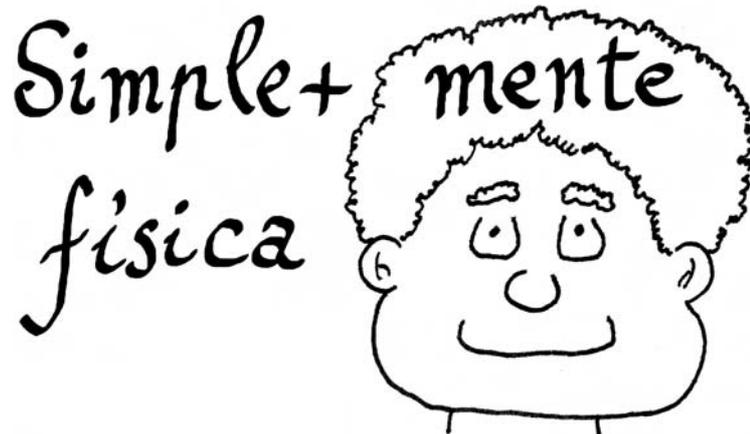


# 153



## ¿Cómo abrir una botella de refresco?

(12 septiembre 2011)

Para abrir una botella de refresco, cerveza, etc. que va cerrada con una chapa metálica solemos usar un abridor como el que aparece en la ilustración (o alguna variante del mismo).

¿De qué forma es más fácil abrir la botella?:

- (a) como se indica en la figura A.
- (b) como se indica en la figura B.
- (c) da lo mismo, no depende de cómo se coloque el abridor.



---

AVISO: El objeto de *Simple+mente física* no va más allá del placer que proporciona plantearse y resolver sencillas cuestiones razonando (y experimentando) de acuerdo con principios básicos de la física. No hay ningún tipo de compensación, excepto la satisfacción personal y no van dirigidas a ningún grupo de personas en particular (es decir, están abiertas a todo el mundo).

El primer día hábil de cada semana se presentará una nueva cuestión y la respuesta a la cuestión de la semana anterior.

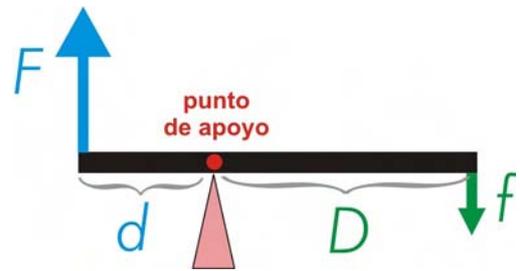
---

Rafael Garcia Molina, Departamento de Física - CIOyN, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

<http://bohr.inf.um.es/miembros/rgm/s+mf/>

**Resp.:** Para separar el tapón del refresco hay que vencer la fuerza que lo mantiene unido a la botella. Como esta fuerza es bastante grande, resulta prácticamente imposible separar el tapón de la botella aplicando directamente la fuerza que podemos ejercer con la mano.

Las palancas se emplean para amplificar el efecto de una fuerza. En una palanca, la fuerza aplicada  $f$  y la fuerza amplificada  $F$  provocan el mismo torque (o momento de fuerza) respecto del punto de apoyo, por lo que están relacionadas mediante la expresión  $Fd = fD$ , donde  $d$  y  $D$  son las distancias entre el punto de apoyo de la palanca y los puntos donde actúan las fuerzas  $F$  y  $f$ , respectivamente.<sup>1</sup> La figura adjunta ilustra una palanca típica (similar a un balancín de un parque infantil),<sup>2</sup> donde una pequeña fuerza  $f$  aplicada a una distancia  $D$  del punto de apoyo produce el mismo efecto que una fuerza mayor  $F$  aplicada a una distancia menor  $d$ .



El abridor es una palanca, con la cual podemos multiplicar el efecto de la fuerza  $f$  ejercida con la mano en uno de sus extremos. La fuerza amplificada  $F$  debe actuar en el punto donde el tapón está unido a la botella, para superar la fuerza que lo mantiene unido.

Las dos formas que se proponen para utilizar el abridor corresponden a diferentes puntos de apoyo del abridor y de aplicación de la fuerza amplificada  $F$ , tal como se ilustra en las dos figuras siguientes.



En ambos casos, hay la misma distancia  $d$  entre el punto de apoyo y el punto de actuación de la fuerza  $F$  (que es la que separará el tapón de la botella). Pero la distancia  $D$  entre el punto de apoyo del abridor y el punto de aplicación de la fuerza  $f$  que se ejerce con la mano es mayor en el caso A que en el caso B. Si etiquetamos con los subíndices A y B los valores correspondientes a cada caso, tenemos:  $F_A = fD_A/d$  y  $F_B = fD_B/d$ . Como  $D_A > D_B$ , se obtiene finalmente que  $F_A > F_B$ .

Así pues, la respuesta correcta es la del apartado (a), ya que resulta más fácil abrir la botella usando el abridor como se indica en la figura A.

<sup>1</sup>La expresión  $Fd = fD$  corresponde al caso en que la fuerza actúa perpendicularmente al brazo sobre el que se aplica; si fuerza y distancia no son perpendiculares, hay que emplear la componente perpendicular de la fuerza.

<sup>2</sup> Hay otros tipos de palancas, que difieren únicamente en la posición relativa de los puntos de apoyo y de actuación de las fuerzas. Pero en todas se satisface la misma relación entre las distancias y las fuerzas.