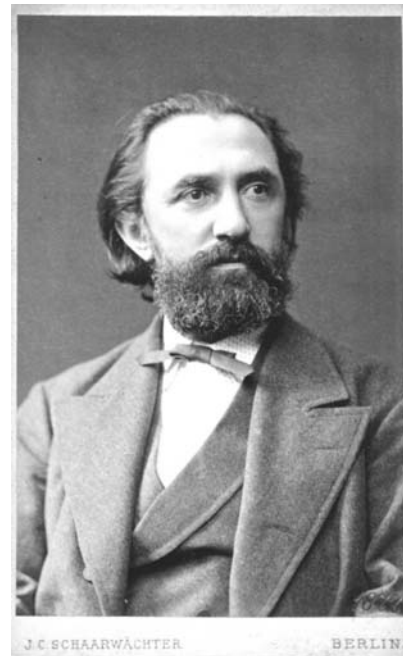


**E**n 2005, centenario de la muerte de Franz Reuleaux, parece un momento adecuado para recordar a tan singular personaje. Franz Reuleaux (1829-1905) es un nombre engañoso pues el apellido Reuleaux induce a pensar en un perfume de París o en alguien indiscutiblemente francés. En realidad fue un inteligente ingeniero mecánico alemán. Profesor y especialista en cinemática, supo combinar durante toda su vida su interés docente con sus ideas investigadoras para diseñar y describir máquinas. Su maravillosa colección llegó a tener hasta 800 mecanismos que usó para enseñar, para sugerir nuevos avances técnicos (y para enriquecer el pabellón alemán en la Expo de Filadelfia de su época).

Precisamente, la época vivida por Reuleaux tenía como tema crucial el desarrollo de la revolución industrial y por tanto sus aportaciones le sitúan como un hombre plenamente identificado con los problemas de su entorno. Vaya, que si Reuleaux viviese ahora sería un brillante ingeniero informático o telemático diseñador de “hard” o de móviles.

### Pero... Reuleaux tiene un triángulo

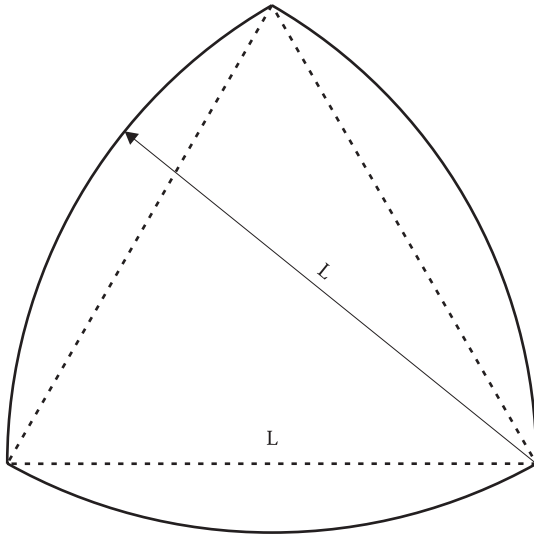
Por la vía de la matemática recreativa (y gracias a Steinhilber) se ha popularizado enormemente el *triángulo de Reuleaux*. Se construye a partir de un triángulo equilátero de lado  $L$  trazando desde cada uno de sus vértices el arco de circunferencia de radio  $L$  que pasa por sus dos vértices opuestos. Este bonito triángulo (¿no sería mejor llamarlo triarco?) constituye la mejor alternativa a la circunferencia como curva de



Franz Reuleaux (1829-1905)

---

**Claudi Alsina**  
[elclip.suma@fespm.org](mailto:elclip.suma@fespm.org)

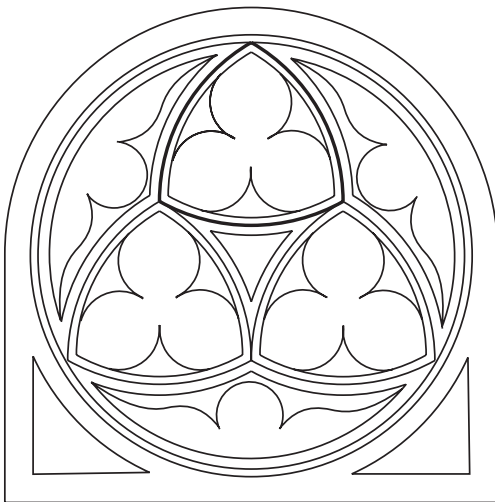


Franz Reuleaux (1829-1905)

anchura constante, siendo la figura intersección de tres circunferencias iguales cuyos centro formen un triángulo equilátero.

### Y el triángulo de Reuleaux ya existía hacía siglos...

Muchos siglos antes de Reuleaux, esta figura había sido bien conocida por su elegancia de formas y por su simple trazado con regla y compás. Dos arcos del triángulo forman el típico arco gótico y son abundantes las catedrales medievales que exhiben, junto a estos arcos, ventanales y adornos petrificados con forma de “triángulo de Reuleaux”.



Rosetón del Claustro de la Abadía de Hauterive, cerca de Friburgo (Suiza), siglo XIV

### El triángulo de Reuleaux para Reuleaux

Para Franz Reuleaux aquella forma era la del extremo de un mecanismo de anchura constante que podría girar en un soporte cuadrado. En su época los mecanismos geométricos tenían gran interés pues muchos de ellos de apariencia especulativa (“mecanismo para trazar líneas rectas”) daban lugar a aplicaciones importantes (“convertir movimiento rectilíneo en circular”). Algo debía hacerse con “el vapor” de las máquinas de vapor o con las máquinas de coser.

### El triángulo de Reuleaux para los matemáticos

Olvidando el mecanismo original, el triángulo de Reuleaux pasó a ser un bonito dibujo sobre el que los geómetras encontraron grandes posibilidades especulativas. Su anchura constante le permitía rodar dentro de su cuadrado o entre paralelas (tocando siempre un punto de una y un punto de otra); su perímetro era  $\pi L$  (Teorema de Barbier) como todas las curvas de anchura constante  $L$ . Fijado el valor de  $L$ , al considerar todas las posibles curvas de anchura constante  $L$  resulta que el triángulo de Reuleaux con dicha anchura es la figura que posee simetría más miserable y menor área.

### El triángulo de Reuleaux hoy

Figura estelar en las páginas web de matemáticas, este triángulo tuvo su momento de gloria al entrar en el mundo de los... taladros. Con taladros que giran y formas helicoidales es muy simple hacer agujeros redondos. Pero con un triángulo de Reuleaux cortante, sometido a una frenética danza taladradora, resultan agujeros cuadrados (solo observadores exigentes notarán que se vacía un 98,77% del cuadrado pues quedan pequeñas zonas curvadas en vértices). Los agujeros cuadrados reciben bien maderas de sección cuadrada en muebles, y de ahí su interés. Pero también el triángulo sirve para ciertos tipos de motores de gasolina.

### La Reuleaux manía

El club de fans de Reuleaux se ha desbordado. Es figura estrella en la exposición francesa (EMS-ICMI-MOMBUKA) de UNESCO *Experiencing Mathematics* ([www.MathEx.org](http://www.MathEx.org)). Hay una bicicleta con tres ruedas, en forma de triángulo de Reuleaux, que evoluciona sobre una “carretera” ondulada de medidas adaptadas a las ruedas.

Diversos laboratorios farmacéuticos han dado la forma del triángulo de Reuleaux a pastillas (SMINT<sup>®</sup>, por ejemplo). Este año ha aparecido un reloj de pulsera cuya esfera horaria se inscribe en un perfil de Reuleaux. Y con la moda de platos

geométricos diferentes a lo largo de los exquisitos menús de degustación proliferan los platos grandes de cerámica blanca con forma de triángulo de Reuleaux. ¿Cómo podría imaginar Franz que su forma iba a realizar tareas tan poco productivas como soportar una mus de anchoas con vinagre de cerezas?



Caja de pastillas de menta SMINT®

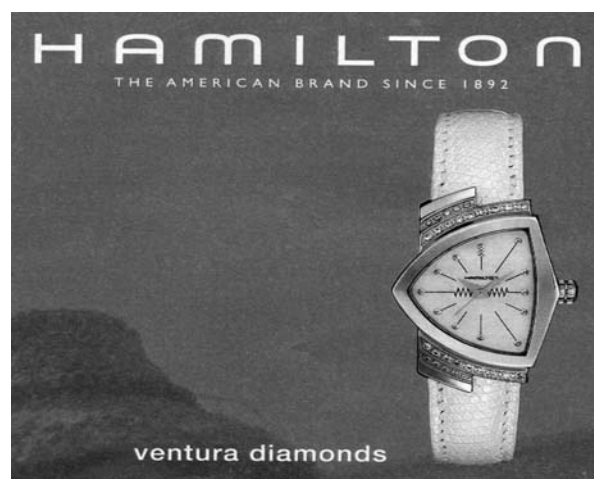
Y para colmo, cerrado ya el Forum Universal de las Culturas de Barcelona ha quedado como recuerdo el vaso oficial del Forum 2004. Es de plástico y su forma se genera girando el triángulo de Reuleaux de la base hasta llegar esta forma a la boca del vaso marcando unas interesantes superficies laterales. Poco práctico para agarrar y raro para beber por el perfil de arriba... pero lo lleno de cava y brindo a la memoria de Franz.

## Para pensar un rato

Aquí tiene tres enunciados de problemas relacionados con el triángulo de Reuleaux por si le apetece pensarlos o compartírselos.

- ¿Qué ángulo hay entre las semitangentes de un vértice del triángulo de Reuleaux?
- ¿Qué tipo de curva es la descrita por el centroide de un triángulo de Reuleaux de anchura  $L$  que gira una vuelta completa en el interior de un cuadrado de lado  $L$ ?
- ¿Cómo generaría infinitas clases diferentes de curvas de anchura constante?

Comentarios o soluciones curiosas serán bienvenidas en [elclip.suma@fespm.org](mailto:elclip.suma@fespm.org) ■



## PARA SABER MÁS

REULEAUX F.: *The Kinematics of Machinery*, Dover Publications, New York 1964, pp.129-46.

SMITH STANLEY, A.: "Rolling Curves - Activities involving curves of constant width", *Mathematics Teacher*, N.º 67, 1974, pp. 239-242.

SMITH, Scott G.: "Drilling square holes: Using a Reuleaux triangle", *Mathematics Teacher*, N.º 86, 1993, pp. 579 - 583.

En la web:

<http://techreports.library.cornell.edu:8081/Dienst/UI/1.0/Display/cul.htm#2002-2>

<http://kmoddl.library.cornell.edu/ebooks/#schroder1>

<http://kmoddl.library.cornell.edu/ebookds/@voigth1>

<http://www.stemnet.nf.ca/CITE/inventors.htm>

<http://www.math.cornell.edu/~dtamina/Reuleaux/Reuleaux.htm>

<http://www.arqcon.com.ar>



monografía 02

**SUMA**

**TEXTOS DE MIGUEL DE GUZMÁN**

**Francisco Martín e Inmaculada Fuentes (editores)**

*Monografías de Suma 02*

Revista SUMA

Madrid, 2005

ISBN 84-931776-9-5

142 páginas

---

**SUMA** Revista sobre  
la enseñanza y  
el aprendizaje de las  
**MATEMÁTICAS**

Apartado de Correos 19012

28080-MADRID (España)

Fax: (+34) 911 912 879

Dirección: [sumadireccion@fespm.org](mailto:sumadireccion@fespm.org)

Administración: [suma\\_administracion@fespm.org](mailto:suma_administracion@fespm.org)

Normas de publicación en página 143.

Boletín de suscripción en página 144.