
Material:

Presentaciones PDF, Ejercicios: Python, R, SAS, Excel y JupyterLab

Duración: 36 h

Precio: 6.900 €

OBJETIVO DEL CURSO

Recientemente, el número de modelos usados en las entidades financieras se ha incrementado, exponencialmente, particularmente en el ámbito del riesgo de crédito, tal es el caso de los modelos de scoring en admisión, seguimiento y recobro, modelos de machine learning, modelos de parámetros IRB, capital, correlaciones, stress testing y los recientes parámetros del IFRS 9, entre muchos otros.

El curso aborda el impacto del COVID-19 en las entidades financieras, y particularmente el impacto de la pandemia en los modelos. Los modelos de la banca no fueron hechos para esta crisis sanitaria, por lo que necesitan ser recalibrados o reconstruidos. Se requiere con urgencia gestionar y medir el riesgo de modelo porque de ellos depende la toma de decisiones.

Esta proliferación de modelos tiene beneficios como la automatización, eficiencia y rapidez en la toma de decisiones. No obstante, también tienen inconvenientes, debido a las decisiones tomadas por modelos erróneos o empleados de forma inapropiada.

El riesgo de modelo, se define como las potenciales consecuencias negativas derivadas de las decisiones basadas en resultados de modelos incorrectos, inadecuados o utilizados de forma inapropiada.

El objetivo del curso es mostrar las mejores prácticas de cuantificación y gestión del riesgo de modelo.

En cuanto a gestión de riesgo de modelo se abordan temas, como la gobernanza, organización, ciclo de vida del modelo, mitigación, model risk appetite y el seguimiento de este riesgo.

Se explican las directivas sobre riesgo de modelo SR 11-7 en EEUU, y la directiva de revisión de modelos internos, TRIM, en la Unión Europea, UE.

Se exponen metodologías avanzadas para medir el riesgo de modelo por la deficiencia de datos, la incertidumbre del parámetro del modelo, el uso inadecuado del modelo, la especificación del modelo, el cambio en la dinámica del entorno financiero y económico y por la implementación incorrecta del modelo.

Las técnicas empleadas, para la modelización de este riesgo pasan por la estadística bayesiana, la modelización de la incertidumbre en modelos de riesgos financieros, los modelos loss distribution approach, hasta la construcción de un scorecard para riesgo de modelo.

Se cuantifica el riesgo de modelo en los modelos de credit scoring, credit rating, parámetros de PD, LGD, EAD, correlación de activos, y modelos de capital económico y stress testing. Tanto de las iniciativas de IRB como de IFRS 9.

Se muestran técnicas de backtesting avanzadas, como el poder discriminante, pruebas de estabilidad y calibración.

Se explica el uso del machine learning para desarrollar modelos de riesgo de crédito. Además, se explica como aprovechar el machine learning para validar modelos y cuantificar el riesgo de modelo.

Se exponen metodologías para medir el Margen de Conservadurismo o cautela.

Se muestran técnicas para alcanzar la automatización de la Construcción y Calibración de Modelos a través de la Inteligencia Artificial

El curso contiene un número muy importante de modernas metodologías de riesgo crédito.

Se entregan potentes ejercicios de riesgo de modelo y riesgo crédito hechos en Python, R, SAS, Excel y JupyterLab.

¿QUIÉNES DEBEN ASISTIR?

Este programa esta dirigido a Directivos, Gerentes, Analistas y Consultores de riesgos financieros y especialistas en riesgo de modelo. El contenido del curso es absolutamente práctico para aplicarlo inmediatamente en el trabajo.

Gestión del Riesgo de Modelo (MRM)

Módulo 1: Introducción al riesgo de modelo

- Definiciones de riesgo modelo
- Gestión del riesgo modelo
- Definición de modelo
- Fuentes del riesgo modelo

- Data
- Estimación
- Uso
- Inventario de modelos de riesgos
- Metodología de control
- Gestión de procesos y tecnología
- Gobernanza
- Gestión del ciclo de vida de los modelos
- Cuantificación del riesgo modelo
- Ciclo de la gestión cuantitativa del riesgo modelo
- Identificación de la fuente
- Mitigación del riesgo modelo
- Documentación de modelos
- Validación de modelos
- Perfil de equipos de riesgo de modelo en entidades financieras
- Estructura y organigrama
- Principales actividades del equipo
- **Caso de estudio 1:** riesgo de modelo banco europeo
- **Caso de estudio 2:** riesgo de modelo en modelos de riesgo crédito

Módulo 2: Gestión del riesgo de modelo

- **Gobernanza en el riesgo de modelo**
 - Rol del consejo y alta dirección
 - Rol del departamento de riesgos
 - Responsables y creadores del modelo
 - Comités de riesgo de modelo
 - Auditoría interna
 - Definición de políticas
- **Organización**
 - Tres líneas de defensa
 - Comunicación interna y externa
- **Fases del Ciclo de vida del modelo**
 - Identificación
 - Inventario de los modelos
 - Clasificación
 - Niveles o "Tiering" en función a materialidad, sofisticación e impacto
 - Planificación y desarrollo
 - Validación interna
 - Documentación
 - Aprobación del modelo
 - Implementación y uso del modelo
 - Monitorización del modelo
 - Mejores prácticas internacionales de gestión del riesgo modelo
- **Mitigación del riesgo de modelo**
 - Test de calidad del dato
 - Validación y auditoría
 - Benchmarks
 - Pruebas de sensibilidad what-if
 - Stress testing
 - Backtesting
- **Model risk appetite**
 - Model risk appetite statement
 - Tolerancia al riesgo
- **Medición cualitativa del riesgo de modelo**
 - Creación del Scorecard de riesgo de modelo
 - Definición de escala y rangos

- Mejores prácticas internacionales de scorecards
- **Caso de estudio 3:** Gestión del riesgo de modelo banco europeo

Regulación del riesgo de modelo

Módulo 3: Directiva sobre la gestión del Riesgo Modelo SR 11-7 en Estados Unidos

- Introducción
- Alcance y propósito
- Model Risk Management
- Desarrollo del modelo, implementación y uso
- La validación del modelo
- Evaluación de la solidez conceptual y pruebas de desarrollo
- Monitorización permanente, verificación de procesos y Benchmarking
- Análisis de los resultados, incluido el Backtesting
- Gobernanza, Políticas y Controles
- Políticas y procedimientos
- Roles y responsabilidades
- Auditoría Interna
- Inventario de modelos

Módulo 4: Guide for the Targeted Review of Internal Models (TRIM) UE

- Alcance y objetivos de la guía
- Principios generales de los modelos internos
- Roll-out and PPU
- Gobernanza
- Auditoría interna
- Validación interna
- Uso del modelo
- Gestión en los cambios del modelo
- Calidad del dato
- Participación de terceros
- **Riesgo de Crédito**
 - Probability of default (PD)
 - Loss Given Default (LGD)
 - Credit conversion factor (CCF)
- **Riesgo de Mercado**
 - Backtesting regulatorio
 - Backtesting interno
 - Metodologías de VaR
- **Riesgo de Contraparte**
 - Backtesting
- Margen de conservadurismo relacionado con el modelo
- Revisión de las estimaciones

Cuantificación del Riesgo de Modelo

Módulo 5: Medición Cuantitativa del Riesgo de Modelo

- La importancia de la cuantificación del riesgo de modelo
- Mejores clasificaciones internacionales
- Modelo óptimo y no óptimo
- Categorías de riesgo de modelo:
- Deficiencia de datos

- Incertidumbre del parámetro del modelo
- Uso inadecuado del modelo
- Especificación del modelo
- Cambio en la dinámica del entorno financiero y económico
- Implementación incorrecta del modelo, mala interpretación de la salida del modelo y otros errores
- Agregación del riesgo de modelo

Módulo 6: Modelos para cuantificar el Riesgo de Modelo

- ¿Porque sucede este tipo de riesgo de modelo?
- Ejemplos
- Magnitud del error de modelo relacionado con errores humanos
- Medición cualitativa de riesgo de modelo
- **Modelo de Scorecard**
 - Creación del Scorecard de riesgo de modelo
 - Definición de escala y rangos
 - Mejores prácticas internacionales de scorecards
- **Enfoque LDA para medición de Riesgo Modelo**
 - Loss Distribution Approach (LDA)
 - Data disponible
 - Scenario Based Approach (SBA)
 - Generación de escenarios
 - Valoración de Escenarios
 - Calidad de los datos y validación
 - Determinación de parámetros
 - Distribuciones de Frecuencia
 - Distribuciones de Severidad
 - Distribución de pérdidas por riesgo de Modelo
 - Simulación Montecarlo
 - Enfoque Panjer
 - FFT
- **Enfoque de Incertidumbre de modelo botton-up**
 - Fuentes de información
- **Ejercicio 1:** Estimación de Scorecard de riesgo modelo, establecimiento de la escala y rangos.
- **Ejercicio 2:** Estimación de Riesgo de Modelo utilizando las siguientes distribuciones de Frecuencia y Severidad:
 - Frecuencia
 - Poisson
 - Binomial Negativa
 - Severidad
 - Lognormal
 - Burr
 - Gamma
 - Weibull
 - Inversa Gaussiana
 - GDP EVT
 - G-H 4 parámetros
 - Mixtura de Lognormales
 - Lognormal-EVT
 - Poisson-Gamma Enfoque bayesiano
 - Partición Lognormal y GDP
- Escenarios con criterio Experto
- **Ejercicio 3:** Selección de mejor distribución usando test de bondad de ajustes Cramer Von Misses, AD y KS
- **Ejercicio 4:** Comparativo de Riesgo de modelo usando Panjer Recursivo, Fast Fourier Transformation y Simulación de Monte Carlo

Módulo 7: Validación avanzada de los datos

- Tipología de datos
- Datos transaccionales
- Unstructured data embebida en documentos de texto
- Social Media Data
- Fuentes de datos
- Revisión del dato
- Definición del Target
- Horizonte temporal de la variable objetivo
- Muestreo
 - Muestreo Aleatorio
 - Muestreo Estratificado
 - Muestreo Rebalanceado
- Análisis Exploratorio:
 - Histogramas
 - Q-Q Plot
 - Análisis de momentos
 - Box Plot
- Tratamiento de los valores Missing
 - Imputación
 - Borrar
 - Mantener
- Técnicas avanzadas de detección de Outliers y tratamiento
 - Z-Score
 - Distancia de Mahalanobis
- Estandarización de los Datos
- Categorización de variables
 - Equal Interval Binning
 - Equal Frequency Binning
 - Prueba Ji-Cuadrada
- Binary Coding
- WOE Coding
 - Definición WOE
 - Análisis Univariante con variable Target
 - Selección de variables
 - Tratamiento de Variables continuas
 - Tratamiento de Variables Categóricas
 - Fisher Score
 - Gini
 - Information Value
 - Pearson Correlation
 - Cramer Von Misses
 - Optimización de variables continuas
 - Optimización de variables categóricas
 - Árboles de Decisión
- Segmentación
 - Árboles de Decisión
 - K Means Clustering
 - Finite Mixture Model
 - Mixtura gaussiana Univariante
 - Mixtura gaussiana Bivariante
- **Ejercicio 5:** Análisis Exploratorio en R
- **Ejercicio 6:** Detección y tratamiento de Outliers en R
- **Ejercicio 7:** Técnicas de imputación de missing en R
- **Ejercicio 8:** Muestreo estratificado y Aleatorio

- **Ejercicio 9:** Análisis del Weight of Evidence en Excel
- **Ejercicio 10:** Análisis univariante en percentiles en R
- **Ejercicio 11:** Análisis univariante óptimo variable continua en R
- **Ejercicio 12:** Validación KS, Gini e IV de cada variable en R y Excel
- **Ejercicio 14:** Optimización de variables categóricas en R
- **Ejercicio 15:** Análisis Univariante con árboles de decisión en R
- **Ejercicio 16:** Segmentación usando K means Clustering en R

Módulo 8: Modelos multivariantes y Machine Learning

- Modelos Multivariantes
 - Regresión Logística
 - Regresión Cox
 - Riesgo de Modelo
- Machine Learning
 - Árboles de decisión
 - Redes Neuronales
 - SVM
 - Ensemble Learning
 - Bagging
 - Boosting
 - Random Forest
- Riesgo Modelo en Machine Learning
 - Sobreajuste
 - Transparencia
 - Muestreo fallido
 - Variables importantes
- **Ejercicio 17:** Regresión Logística, método stepwise en R
- **Ejercicio 18:** Regresión Piecewise en Excel y R
- **Ejercicio 19:** Árboles de decisión en R
- **Ejercicio 20:** Support Vector Machine en R
- **Ejercicio 21:** Redes Neuronales en R
- **Ejercicio 22:** Ensemble models enR
- **Ejercicio 23:** Random Forest en R
- **Ejercicio 24:** Bagging en R
- **Ejercicio 26:** Comparativo de modelos de poder discriminante entre modelos: Redes Neuronales, Regresión Logística
- **Ejercicio 27:** Riesgo de Modelo usando Intervalos de confianza de coeficientes de regresión logística

Módulo 9: Riesgo de Modelo en el Scorecard

- Asignación de puntuación
- Clasificación del Scorecard
 - Scorecard WOE
 - Scorecard Binario
 - Scorecard Continuo
- Reescalamiento del Scorecard
 - Análisis del Factor y Offset
 - Scorecard WOE
 - Scorecard Binario
- Técnicas de Reject Inference
 - Cut-Off
 - Parcelling
 - Fuzzy Augmentation
- Técnicas Avanzadas de punto de corte
 - Optimización del punto de corte usando curvas ROC
- Riesgo de Modelo por decisión de punto de corte

- Riesgo de Modelo por ausencia de datos
- Riesgo de Modelo por no actualizar o recalibrar
- **Ejercicio 28:** Construcción de Tarjeta de Puntuación en Excel
- **Ejercicio 29:** Estimación óptima punto de corte en Excel y riesgo modelo por selección punto de corte
- **Ejercicio 30:** Matriz de confusión para verificar Error Tipo 1 y Tipo 2 en Excel con y sin variables

Validación Credit Scoring

Módulo 10: Pruebas de estabilidad

- Índice de estabilidad en modelo
- Índice de estabilidad en variables
- Test Xi-cuadrada
- Test K-S
- **Ejercicio 31:** Pruebas de estabilidad de modelos y de factores

Módulo 11: Poder Discriminante de modelos tradicionales y de Machine Learning

- Validación Out of Sample y Out of time
- Validación cruzada
- Bootstrapping del error
- Matriz de confusión caso binario
- Matriz de confusión caso multinomial
- Principales test de poder discriminante:
 - KS
 - Curva ROC Binomial
 - Curva ROC Multinomial
 - Curva Lift
 - Gini Index
 - Cumulative Accuracy Profile
 - Distancia de Kullback-Leibler
 - Pietra Index
 - 1-Ph
 - Entropía condicional
 - Valor de Información
 - Divergencia
- Intervalos de confianza
- Jackknifing
- Bootstrapping
- Estadístico Kappa
- K-Fold Cross Validation
- Análisis Semafórico
- **Ejercicio 32:** Estimación Gini, Valor de la Información, Brier Score, Curva Lift, CAP, ROC, Divergencia en SAS y Excel
- **Ejercicio 33:** Jackknifing
- **Ejercicio 34:** Bootstrapping
- **Ejercicio 35:** Estimación Kappa
- **Ejercicio 36:** K-Fold Cross Validation en R
- **Ejercicio 37:** Validación semafórica out of time (horizonte 6 años) de modelos Logístico y de Machine Learning

Módulo 12: Riesgo de Modelo del Credit Scoring

- ¿Porque sucede este tipo de riesgo de modelo?
- Ejemplos
- Magnitud del error de modelo cuando se usa un modelo no óptimo
- Uso de What-if para medir el riesgo de modelo

- Uso de Simulación para medir el riesgo de modelo
- **Ejercicio 38:** Aplicación de herramienta de credit scoring en un horizonte de 2 años sin actualizar la data
- **Ejercicio 39:** Medición del riesgo de modelo a través del error tipo 1 y tipo 2 y la pérdida por aceptar malos y el coste de oportunidad de denegar buenos

Inteligencia Artificial Explicable

Módulo 14: Explainable Artificial Intelligence XAI

- Problema de interpretabilidad
- Riesgo de modelo
- Regulación del Reglamento General de Protección de Datos GDPR
- EBA discussion paper on machine learning for IRB models
 - 1. El desafío de interpretar los resultados,
 - 2. El desafío de asegurar que las funciones gerenciales entiendan adecuadamente los modelos, y
 - 3. El desafío de justificar los resultados a los supervisores
- Modelos de caja negra contra algoritmos transparentes e interpretables
- Herramientas de interpretabilidad
- Shap, Shapley Additive explanations
 - Global Explanations
 - Dependence Plot
 - Decision Plot
 - Local Explanations Waterfall Plot
- Lime, explicaciones agnósticas del modelo interpretable local
- Explainer Dashboard
- Otras herramientas avanzadas
- **Ejercicio 40:** Interpretabilidad XAI del credit scoring

Automatización de la Construcción de Modelos con Inteligencia Artificial

Módulo 15: Automatización de la Modelización

- ¿ Que es la automatización de la modelización?
- Que se automatiza
- Automatización de los procesos de machine learning
- Optimizadores y evaluadores
- Componentes del Workflow de la automatización de la modelización
 - Resumen
 - Procesado
 - Feature engineering
 - Generación del modelo
 - Evaluación
- Optimización de hiperparámetros
- Reconstrucción o recalibración del credit scoring
- Modelización del Credit Scoring
 - Principales hitos
 - Evaluación y optimización
 - Posibles Issues
- Modelización de la calibración de la PD
 - Evaluación y optimización
 - Backtesting
 - Poder Discriminante
 - Pruebas de Estabilidad
- Evaluación global de la automatización de la modelización
- Implementación de la automatización de la modelización en banca

- Requerimientos tecnológicos
- Herramientas disponibles
- Beneficios y posible estimación del ROI
- Principales Issues
- Riesgo de Modelo
- **Ejercicio 41:** Automatización de la modelización y optimización y validación de hiperparametría del credit scoring

Validación de PD, LGD y EAD

Módulo 16: Calibración y Backtesting de la PD

- **Estimación de la PD**
 - Desarrollo del modelo
 - Requerimiento de datos
 - Risk drivers y criterio del rating
 - Tratamiento de ratings externos
 - Filosofía del rating
 - Tratamiento de los Pools
- **Calibración de la PD**
 - Requerimiento de datos
 - Cálculo de tasa de default a un año
 - Cálculo y uso de la tasa media de default observada
 - Tasa de default a largo plazo
 - Calibración de la tasa de default a largo plazo
 - Metodologías de calibración
 - Ajuste por tendencia central
- **Quasi moment matching**
- **Métodos de aproximación**
 - Scaled beta distribution
 - Asymmetric Laplace distribution
- **Usando Regresiones**
 - Enfoque ROC y curva CAP
 - Regresión logística
 - Regresión Cox
 - Función Cauchit
 - Platt scaling
 - Broken curve model
 - Isotonic regression
- **Validación de Calibración de PD**
 - Hosmer Lameshow test
 - Normal test
 - Binomial Test
 - Spiegelhalter test
 - Redelmeier Test
 - Traffic Light Approach
- Análisis Semafórico y Cuadro de mando de la PD
- PD Stability Test
- Forecasting PD vs PD Real en el tiempo
- Validación con simulación de Monte Carlo
- **Ejercicio 42:** Calibración de la PD por ajuste a la tendencia central
- **Ejercicio 43:** Calibración de PD Quasi moment machine
- **Ejercicio 44:** Calibración de PD por enfoques de regresión
- **Ejercicio 45:** Calibración de PD en modelos de Machine Learning
- **Ejercicio 46:** Backtesting de PD en Excel
- **Ejercicio 47:** Forecasting PD y PD real en Excel
- **Ejercicio 48:** Validación usando Simulación de Monte Carlo

Módulo 17: Backtesting alternativo PD

- Alternativas de validación PD
- Modelo de variable latente para estimación de la PD
 - Distribución del error
- Aplicación de redes aleatorias para N° de Defaults
- Escenarios Sintéticos
- Escenarios Históricos
- **Ejercicio 49:** Validación de PD usando modelo latente
- **Caso de Estudio 4:** Validación de migración y PD

Módulo 18: Calibración y Backtesting de la LGD

- **Estimación de la LGD**
 - Metodologías para la estimación de la PD
 - Requerimiento de datos
 - Recuperaciones desde los colaterales
 - Desarrollo del modelo
 - Risk drivers
 - Elegibilidad de los colaterales
 - Inclusión de colaterales
- **Calibración de LGD**
 - Definición de pérdida económica y pérdida realizada
 - Tratamiento de comisiones, intereses y otros retiros tras el default
 - Tasa de descuento
 - Costes directos e indirectos
 - LGD a largo plazo
 - Calibración LGD a largo plazo
- **Backtesting LGD**
 - Backtesting Avanzado de LGD con enfoque vintage
 - Validación de modelos econométricos de la LGD
 - RMSE, MAE, AUC, AOC y R2
 - Calibración test
 - T test
 - Wilcoxon signed rank test
 - Precision Test
 - F Test
 - Ansari-Bradley Test
 - Poder discriminante
 - ROC
- **Ejercicio 50:** Comparativo del performance de los modelos usando test de Calibración y precisión.

Módulo 19: Backtesting EAD

- Performance EAD
- R2
- Coeficiente de Pearson
- Spearman correlation
- Validación usando ROC, KS y Gini
- **Ejercicio 51:** Comparativo del performance de los modelos de EAD

Validación ECL IFRS 9

Módulo 20: Estimación y Backtesting PD Lifetime

- **Estimación de la Lifetime PD**

- Estimación y concepto de la 12m PD
- Requerimientos IFRS 9
- Probability Weighted Outcome
- Forward Looking
- Modelos de Machine Learning
- Modelos de Regresión
- Modelos de Cadenas de Markov
- **Backtesting**
 - Horizonte temporal
 - Validación de matrices de transición
 - Validación de la matriz generatriz
 - Validación Forecasting Out of Sample/In Sample
 - Validación de la PD 12m
 - Validación de la PD Lifetime
 - Prueba de estabilidad y precisión
 - Calibración PD Lifetime matricial ASRF
 - Métodos de corrección de la PD acumulada
 - Re-development PD Lifetime
 - Re-estimation PD Lifetime
- **Ejercicio 52:** Machine Learning para estimar Lifetime PD
- **Ejercicio 53:** Regresión Multinomial para estimar Lifetime PD
- **Ejercicio 54:** Regresión Cox para estimar Lifetime PD
- **Ejercicio 55:** Multistage Cadenas de Markov en R
- **Ejercicio 56:** Prueba de estabilidad y precisión de PD Lifetime
- **Ejercicio 57:** Calibración Lifetime PD de modelos de Machine Learning

Módulo 21: Estimación y Validación del Expected Credit Losses IFRS 9

- **Estimación del Expected Credit Losses**
 - Estimación Pérdida Esperada ECL a 12 meses
 - Estimación Pérdida Esperada Lifetime ECL
 - Análisis de asignación de los 3 stages
 - Definición de escenarios macroeconómicos
 - Probability Weighted Outcome
 - Modelo PD Lifetime
 - Modelo LGD Lifetime
 - Modelo Prepago Lifetime
 - Modelo EAD Lifetime
 - Estimación tasa de supervivencia
 - Probabilidad conjunta PD y Prepago
- **Ejercicio Global 58:** Estimación Lifetime ECL, estimando Lifetime PD, LGD, EAD, probabilidad de prepago y escenarios
- **Ejercicio Global 59:** Validación a través de la simulación del ECL y capital económico

Módulo 22: Validación del ECL IFRS 9

- Validación inicial
- Validación periódica
- Monitorización
- Principales hitos de la validación cualitativa
 - Calidad de los datos
 - Definición del Default
 - Relevancia del proceso de calificación
 - Override Analysis
 - Dinámica ambiental

- User-Test
- Principales hitos de la validación cuantitativa
 - Muestras utilizadas con fines de validación
 - Poder Discriminante
 - Population Stability
 - Characteristic Stability
 - Análisis de concentración
 - Staging analysis
 - Calibración de parámetros
 - ECL backtesting
- Principio 5 – Validación del modelo ECL en Basilea III
 - Gobernanza
 - Model inputs
 - Diseño de modelo
 - Model output/performance
- Métricas de validación
 - Bayesian/Akaike/Schwartz/Deviance information criteria
 - Receiver operating characteristic (ROC) curve or AUROC statistic
 - Lorenz curve, Gini coefficient, Kolmogorov-Smirnov test
 - T-tests, F-tests, Wald test, log likelihood test
 - RMSE, MAPE, MAD
 - R-squared, Adjusted R-squared
 - Out-of-sample testing
 - Benchmarking
 - Population stability index (PSI)
- Problemas estadísticos
 - Sampling bias
 - Survivorship bias
 - Disproportionately high model weights
 - Términos autorregresivos y rezagados que no capturan los efectos macroeconómicos
 - Correlación espuria
 - Los métodos de suavizado que alteran la integridad de los datos
 - modelos lineales simples en relaciones no lineales

Validación Capital Económico

Módulo 23: Modelos de Capital Económico

- Definición y Objetivo
- Correlación de Default
- Correlación de activos
- Pérdida Inesperada
- Modelos de capital regulatorio
- Modelos de Capital Económico
 - ASRF
 - Creditmetrics
 - Creditrisk+
 - Modelos Multifactoriales
- Modelización de Dependencia usando copulas
- Estimación de VaR y Expected Shortfall
- **Ejercicio 60:** Correlación de default: carteras de consumo
- **Ejercicio 61:** Correlación de activos con EMV
- **Ejercicio 62:** Creditrisk + sectorial
- **Ejercicio 63:** Modelo Unifactorial
- **Ejercicio 64:** Modelo Multifactorial
- **Ejercicio 65:** Copulas en R

Módulo 24: Validación y Riesgo de Modelo en el capital económico

- Validación de Modelos
 - Diseño del Modelo
 - Output del Modelo
 - Procesos, data y test de uso
- Validación de la agregación de pérdidas
- Pruebas de distribuciones usando Berkowitz test
- Simulación del chi-square value crítico
- Test de Berkowitz en subportfolios
- Alcance y límites del test
- Riesgo de Modelo en el capital económico por incertidumbre
- **Ejercicio 66:** Validación de capital usando Berkowitz test
- **Ejercicio 67:** Riesgo de Modelo por incertidumbre en Creditrisk+
- **Ejercicio 68:** Riesgo Modelo por deficiencia en los datos en modelo creditrisk+

Riesgo de Modelo en Riesgo de Crédito

Módulo 25: Riesgo de Modelo: Incertidumbre del parámetro del modelo

- ¿Porque sucede este tipo de riesgo de modelo?
- Ejemplos
- Magnitud del error de modelo relacionados con la incertidumbre del parámetro
- Incertidumbre en distribuciones paramétricas
 - Simulación de Monte Carlo
 - Rango Intercuartílico
 - Desviación cuartil
 - Análisis usando box plot
- Análisis de incertidumbre usando enfoque bayesiano
 - Distribución a priori
 - Teorema de Bayes
 - Distribución a posteriori
 - Soluciones analíticas
 - Gibbs Sampler
 - MCMC
- Propagación de la incertidumbre en modelos lineales y no lineales
- Model risk appetite y umbrales
- **Ejercicio 69:** Medición del riesgo modelo de modelo ASRF de riesgo crédito. Se mide el error de modelo relacionado con la estimación de la incertidumbre en los parámetros del credit scoring, calibración de PD y LGD
- **Ejercicio 70:** Estimación del riesgo de modelo del VaR y ES de distribución paramétrica lognormal
- **Ejercicio 71:** Riesgo de modelo por la incertidumbre de los parámetros PD y correlación de activos usando enfoque bayesiano
- **Ejercicio 72:** Propagación de la incertidumbre en modelos de riesgo de crédito

Validación Stress Testing

Módulo 26: Validación estadística de Modelos

- Revisión de supuestos de los modelos econométricos
- Revisión de los coeficientes y errores estándar de los modelos
- Medidas de la confiabilidad del modelo
- Gestión de los errores
 - Heterocedasticidad

- Autocorrelación
- Colinealidad bivariante
- Colinealidad multivariante
- Pruebas para los coeficientes
 - Likelihood ratio test
 - Wald test
- Ajustes de bondad
 - R2
 - Pseudo-R2s
 - Deviance and likelihood ratio tests
 - Hosmer–Lemeshow test
 - Bayesian Information Criterion (BIC)
 - Akaike Information Criterion
- Pruebas específicas
- Durbin watson
- Factor de inflación de varianza
- Inverso de la Tolerancia
- **Ejercicio 73:** Análisis exhaustivo de test estadísticos de regresión

Módulo 27: Estimación y validación de modelos de series temporales financieras y macroeconómicas

- Series financieras y macroeconómicas en el stress testing
- **Modelos Econométricos**
 - Modelos ARIMA
 - Modelos ARCH
 - Modelos GARCH
- **Modelos de Machine Learning**
 - Supported Vector Machine
 - Redes Neuronales
 - Deep Learning
 - Redes Neuronales Recurrentes RNN
- **Validación de Modelos**
 - Tratamiento de los datos
 - Series No Estacionarias
 - Test Dickey-Fuller
 - Pruebas de Cointegración
 - Pruebas de no normalidad
 - Heterocedasticidad
 - Outliers
 - Autocorrelación
- **Backtesting de series temporales**
 - Validación de modelos machine learning
 - Train-Test split
 - K-fold cross-validation
 - Walk-forward validation
- **Ejercicio 74:** Series no estacionarias y de cointegración
- **Ejercicio 75:** Modelización Garch variables de mercado
- **Ejercicio 76:** Modelización Machine Learning SPV y NN
- **Ejercicio 77:** Backtesting de series temporales de machine learning

Módulo 28: Determinación de escenarios Macroeconómicos en IFRS 9

- Escenarios Macroeconómicos IFRS 9
- Análisis de escenarios en EBA
- Diseño de escenarios adversos
- Shocks financieros y económicos
- Variables macroeconómicas importantes

- Modelos macroeconómicos estructurales
- Bayesian VaR
- Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)
- Juicio experto en el diseño de los escenarios
- Score de la severidad del escenario
- Valiación de escenarios
- **Ejercicio 78:** Modelo avanzado de escenarios macroeconómicos BVaR y DSGE

Módulo 29: Stress Testing Net Charge-Off

- **Stress Testing Net Charge-Off**
 - Horizonte temporal
 - Enfoque Multiperíodo
 - Data requerida
 - Saldo fallido o castigo
 - Selección de escenarios Macroeconómicos
 - Charge-Off
 - Net Charge Off
 - Pérdidas por activos deteriorados nuevos
 - Pérdidas por activos deteriorados antiguos
 - Forecasting del net charge-off
- **Series temporales multivariantes**
 - Vectores Autorregresivos (VAR)
 - Modelos de Vectores de Corrección del Error (VEC)
- **Modelos de Machine Learning**
 - Multivariate adaptive regression spline (MARS)
- **Ejercicio 79:** Modelo de stress testing VAR
- **Ejercicio 80:** Modelo de stress testing VEC
- **Ejercicio 81:** Modelo de stress testing MARS

Módulo 30: Validación de Stress Testing

- Validación del Stress Testing
- Validación del Best Case y de los escenarios adversos
- Estacionariedad de las variables
- Los signos de los coeficientes económicamente intuitivos
- Significación estadística de coeficientes
- Niveles de confianza
- Los diagnósticos residuales
- Métricas de rendimiento del modelo
 - Bondad de ajuste
 - Clasificación de riesgo
 - Medidas de error acumulativo
- Umbrales aceptados por la industria
- Orden de clasificación intuitivo
- Generalized Cross Validation
- Squared Correlation
- Root Mean Squared Error
- Cumulative Percentage Error
- Akaike Information Criterion
- **Ejercicio 82:** Pruebas de Validación del stress testing VAR vs MARS

Riesgo Modelo en modelos de Stress Testing

Módulo 31: Riesgo de Modelo en IFRS 9

- **Stress Testing de la PD**
 - Credit Portfolio View
 - Mutiyear Approach ASRF
 - Reverse Stress Testing
 - Rescaling
 - Regresión Cox
- **Stress Testing de la Matriz de Transición**
 - Enfoque Credit Portfolio View
 - Índice de ciclo de crédito
 - Uso de Credimetrics
 - Extensión Multifactorial
- **Stress Testing de la LGD**
 - LGD Downturn: Enfoque Mixtura de distribuciones
 - Modelización PD/LGD Mutiyear Approach
 - Stress test de LGD para carteras hipotecarias
- **Stress Testing del ECL IFRS 9**
 - Matriz de transición S1,S2 y S3
 - Cambios en el stock de provisiones
 - Cambios en el stock de provisiones de exposiciones S1
 - Cambios en el stock de provisiones de exposiciones S2
 - Cambios en el stock de provisiones de exposiciones S3
- **Riesgo de Modelo en el stress testing**
- Incertidumbre en la especificación del modelo
- Incertidumbre en la muestra seleccionada
- Incertidumbre en los escenarios
- Mean Deviation (MD)
- **Ejercicio 83:** Riesgo de modelo en Stress testing enfoque credit portfolio views
- **Ejercicio 84:** Riesgo de modelo en enfoque Mutiyear approach
- **Ejercicio 85:** Riesgo de modelo en enfoque Stress Test LGD
- **Ejercicio 86:** Riesgo de Modelo en Stress Test de Matrices de Transición

Margen de Conservadurismo

Módulo 32: Margen de conservadurismo MoC IRB

- MoC en Basilea IV
- MoC en TRIM UE
- Mejores prácticas para estimar el MoC
- MoC en la PD
- MoC en la LGD
- MoC en la EAD
- **Ejercicio 87:** Estimación de MoC de la PD, LGD y EAD bajo 2 metodologías distintas



www.fermacrisk.com
yulia.tsedryk@fermacrisk.es