LA COLUMNA DE LA ACADEMIA

La superficie de Moebius

Ángel Ferrández Izquierdo

Más conocida como cinta de Moebius, se trata de una de las superficies más importantes en el ámbito de la Geometría y Topología y, seguramente, de las más conocidas por los jóvenes que acuden a los festivales públicos de ciencia y tecnología.

Para su construcción se toma un rectángulo de papel de 20 cm de base por 4 de altura, en cuyo lado izquierdo señalaremos, de abajo arriba, los puntos A, B, C, D y E, cada uno de ellos distante 1 cm del otro. Lo mismo haremos en el lado derecho con los puntos F, G, H, I y J. Trazaremos ahora tres rectas, paralelas a los lados inferior y superior, uniendo los puntos B y G, C y H, y D con I. Si con cinta adhesiva pegamos el lado AE con el FJ, de manera que A vaya a F, B a G, etc., obtendremos un cilindro, una superficie muy interesante, pero no la que vamos buscando.

Lo que haremos será pegar los lados laterales, pero obligando a que A vaya a J y E a F, es decir, que en el camino de llevar el lado izquierdo a coincidir con el derecho hemos girado ese lado 180 grados para poder efectuar el pegamiento requerido. Se obtiene así la cinta o superficie de Moebius, cuyas propiedades son sumamente curiosas. Por ejemplo, tiene una sola cara. Para comprobarlo basta tomar un lápiz de color rojo y empezar a colorear a partir del punto C=H. Tras una vuelta completa, la mitad de la cinta de Moebius, se ha vuelto roja y el lápiz aparece en el lado opuesto del punto de partida. Dando otra vuelta se comprueba que, sin saltos, el rojo ha cubierto la cinta.

Además, si se corta la cinta de Moebius por la línea central CH, se obtiene una nueva cinta con dos caras, es decir, un cilindro, mientras que si el corte se realiza siguiendo una de las rectas BG o DI nos encontraremos con una nueva cinta de Moebius y un cilindro entrelazados.

Esta excepcional superficie, descubierta en 1861 al alimón por los matemáticos alemanes August F. Moebius y Johann B. Listing, discípulos de Gauss, tomó su nombre del primero. Dicha cinta ha tenido innumerables aplicaciones en tecnología, química e ingeniería, y varias patentes se han concebido para ser empleadas en cintas transportadoras diseñadas para su uso por igual en ambos lados, así como en juguetes y en muchos dispositivos electrónicos.

Ángel Ferrández Izquierdo es Académico de Número
de la Academia de Ciencia de la Región de Murcia