

## Discurso de aceptación

16 de junio de 2022

### Jean-François Le Gall, galardonado en la categoría de Ciencias Básicas (XIV edición)

Miembros de la Presidencia, autoridades, colegas premiados y distinguidos invitados:

Permítanme decir en primer lugar que me honra recibir este premio de la Fundación BBVA, y además me alegra compartirlo con el profesor Fefferman, que es uno de los grandes matemáticos de nuestro tiempo.

Empezaré por decir unas palabras sobre el trabajo del profesor Fefferman. Una parte de su trabajo se ocupa de la teoría de funciones complejas, uno de los grandes logros de las matemáticas del siglo XIX. Esta teoría estudia fenómenos en dos dimensiones, como la elaboración de mapas precisos, el flujo del agua sobre una superficie plana, el campo eléctrico en materiales bidimensionales y otros diversos problemas más difíciles de describir. Y al final se ve cómo todos esos problemas, aunque parezcan distintos, en realidad son el mismo. Esta reflexión conduce a conclusiones de gran hondura, a las que nunca se habría podido llegar sin estos saltos entre las diferentes perspectivas. El profesor Fefferman descubrió una conexión adicional, antes insospechada, entre la teoría de funciones complejas y la probabilidad. La probabilidad en cuestión es la referida a los juegos de azar en los que, a lo largo del tiempo, es muy poco probable que el jugador gane o pierda grandes cantidades de dinero. La relación hallada entre estos juegos y la elaboración de mapas, el flujo de fluidos, la electricidad y demás, condujo a nuevos hallazgos, incluyendo fáciles demostraciones de teoremas que antes parecían inalcanzables.

Voy a explicar las contribuciones matemáticas por las que he recibido este prestigioso premio. He trabajado mucho sobre el movimiento browniano, que es un modelo matemático de una curva puramente aleatoria, pero en los últimos quince años mi área de investigación ha sido la definición y el estudio de la geometría aleatoria bidimensional. Esta línea de investigación arranca de la gravedad cuántica, la teoría física que pretende unificar la relatividad general y la mecánica cuántica. Sería demasiado largo describir en detalle la conexión entre la geometría aleatoria y la gravedad cuántica, pero puedo intentar

explicar cómo se construye la geometría aleatoria. Para ello, imaginemos un mundo formado por un gran número de ciudades situadas en una esfera como la Tierra. Algunas de estas ciudades están conectadas por carreteras que solo se cruzan en las ciudades, y la distancia entre dos ciudades A y B se mide por el número mínimo de ciudades que hay que cruzar al desplazarse desde A hasta B siguiendo las carreteras. Ahora se trata de elegir la configuración de las ciudades y las carreteras de forma totalmente aleatoria: esto puede hacerse de forma matemática precisa, y entonces se puede demostrar, por ejemplo, que la distancia típica entre dos ciudades equivale aproximadamente al número total de ciudades elevado a la potencia  $1/4$ . En el límite en el que el número de ciudades y el número de carreteras tienden al infinito, se llega a un modelo llamado esfera browniana, que es un nuevo objeto matemático fundamental. La mayor parte de mis contribuciones recientes a la investigación se han ocupado de la construcción de este modelo y de diversas variantes, así como del estudio de sus propiedades.

El Premio Fronteras del Conocimiento significa mucho para mí, ya que implica reconocer la importancia que tiene el nuevo campo de investigación que he desarrollado junto con colegas de todo el mundo. Para mí es también un fuerte estímulo para seguir avanzando en esta línea de investigación.

Para concluir, diré que llevo mucho tiempo teniendo contactos muy fructíferos con colegas españoles. En particular, el último de mis estudiantes, que vino a Francia desde Barcelona para realizar sus estudios de doctorado, es un joven matemático español de gran talento que ha hecho profundas contribuciones a la esfera browniana. Por estas razones, me complace mucho recibir este premio aquí en España. También sé que el hecho de que este reconocimiento venga de este país significa mucho para el profesor Fefferman, quien ha tenido en Princeton varios brillantes alumnos españoles que regresaron a España y contribuyeron a hacer de este país un importante centro de investigación matemática.

Les agradezco su atención.