

# 74



## Simple+ física

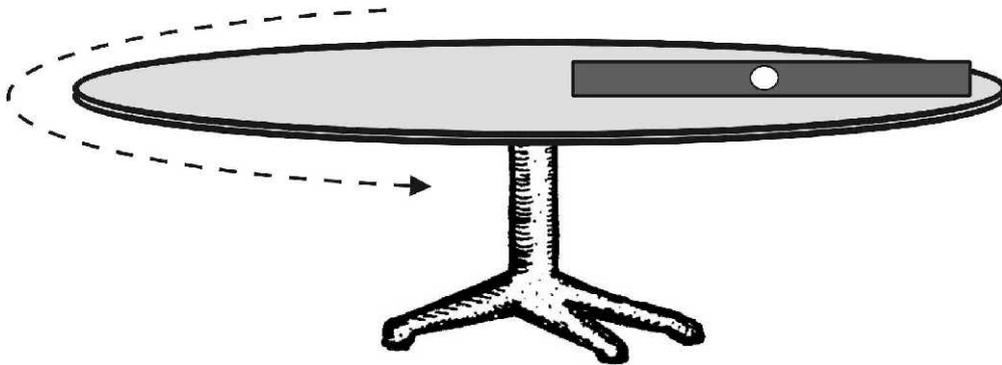


### ¿Hacia dónde se desplaza la burbuja?

(23 - 27 mayo 2005)

Tomamos un nivel de burbuja (como los que se emplean en las obras para comprobar que una superficie se halla horizontal) y lo colocamos radialmente sobre una plataforma giratoria (por ejemplo, un torno de alfarero o un reproductor de LP<sup>1</sup>). En estas condiciones la burbuja se encuentra en el centro del nivel, pero cuando hagamos girar la plataforma, la burbuja se desplazará:

- (a) hacia el exterior de la plataforma giratoria.
- (b) hacia el interior de la plataforma giratoria.
- (c) no se desplazará hacia ningún lado.



---

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, Universidad de Murcia (rgm@um.es)

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

<http://www.fisimur.org>

---

1 ¡Todavía se le puede dar algún uso a los viejos reproductores de discos de vinilo!

**Resp.:** Para razonar cómo se mueve la burbuja en el nivel hemos de tener en cuenta que ésta tiene menor densidad que el agua (por eso está en la parte superior del nivel). Según el principio de Arquímedes, un cuerpo flota en un fluido si su densidad es menor que la del fluido. Sobre la superficie terrestre, esto significa que el cuerpo se mueve en sentido contrario al del campo gravitatorio terrestre.

Veamos lo que sucede en la plataforma giratoria, donde se halla el nivel (y la burbuja en su interior). Si hacemos la descripción desde la misma plataforma giratoria y queremos aplicar las leyes de Newton del movimiento, podemos describir el comportamiento de todo lo que se halla en la plataforma como si actuara una fuerza centrífuga, dirigida radialmente hacia la parte exterior de la plataforma (en sentido contrario a la aceleración normal o centrípeta).<sup>2</sup> Esta fuerza centrífuga (dirigida hacia el exterior) en la plataforma desempeña un papel análogo al de la fuerza gravitatoria (dirigida hacia el suelo) en la superficie terrestre; si la burbuja se movía en sentido contrario a la fuerza gravitatoria sobre la superficie terrestre, se moverá en sentido contrario a la fuerza centrífuga sobre la plataforma. En definitiva, la burbuja se desplazará hacia el centro de la plataforma y la respuesta correcta es la (b).

Antes de hacer todo este razonamiento (¿i o para comprobarlo!?) deberíamos de realizar la experiencia. Si alguien no tiene una plataforma giratoria ni un nivel a mano, puede dar vueltas con los brazos abiertos y sosteniendo una botella (o un tubo -de puros, de ensayo...-) casi lleno de agua.

Un comportamiento similar se observaría si tenemos un globo lleno de helio en el interior de un coche que toma una curva cerrada: el globo se desplazaría hacia el interior de la curva, mientras que nosotros nos desplazaríamos hacia el exterior. También se puede repetir la experiencia observando hacia dónde se desplaza la llama de una vela, o las burbujas que ascienden en una bebida gaseosa...

Miscelánea (frases, anécdotas, curiosidades...): El nombre de Wolfgang Pauli (1900-1958; Premio Nobel de Física en 1945) está asociado en física a tres cosas: (i) El *Principio de exclusión*. (ii) El *neutrino*, que postuló en 1930. (iii) El *efecto Pauli*, un fenómeno misterioso por el cual siempre se rompía algún instrumento cuando Pauli entraba en un laboratorio.

Aunque las contribuciones científicas de Pauli más conocidas en la actualidad son las dos primeras, la tercera era temida entre los experimentales de la época y sus efectos llegaban a ser de "largo alcance", como acredita lo que le sucedió a James Franck (1882-1964; Premio Nobel de Física en 1925). En el laboratorio que éste tenía en Gotinga se estropeó, sin causa aparente, un aparato dedicado a física atómica. Franck escribió a Pauli, que trabajaba en Zurich, explicándole lo que le había sucedido; al cabo de un tiempo recibió una carta desde Dinamarca, en la que Pauli le explicaba que había ido a visitar a Bohr y que su tren se detuvo durante unos minutos en la estación de ferrocarril de Gotinga justo cuando dejó de funcionar el aparato en el laboratorio de Franck.

---

2 También podemos emplear el principio de equivalencia de la Teoría de la Relatividad General, que establece la equivalencia entre un campo gravitatorio homogéneo (como el terrestre en las proximidades de la superficie de la Tierra) y un sistema de referencia acelerado (como la plataforma girando).