

Discurso de aceptación

20 de junio de 2024

Yakov Eliashberg, galardonado en la categoría de *Ciencias Básicas (XVI edición)*

Es para mí un enorme honor recibir y aceptar el premio de la Fundación BBVA en Ciencias Básicas. Me honra mucho compartir este premio con la profesora Claire Voisin; siento gran admiración por su trabajo. Nuestras investigaciones pertenecen a dos ramas diferentes de la geometría: la algebraica y la simpléctica. En las últimas décadas, gracias al trabajo de varios grandes matemáticos, sobre todo, Mikhail Gromov y Maxim Kontsevich, estas dos áreas han experimentado un gran avance y cada una de ellas ha contribuido al desarrollo de la otra. Aunque el trabajo de la profesora Voisin se sitúa en el lado algebraico y el mío en el simpléctico, nuestras investigaciones han contribuido al desarrollo recíproco de ambas materias.

La geometría simpléctica y la geometría de contacto, su prima, surgieron porque la mecánica clásica y la óptica geométrica las necesitaban, aunque más adelante también se descubrieron sus profundas conexiones con la mecánica cuántica y la teoría cuántica de campos. A finales del siglo XIX y principios del XX, Henri Poincaré fue el primero en advertir que muchos problemas cualitativos de la mecánica celeste podían reducirse a problemas de geometría simpléctica. Concretamente, su así llamado «último teorema geométrico» (que fue demostrado por G. D. Birkhoff ya después de la muerte de Poincaré) vinculó un problema sobre la existencia de órbitas periódicas en el problema de 3 cuerpos con un problema sobre los puntos fijos en un anillo sometido a una transformación que preserva las áreas. Cien años después, con el desarrollo de la geometría y la topología simplécticas, algunos de los sueños de Poincaré se hicieron realidad.

Los investigadores que exploran mundos matemáticos suelen encontrarse con dos tipos de problemas, a los que yo llamo flexibles y rígidos. Por el lado de la rigidez, se trata de descubrir las «leyes de la naturaleza» de este mundo, es decir, las limitaciones a las que todas las construcciones de este mundo deben atenerse. Por el lado de la flexibilidad, los matemáticos buscan

construcciones situadas en la frontera de lo posible. Una de mis contribuciones al desarrollo de la geometría y la topología simplécticas fue empujar los lados flexible y rígido hacia la frontera última entre ambos. En particular, amplié la aplicación del último teorema geométrico de Poincaré, extrapolándolo de un anillo a todas las superficies, y demostré así la conjetura del punto fijo de Arnold en ese caso. Junto con Gromov, establecí el primer resultado de rigidez en topología simpléctica de dimensión mayor a 2. Definí lo que en geometría de contacto se denomina dicotomía *tight-overtwisted*, que ha impulsado muchas investigaciones en este campo. También me siento orgulloso de las investigaciones conjuntas con Helmut Hofer y Alexander Givental, trabajos que introdujeron un nuevo formalismo de teoría simpléctica de campos. La teoría simpléctica de campos ha encontrado aplicaciones a muchos problemas de interés para la geometría al filo entre las geometrías simpléctica y algebraica, así como en la teoría de sistemas integrables.

Durante toda mi trayectoria como matemático, me ha ayudado mucho el intercambio de ideas con varios matemáticos españoles, entre ellos Jesús Gonzalo, Francisco Presas Mata, Álvaro del Pino Gómez, Daniel Álvarez-Gavela o Roger Casals; algunos fueron alumnos míos de doctorado o posdoctorales. De ahí el especial significado que tiene para mí recibir este premio de manos de una fundación española. Estoy enormemente agradecido a todos los matemáticos que han sido profesores míos, empezando por Nina Mefantievna Mitrofanova, cuyo «círculo matemático» en Leningrado me llevó a dedicarme a las matemáticas, mi director de tesis Vladimir Abramovich Rokhlin y mi amigo y profesor Mikhail Gromov: el contacto con ellos ha transformado mi visión de las matemáticas. Tuve la fortuna, y la sigo teniendo, de haber logrado el éxito en las matemáticas, la ciencia y la industria. Por último, quiero dar las gracias a mi esposa, Ada, por su amor y su apoyo durante toda nuestra vida juntos en Leningrado, Siktivkar y Stanford.