

El País, 9 de agosto de 2001

CiberPaís, Única, pág. 2 - Noticias

MATEMÁTICA RECREATIVA

BERNARDO MARÍN/ ADOLFO ESTALELLA ¿Dentro o fuera?

Toda curva cerrada que no se corta a sí misma, como la valla que bordea una finca o el muro de una ciudad, divide al plano en dos partes, una interior a la curva y otra exterior. Esta afirmación, que parece una perogrullada, recibe en matemáticas el pomposo nombre de Teorema de Jordan.

No suele ser complicado averiguar a simple vista si un punto dado está del lado de dentro o del de fuera, incluso en figuras muy sinuosas. La cosa se complica cuando no podemos seguir el borde de la curva en su totalidad porque parte de la figura está oculta, tal y como ocurre en el cuadro adjunto, que sólo nos ofrece una visión parcial de ella. Sin embargo, incluso en estos casos es posible deducir si un punto cualquiera queda del lado de dentro o del de fuera siempre que se nos ofrezca otro de referencia. Por ejemplo, en la figura dada, si consideramos que el punto A queda dentro del trazado y tenemos en cuenta que todas las líneas que aparecen en el cuadro pertenecen a una muy sinuosa curva parcialmente oculta, ¿podemos deducir si el punto B queda del lado de dentro o del de fuera de su perímetro?

Solución: B también queda del lado de dentro. Para deducirlo basta con dibujar una recta (o cualquier línea) entre ambos puntos y contar el número de ocasiones en que ésta corta el trazado de la curva (seis en este caso). Si pasa por encima de dicho trazado un número par de veces (o cero), significa que ambos puntos quedan del mismo lado de la curva; si la recta pisa la curva en número impar de ocasiones, los puntos estarán situados en planos distintos.

Para entender el porqué de esta conclusión podemos imaginar el trazado de la curva como el de un muro que bordeara una finca y la aislara del resto del mundo. Si cuando empezamos estamos dentro del perímetro de dicha valla y la saltamos por cualquier punto (esto es, pasamos por encima del trazado de la curva), es evidente que salimos de la finca. Un nuevo salto del muro nos devolvería dentro, otro nos sacaría del recinto... y la misma secuencia (impar fuera, par dentro) se repetiría cualquiera que fuera el número de veces que franqueáramos la valla.

El vino aguado

Tenemos una jarra con un litro de vino y otra con un litro de agua. Añadimos un vaso de la jarra de agua al vino y de la repugnante y fraudulenta mezcla sacamos otro vaso de igual capacidad y se lo añadimos al agua. Considerando iguales las densidades de ambas sustancias ¿Qué habrá entonces, más agua en la jarra de vino o más vino en la jarra del agua?

Solución:

Habrà la misma cantidad de agua en la jarra de vino que de vino en la jarra de agua, independientemente de la capacidad del vaso y de las veces que repitamos el proceso. Éste es el típico problema que puede resolverse recurriendo a cálculos matemáticos o, de forma mucho más sencilla, usando un poco de lógica. Lo importante es recordar que, al final, en cada botella sigue habiendo un litro. Luego lo que falte, por ejemplo, de agua en uno de los

recipientes para llegar a ese litro, habrá sido sustituido por una cantidad de vino... que será a su vez la que falte en la botella de vino, y que habrá sido reemplazada por una igual de agua.

Puede aclararse este trabalenguas con cualquier ejemplo numérico. Si quedaran $\frac{7}{10}$ de litro de vino en una botella, es evidente que los otros $\frac{3}{10}$ habrían de ser de agua, con lo que en la otra botella deberían quedar $\frac{7}{10}$ litros de agua y $\frac{3}{10}$ de vino.