

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATEMATICAS A.C.

Curso de Probabilidad No Conmutativa

Trolebús de licenciatura y posgrado

Semestre Agosto-Diciembre 2017

Profesores: Octavio Arizmendi y Pierre Tarrago.

Horario tentativo: Martes y jueves de 12.30 a 13.50.

Descripción del curso: La finalidad de este curso es introducir al alumno a los temas básicos de los Espacios de Probabilidad No Conmutativa, un área de la matemática relativamente nueva con conexiones a muchas otras áreas como Combinatoria, Probabilidad, Matrices aleatorias, Gráficas y Teoría de Representaciones. El enfoque del curso será combinatorio y algebraico con un poco de análisis complejo, por lo que sólo se usarán nociones básicas de teoría de operadores que serán introducidas en el curso.

Preliminares para licenciatura: Preliminares para licenciatura. Obligatorio: Álgebra Lineal II. Probabilidad I. Recomendable: Variable Compleja.

Temas tentativos a cubrir:

- 1) Espacios de probabilidad no conmutativos.
- 2) Distribución y distribución conjunta.
- 3) Nociones de Independencia. Independencia Clásica, Libre, Booleana y Monótona. Axiomatización categórica. Teoremas de Límite Central
- 4) Realizaciones. Grupos Libres. Productos de Gráficas. Teoremas de Límite Central
- 5) Combinatoria de Particiones. Álgebras de Incidencia. Inversión de Möbius. Las retículas de particiones y particiones que no se cruzan.
- 6) Cumulantes. Cumulantes univariados. Teoremas de Límite Central con cumulantes. Cumulantes Multivariados. Fórmula de productos como argumentos. Independencia y cumulantes.
- 7) Convoluciones Aditivas. Transformadas Analíticas: Transformada de Cauchy, Transformada R , otras transformadas. Convolución Booleana y Monótona. Convolución Libre.
- 8) Productos de Variables Aleatorias Libres. Convolución multiplicativa libre. Cumulantes de la convolución multiplicativa. Compresión por una proyección libre.
- 9) Probabilidad Libre Valuada en Operadores. Esperanza condicional. Matrices con entradas no conmutativas. Algunas transformadas.

Evaluación del curso:

- i) 50% tareas.
- ii) 15% examen parcial 1, 15% examen parcial 2.
- iii) 20% proyecto-presentación

Algunas referencias:

- 1) O. Arizmendi, O. Barndorff-Nielsen., U. Franz V. Pérez-Abreu, S. Thorbjonsen, C. Vargas. *Notas Independence and Infinite Divisibility*.
- 2) A. Nica & R. Speicher. *Lectures on the Combinatorics of Free Probability*. Cambridge University Press, 2006.
- 3) J. Mingo & R. Speicher. *Free Probability and Random Matrices*. Springer, 2017.