



frantic00 / Shutterstock

¿El agua del lavamanos gira en un sentido u otro según el hemisferio en el que estemos? Desmontamos el efecto Coriolis en el baño

Publicado: 4 mayo 2023 17:22 CEST

Francisco José Machín Jiménez

Profesor Titular de Universidad. Oceanógrafo Físico, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Borja Aguiar González

Personal Docente e Investigador, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

En las últimas décadas se ha extendido la idea de que el agua gira en nuestro lavamanos, durante el desagüe, como consecuencia de la acción del llamado “efecto Coriolis”. Son innumerables los ámbitos de la cultura popular que han contribuido a ello, posiblemente con el ánimo de dar un atractivo extra a sus contenidos. Por ejemplo, el episodio 16 de la temporada 6 de *Los Simpson*, titulado *Bart vs. Australia*, emitido originalmente el 19 de febrero de 1995, y el videojuego *Call of Duty: Modern Warfare*, lanzado en 2019.

Con este ejercicio nos proponemos explorar hasta qué punto efectivamente los movimientos giratorios que experimentan los fluidos en entornos domésticos están motivados por la fuerza de Coriolis o, lo que es lo mismo, por el hecho de que la Tierra rota sobre sí misma.

Números adimensionales

La dinámica de los fluidos geofísicos queda recogida en las ecuaciones de Navier-Stokes. Son altamente no lineales, hasta el punto de que no tenemos una solución analítica para ellas. La relevancia de este problema es tal que constituye uno de los llamados “problemas del milenio”, cuya resolución está recompensada con un millón de dólares.

No disponer de solución analítica no ha impedido que meteorólogos y oceanógrafos físicos desarrollasen metodologías para alcanzar soluciones parciales útiles durante su trabajo diario. Una de ellas hace uso de las escalas del movimiento para ver qué términos de las ecuaciones de Navier-Stokes son importantes frente a los demás. Para ello se definen una serie de números adimensionales que facilitan la comparación de términos entre sí.

Posiblemente el número adimensional más relevante en este contexto es el número de Rossby (Ro), que lleva este nombre en honor al meteorólogo de principios del siglo XX Carl-Gustav Rossby. El número de Rossby compara la dinámica del fluido con la tasa de rotación de la Tierra.

Así, Ro toma la forma:

$$Ro = U/\Omega x L$$

Siendo U la velocidad del fluido, Ω la tasa de rotación de la Tierra y L la longitud del dominio en que se produce el movimiento del fluido.

Esta sencilla expresión permite obtener valores del número de Rossby para fenómenos en los que sabemos que es importante la fuerza de Coriolis, como puede ser un huracán, introduciendo sus escalas características.

Para un huracán medio tenemos un diámetro de unos 500 km con velocidades de unos 150 km/h, lo que daría el siguiente valor para Ro :

$$Ro = 150 \text{ km/h} / (7,29 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1} \times 500 \text{ km}) = (150\,000 / 3\,600 \text{ m/s}) / (7,29 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1} \times 500\,000 \text{ m}) = 1,14$$

Donde se ha tenido en cuenta que la tasa de rotación de la Tierra es $7,29 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$.

Si ha llegado hasta aquí no se preocupe por los números y las ecuaciones. Lo importante es que el número de Rossby para un huracán medio es del orden de 1, lo que indica que la dinámica del fluido y la tasa de rotación de la Tierra tienen una relevancia similar.

¿Y qué pasa en mi baño?

Con esta misma idea se puede plantear el ejercicio calculando el número de Rossby con las escalas características de nuestro baño. Así, empleando las mismas escalas anteriores, incluyendo ahora que la escala característica para la velocidad del fluido en desagüe es de unos 10 cm/s en un espacio de unos 10 cm de longitud, R_o toma el valor de:

$$R_o = (10 \text{ cm/s}) / (7,29 \times 10^{-5} \times 10 \text{ cm}) = 13\,717$$

De nuevo, no se preocupe por la ecuación: lo importante es que esta es una cantidad claramente muy superior a 1. Esto indica que el denominador es muy pequeño en comparación con el numerador, por lo que la dinámica del fluido actuando en el baño es unas 13 717 veces más fuerte que la fuerza de Coriolis (un fluido circulando a 10 cm/s en un desagüe de unos 10 cm de longitud).

Dicho de otra manera: la fuerza de Coriolis es despreciable en los fenómenos que vemos en nuestro baño.

De hecho, con esa misma expresión se puede estimar que la fuerza de Coriolis se hace importante en nuestro lavamanos cuando la velocidad del fluido es inferior a tan solo 0,001 cm/s, una velocidad casi imperceptible.

Entonces, ¿qué vi yo en Uganda?

En los países próximos al ecuador terrestre se vende un producto turístico consistente en colocar tres recipientes con agua: uno al norte del ecuador (hemisferio norte), otro al sur (hemisferio sur) y otro en el ecuador mismo.

Se muestra a los turistas que, una vez comienzan a desaguar, el del norte gira en un sentido, el del sur gira en sentido opuesto, y el que está sobre el ecuador terrestre no gira, dando a entender que se trata del efecto de Coriolis (cuyo efecto es nulo en el ecuador).

Esta atracción se ofrece en países como Ecuador y Uganda. Si consultamos los vídeos grabados en el hemisferio norte, vemos que en Uganda el giro del agua tiene sentido horario mientras que en Ecuador es antihorario.

Si el giro dentro del recipiente se debiese a Coriolis, el resultado habría sido igual en ambos países.

Evidentemente, no podemos negar la evidencia de lo que ven los turistas, pero sí podemos negar que el fenómeno se deba a la fuerza de Coriolis.

Trucos de magia ha habido siempre.