20/04/2015

Lost in Translation

TXT AGUSTIN RUSSO IMG CAMILA CALLATE

¿Podemos hacer máquinas 100% eficientes? ¿Qué es la entropía?

'Nada es gratis en la vida' dijo, y no me conquistó; pero tenía un punto. Yo, de este lado del tubo, insistía con que no tenía ningún tipo de interés en adquirir un seguro, y ella dale que dale con que era un beneficio por ser buen cliente. Lo que la señorita telemarketer no sabía es que yo soy un pésimo cliente.

Pero tenía un punto: todo tiene un costo. **Ningún proceso se la lleva de arriba**, y esto es justamente lo que analiza la **termodinámica**. Se trata de la rama de la física que **estudia el calor** (energía térmica) **y su relación con otras formas de energía** (como la energía mecánica, el movimiento). La termodinámica analiza procesos tanto ideales como reales, pero sabiendo que los procesos ideales no existen. Es como cuando planeás tus vacaciones soñadas, que sabés que nunca van

a existir, pero en realidad lo hacés para ver qué tanto podés acercar tu viaje a Las Toninas a las playas de Tailandia. Absolutamente todo proceso, por más sencillo o copado que sea, tiene algo que lo aleja de lo ideal.

Los procesos ideales son esos que llamamos 'reversibles' y los reales son los 'irreversibles'. Acá la nomenclatura es un poco distinta a la que estamos acostumbrados, porque con 'reversible' la termodinámica se refiere a que **algo se puede 'deshacer' sin que haya consecuencias**, y que todo el Universo quede en el mismo estado en que estaba.

Por ejemplo: supongamos que después del picadito del domingo te vas a tomar una birra con los pibes, colgás y te olvidás de que tu novia te estaba esperando para ir al cine. Pero no pasa nada, porque la próxima vez que arregles para tomar una birra, dejás a tus amigos plantados, te vas al cine con tu novia y quedó todo como antes. Bueno, no. **Eso pasaría si el proceso fuera termodinámicamente reversible**. Pero lo más probable es que tu novia te reclame por meses que tus amigos son más importantes que ella, y además, a ellos los tengas que escuchar todo el campeonato decirte que sos un pollerudo.

Ahora pasémoslo a procesos más técnicos. Imaginemos que tenemos un motor eléctrico y un generador. **El motor eléctrico consume energía eléctrica y la transforma en energía mecánica**; por ejemplo, la rotación de un eje que en su extremo podría tener paletas (ventilador) o una cuchilla (minipimer). **El generador eléctrico hace lo contrario**, como el dínamo de la bici o la turbina de una central hidroeléctrica: toma energía mecánica y la transforma en energía eléctrica. **Entonces yo podría ser pillo y conectar los ejes de ambas máquinas**: meto energía eléctrica en el motor y del motor sale energía mecánica, con esa hago girar el generador y del generador sale de nuevo energía eléctrica. Tomá, logré un proceso reversible. En tu cara, física. A lo que ella respondería desde la termodinámica más freudiana: 'No, estás idealizando'. Porque, **al finalizar ambos procesos, la energía eléctrica que sale es menor a la que entró.**

Y ahí es en donde nos metemos en discusiones con el talentoso y sensible muchacho al otro lado del charco. **¿Cómo es entonces que 'nada se pierde', eh?** Porque por ahora no me dan las cuentas, Drexler.

Es cierto: **nada se pierde, todo se transforma** (enunciado poético de la **primera ley de la termodinámica**). Pero mientras hacés tus vacaciones en Tailandia, no es lo mismo que la plata se transforme en tragos, que que se transforme en comisiones de la agencia de viajes. Entonces, **en termodinámica, consideramos pérdida a todo eso que se transforma en algo que no queremos.** En el ejemplo del motor y el generador, la energía que nos está faltando no se perdió, sino que inevitablemente se está transformando en algo que no queremos, que en ese caso es calor. Son pérdidas que se dan por rozamientos en partes mecánicas y entre partículas de los materiales.

Hay otro motivo por el cual la energía que uno aprovecha siempre es menos que la que entrega. Ese lado es menos poético e inspira menos canciones. **Es cierto que la energía no se puede destruir, pero tampoco se puede crear.** Y es así que **todos los métodos de 'generación de energía' en realidad lo que hacen es transformar energía de la naturaleza en energía útil para nosotros**. Una turbina en Yacyretá transforma la energía mecánica del agua en energía eléctrica. Una turbina eólica en San Juan transforma la energía mecánica del viento en energía eléctrica. Vos en tu casa transformás esa energía eléctrica en energía mecánica para hacer tu pretencioso licuado. En cada uno de esos pasos, **una parte de esa preciada energía se transforma en pérdidas** o, dicho de otra manera**, en energías que no nos interesan, como el calor que largan la minipimer o la notebook.**

Hasta acá todo bien, pero ahora llega la entropía a meter bardo. Porque ella es así, tautológica y consistente. **La entropía es uno de los conceptos más difíciles de entender que hay dando vueltas**, sobre todo porque se aplica a diferentes disciplinas de la ciencia con el mismo concepto de fondo, pero distintos significados concretos. A rasgos generales, entropía es quilombo, desorden, tole tole o hecatombe. Resulta ser que, en la naturaleza, el bardo es el estado más probable y estable. Todo tiende al quilombo. Si no, mirá tu habitación. Pero hay distintos tipos de desorden. No es lo mismo el quilombo cerebral, que el quilombo cósmico del Universo, que un poquito de quilombo, sin romper nada.

En termodinámica, entropía es la transformación de energía útil en energía no utilizable. ¿Para qué querés que se caliente la minipimer, si el licuado es mucho mejor frío? Porque tu licuado no escapa a la **segunda ley de la termodinámica, que dice que la entropía o el 'desorden' del Universo va en constante aumento.** Esto ocurre, de nuevo, porque cada transformación que uno hace es no ideal; es real, es irreversible, genera 'pérdidas'. O sea que, con cada licuado, se genera un aumento de entropía. Sí. Vos, con tu maracuyá, pepino y jengibre, tus pantuflas y tu Paulo Coehlo, estás aumentando el bardo en el Universo. Sabelo.

Esto se conecta con el concepto de **eficiencia energética,** que es básicamente responder con números a la pregunta '**¿Cuánto de la energía que le entrego a esta máquina se transforma en algo útil?**'. O sea, en resumen, un dispositivo es tanto más eficiente:

– Cuanto menos energía consuma para una transformación dada (obvio).

– Cuanto menos pérdidas genere para la misma transformación (no tan obvio).

– Cuanto menos aumente la entropía del Universo para la misma transformación (WOW).

Pero son tres formas de decir lo mismo. La primera opción suele ser la que mejor se interpreta, porque nos dice cuánto nos va a costar esa heladera nueva en la factura de luz. De ahí sale la codificación en letritas de los electrodomésticos o la '<u>clase energética</u>'. Esas letritas evalúan el consumo de los artefactos eléctricos, y partir de eso uno puede saber, por ejemplo, qué heladera es mejor, o sea, más eficiente.

¿Y cuál es la conexión entre eficiencia energética y entropía? **Si un dispositivo es más eficiente, produce menos pérdidas.** Si produce menos pérdidas, genera menos quilombo termodinámico. O sea, más eficiencia = menos entropía.

Así que la próxima vez que vayas a elegir una heladera o una minipimer (cuarta vez que la mencionamos, Braun. Ponete las pilas que el Gato no vive de ensalada), pensá que esas letritas del costado no sólo te hablan de cuánto podés ahorrar en la factura de luz, sino también de cuánto bardo le suma tu electrodoméstico al Universo.

Porque, ¿quién no sueña con salir al balcón y decir 'La casa está en su mínimo nivel de entropía'?

Referencias

García, Carlos A.; Termodinámica técnica. Editorial Alsina ISBN: 9789505530106

elgatoylacaja.com/lost-in-translation

Sumate en
eglc.ar/bancar