

200 años con Fourier

José Orihuela Calatayud

Conmemoramos en este año 2007 que nos abandona el bicentenario de la presentación por el insigne matemático francés Jean Baptiste Fourier de su “Teoría Analítica del Calor” ante los miembros de la Academia de Ciencias de Paris. En su memoria afirmaba Fourier, entre otras cosas, que toda onda periódica puede descomponerse en una suma infinita de senos y cosenos. La idea intuitiva de que todo sonido, por ejemplo, está compuesto por la superposición (suma) de armónicos simples (senos y cosenos) debidamente amplificadas era la que se escondía detrás de dicha afirmación.

Nuestro oído ejecuta el cálculo de Fourier convirtiendo el sonido –ondas de presión que viajan a través del tiempo y de la atmósfera- en un espectro, que es una descripción del sonido mediante una serie de volúmenes de diferentes tonos, para que nuestro cerebro se encargue de convertir esa información en sonido percibido. Resulta posible efectuar hoy por métodos matemáticos operaciones similares sobre casi todo fenómeno fluctuante, desde las ondas luminosas, pasando por las mareas oceánicas, hasta los ciclos de las manchas solares. La doble hélice del ADN, la resonancia magnética que nos visualiza en los hospitales, las señales aserradas de la electrónica, el MP3 para la música, el GPS que nos localiza y nos guía, son manifestaciones diversas de los resultados de Fourier.

Sin embargo, cuando Fourier defendió su tesis, en una sesión de la Academia Francesa de Ciencias, Lagrange, puesto en pie, sostuvo que ésta era imposible. A principios del siglo XIX, para muchos de los más distinguidos matemáticos parisienses, entre los que se encontraban Lagrange, Laplace, Legendre, Blot y Poisson, les resultaba imposible aceptar las tesis de Fourier. Así, el sentido último de la reconstrucción de una onda a partir de los coeficientes de amplificación, es decir, la demostración de la convergencia puntual de las sumas parciales de la serie a la función dada, se convirtió en un objeto de debate entre los grandes científicos del momento. La publicación de la memoria de Fourier tuvo que esperar hasta 1822.

Las ideas de Fourier han motivado gran parte de los avances del análisis matemático desde 1807. La respuesta afirmativa al sueño de Fourier llegó 159 años más tarde, cuando, en 1966, el matemático sueco Leonard Carleson demostró que toda función de cuadrado integrable tiene una serie de Fourier convergente en casi todo punto.

La matemática es ciencia básica, requiere concentración, cálculo, meditación, tiempo y tranquilidad. Las aplicaciones de la matemática pueden, como en el caso de Fourier, dilatarse mucho en el tiempo. Las aplicaciones pueden y suelen ser inconcebibles incluso para aquellos que generan el conocimiento. La transformación de Fourier rápida es el algoritmo del siglo XX. Fourier nunca lo hubiese imaginado.

José Orihuela Calatayud es Académico de Número de la Academia de Ciencias de la Región de Murcia
www.academiadeciencias.regionmurcia.net

