



Cálculo Estocástico

Agosto de 2026

Facultad de Ingeniería UNAM

Dr. Federico Hernández Álvarez

No quiero convencer a nadie de nada (Jaime Sabines)

- No quiero convencer a nadie de nada. Tratar de convencer a otra persona es indecoroso, es atentar contra su libertad de pensar o creer o de hacer lo que le dé la gana. Yo quiero sólo enseñar, dar a conocer, mostrar, no demostrar. Que cada uno llegue a la verdad por sus propios pasos, y que nadie le llame equivocado o limitado. (¡Quiénes quién para decir "esto es así", si la historia de la humanidad no es más que una historia de contradicciones y de tanteos y de búsquedas?)
- Si a alguien he de convencer algún día, ese alguien ha de ser yo mismo. Convencerme de que no vale la pena llorar, ni afligirse, ni pensar en la muerte. "La vejez, la enfermedad y la muerte", de Buda, no son más que la muerte, y la muerte es inevitable. Tan inevitable como el nacimiento.
- Lo bueno es vivir del mejor modo posible. Peleando, lastimando, acariciando, soñando. (¡Pero siempre se vive del mejor modo posible!) Mientras yo no pueda respirar bajo el agua, o volar (pero de verdad volar, yo solo, con mis brazos), tendrá que gustarme caminar sobre la tierra, y ser hombre, no pez ni ave. No tengo ningún deseo que me digan que la luna es diferente a mis sueños.





Teoría Financiera

- Entender el **mercado financiero**, cómo hacerlo más eficiente y cómo debe ser regulado.
- Explicar y mejorar el rol que los mercados juegan en la **asignación de capital y la gestión del riesgo** para facilitar la actividad económica.
- La Teoría Financiera se ha comenzado a utilizar **herramientas matemáticas** más elaboradas al grado de que ahora los problemas en finanzas están enfocados a problemas en matemáticas.
- En **1969 Robert Merton** introdujo el uso de **cálculo estocástico** para el estudio de las finanzas, en particular entender el precio de activos en mercados financieros.
- En **1997 Fischer Black y Myron Scholes** desarrollan su celebre formula para evaluar el precio de opciones; con la que ganaron el premio Nobel de economía de 1997.

Optimación financiera



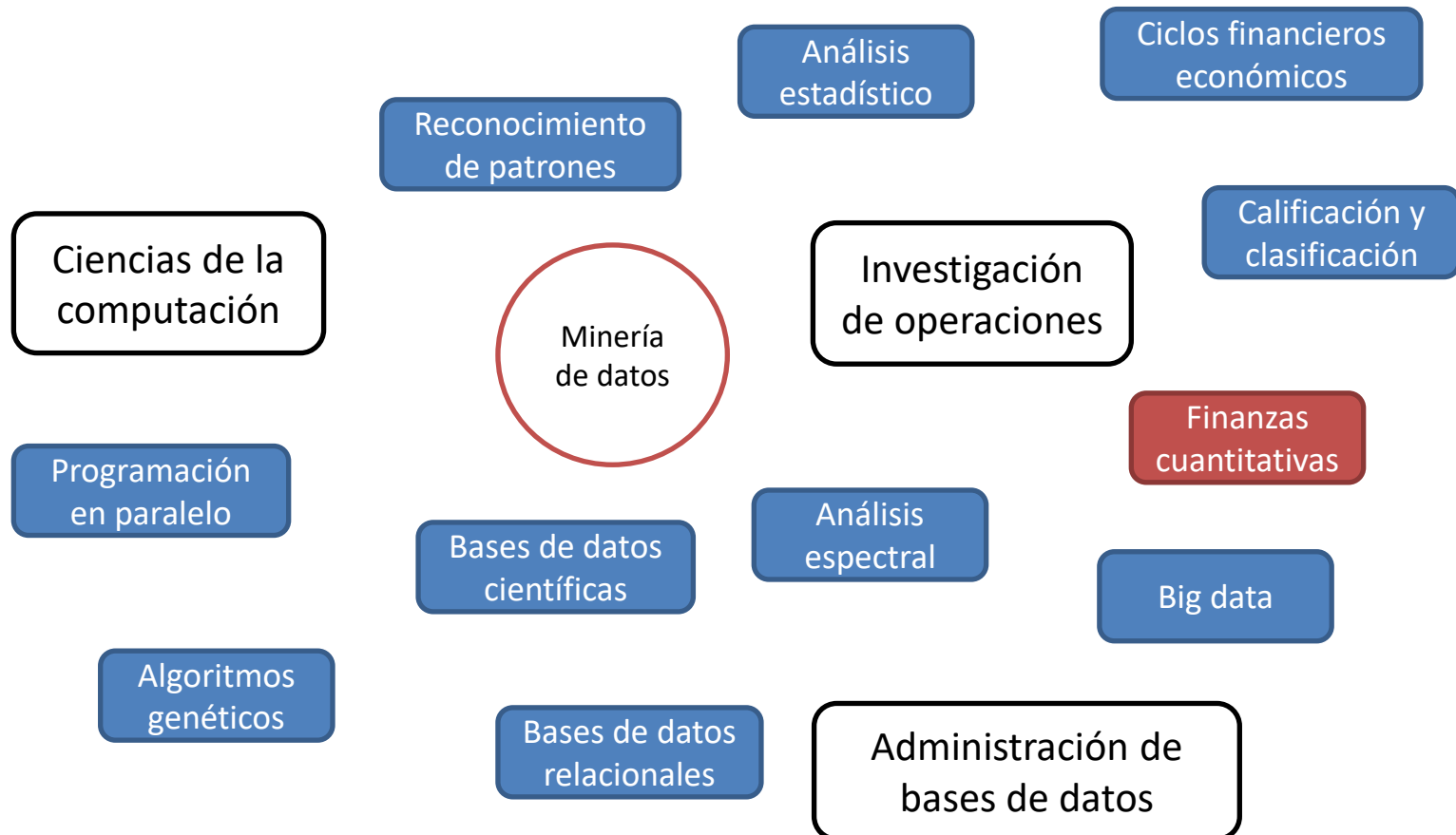
Finanzas
Corporativas

Finanzas
Gobierno

Ingeniería
Financiera

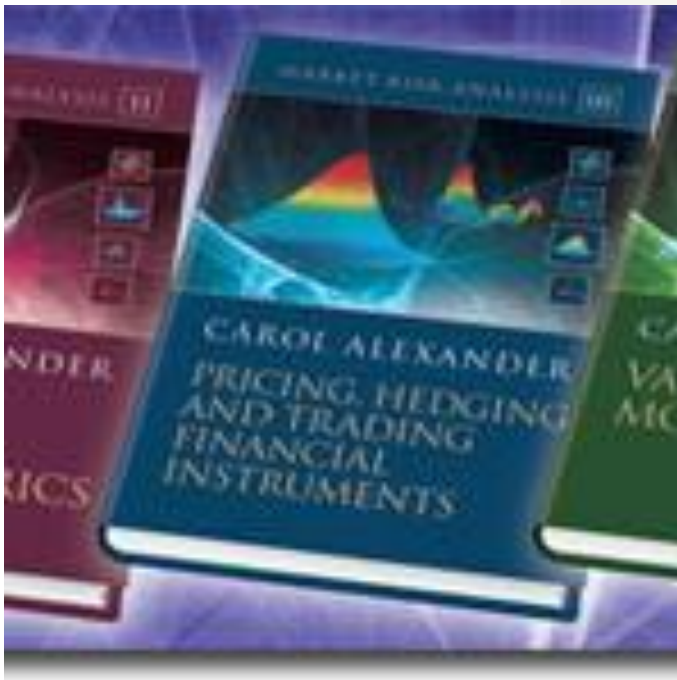
Finanzas
Cuantitativas

Campos relacionados



Finanzas cuantitativas

1.4 Finanzas cuantitativas (Quants)



La Ingeniería Financiera Cuantitativa (IFC) utiliza teorías y modelos de las áreas de **matemáticas aplicadas**, ciencias de la **computación**, **estadística** y **teoría económica**, para la práctica financiera. Las principales áreas de aplicación de la IFC abarcan temas como: la valuación de productos derivados, la administración del riesgo, matemática financiera, así como la gestión de productos bursátiles.

Propósito

- Mostrar los fundamentos del cálculo estocástico y su aplicación al área de ingeniería financiera.
- Utilizar MatLab y/o Octave para ejecutar modelos que utilicen cálculo estocástico.

CONCEPTO 3 · ECUACIÓN DE BLACK-SCHOLES

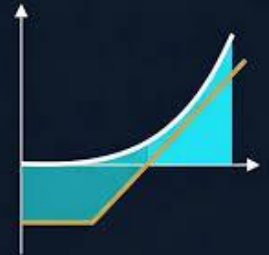
Black-Scholes: Derivación desde el Lema de Itô

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{1}{2}\sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} - rV = 0$$

$$C = S \cdot N(d_1) - Ke^{-rT} \cdot N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$



Temario

- Caminata aleatoria
- Bases de teoría de probabilidad
- Martingalas
- Movimiento Browniano y 'ruido blanco'
- Integral Estocástica, formula de Ito
- Ecuaciones diferenciales estocásticas
- Aplicaciones (Apps en MatLab)
- Finanzas cuánticas - *Quantum-Like*

Bibliografía

- Stochastic Calculus and Financial Applications, J. Michael Steele. Springer, 2000.
- Stochastic Calculus for Finance II, Steven E. Shreve.
- An Introduction to Stochastic Differential Equations, Lawrence C. Evans. Department of Mathematics UC Berkeley. Disponible en la WEB.
- Manuales de Matlab 7.10.0 (R2020a)

Temas de investigación

*Finanzas
Cuantitativas -
Quantum-Like*

Ciclos de
negocio

Automata con
Martingala

Filtro de Kalma
aplicación en
un sectores



Just Finance

[Just Finance](#)