

ABC, 25 de Febrero de 2019

CIENCIA - El ABCdario de las matemáticas

Alfonso Jesús Población Sáez

Si cuanto más rápido te deslizas, mayor es la diversión, entonces las matemáticas tienen mucho que decir al respecto de este imprescindible de los parques y centros de ocio



Quienes hemos hecho **horas de parque** mientras nuestros hijos eran pequeños (y no padecemos de la móvil-manía imperante) aprovechábamos ese tiempo para leer algún libro, charlar con otros padres... Si uno es además matemático (o simplemente curioso) encuentra muchos aspectos sobre los que pensar para mitigar el aburrimiento. Uno de tantos por los que a mí me dio alguna vez por reflexionar es el diseño de los elementos de juegos (columpios, toboganes, etc.).

Centrémonos en los **toboganes**, fijándonos en concreto en su forma, en la curva que determinan viéndolos de perfil. Es evidente que uno de sus objetivos es que el que se sube disfrute al máximo de la bajada (sin riesgos, por supuesto: nunca veremos una caída libre totalmente vertical, excepto si la «llegada» es lo suficientemente «blanda» -una piscina, por ejemplo, aunque en éstas hay que tomar precauciones adicionales-, y **ese goce depende de la velocidad que se alcance en el desplazamiento**



Tobogán plano común

Quedémonos por el momento en los parques infantiles urbanos. En la mayoría, el **perfil es una línea recta** :

la que une el final de la escalera de subida con el punto final. A mayor altura, y dependiendo del punto donde finalice, mayor o menor pendiente, es la única diferencia.

No me puedo creer que ningún diseñador no conozca que **existe una curva que proporciona el descenso más rápido** porque se

recorre en el menor tiempo posible por cualquier cuerpo sujeto únicamente a la fuerza de la gravedad. Nuestros antepasados la denominaron

braquistócrona

(del griego brachistos, que quiere decir «el más corto», y chronos, que es «tiempo»), y su búsqueda llevó a muchas personas a investigar y analizar sus propiedades, que admirablemente, no son pocas, y muy curiosas, además de provocar más de una disputa

sería. Y entonces la pregunta que inmediatamente me asalta es:
¿por qué no hay toboganes con perfil de cicloide?

Un desafío para la comunidad científica

El problema fue planteado por **Johann Bernoulli** en 1696 como un desafío a la comunidad matemática, después de que él mismo ya lo hubiera resuelto. Sin embargo, siendo correcta la conclusión de que **esa curva era la cicloide**, su demostración se consideró incorrecta. Cuando su hermano mayor, Jakob, lo demostró, y lo hizo bien, Johann intentó hacer pasar por suya la demostración de su hermano, aunque lo descubrieron.

Los Bernoulli son seguramente la familia que más científicos relevantes han dado a la humanidad (unos doce en total destacaron en matemáticas y/o física), aunque no son un ejemplo precisamente de cordialidad y fraternidad entre ellos. Jakob y Johann fueron los más destacados, y los que peor se llevaban. Por cierto, Newton también resolvió con éxito la cuestión, al día siguiente de ser planteada, según los historiadores de las matemáticas. Leibniz y L'Hôpital también resolvieron satisfactoriamente la cuestión. La verdad es que el plantel de genios coincidentes en una misma época fue excepcional.

Aunque seguramente el mérito debemos apuntárselo al desarrollo de la nueva manera de enfocar los problemas: el **cálculo infinitesimal**. El problema de encontrar la curva braquistócrona fue el primero de otros tantos, y el primero también del llamado cálculo de variaciones, una generalización a espacios funcionales de la búsqueda de valores máximos y mínimos (extremos) de funciones reales. Euler y Lagrange desarrollaron posteriormente este campo a lo largo de todo el siglo XVIII.

La cicloide



