THE
ABEL
PRIZE
2017

La Academia Noruega de Ciencias y Letras
ha resuelto otorgar el Premio Abel 2017 a

Yves Meyer

École normale supérieure Paris-Saclay, Francia,

«por su papel clave en el desarrollo de la teoría matemática de las ondículas».

El análisis de Fourier proporciona un método útil para dividir una señal o función en trozos que poseen una estructura simple, tales como las ondas sinusoidales o cosinoidales. Estos trozos, si bien tienen un espectro de frecuencia concentrado, son muy dispersos en el espacio. El análisis de las ondículas o «wavelets» proporciona un método de subdivisión de las funciones en pedazos más pequeños localizados tanto en frecuencia como en espacio. Yves Meyer fue el líder visionario en el moderno desarrollo de esta teoría, que se encuentra en la intersección entre las matemáticas, la tecnología de la información y las ciencias de la computación.

La historia de las wavelets se remonta a más de un siglo, a una construcción inicial realizada por Alfréd Haar. A finales de los años setenta, el sismólogo Jean Morlet analizó datos de reflexión obtenidos para la prospección petrolera e introdujo empíricamente una nueva clase de funciones, ahora denominadas «ondelettes» o «wavelets» (ondículas), obtenidas mediante la dilatación y traslación de una función fija.

En la primavera de 1985, Yves Meyer reconoció que la fórmula de recuperación encontrada por Morlet y Alex Grossmann correspondía a una identidad descubierta previamente por Alberto Calderón. En aquel tiempo, Yves Meyer era ya una figura destacada en la teoría de operadores integrales singulares de Calderón-Zygmund. Así fue como comenzó Meyer el estudio de las wavelets que, en menos de diez años, llegaría a ser una teoría coherente y de extensa aplicación.

La primera aportación decisiva de Meyer fue la construcción de una base ortonormal suave de ondículas. La existencia de esta base había sido puesta en duda. Al igual que en la construcción de Morlet, todas las funciones de la base de Meyer emanan de la traslación y dilatación de una sola «ondícula madre» suave, que puede especificarse explícitamente. A pesar de su simplicidad, la construcción parece casi milagrosa.

A continuación, Stéphane Mallat e Yves Meyer desarrollaron sistemáticamente el Análisis Multirresolución, que constituye un marco flexible y general para la construcción de bases de ondículas y proporciona un fundamento más conceptual a muchas de las construcciones anteriores. En líneas generales, este análisis permite construir explícitamente una base ortonormal de ondículas a partir de cualquier sucesión bi-infinita de subespacios anidados de $L^2(R)$ que reúna algunos criterios de invariancia adicionales. Este trabajo abrió el camino a la construcción, por Ingrid Daubechies, de ondículas ortonormales con un soporte compacto.

En las décadas subsiguientes, el análisis de ondículas encontró aplicaciones en una amplia gama de campos tan diversos como el análisis armónico aplicado y computacional, la compresión de datos, la eliminación de ruido, las imágenes médicas, el almacenaje de datos, el cine digital, la deconvolución de las imágenes del telescopio espacial Hubble y la reciente detección por LIGO de ondas gravitacionales creadas por el choque de dos agujeros negros.

Yves Meyer ha hecho también contribuciones fundamentales a problemas de teoría de números, análisis armónico y ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, sobre temas tales como los cuasicristales, los operadores integrales singulares y las ecuaciones de Navier-Stokes.

El máximo logro de su trabajo en la etapa pre-ondículas es la demostración, conjuntamente con Ronald Coifman y Alan McIntosh, de la acotación en L^2 de la integral de Cauchy sobre curvas que tienen la propiedad de Lipschitz, resolviendo así el principal problema abierto en el Programa de Calderón. Los métodos desarrollados por Meyer han tenido un impacto duradero tanto en el análisis armónico como en las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Además, el dominio de Meyer sobre las matemáticas de la escuela de análisis de Calderón-Zygmund ha abierto el camino al desarrollo de la teoría de las ondículas, proporcionando un vínculo extremadamente fructífero entre un problema planteado en el marco de la Matemática pura y una teoría con numerosas y amplias aplicaciones en el mundo real.