

## SEMINARIO DE ANÁLISIS

# MÉTODOS ESPECTRALES PARA EL ESTUDIO DE PROCESOS ESTOCÁSTICOS

### MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS SEMESTRE 2024-2

**PRERREQUISITOS.** Conocimientos básicos de Probabilidad, Procesos Estocásticos y Análisis Real

**HORARIO.** Jueves de 15:00 a 17:30 (el horario puede variar dependiendo de las necesidades de los estudiantes).

**PROFESOR.** Manuel Domínguez de la Iglesia. Instituto de Matemáticas. Cubículo 220.

Email: mdi29@im.unam.mx

**PRESENTACIÓN.** Los operadores infinitesimales de algunos de los procesos estocásticos más simples están estrechamente relacionados con el análisis espectral de operadores en diferencias y diferenciales asociados a familias de polinomios ortogonales. Esta conexión permite llevar a cabo un análisis espectral de estos procesos y deducir ciertas propiedades probabilísticas de manera más directa. Entre estos procesos se incluyen las cadenas y procesos de nacimiento y muerte, así como algunos procesos de difusión. El curso constará de dos partes: en primer lugar, se llevará a cabo el estudio detallado del análisis espectral, tal como se presenta en la reciente monografía [3]. Luego, se realizarán proyectos de investigación, ya sea de manera grupal o individual, enfocados en abordar problemas abiertos con el potencial de generar artículos de investigación.

#### TEMARIO:

**Tema 1 – Polinomios ortogonales y teorema espectral**

**Tema 2 – Análisis espectral de cadenas y procesos de nacimiento y muerte**

**Tema 3 – Análisis espectral de procesos de difusión**

**Tema 4 – Proyectos de investigación**

#### BIBLIOGRAFÍA

- [1] Anderson, W.J., *Continuous-time Markov chains. An applications-oriented approach*, Springer Series in Statistics, 1991.
- [2] Bhattacharya, R. y Waymire, E., *Stochastic Processes with Applications*, Wiley, NY, 1990.
- [3] Domínguez de la Iglesia, M., *Orthogonal polynomials in the spectral analysis of Markov processes. Birth-death models and diffusion*, to appear in *Encyclopedia of Mathematics and its Applications*, Cambridge University Press, 2022.
- [4] Ismail, M., *Classical and Quantum Orthogonal Polynomials in One Variable*, *Encyclopedia of Mathematics and its Applications* 98, Cambridge University Press, 2009.
- [5] Karlin, S. y McGregor, J., *The differential equations of birth-and-death processes, and the Stieltjes moment problem*, *Trans. Amer. Math. Soc.*, 85 (1957), 489-546.
- [6] Karlin, S. y McGregor, J., *The classification of birth and death processes*. *Trans. Amer. Math. Soc.* 86 (1957), 366-400.
- [7] Karlin, S. y McGregor, J., *Random walks*, *Illinois J. Math.*, 3 (1959), 66-81.
- [8] Karlin, S. y Taylor, H., *A First Course in Stochastic Processes*, NY: Academic, 1975, y *A Second Course in Stochastic Processes*, NY: Academic, 1981.
- [9] Schoutens, W., *Stochastic Processes and Orthogonal Polynomials*, *Lectures Notes in Statistics*, 146, Springer-Verlag, New York, 2000.