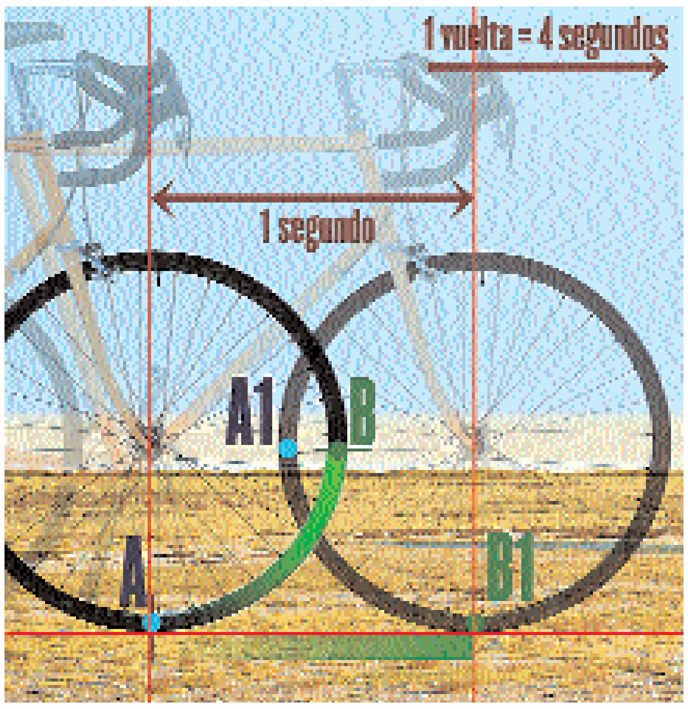
LA CURVA CICLISTA ...Y MUCHO MÁS

Las curvas han sido siempre objeto de deseo de los matemáticos... y no sólo de ellos. Todo el mundo se ha sentido atraído por esas líneas caprichosas que recuerdan objetos cotidianos y se hallan inmersas en el imaginario colectivo. Más asombroso es reconocer que son entidades geométricas y analíticas que los matemáticos estudian, les asignan ecuaciones y de las que saben poco menos que todo. Estudiadas desde la antigüedad, no es sino hasta el desarrollo del Análisis Infinitesimal cuando pudimos aprehender todos sus secretos. La cicloide es la solución a algunos de los retos más difíciles de una de las épocas más brillantes de la matemática.

por Lolita Brain



EL MOVIMIENTO DE UNA RUEDA

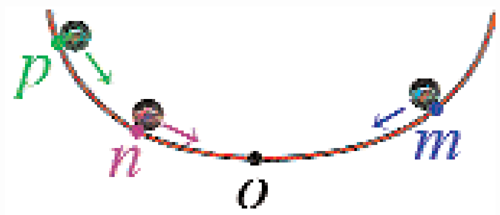
Si sobre la llanta de la rueda de una bicicleta haces una marca con una tiza y comienzas a pedalear, la marca 'dibujará' una curva al unísono de tu desplazamiento. Si pudieramos visualizarla con una serie de fotogramas, aparecería la **cicloide**, curva estudiada por Bouvelles en 1501, por Mersenne y Galileo en 1599, por Roberval en 1634, y por Torricelli en 1644, entre otros muchos. Por increíble que parezca no era conocida por los griegos, maestros de las curvas y la geometría.

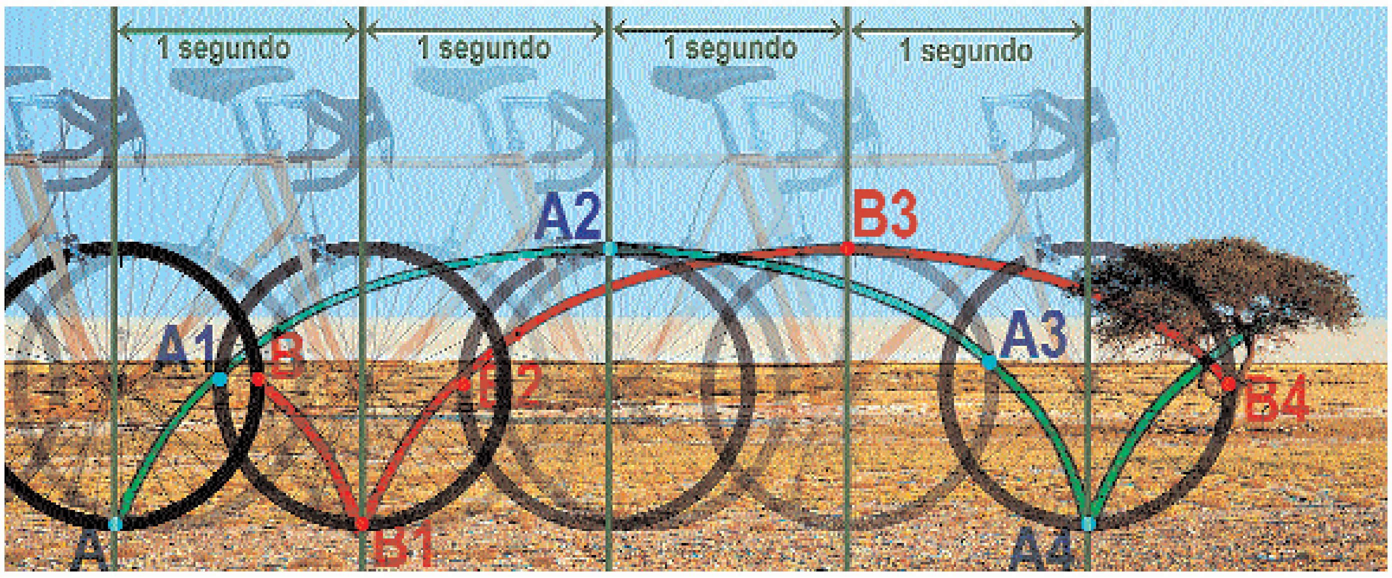
El dibujo te muestra como se genera: suponiendo que la rueda realiza un giro completo en cuatro segundos, girará un cuarto de vuelta en cada segundo. En ese intervalo, el punto A pasa a la posición A1 y el B, a la B1. Suponiendo que la rueda no desliza, la distancia de A a B1 será la misma que el arco de circunferencia AB.

LA TAUTÓCRONA DE HUYGENS

Christiaan Huygens (1629-1695)

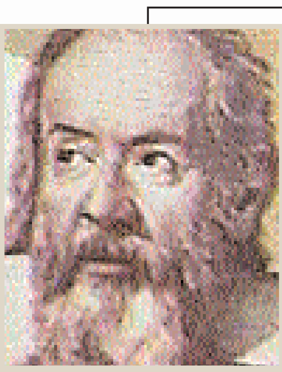
El magistral físico y matemático Huygens demostró en 1659 que la cicloide era también una curva **tautócrona**. Esto quiere decir que si dejamos deslizar una canica por una rampa con forma de cicloide, el tiempo que tardará en llegar a su punto más bajo (*o*) es el mismo independientemente del punto del que se deje caer (*m n o p*) ¡Asombroso! En esto contradijo a Galileo y su péndulo y lo utilizó para crear su famoso y preciso reloj de péndulo.





Y ASÍ SURGE LA CICLOIDE

Si continuamos moviéndonos en la bicicleta, podremos ver la forma completa de la cicloide, como te mostramos en la imagen. Tras un periodo de cuatro segundos, el punto A habrá pasado a convertirse en el A4, habiendo dado la rueda una vuelta completa. De igual modo, el punto B pasará a estar en la posición B4 y así sucesivamente. Roberval y Torricelli demostraron que la longitud de un arco de cicloide, la distancia entre A y A4, es **cuatro veces la longitud del diámetro** de la rueda.



Galileo Galilei (1564-1642)

EL ERROR DE GALILEO

El primero en interesarse por el problema de la braquistócrona fue Galileo. Solucionó primero el caso de una trayectoria lineal, después en un camino quebrado y por último aventuró que un trayecto curvilíneo braquistócrono era el arco de circunferencia. Fue un error. Aun así, el tiempo le reconocería su labor.

Jacob Bernoulli (1654-1705)

Guillaume de L'Hôpital (1661-1704)

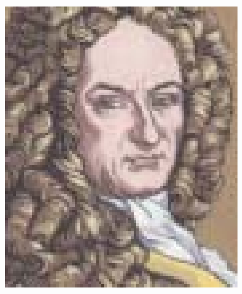
EL CONCURSO DE LA BRAQUISTÓCRONA

En junio de 1696, Johann Bernoulli retó a la comunidad científica a resolver el problema de la braquistócrona antes de la llegada del nuevo año. Por entonces él ya conocía una solución. En fecha, sólo Gottfried Leibniz entregó una solución correcta. La competitividad reinante entre el Análisis del continente frente al británico llevó a Johann, bajo inspiración de Gottfried, a anunciar a **"los más grandes agudos matemáticos del mundo entero"** la ampliación de la convocatoria. Cinco soluciones llegaron. Una era la de Johann. Las restantes le rodean. El **'Acta Eroditorum'** de mayo de 1697 publicó todas las soluciones. Una era anónima, en latín y decididamente breve. Johann reconoció en ella a Newton diciendo: **"por las garras se conoce al león"**.

Johann Bernoulli (1667-1748)

Braquistócrona: es la trayectoria más rápida para caer bajo la gravedad de un punto A a otro B situado a menor altura. Es la cicloide.

"Antes de terminar debo alzar mi voz una vez más como símbolo de admiración por la identidad entre la tautócrona de Huygens y mi braquistócrona.[...] La naturaleza tiene tendencia a actuar del modo más simple y así, la misma curva sirve para dos funciones distintas". Johannes Bernoulli. Acta Eroditorum 1697.



Gottfried W. Leibniz (1646-1716)

Sir Isaac Newton (1643-1727)

lolitabrain@lolitabrain.com