

# ALGÚN DIA SE AGOTARÁ EL ORDEN DEL UNIVERSO



Hay una ley de la Termodinámica que anuncia que en cualquier proceso en un sistema aislado los elementos que lo forman estarán, en toda su suma, más desordenados o igual que antes del proceso. Pero nunca menos.

Si ponemos un ejemplo quizás queda más claro. Imaginemos que nuestro sistema es un trozo de tierra lleno de rocas escampadas y tenemos una máquina excavadora que nos permite moverlas hasta donde queramos. Nuestro sistema es el campo y todo aquello que haya en él; es decir, las rocas, la máquina y nosotros, que también estamos dentro.

Decimos que las rocas están escampadas por todo el campo. Esto quiere decir que tenemos un gran desorden. Pero con la ayuda de la máquina las podremos mover y dejarlas todas en un lado e, incluso, si queremos, formar un muro. Hemos conseguido tener más orden en nuestro sistema. En este caso no habremos recibido ayuda alguna externa a nuestro sistema y por lo tanto tenemos las condiciones anunciadas en el teorema, pero no se ha cumplido el resultado de la ley... Quizás lo parece. Pero si nos fijamos en todo lo que ha pasado en este proceso nos daremos cuenta que no es así. Es verdad que antes teníamos el campo lleno de rocas y ahora lo tenemos limpio y recogido. Pero para conseguirlo hemos tenido que quemar una gran cantidad de combustible de la máquina. Es decir, hemos tenido que romper una cierta cantidad de moléculas para poder extraer la energía suficiente. Y el desorden generado es superior al orden de las rocas.

Este concepto de desorden se llama entropía. Y lo que dice la ley es que en cualquier sistema aislado la variación de la entropía resultante en un proceso es igual o superior a cero.

Pero realmente, ¿por qué pasa esto? En la Naturaleza hay muchos procesos que no son ideales. Se producen pérdidas energéticas en forma de calor. ¿Por qué un péndulo deja de oscilar por sí mismo? ¿Por qué si hago un cierto gasto energético para comprimir un gas

cuando lo dejas libre no te devuelve la misma energía que has consumido? Sabemos que la energía ni se crea ni se destruye. Sólo se transforma. Entonces, si le das una cierta energía a un sistema cuando vuelves a la situación inicial debería recibir lo que antes le has dado. Estos son procesos llamados no reversibles. Gastamos más energía en el camino de ida que la que recibimos cuando volvemos. La energía que falta se ha disipado en forma de calor.

Sabemos que un proceso puede ser reversible (nos devuelve la misma energía que le hemos aportado al producirse) o irreversible (el caso del péndulo o del gas comprimido) Pero no hay ningún proceso que devuelva más energía de la que le hemos dado inicialmente.

Pero parece que estamos hablando de dos cosas diferentes. Antes hablábamos de desorden y ahora de energías perdidas en forma de calor. Pero en el fondo es lo mismo mirado desde dos puntos de vista diferentes. Lo que tiene que quedar claro es que cuando se hace un gasto energético parte se irá a un sistema que ganará energía y parte se perderá. Si antes hablábamos de orden es porque es así como la termodinámica explica el concepto de entropía: como la cantidad de orden en un sistema. Pero la razón de que para ordenar algo desordenamos más en total es por la pérdida en forma de calor en alguno de los procesos que hacemos.

Y esto nos trae a una conclusión: el orden del universo se acabará en algún momento. O, en otras palabras, al final toda la energía estará en forma de calor y no se podrá dar ninguna transformación energética más.

Como dijo un sabio: el tiempo, como nosotros lo conocemos, es la dirección en la que la entropía global del sistema crece