

## Diplomado en Modelos Cuantitativos Aplicados a Finanzas y Trading

Versión en Línea

Coordinador académico: M.F. José Jorge Ramírez Olvera

### Objetivo general

Al finalizar el curso, los participantes contarán con la capacidad de comprender y aplicar los procesos de diseño, operación, valuación y uso de los principales modelos cuantitativos ocupados en los mercados financieros. Se pondrá énfasis en la valuación, construcción de herramientas y rutinas de valuación ocupando lenguajes de programación desde Visual Basic hasta Python con su aplicación directa en el mercado financiero mexicano e internacional.

Desarrollo de habilidades de modelaje de financiero a nivel avanzado y de aplicación e impacto inmediato en la carrera profesional del egresado.

### ¿A quién va dirigido?

A profesionistas que se desempeñen, o pretendan desempeñarse, en el sector financiero del país e internacional (bancos, casas de bolsa, fondos, afores, casas de cambio, operadores de derivados, socios liquidadores, arrendadoras financieras, empresas de factoraje financiero, compañías de seguros y fianzas, consultorías, etc.), como *Quants*, estructuradores, *traders* cuantitativos y/o *XVA traders*.

Se ocuparán sistemas electrónicos reconocidos en el mercado financiero mexicano e internacional en donde se consultan precios de mercado y APIs para implementar subrutinas.

### REQUISITOS:

Los participantes deben poseer nociones de programación y bases sólidas de matemáticas financieras, álgebra lineal, cálculo y estadística, así como conocimiento de derivados financieros. Es indispensable traer una computadora portátil a las sesiones (con procesador i5, equivalente o superior).

### Módulo I

## HERRAMIENTAS CUANTITATIVAS Y PROGRAMACIÓN EN PYTHON

### Objetivo

Proporcionar a los participantes el manejo de las principales herramientas cuantitativas que serán utilizadas dentro del diplomado, con el fin de garantizar el nivel adecuado de manejo que le permita optimizar su aprovechamiento dentro del mismo.

### Temario

1. Python
  - 1.1. Anaconda & Google Colab
  - 1.2. Sintaxis

- 1.3. Funciones matemáticas
- 1.4. Pandas
- 1.5. Documentación de código y *debugging*
- 2. Python científico
  - 2.1. Uso de la librería Numpy
  - 2.2. Uso de la librería Math y Scipy
  - 2.3. Gráficos con Python
- 3. Principales teoremas de cálculo diferencial e integral
- 4. Álgebra lineal
  - 4.1. Matrices, vectores y escalares
  - 4.2. Eigenvalores y Eigenvectores
- 5. Estadística y probabilidad
  - 5.1. Conceptos básicos
  - 5.2. Distribuciones

## Módulo 2

### MERCADOS FINANCIEROS

---

#### Objetivo

Familiarizar al alumno con los principales indicadores económicos, su impacto en el mercado financiero y su relevancia en la toma de decisiones de inversión. Valuación de los principales instrumentos en los distintos mercados financieros.

#### Temario

- 1. Macroeconomía e indicadores
- 2. Fundamentales del mercado de capitales
- 3. Matemáticas financieras
- 4. Mercado de dinero
  - 4.1. Convenciones
  - 4.2. Bonos
  - 4.3. FX
  - 4.4. Valuación
- 5. Derivados
  - 5.1. Subyacentes
    - 5.1.1. FX
    - 5.1.2. Equity
    - 5.1.3. Tasas
    - 5.1.4. Mercancías
  - 5.2. Instrumentos base
    - 5.2.1. Forwards
    - 5.2.2. Swaps
    - 5.2.3. Opciones
  - 5.3. Valuación
- 6. Extracción de datos de mercado de plataformas de información

## Módulo 3

### RIESGO Y RENDIMIENTO

#### Objetivo

Proporcionar al alumno las habilidades necesarias para la construcción de portafolios, realizar optimización y cuantificar riesgo y rendimiento con distintas métricas..

#### Temario

1. Teoría de portafolios
2. *Capital Asset Pricing Model* (CAPM)
3. Optimización de portafolios
  - 3.1. Modelos dinámicos convexos
  - 3.2. Restricciones de régimen de inversión
  - 3.3. Restricciones no genéricas:
    - 3.3.1. Apalancamiento
    - 3.3.2. Liquidez
4. *Black-Litterman Asset Allocation Model*
5. *Dynamic Conditional Correlation* (DCC)
6. *Performance Attribution*
7. Cópulas

## Módulo 4

### SIMULACIÓN

#### Objetivo

El participante obtendrá distintas herramientas y modelos para realizar la simulación de distintos subyacentes y su aplicación directa en el mercado; se apoyará de Python para la estructura de información y generación/análisis de bases de datos.

#### Temario

1. Bases de datos y SQL
  - 1.1. Conceptos principales
  - 1.2. Creación y manipulación de tablas
  - 1.3. Queries en SQL
  - 1.4. Bases de datos con Python-SQL
2. Introducción al análisis de datos
  - 2.1. DataFrames con Pandas
  - 2.2. Manipulación de información
  - 2.3. Creación de nuevas variables
  - 2.4. Limpieza y validación de información
3. Series de Taylor
4. Cálculo estocástico y Lema de Itô
5. Modelo Binomial
6. Monte Carlo
  - 6.1. Multi factor – Estructurado
7. Opciones
  - 7.1. Black – Scholes

- 7.2. Exóticas
- 7.3. Griegas
- 8. Volatilidad estocástica
- 9. Simulación de tasas de interés
  - 9.1. Modelos de tasa corta
    - 9.1.1. Vasicek
    - 9.1.2. Cox-Ingersoll-Ross (CIR)
  - 9.2. Tasas forward instantáneas
    - 9.2.1. Heath Jarrow Morton
  - 9.3. Modelos exógenos – parámetros que varían con el tiempo
    - 9.3.1. Ho-Lee
    - 9.3.2. Hull-White (1 y 2 factores)
    - 9.3.3. Black-Derman-Toy

## Módulo 5

### CURVAS AJUSTADAS POR COLATERAL Y SUPERFICIES DE VOLATILIDAD

#### Objetivo

Los participantes podrán construir curvas con distintos supuestos de colateral, medición de impactos en valuación, así como cuantificar sensibilidades para cobertura; asimismo podrán construir superficies de volatilidad para distintos subyacentes ocupando los modelos más ocupados en el mercado.

#### Temario

1. Selección de insumos
  - 1.1. Datos cupón cero vs. tasas swap con mismo vencimiento
  - 1.2. Determinación de calendarios por región
  - 1.3. Construcción con FX swaps en parte corta
2. Tasas de referencia
3. Taxonomía y propiedades de las nuevas tasas colateralizadas
  - 3.1. *Secured Overnight Financing Rate* (SOFR)
  - 3.2. TIIE de fondeo
  - 3.3. Otras
4. Identificación de activos ocupados como colateral
5. Construcción de curvas ajustadas por colateral
  - 5.1. Transición
  - 5.2. Tipos de migración
  - 5.3. Impactos en valuación
6. Curvas de proyección y curvas de descuento
7. Aplicación de la fórmula de Black para valuar swaptions, caps, floors y opciones de FX.
8. Mercado de Swaptions en México y Superficie de Volatilidad
  - 8.1. Swaptions en el mercado
  - 8.2. Smile / Superficie de volatilidad
  - 8.3. Modelo SABR
  - 8.4. Calibración de la Superficie
  - 8.5. Valuación de instrumentos con subyacente Tasa Swap
9. Mercado de Caps y Floors y Superficie de Volatilidad

- 9.1. Caps y Floors en el mercado
- 9.2. Smile de volatilidad
- 9.3. Modelo SABR: caplets y floorlets
- 9.4. Calibración de la Superficie
- 10. Mercado de FX y Superficie de Volatilidad
  - 10.1. Opciones en el mercado FX y su interpretación
  - 10.2. Deltas
  - 10.3. Vega-Vanna-Volga
  - 10.4. SABR
- 11. Simulación de Superficies de Volatilidad
  - 11.1. Volatilidad local
  - 11.2. Modelo de Heston

## Módulo 6

### X VALUE ADJUSTMENT (XVA)

#### Objetivo

El objetivo del curso es conocer, comprender, analizar y medir los costos asociados a la operación con derivados ocasionados por diferencias en fuente de fondeo, tipos de colateral, y exposición a la calidad crediticia de distintas contrapartes.

#### Temario

- 1. *Credit Default Swaps (CDS)*
  - 1.1. Convenciones de mercado
  - 1.2. Extracción de probabilidades de incumplimiento
  - 1.3. Valuación
- 2. Exposición Crediticia
  - 2.1. Exposición Esperada, Exposición Potencial Futura y Exposición Positiva Esperada
  - 2.2. Mitigantes
- 3. *Credit Value Adjustment (CVA)*
  - 3.1. *Debit Value Adjustment (DVA)*
- 4. *Funding Value Adjustment (FVA)*
  - 4.1. *Funding Benefit Adjustment (FBA)*
  - 4.2. *Funding Cost Adjustment (FCA)*
- 5. *Liquidity Value Adjustment (LVA)*
- 6. *Collateral Value Adjustment (CollVA)*
- 7. *Capital Value Adjustment (KVA)*
- 8. Estimación de los XVAs en portafolios reales
  - 8.1. Exposiciones individuales
  - 8.2. Exposiciones por contraparte

## Coordinador Académico

### M.F. José Jorge Ramírez Olvera

Con una amplia y reconocida trayectoria en el medio Financiero y Académico de más de 15 años, José Jorge Ramírez Olvera es actualmente coordinador de los Diplomados en Derivados Financieros, Productos Financieros Estructurados, *Data Science and Machine Learning Applied to Financial Markets* impartidos en el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) y profesor en otros programas de Maestría y Licenciatura en las principales universidades del país. En el sector financiero, la experiencia de José Jorge incluye el control de riesgos financieros hasta la estructuración de nuevos productos financieros basados en innovación, tendencias y oportunidades de mercado. Actualmente dirige el área de Productos Estructurados en Analysis, también se ha encargado de las mesas de estructuración en distintas instituciones financieras, entre las que destacan: ING Bank, Bank of America – Merrill Lynch y Cantor Structuring (filial de Cantor Fitzgerald). Su especialidad se centra en la cobertura de derivados exóticos, desarrollo de metodologías de valuación de instrumentos financieros y programas de emisión internacionales y locales. Principal contacto con clientes (institucionales y corporativos), intermediarios financieros y autoridades. José Jorge es licenciado en Actuaría, licenciado en Matemáticas Aplicadas y maestro en Finanzas por el ITAM.