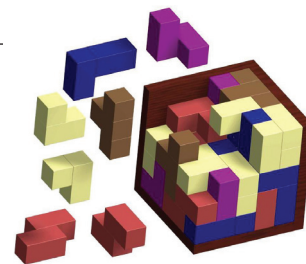


# Rompecabezas matemáticos



Por Antonio Montalbán\*

**Terminando la serie de problemas que se han venido proponiendo en estas páginas, se da la solución explicada al problema planteado en el número anterior.**

## Planteo:

Imaginemos que tenemos una varilla en la que hay paradas 10 hormigas. Todas las hormigas caminan a la misma velocidad, pero algunas van en un sentido, hacia un extremo de la varilla, y otras hacia el otro.

Digamos que el largo de la varilla es tal que a una hormiga le demoraría exactamente un minuto ir de una punta a la otra. Cuando dos hormigas se chocan se dan la vuelta y continúan caminando hacia el lado opuesto. Cuando una hormiga llega a una de las puntas de la varilla, se cae.

Una por una van a ir cayendo las hormigas hasta que no quede ninguna. Dependiendo de la configuración inicial de las hormigas, pueden demorar más o menos tiempo en caerse.

## Pregunta:

¿Entre todas las diferentes posibles configuraciones iniciales, cual es la máxima cantidad de tiempo que hay que esperar hasta que todas las hormigas se caigan de la varilla?

## Respuesta:

Éste es otro problema que si uno lo mira desde el ángulo correcto, la solución se vuelve mucho más simple.

Imaginemos que al chocarse las hormigas, en vez de darse vuelta y caminar en el sentido opuesto, se atraviesan como si no notaran la presencia de la otra hormiga. Aunque este cambio parezca cambiar las reglas del juego en forma drástica, observemos que en realidad no es así.

Supongamos que a cada hormiga le asociamos un color.

En las figuras, graficamos a la posición de las hormigas en el eje horizontal, y al tiempo en el eje vertical.

En la primera figura se representa la posición de la hormiga a medida que pasa el tiempo, considerando la situación original del problema en el que las hormigas se dan vuelta cada vez que chocan.

En la segunda figura consideramos la nueva situación, en el que las hormigas se atraviesan.

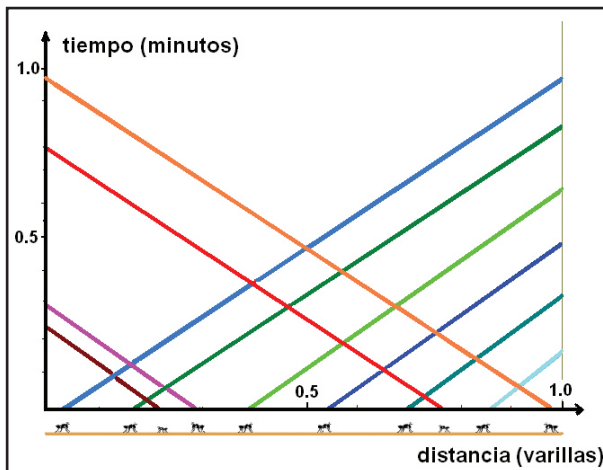
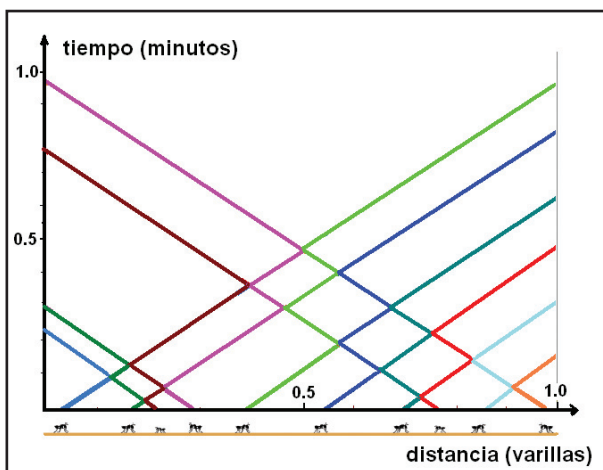
Nótese que la única diferencia entre las gráficas son los colores que identifican a las hormigas, pero ambas tienen exactamente la misma forma.

Ahora que sabemos que podemos suponer que las hormigas se cruzan, sin que cambie la configuración total cuando chocan, analicemos qué ocurre en esta nueva situación.

Cada hormiga demora 1 minuto en recorrer la varilla, por lo que sabemos que cada hormiga se va a caer en menos de 1 minuto. Dependiendo de la configuración

inicial, puede que se caigan todas las hormigas en menos de un minuto, pero es seguro que en un minuto se caen todas.

Existen configuraciones iniciales en que es necesario esperar un minuto completo para ver a todas las hormigas caer. Por ejemplo, si una de las hormigas comienza en una punta, esa hormiga va a demorar exactamente un minuto en caer.



\*Antonio Montalbán es Licenciado en Matemáticas por la Universidad de la República (UdelaR) y PhD de la Universidad de Cornell (Estados Unidos). Actualmente es profesor titular en la Universidad de California, Berkeley (Estados Unidos).