



Un modelo matemático explica qué nudos son los más fuertes

En la navegación, la escalada, la construcción y cualquier actividad que requiera la sujeción de cuerdas, se sabe que ciertos nudos son más fuertes que otros.

Cualquier marinero experimentado sabe, por ejemplo, que un tipo de nudo asegurará una sábana a una vela de proa, mientras que otro es mejor para enganchar un bote a un pilote. Pero lo que hace que un nudo sea más estable que otro no se ha entendido bien, hasta ahora.

Matemáticos e ingenieros del MIT han desarrollado un modelo matemático, descrito en *Science*, que predice lo estable que es un nudo, en función de varias propiedades clave, incluida la cantidad de cruces involucrados y la dirección en la que los segmentos de la cuerda se retuercen cuando el nudo se aprieta.

«Estas sutiles diferencias entre los nudos determinan críticamente si un nudo es fuerte o no», dice Jörn Dunkel, profesor asociado de matemáticas en el MIT. «Con este modelo, debería poderse ver dos nudos que son casi idénticos, y poder decir

cuál es el mejor».

«El conocimiento empírico refinado a lo largo de los siglos ha cristalizado cuáles son los mejores nudos», agrega Mathias Kolle, profesor asociado en el MIT. «Y ahora el modelo muestra por qué».

De acuerdo con la investigación, un nudo puede hacerse más fuerte si tiene más «circulaciones», que los autores definen como una región en un nudo donde dos hebras paralelas se unen entre sí en direcciones opuestas, como un flujo circular.

Asimismo, si un segmento de fibra se gira hacia la izquierda en un cruce y se gira hacia la derecha en un cruce vecino a medida que se aprieta un nudo, esto crea una fluctuación de torsión y, por lo tanto, fricción opuesta, lo que agrega estabilidad a un nudo. Sin embargo, si el segmento gira en la misma dirección en dos cruces vecinos, no hay fluctuación de torsión y es más probable que el hilo gire y se deslice, produciendo un nudo más débil.

Al tomar en cuenta estas simples reglas de conteo, el equipo pudo explicar por qué un nudo de rizo, por ejemplo, es más fuerte que un nudo de unión. Si bien los dos son casi idénticos, el nudo de rizo tiene un mayor número de fluctuaciones de giro, lo que lo convierte en una configuración más estable. Del mismo modo, el nudo zeppelin, debido a sus circulaciones ligeramente más altas y fluctuaciones de torsión, es más fuerte, aunque posiblemente más difícil de desatar, que la mariposa alpina, un nudo que se usa comúnmente en la escalada.