

## ENTROPIA: LA ÚLTIMA FRONTERA

Miquel Barceló

Arthur Eddington, uno de los grandes astrónomos y cosmólogos del siglo XX, dio en considerar que la segunda ley de la termodinámica venía a ser la ley suprema de la naturaleza. Y posiblemente estaba en lo cierto. Ésa ley nos dice que la entropía (y el desorden que, en cierta forma, viene a medir) aumenta siempre en un sistema cerrado que no esté en equilibrio. Por el contrario, la entropía se mantiene constante en un sistema cerrado en equilibrio.

Pero si hay equilibrio no hay vida, ni intercambio energético de ningún tipo. Por ello, una formulación más popular y sencilla de esa ley nos dice que en cualquier transferencia energética siempre hay una pérdida hacia la forma menos noble de energía, el calor. Ésa es la versión en la que pensamos muchos ingenieros...

La segunda ley de la termodinámica se asocia a lo que hoy se conoce como la "flecha del tiempo" (nombre acuñado precisamente por Arthur Eddington en su libro de 1928 *La naturaleza del mundo físico*) por las características de irreversibilidad de los procesos que hacen aumentar la entropía en un sistema cerrado que no esté en equilibrio.

Y, al fin y al cabo, el universo es un sistema cerrado.

Aun cuando es lícito el debate sobre si el concepto de entropía puede asociarse correctamente al universo considerado como un todo, la ciencia ficción no ha podido dejar de explotar especulativamente la segunda ley de la termodinámica. Es habitual la imagen de un final del universo sometido al grado máximo de desorden y de entropía. Un final que, en realidad no es tal final, sino simplemente un entorno en el que la degradación energética hace imposible ese extraño fenómeno anti-entrópico que llamamos vida, o cualquier otro aprovechamiento de una energía que no presenta más que su versión más degradada.

Por el contrario, Isaac Asimov, en el que el Buen Doctor consideraba su relato favorito, *The Last Question* (1956), imagina que los ordenadores evolucionan durante miles de millones de años hasta alcanzar la omnisciencia y la omnipotencia absolutas, para que sea precisamente el ordenador final y definitivo quien, cuando el universo está por agotarse finalmente en el desorden entrópico total, pronuncie las bíblicas palabras: "¡Hágase la luz!" que dan, de nuevo, inicio a todo.

Otro intento, bastante más reciente y juguetón, pretendió imaginar un universo en el cual la segunda ley de la termodinámica funcionase exactamente al revés de como lo hace en nuestro mundo. Así lo hizo David Brin, astrónomo y físico de formación, en su novela *EL EFECTO PRÁCTICA* (1985).

La historia nos narra las desventuras del protagonista, un joven físico de los años cincuenta, quien, atrapado en las consecuencias de un fallido experimento, se ve transportado a un universo paralelo en el cual la entropía de un sistema cerrado disminuye con el tiempo y, consiguientemente, la segunda ley de la termodinámica y la "flecha del tiempo" se hallan invertidas. Si eso fuera así, por ejemplo, los líquidos mezclados se separarían espontáneamente y, como imagina Brin, el uso de las cosas en lugar de desgastarlas las mejoraría.

Algunas de las múltiples consecuencias posibles están tratadas en la novela en clave humorística. Por ejemplo, en la sociedad casi de tipo feudal que muestra Brin en ese universo, los señores mantienen a sus prisioneros en mazmorras para que vistan los andrajos que, con el tiempo, se convertirán en lujosos vestidos. De la misma forma que

un trozo informe de hierro acabará, con muchos años de uso, convirtiéndose en una espectacular y brillante espada.

Maravillas que sorprenden por ese ir en contra de la "flecha del tiempo" a la que estamos acostubrados, o que sugieren la activa participación de muchos atareados diablillos de Maxwell.

Y hay otras ficciones que recogen al menos la denominación de "La flecha del tiempo" en su título. Por ejemplo: un relato de Arthur C. Clarke de 1952, una novela de Martin Amis de 1991 e incluso un episodio doble de Star Trek Next Generation emitido en 1992.

Algo, por desgracia, francamente alejado de nuestra experiencia que nos muestra cotidianamente como el desorden (todo tipo de desorden) crece imparable a menos que luchemos decididamente e incluso agresivamente contra él.