



FORMULARIO
Seminario de Posgrado

1. Título: Entropía y formación de singularidades en PDE parabólicas.

2. Profesor: Martín Reiris.

3. Responsable
(en caso de no ser el Profesor un investigador del PEDECIBA):

4. Fecha de inicio y finalización: 1er semestre

5. Horas de reunión semanal: Una vez por semana, dos horas.

6. Conocimientos previos recomendados:

Geometría diferencial. Geometría de curvas y superficies. Cálculo I-II-III.

7. Método de aprobación del seminario: Exposición de papers (4 exposiciones al menos).

8. Programa del Seminario:

El estudio de la formación de singularidades es central en EDPs parabólicas. Ejemplos de EDP geométricas parabólicas son: el flujo de Ricci, el flujo de curvatura media o el flujo de Yamabe. Ejemplos de EDP parabólicas Físicas son: la ecuación del calor, Fokker-Planck o el sistema de Smoluchowski-Poisson. Las listas son largas y pocos los casos donde se tiene una descripción cabal de las singularidades. En aquellos casos donde se tiene, se establecen generalmente de la existencia de cantidades monotónicas, usualmente denominadas entropías, estacionarias en soluciones autosimilares. La existencia de entropías se vincula con la existencia de desigualdades de Harnak y desigualdades logarítmicas de Sobolev. Es de destacar que algunas EDP parabólicas poseen una caracterización estocástica y están íntimamente relacionadas con EDP estocásticas y fenómenos de transporte. Ciertos sistemas estelares (clusters de estrellas) se modelan como un sistema autogravitante aproximable como Smoluchowski-Poisson. A partir de cierto valor de la entropía de Boltzmann las configuraciones de equilibrio isotermales son inestables, por lo que perturbaciones del sistema colapsan en su centro, fenómeno conocido como 'catástrofe gravotermal'. El propósito de este seminario es estudiar la relación entre todos estos temas en la lectura de una serie de papers. Dejo debajo algunos papers que pueden ser de interés (algunos básicos e introductorios a nivel de licenciatura, otros avanzados a nivel de posgrado).



9. Bibliografía:

- [1] [Huisken; 1990] - Asymptotic behavior for singularities of the mean curvature flow.
- [2] [Hartley] - The Heat Equation and the Li-Yau Harnack Inequality.
- [3] [Brendle; 2020] - ANCIENT SOLUTIONS TO THE RICCI FLOW IN DIMENSION 3.
- [4] [Perelman; 2002] - The entropy formula for the Ricci flow and its geometric applications.
- [5] [Galaktionov, Vázquez; 2002] - The problem of blow-up in nonlinear parabolic equations.
- [6] [Sopik, Sire, Chavanis; 2006] - Dynamics of the Bose-Einstein condensation/ Analogy with the collapse dynamics of a classical self-gravitating Brownian gas.
- [7] [Arnold, Markowich, Toscani, Unterreiter; 1998] - On logarithmic Sobolev inequalities Csiszár-Kullback inequalities, and the rate of convergen to equilibrium for Fokker-Planck type equations.
- [8] [Markowich, Villani] - On the trend to equilibrium for the Fokker-Planck equation/ an interplay between physics ad functional analysis.
- [9] [Lynden-Bell, Eggleton; 1980] - On the consequences of the Gravothermal catastrophe.
- [10][Angenent, Sigurd; 1991] - On the formation of singularities in the curve shortening flow.