a su suerte a una célula plenamente abastecida de proteínas, enzimas clave y energía (moléculas de ATP) sin el plan del ADN.

En conclusión podemos decir, en referencia a la “ignorante tontería” que alude Hawkins, que en verdad la evolución no violaría la segunda ley de la termodinámica, pero sólo hasta procesos de producción de orden del primer tipo (los naturales), es decir, las “situaciones sencillas” que alude Prigogine, lo cual resulta demasiado insuficiente. A partir de allí necesita encontrar la forma de explicar la aparición de un plan químico funcional de muy alta cantidad de información que pueda convertirle en una producción de orden endoplanificado, es decir, una forma de vida.