



# CALOR



1. Queremos preparar un baño de agua a  $34^{\circ}\text{C}$ . Halla cuánta agua caliente a  $60^{\circ}\text{C}$  habría que añadir a una bañera con 100 L de agua a  $20^{\circ}\text{C}$ .

2. Hallar el calor necesario para transformar 400 g de hielo a  $-10^{\circ}\text{C}$  en vapor de agua completando la siguiente tabla. Busca los datos que necesites en tu libro de texto.

CALOR PARA	FORMULA	CANTIDAD (J)
CALENTAR EL HIELO		
FUNDIR EL HIELO		
CALENTAR EL AGUA		
HERVIR EL AGUA		
	TOTAL	

3. Un coche de 800 Kg sube a una montaña de 1500 m en 30 minutos.

a) ¿Qué potencia de subida ha desarrollado el motor?

b) Cuánto aire se podría calentar desde  $10^{\circ}\text{C}$  hasta  $50^{\circ}\text{C}$  con la energía consumida por el coche?

Dato: Calor específico de aire  $1000 \text{ J/Kg} \cdot \text{K}$

4. Desde una terraza situada a 10 m del suelo, se lanza hacia arriba un trozo de hielo a  $0^{\circ}\text{C}$  con una velocidad de 10 m/s.

a) ¿Con qué velocidad llega al suelo?

b) ¿Qué cantidad de hielo se fundirá tras el choque contra el suelo?

Dato: Calor latente de fusión del agua: 334400 J/Kg

5. Un frigorífico tiene una potencia de - 500 W ¿Cuánto tiempo tardará en congelar totalmente 2 Kg de agua que inicialmente está a  $20^{\circ}\text{C}$ ?

Calor esp. del agua= 4180 J/KgK

Calor de fusión del agua 334400 J/Kg

6. Se deja caer un trozo de hierro de 4 kg a una temperatura de  $600^{\circ}\text{C}$  sobre un iceberg a  $0^{\circ}\text{C}$  . ¿Cuánto hielo se funde?

Dato: Calor específico del hierro: 450 J/Kg ·K Calor de fusión del agua 334400 J/Kg



## HISTORIAS DE LA CIENCIA: El dedo y el frigorífico

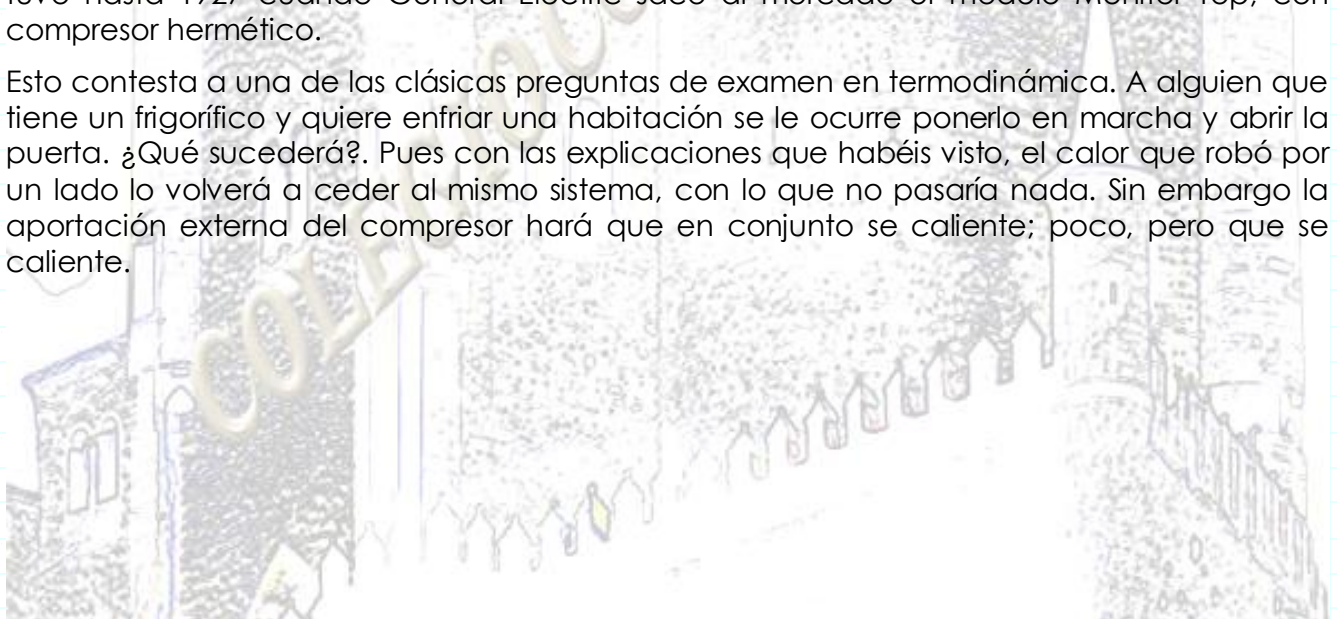
<http://www.historiasdelaciencia.com/?p=82>

En nuestra vida diaria tenemos unos aparatos que están destinados a cambiar temperatura y que nos hacen la vida mucho más cómoda. Me refiero a los frigoríficos, aparatos refrigeradores y/o bombas de calor. Son cosas que tenemos cada día sin que les demos apenas o casi ninguna importancia. Pero como todo, tiene su gracia. Vamos a ver un poquito de la misma.

¿No os ha pasado que se os congela el dedo cuando pulverizáis con un spray? ¿Qué relación tiene esto con el tema que queremos tratar? Pues tal y como la manzana y la Luna de Newton están relacionadas, el que se enfríe el dedo y el frigorífico también.

Dentro del spray hay líquido y es así gracias a que está a presión. Al salir del spray dicho líquido pasa a un medio donde la presión es mucho menor y con esa condición se ve obligado a evaporarse. Pero para ello necesita calor y lo roba del ambiente que le rodea. Cualquier cosa que esté alrededor se enfriará, como es el caso de nuestro dedo. Es el mismo principio de lo que se conoce graciosamente como mecanismo del botijo: está hecho de arcilla porosa; ésta deja escapar partes del agua al exterior que al llegar a la superficie se evapora, absorbiendo el calor del mismo y manteniéndolo fresco. Pero volvamos al gas del spray. Si ahora quisiéramos dejarlo en el estado anterior tendríamos que comprimirlo, con lo que licuaría cediendo más calor al exterior: el necesario y el que absorbió al expandirse. Ahora lo ponemos en un circuito cerrado. Si la zona donde se expande (evaporador), lo ponemos dentro de un recinto cerrado y la zona donde condensa (condensador) lo ponemos en el exterior ya tenemos un frigorífico o un aparato de refrigeración. Si los ponemos al revés (el condensador en la parte interior y el evaporador en la exterior), tendremos una bomba de calor. Sencillo, ¿no? Termodinámicamente hablando, estamos robando calor a un foco frío para cederlo a un foco caliente. Lo único que nos falta es el motor que mueva el compresor para accionar todo el sistema. En definitiva y en palabras llanas: para que funcione un frigorífico o una bomba de calor hemos de enchufarlos. No siempre fue así y no porque la termodinámica haya cambiado desde entonces, sino porque en 1913 cuando apareció el primer frigorífico doméstico funcionaba con manivela. En 1918 apareció un frigorífico a motor eléctrico llamado "Kelvinator" inventado por Nathaniel Wales. La denominación de electrodoméstico no la tuvo hasta 1927 cuando General Electric sacó al mercado el modelo Monitor Top, con compresor hermético.

Esto contesta a una de las clásicas preguntas de examen en termodinámica. A alguien que tiene un frigorífico y quiere enfriar una habitación se le ocurre ponerlo en marcha y abrir la puerta. ¿Qué sucederá?. Pues con las explicaciones que habéis visto, el calor que robó por un lado lo volverá a ceder al mismo sistema, con lo que no pasará nada. Sin embargo la aportación externa del compresor hará que en conjunto se caliente; poco, pero que se caliente.





En forma gráfica podemos verlo de esta manera:

Pues bien, hemos visto que para tomar calor de un foco frío y cedérselo a uno caliente necesitamos aportar energía. ¿Por qué? Pues por la misma razón que si dejamos un vaso con agua no esperamos que al cabo de un tiempo se forme un cubito de hielo de forma natural. Esperamos todo lo contrario: que el hielo se funda y toda el agua vaya a una misma temperatura final. Dicho de otro

modo, si nos pusieran un a película de cine en la que en un vaso con agua se forma un cubito de hielo, rápidamente nos daríamos cuenta que nos la ponen al revés. ¿Sabéis por qué? Porque violaría el Segundo Principio de la Termodinámica. Si no lo conocéis, al menos ya lo estáis pensando.

Con todo ello ya puedo citaros el enunciado de Clausius-Clapeyron de dicho Segundo Principio de la Termodinámica: Es imposible que una máquina frigorífica extraiga calor de un foco frío y lo ceda todo a un foco caliente sin recibir trabajo desde el exterior.

Ya me extenderé más en posteriores artículos sobre las consecuencias de este principio, pues se le puede sacar mucho jugo, ya que afirmar esto es lo mismo que decir que para transformar calor en trabajo mecánico siempre cederemos parte del calor a un foco frío. O sea, nunca podremos sacar el 100% de trabajo mecánico del calor. Este es, en otras palabras, el enunciado de Kelvin-Planck (tranquilos, que os lo demostraré en otras historias).

Hagamos un poco de historia de la importancia de estos avances científicos para la industria. Hoy día el congelado de los alimentos es una cosa habitual y necesaria para nuestra sociedad.

Vender alimentos congelados fue idea de Clarence Birdseye, un joven que durante 5 años fue traficante de pieles en Labrador (Canadá). Allí observó cómo los nativos congelaban el pescado, exponiéndolos inmediatamente a los efectos del frío y el viento gélido. También pudo comprobar que ese pescado podía comerse meses después, y que conservaba el mismo sabor y textura que el pescado fresco. Además, advirtió que la congelación debía efectuarse rápidamente, para evitar la formación de cristales de hielo en el interior de los alimentos, que rompían las paredes celulares. Tardó 8 años en perfeccionar el proceso antes de comercializar los productos. Comenzó su empresa de congelados con guisantes, en 1924 llamada Freezing Company. Aplicando la congelación industrial, heló quinientas toneladas de frutas y verduras. Aunque la técnica era conceptualmente simple, el éxito dependía de multitud de pequeños detalles que le llevaron a registrar hasta 168 patentes, entre ellas el congelador de placas múltiples que se continúa fabricando.

Más adelante aprendió que el escaldado de los vegetales antes de la congelación detenía la acción enzimática y mejoraba el sabor. También hubo de persuadir a los minoristas de que adquiriesen o alquilaran aparatos para almacenar sus congelados y convencer a los compradores que aquel tipo de alimentación no era de segunda calidad. Este tipo de alimentación se impuso en el mercado al terminar la Segunda Guerra Mundial. Los primeros platos congelados se sirvieron en 1945 a los pasajeros de las líneas aéreas estadounidenses.

Y todo esto, gracias a que se nos enfría el dedo cuando pulverizamos con un spray. Curioso, ¿no?

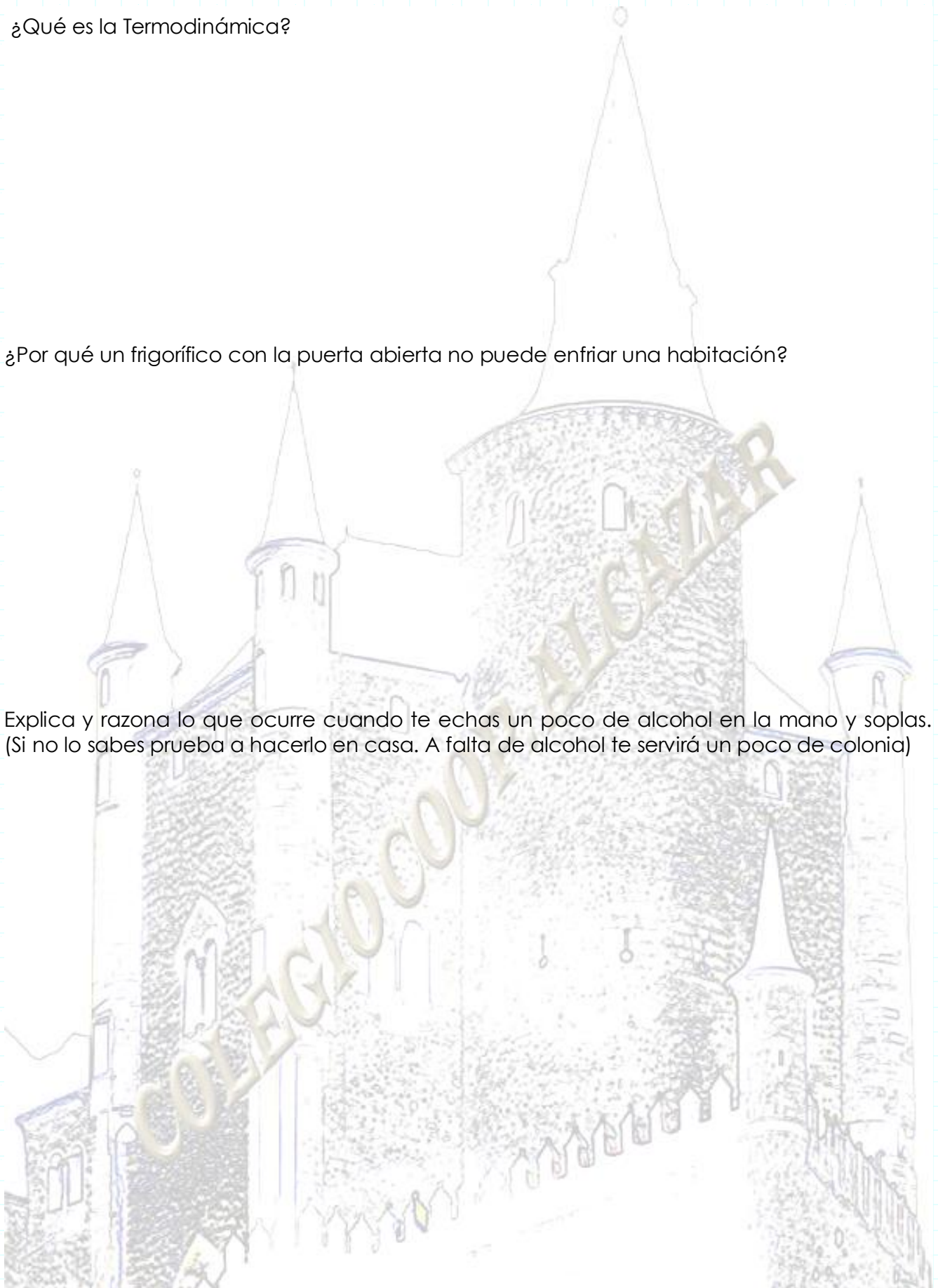


## CUESTIONES

¿Qué es la Termodinámica?

¿Por qué un frigorífico con la puerta abierta no puede enfriar una habitación?

Explica y razona lo que ocurre cuando te echas un poco de alcohol en la mano y soplas.  
(Si no lo sabes prueba a hacerlo en casa. A falta de alcohol te servirá un poco de colonia)



## EL RECIBO DE LA LUZ



## FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato  
 Fecha factura **16 de mayo de 2008**  
 N° factura **20080516010**

**IMPORTE FACTURA 80,46 €**

Hoja número 1 / 1

## 1 DATOS DEL CONTRATO

02400 HELLIN (ALBACETE)

CUPS:

NIF:

CNAE:

Tarifa: **2.0.2** Potencia: **3,3 kW** M.F.: **1**

Precios: **B.O.E. del 29-12-2007**

Forma de pago

Entidad:

Sucursal: Código Cuenta Bancaria:

\*\*\*\* Ocultos para su seguridad

Fecha de cargo: **24 de mayo de 2008**

## 2 FACTURACIÓN

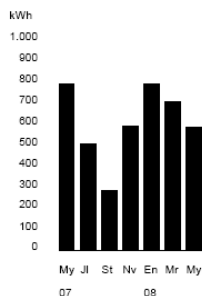
EUROS

1. Potencia contratada	3,3 kW x 2 meses x 163,4089 cent. €/kW mes	10,78
2. Energía consumida	583 kWh x 9,2834 cent. €/kWh	54,12
3. Impto. sobre Electricidad	4,864% s/64,9 x 1,05113	3,32
4. Alquiler equipos de medida	2 meses x 57 cent. €/mes	1,14
IVA 16% s/69,36		11,10

**IMPORTE 80,46**

% de la facturación destinado al: Coste servicio 92,796 % - Costes permanentes (BOE: 29/12/2007) 5,293 % - Costes diversificación (BOE: 29/12/2007) 0,334%

## 3 CONSUMO



N° Contador 0009858487  
 Desde 12-03-08  
 Lectura 044287  
 Hasta 15-05-08  
 Lectura 044870

**TOTAL kWh 583**

## Historial del Consumo

El importe de su consumo medio por día durante los 12 meses, ha sido 1,30 Euros

Última lectura: real



Atención al Cliente 24 horas 901 20 20 20

www.iberdrola.com

**A la vista del recibo adjunto responde:**

¿Cuántos focos de 500 W podría conectar a la vez sin que saltara el limitador de corriente?

Dispongo de una placa vitrocerámica de 2200 W ¿cuánto tarda en calentar 20 L de agua desde 15 a 80 °C?

Halla los kW · h consumidos y cuánto ha costado calentar el agua.

COLEGIO COOP. ALCÁZAR DE SEGOVIA