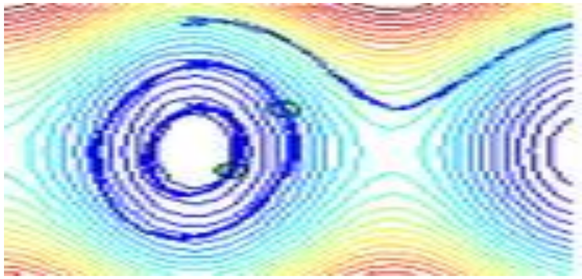
Seminario del Departamento Académico de Matemáticas

Geometría near-symplectic: de física a topología de bajas y altas dimensiones

Dr. Ramón Vera

Durham University



La geometría simpléctica se originó en el estudio de sistemas mecánicos clásicos, como la órbita de un planeta o un péndulo oscilador. La trayectoria de dicho objeto traza un camino cerrado de energía constante, en donde la estructura simpléctica es la forma de área. Las variedades simplécticas forman un marco natural para la formulación de la mecánica Hamiltoniana y constituyen una estructura básica que subyace ecuaciones de física cuántica y teoría de cuerdas. Intuitivamente podemos entender a una forma simpléctica como un paralelogramo infinitesimal que mide áreas y vólumenes dentro de un espacio. Esta geometría no presenta invariantes locales lo que traslada muchas preguntas a cuestiones de carácter global. De ahí que también se le llame topología simpléctica.

Aparte de sus aplicaciones física, la geometría o topología simpléctica se encuentra en el entrecruce de diferentes ramas matemáticas. En los 80s Donaldson mostró que la presencia de formas simplécticas en 4-variedades revela propiedades de otra estructura, la diferencial suave. En el cambio de siglo, Taubes inició un programa para estudiar invariantes de 4-variedades lisas no-simplécticas (y simplécticas) a través de unas formas casi simplécticas con singularidades en círculos llamadas "near-symplectic".

En este seminario introduciremos conceptos básicos de la geometría simpléctica con ejemplos prototípicos. Mencionaremos brevemente algunos resultados que nos dan una idea visual de esta estructura geométrica y propiedades interesantes de rigidez y flexibilidad. Posteriormente presentaremos el concepto de variedades near-symplectic en 4-dimensiones y fibraciones quebradas de Lefschetz, un mapeo muy útil proveniente de la teoría de singularidades y la geometría algebraica. Explicaremos la generalización de estas estructuras geométricas a altas dimensiones. Finalmente hablaremos del puente entre la teoría de singularidades, la geometría y la topología diferencial, y daremos una aplicación neurocientífica de la corteza primaria visual.

Viernes 9 de Mayo | 13:00-14:00 hrs | Salón B5