



HUYGENS:

Geometría, movimiento y... la fuerza centrífuga

"... Describir líneas rectas y círculos es un problema, pero no un problema geométrico. Se exige de la mecánica la solución de ese problema, y cuando está resuelto la geometría muestra la utilidad de lo aprendido; y constituye un título de gloria para la geometría el hecho de que a partir de estos pocos principios, recibidos de otra procedencia, sea capaz de producir tantas cosas. Por consiguiente, la geometría está basada en la práctica mecánica y no es sino aquella parte de la mecánica universal que propone y demuestra con exactitud el arte de medir ..."

Del prefacio de Newton a su *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*

En 1673, el holandés Christiaan Huygens (1629-1695) publica en París un libro dedicado a Luis XIV *Horologium Oscillatorium sive de motu pendulorum* ad horologia aptado demostraciones geométricas en el que la relación entre geometría y movimiento, a través de la geometrización del tiempo y el admitir ciertas hipótesis mecánicas conducen a la construcción de un reloj con pretensiones de ser preciso. Lo que

era de fundamental importancia entonces para la navegación oceánica y el cálculo exacto de la longitud geográfica en el mar. Resultado más teórico que práctico, pues con este reloj de péndulo no se conseguía la medición exacta en un mar embravecido. Para entonces Huygens ya había realizado los descubrimientos científicos que le darán renombre, como las propiedades de la cicloide, las evolutas e involutas y la explicación de los anillos de Saturno usando la teoría de los vórtices.

La influencia de Descartes en el pensamiento científico y filosófico del siglo XVII es permanente y esto se ve también reflejado en la obra de Huygens, y corresponderá a éste en su libro *De vi centrifuga*, el acuñar el término de fuerza centrífuga para nombrar la tendencia a alejarse del centro que se produce en un movimiento circular. Huygens consigue su cuantificación matemática y siguiendo el modelo mecanicista cartesiano, pretende explicar fenómenos naturales tan importantes como el movimiento de la luz o el de la gravedad de los cuerpos. Esto, unido a la estrecha relación que su gestación como concepto tuvo con el Principio de Inercia, hacen del concepto de fuerza centrífuga un tema fundamental



en la mecánica del siglo XVII y al mismo tiempo una cuestión controvertida y oscura.

Huygens demuestra que si un cuerpo gira, siguiendo una determinada trayectoria circular, a la misma velocidad que la que ese cuerpo tendría, si cayese desde una altura igual a un cuarto del diámetro de la circunferencia que describe, entonces la fuerza centrífuga y la gravedad serían iguales. Resultado que presenta en París en 1669 en el *Débat à l'Académie* sur les causes de la pesanteur, en el que mejorando la explicación cartesiana, acude como él al movimiento circular y a la fuerza centrífuga para explicar la gravitación, esto es, una fuerza que tiende a un centro. Pues aunque el efecto centrífugo parece directamente opuesto al de la gravedad "... y que se haya objetado a Copérnico que por el giro de la Tierra en

24 horas, las casas y los hombres deberían ser lanzados al espacio...", Huygens se propone demostrar justamente lo contrario, esto es, que los efectos centrifugos de un cierto movimiento circular hacen converger a los cuerpos hacia la Tierra.

Pero la fatal atracción que lo circular ejerciera sobre Galileo, esto es, la idea de un movimiento circular perfecto, vuelve a surgir y para Huygens el movimiento circular uniforme será similar al reposo. Una esfera que gira en torno a su propio eje -como la Tierra- presenta analogías con un cuerpo en reposo, y será difícil captar que en la nueva dinámica, en la dinámica del principio de inercia, el movimiento circular uniforme es equivalente al movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Pero esto le tocará hacerlo a Newton, no en su primera etapa, sino a partir de 1679, siguiendo ideas de Hooke.

Huygens, que era un excelente matemático, sería uno de los pocos contemporáneos de Newton capaces de entender el complicado entramado geométrico de los *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* publicados por el genial inglés en 1687. Pero aun rendido de admiración por aquella construcción matemática, Huygens no podía aceptar la física correspondiente, esto es, la existencia de fuerzas a distancia y continuó con la teoría de los vórtices, también lo haría Leibniz, como explicación física de la gravedad.

José L. Montesinos
 Fundación Canaria Orotava de
 Historia de la Ciencia