**Mariana Koppmann**

# Conservación de energía en la cocina

En una nota anterior ('Calor y cocción', Ciencia Hoy, 24, 144: 44-46) analizamos cómo la temperatura del medio de cocción y las características de este afectan en el resultado de una preparación. Hoy retomamos el tema de calor para hablar de ahorro de energía.

El calor es energía y la temperatura es una medida de esa energía. Como escribe Alberto Rojo en *La física en la vida cotidiana* (Siglo XXI, Buenos Aires, 2015): *Si fuéramos capaces (no lo somos) de achicarnos hasta el tamaño de los átomos y moléculas, el agua del vaso o el metal del martillo dejarían de parecernos sustancias continuas y veríamos su estructura granular, una muchedumbre de partículas que se mueven violentamente de un lado para otro. Ese movimiento irregular es lo que hoy llamamos 'movimiento térmico' y es el responsable del fenómeno del calor...*

El calor es energía que fluye desde un cuerpo caliente a uno frío, un flujo que continúa mientras las temperaturas de ambos cuerpos sean distintas y se interrumpe una vez que se igualan. El calor también fluye de una zona más caliente a una más fría de un mismo cuerpo, y puede transferirse de tres formas: por conducción, por convección y por radiación.

En la cocina, parte del calor o energía que nos proporcionan el gas o la electricidad provoca la transformación física y química de los alimentos, pero mucha de esa energía se pierde por las paredes de las ollas o por las del horno, sobre todo si el aislamiento de este es escaso.

En algunas ocasiones utilizamos más energía de la necesaria para cocinar. Por ejemplo, para hacer un huevo duro, las recetas suelen indicar que se debe cocinarlo durante siete minutos luego del comienzo del hervor del agua. Si una vez que hierve el agua con el huevo dentro

**¿DE QUÉ SE TRATA?**

La ciencia en la cocina: un poco de química ayuda a entender los cambios que tienen lugar en los alimentos que cocinamos.

apagáramos el fuego, envolviéramos la olla con un repasador y esperáramos media hora, dado que las proteínas de la yema se coagulan a los 70°C, la cocción se completaría perfectamente bien con el calor conservado en el agua.

En Sudáfrica diseñaron un dispositivo llamado Wonderbag, una simple bolsa térmica para ayudar a familias con limitado acceso a electricidad o gas, que deben juntar leña para cocinar. El principio en que se basa es el mismo del ejemplo del huevo, es decir, aprovechar la energía acumulada una vez que la preparación llegó al punto de ebullición y no suministrar más calor a partir de ese momento. Un guiso, una sopa o cualquier otro plato que se prepare en una olla puede cocinarse en esa bolsa, ya que esta conserva el calor durante por lo menos ocho horas sin gasto adicional de energía.

La bolsa está hecha de tela, igual que un edredón, es decir, lleva un material térmicamente aislante entre un género interno y uno externo. La olla se coloca en la bolsa una vez que el contenido esté hirviendo, esta se cierra y el calor acumulado en el agua, que no se disipa, completa la cocción sin que se gaste más combustible.

Olla a presión. Foto Didriks, *Flickr.*

Dispositivo llamado Wonderbag, creado en Sudáfrica para ahorrar energía al cocinar. Foto *wonderbagsweden.se*

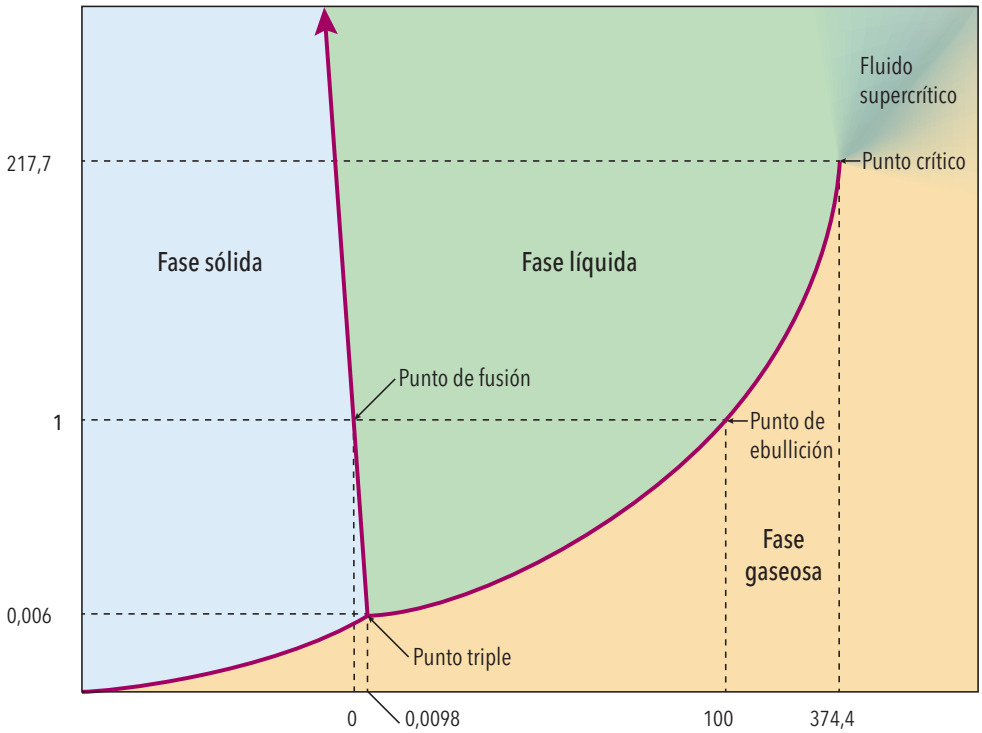


Diagrama de fase del agua. Indica sus estados ante cambios de presión y temperatura. La línea que marca el límite entre las áreas celeste y verde es la *línea de congelamiento*; la que marca el límite entre las verde y ocre es la *línea de evaporación*, y entre las áreas ocre y celeste está la *línea de sublimación*. En la combinación de temperaturas y presiones marcadas por líneas entre dos estados, el agua coexiste en equilibrio bajo la forma de ambos; en el punto triple se da en los tres estados. En el punto crítico esa coexistencia cesa y ya no se puede hablar del límite entre estados. En el eje vertical se indica la presión en atmósferas; en el horizontal, la temperatura en °C.

Estos mismos conceptos de aislamiento y conservación de la energía se aplican en algunas preparaciones tradicionales, como la kalua hawaiana, el curanto de Chiloé o la pachamanca peruana. Se hace un pozo en la tierra en el que se colocan piedras calientes o brasas, luego los alimentos y después se tapa todo por varias horas en que se conserva el calor y se completa la cocción. En Hawai cocinan así un cerdo envuelto en hojas de plátano.

Por otro lado, todos sabemos que el agua hierve a 100°C. Mejor dicho, herviría a esa temperatura si fuera agua pura a presión atmosférica. Pero el agua con la que cocinamos tiene sales y otros compuestos disueltos, lo que causa el fenómeno conocido como aumento ebulloscópico. Esto significa que aumenta el punto de ebullición: el agua con sal hierve a mayor temperatura que sin sal. Pero ese fenómeno no resuta muy útil para cocinar los fideos, porque para no arruinarles el sabor la máxima concentración aceptable de sal sería de unos 30g por litro, que elevaría la temperatura de ebullición del agua unos 0,26°C, una diferencia similar a la que advertiríamos en un día de alta presión comparado con uno de baja.

Sucede también que el agua hirviendo no cambia de temperatura: si le seguimos agregando calor, el incremento de energía la hace ir pasando del estado líquido al gaseoso (en términos más técnicos, de la fase líquida a la gaseosa), pero mantiene constante su temperatura independientemente de la intensidad del hervor. Por eso cuando hervimos los alimentos, llegada la ebullición es conveniente poner al mínimo la hornalla para conservar la temperatura sin desperdiciar energía.

La temperatura de ebullición del agua también se ve afectada por la presión. Es igualmente sabido que en la alta montaña, donde la presión atmosférica es menor, el agua hierve a menor temperatura, lo que dificulta cocinar, ya que el agua comienza a cambiar de estado antes de provocar los cambios deseados en la comida.

Inversamente, si cocinamos a mayor presión, el agua líquida alcanza mayores temperaturas y ayuda a ahorrar energía. Las ollas a presión permiten justamente esto, pues la temperatura de cocción puede llevarse por encima de los 100°C, a los que se establece el equilibrio entre el agua y el vapor, como lo muestra el gráfico.

Al cocinar a mayores temperaturas se acortan en forma notable los tiempos necesarios para que la comida quede cocida. Para cocinar lentejas, por ejemplo, se necesitan aproximadamente 40 minutos; con una olla a presión se puede hacerlo en 12 a 15 minutos. Los garbanzos, que llevan aproximadamente entre 90 y 120 minutos, pueden quedar perfectamente cocidos en unos 30 minutos.

Utilizar siempre la forma más eficiente de generar calor y conservarlo es una forma aportar nuestro pequeño grano de arena a la utilización racional y eficiente de la energía. CH

**Mariana Koppmann**

Bioquímica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, UBA.
Presidenta de la Asociación Argentina de Gastronomía Molecular.
*marianakoppmann@gmail.com*