

## IFRS 9: Modelización del riesgo crédito en Python y R

### Material:

- Presentaciones PDF
- Ejercicios:
- R, Python y Excel

### Material Adicional:

- Jupyter Notebook

**Duración:** 33 h

**Precio:** 5.900 €

## OBJETIVO DEL CURSO

Curso intensivo, avanzado, sobre metodologías IFRS 9 de riesgo de crédito, empleando técnicas tradicionales e innovadoras de machine learning usando los lenguajes de programación Python y R.

El objetivo principal del curso es mostrar recientes avances en modelos de riesgo de crédito que han de desarrollar las entidades financieras de cara a la implementación de la norma IFRS 9: modelos de deterioro.

Se explican las fases que componen la IFRS 9, a saber, Fase 1: clasificación y medición. Fase 2: Metodología del deterioro de valor. Fase 3: Contabilidad de coberturas. No obstante, el curso se centra en el modelo de deterioro de valor y particularmente en los 3 escenarios y en el modelo de pérdida esperada lifetime.

Los primeros módulos del curso explican cómo medir los parámetros de riesgo IRB: PD, LGD y EAD, y cómo aprovecharlos para la estimación de los parámetros tipo Lifetime. Se han incluido potentes metodologías, entre otras, el enfoque bayesiano y machine learning.

No obstante, el *core* del curso es explicar pormenorizadamente metodologías de riesgo de crédito para estimar los parámetros tipo lifetime de PD, LGD y EAD ajustados a la norma IFRS 9.

Este curso incluye más de ocho metodologías y ejercicios para estimar la PD Lifetime en carteras de retail, hipotecas, pymes y corporate, por ejemplo, el modelo Exogenous Maturity Vintage EMV, modelos de Markov y supervivencia, entre otros.

Se han incorporado metodologías de *forecasting* y *stress testing* para generar escenarios económicos forward looking. Respecto al tema, hay varios módulos dedicados al diseño de escenarios donde se exponen la interacción entre las variables macroeconómicas. Se explican metodologías de stress testing de las provisiones de riesgo crédito IFRS 9.

En cuanto a la LGD Lifetime, se explica como emplear la regresión Lasso para mejorar la exactitud de los parámetros. Y respecto a la EAD Lifetime se explican modelos vintage para líneas de crédito, además de modelos econométricos de prepago.

Se hablará del backtesting IRB en contraste con el complejo Backtesting IFRS 9 que habrán de estimar los bancos. Hay un modulo para validar y calibrar la PD Lifetime usando técnicas de precisión y estabilidad.

Se entrega, una herramienta de pricing, que incluye la estimación del ECL 12m y ECL Lifetime, capital regulatorio, Raroc y Hurdle rate.

Finalmente se abordará el impacto de la IFRS 9 en el incremento de provisiones y capital, así como de los requerimientos de Basilea IV sobre este tema y un módulo dedicado a los factores de éxito y los principales issues en la implementación del IFRS 9 por parte de bancos Europeos y Latinoamericanos.

Para facilitar el aprendizaje la mayoría de macros se entregan en Jupyter Notebook, un entorno interactivo web de ejecución de código R y Python, donde se puede incluir, vídeos, imágenes, formulas, etc. que ayuden al análisis y explicación de las metodologías.

Se entrega el vídeo grabado del curso de 30 horas.

## ¿QUIÉNES DEBEN ASISTIR?

Este programa está dirigido a responsables, analistas y consultores de riesgos que estén inmersos en la implementación del IFRS 9 o para todos aquellos interesados. Para la mejor comprensión de los temas es recomendable que el participante tenga conocimientos de estadística. No es necesario dominar un lenguaje de programación pero sí es aconsejable.

## IFRS 9

### Módulo 1: Directivas sobre la Contabilización del Expected Credit Losses de Basile III e IFRS9

- IFRS 9: Impairment-Expected Credit Losses
- Fecha de implementación y transición
- Enfoque Provisional y disposiciones transitorias de Basilea IV
- Deterioro del Valor
- Reconocimiento de las pérdidas esperadas
- Pérdidas Esperadas en los siguientes 12 meses
- Incrementos del riesgo crédito
- Medición de Expected Credit Losses

- Lifetime Expected Losses
- Basilea II: Pérdida Esperada y Provisiones
- Enfoque IRB Riesgo de crédito
- Validación de modelos IRB en Basilea II
- Enfoque cuantitativo: Backtesting y Benchmarking
- Enfoque cualitativo: Modelo, User Test y Calidad de datos
- Tratamiento de pérdidas esperadas y provisiones contables
- Basilea III: Expected Credit Losses (ECL)
- Requerimientos regulatorios sobre la medición del Expected Loss
- Principio 1: Responsabilidades del Consejo y Alta Dirección
- Principio 2: Metodologías sólidas de ECL
- Principio 3: Proceso y agrupamiento del Credit Risk Rating
- Principio 4: Suficiencia de las dotaciones
- Principio 5: Validación del ELC
- Principio 6: Juicio de Crédito con experiencia
- Principio 7: Data común
- Principio 8: Disclosure
- Principio 9: Evaluación de la gestión del riesgo crédito
- Principio 10: Evaluación de la medición del ELC
- Principio 11: Evaluación de la suficiencia de capital
- Directivas de Supervisión para bancos que aplican IFRS 9
  - Provisiones para insolvencias en los siguientes 12 meses ECL
  - Evaluación de incremento de Riesgo crédito
  - Uso de Expedientes prácticos

## Módulo 2: Fases del IFRS 9

- **Fase 1- Clasificación y Valoración**
- Descripción de las categorías de medición: Coste amortizado, valor razonable con cambios en otro resultado integral (FVTOCI) y valor razonable con cambios en pérdidas y ganancias(FVTPL)
- Reclasificación
- Opción del valor razonable
- Clasificación de pasivos financieros
- Requerimientos de los flujos de caja
- Importancia de la clasificación
- Principales Issues
  - Modelo de Negocio
  - Determinación de Flujos de caja contractuales
  - Medición del Fair Value
  - Impacto en la Transición
  - Reconciliaciones contables
- Mitigando efectos adversos de la transición
- Adaptación en los sistemas de la entidad financiera
- Clasificación y medición en préstamos y bonos
- Impacto de IFRS 9 en la cuenta de resultados y capital
- **Fase 2- Deterioro (IMPAIRMENT)**
- Objetivo
- Deterioro de activos contables
- Modelo Contable
- Incremento del riesgo crédito
- Ingresos por intereses
- SPPI Test
- Enfoque general, simplificado y de activos financieros originados y adquiridos con deterioro crediticio
- Modelo Loss Rate Approach
- Asignación de tres escenarios del riesgo crédito en IFRS 9 (Stages)
- Valoración colectiva e individual
- Medición del Expected Credit Losses (ELC)

- Información razonable y sustentable
- Forward-Looking escenarios
- Resultados ponderados por la probabilidad
- **Fase 3- Contabilización de Coberturas (Hedge Accounting)**
- Introducción
- Objetivo
- **Ejemplos y casuística cálculo ECL:**
- Modelo general: Estimación ECL12m y ECL Lifetime de préstamo
- Modelo general: Estimación ECL12m y ECL Lifetime línea de crédito
- Estimación ECL 12m de bono y valoración FVOCI
- Modelo general: Estimación ECL 12 m y ECL Lifetime de activo financiero deteriorado
- Modelo Simplificado: Estimación ECL Lifetime de arrendamiento financiero
- Modelo Loss Rate Approach: Estimación ECL 12 m y ECL Lifetime de préstamos

## MODELOS FORWARD LOOKING y DISEÑO DE ESCENARIOS

### Módulo 3: Análisis y Diseño de Escenarios

- Definición de los escenarios
- Uso de los escenarios
- Identificación de escenarios
- Tipología de escenarios
- Scenario-based risk assessment
- Proceso de análisis de escenarios
- Gobernanza en los escenarios
- Impacto en la rentabilidad
- Definición del risk appetite
- Evaluación de los escenarios
- Número óptimo de variables macroeconómicas
- Interacción entre variables
- Modelos tradicionales macroeconómicos

### Módulo 4: Modelos de Forecasting de series Macroeconómicas

- Tratamiento de los datos
  - Series No Estacionarias
  - Test Dickey-Fuller
  - Pruebas de Cointegración
- Transformación de variables macroeconómicas
- Modelos Econométricos
  - Regresión lineal
  - Regresión no lineal
  - Generalized Linear Models
  - Modelos ARIMA
  - Modelos de Vectores Autoregresivos VAR
  - Modelos de Vectores de Corrección del Error (VEC)
  - Modelos VARMAX
  - Modelos GARCH (1,1)
- Modelos de Machine Learning
  - Supported Vector Machine
  - Red Neuronal
  - Red Neuronal frente a GARCH(1,1)
- Simulación de series temporales multivariantes
  - Modelos VAR

- Modelo VEC
- Modelos GARCH multivariante con copula
- Tratamiento de Outliers
  - Enfoque robusto
- **Ejercicio 1:** Pruebas de Series no estacionarias y cointegración
- **Ejercicio 2:** Modelos VEC con variables macroeconómicas en R
- **Ejercicio 3:** Forecasting volatilidad GARCH (1,1) Python
- **Ejercicio 4:** Forecasting Machine Learning SPV y NN en R
- **Ejercicio 5:** Simulación de series financieras GARCH usando copulas en R
- **Ejercicio 6:** Simulación de series financieras VAR usando copulas en R

## Módulo 5: Validación de Modelos Econométricos

- 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
- No normalidad
- Heterocedasticidad
- Autocorrelación
- Detección de colinealidad multivariante en regresión lineal
- Detección de colinealidad multivariante en regresión logística
- **Ejercicio 7:** Detección series no estacionarias y cointegración
- **Ejercicio 8:** Medición de colinealidad multivariante de modelo de regresión logística y lineal

## Módulo 6: Determinación de escenarios Macroeconómicos en IFRS 9

- Escenarios Macroeconómicos IFRS 9
- Definición de Escenarios en Basilea
- Análisis de escenarios en EBA
- Diseño de escenarios adversos
- Shocks financieros y económicos
- Variables macroeconómicas
- Modelos macroeconómicos clásicos y modernos
- Juicio experto en el diseño de los escenarios
- Medición de la Severidad del escenario adverso macroeconómico
- Score de la severidad del escenario
- **Ejercicio 9:** Escenarios macroeconómicos de variables macroeconómicas

## LOSS RATE APPROACH IFRS 9

### Módulo 7: Modelos de Loss Rate Approach

- Definición Loss Rate Approach
- Roll Rates y Loss Rates en el IFRS 9
- Modelos de Open Pools
- Modelos de Closed Pools
- Vintage Análisis
- Modelos de forecasting de:
  - Default
  - Charge-Off
- Modelización de la recuperación
- Vintage de la recuperación
- **Ejercicio 10:** Estimación de Roll Rates con ARIMA y VAR
- **Ejercicio 11:** Estimación de VAR con Loss Rates en R
- **Ejercicio 12:** Modelos de regresión del charge-off en R

## PD IRB

### Módulo 8: Probabilidad de Default IRB

- **Definición de Default**
- Días de atraso (DPD)
- Default técnico
- Indicadores de incumplimiento de pago
- Tratamiento de las reestructuras
- Umbrales de materialidad
- Criterio de salida del default
- Default en exposiciones retail
- Umbral de materialidad para exposiciones conjuntas
- Tratamiento del default en los escenarios del IFRS 9
- **Probabilidad de Default PD**
- Data requerida para estimar la PD
- Estimación de la PD a 1 año
- Tasa de default media
- Long run average default rate
- Metodologías para estimar la PD
- Risk Drivers
- Rating en la estimación de la PD
- Diseño de escalas o pools
- Proceso de calibración
- **PD en Basilea IV**
- Ámbito de los modelos internos
- Pisos propuestos

### Módulo 9: Estimación y Calibración de la PD

- Estimación de la PD
- Tratamiento de los datos de Panel
- Modelos Econométricos para estimar la PD
  - PD Regresión Logística
  - PD Regresión Probit
  - PD Regresión COX de supervivencia
  - PD Log-log Complementary
  - PD Regresión Data Panel
- Calibración de la PD
- Calibración de modelos econométricos
- Estimación Anchor Point
- Calibración de PD por Añadas o cosechas
- Análisis Vintage
  - PD Marginal
  - PD Forward
  - PD Acumulada
- **Ejercicio 15:** Calibración de la PD por edad de operación en SAS
- **Ejercicio 16:** Calibración de PD con regresión COX en R
- **Ejercicio 17:** Calibración de PD con log-log complementary en R
- **Ejercicio 18:** Calibración de PD con modelo logístico en Python
- **Ejercicio 19:** Calibración de la PD por cosecha o añada en R
- **Ejercicio 20:** Calibración de la PD con regresión probit en Python

## Módulo 10: Calibración Avanzada de la PD

- Concepto de ajuste a la tendencia central
- Calibración de PD en países desarrollados
- Calibración de PD en países emergentes
- Calibración Scaled PD
- Calibración Scaled Likelihood ratio
- Suavizamiento de las curvas de PD
- Quasi moment matching
- **Ejercicio 21:** Calibración de PD con modelo programación no lineal en Excel y Solver.
- **Ejercicio 22:** Calibración de la PD usando Quasi moment matching
- **Ejercicio 23:** Calibración de PD usando most prudent estimation

## Módulo 11: PD Trough The Cycle TTC

- Introducción de Ajuste al Ciclo Económico
- Requerimiento de Basilea IV
- Modelos de PD TTC
  - Estimación de PD TTC con regresión logística
  - Estimación de PD TTC con regresión probit
- Consideraciones del Ajuste al ciclo enfoque "Variable escalar"
- **Ejercicio 24:** Estimación PD TTC regresión logística
- **Ejercicio 25:** Regresión probit para estimar PD TTC

## Módulo 12: Escala Maestra PD

- Definición de Escala Maestra en Excel
- Importancia de la Granularidad
- Técnicas de Mapping de PD a Escala Maestra
- Ajuste por concentración
- Teoría de Credibilidad para validación de Escala Maestra
- Ajuste de curvas de calibración
- Curva CAP para calibración de Escala Maestra
- **Ejercicio 26:** curvas de calibración en Excel y R
- **Ejercicio 27:** calibración de Escala Maestra usando curva CAP en Excel

## Módulo 14: PD Bayesiana

- Enfoque bayesiano y determinista
- Criterio experto
- Distribuciones a priori
- Teorema de Bayes
- Distribuciones a posteriori
- Estimación de PD Bayesiana
- Enfoque Markov chain–Monte Carlo
- Intervalos de credibilidad
- PD Bayesiana en la práctica
- Calibración con enfoque bayesiano
- Test de convergencia
- **Ejercicio 28:** PD Bayesiana de modelo logístico en Python
- **Ejercicio 29:** PD Bayesiana de modelo probit en R
- **Ejercicio 30:** Test de convergencia

## Módulo 15: Low Default Portfolio PD (PD LDP)

- Enfoque de intervalo de confianza para PD LDP
  - Estimación de PD sin correlaciones

- Estimación de PD con correlaciones
  - Estimación de un periodo y multiperiodo
- Estimación Bayesiana de PD para LDP
  - Neutral Bayesian
  - Conservative Bayesian
  - Criterio experto
- Análisis real de PD de carteras Corporates, Soberanos y Retail
- Regresión LASSO para medir la tasa de default en corporativos
- **Ejercicio 31:** Enfoque de intervalo de confianza PD LDP en R
- **Ejercicio 32:** Enfoque intervalo de confianza multiperiodo PD LDP
- **Ejercicio 33:** PD Bayesiana Neutral en R
- **Ejercicio 34:** PD Bayesiana Conservadora en R
- **Ejercicio 35:** PD Bayesiana Criterio experto en R
- **Ejercicio 36:** Regresión LASSO para medir tasa de default

## PD IFRS 9

### Módulo 16: Matrices de Transición y Estructura temporal de PD

- Estructura temporal de PD en IFRS 9
- Propiedades de las matrices de transición
- Cadenas de Markov
- Multi-year transition matrix
  - Tiempo discreto
  - Tiempo continuo
  - Matriz Generatriz
  - Exponencial de una matriz
- Método de duración
- Método Cohort
- Gestión del error
- Estructura temporal de PD
- Calibración de la estructura temporal de la PD
- Levenberg-Marquardt Algoritmo
- Ciclos Económicos
- Calibración de la estructura temporal de la PD para LDP
- **Ejercicio 37:** Ejercicio análisis y error de Matriz de transición usando enfoque cohort y duration en Python
- **Ejercicio 38:** Calibración de la estructura temporal de la PD

### Módulo 17: Forecasting de la PD IFRS 9

- Requerimientos IFRS 9
  - Probability Weighted Outcome
  - Forward Looking
- Modelización del Lifetime PD
- Modelización PD Forecasting
- PD Point in Time Forecasting
- PD TTC Forecasting
- Modelos de Markov
- Modelos de Forecasting de la PD PIT
  - ARIMA
  - VAR
  - VARMAX
  - ASRF
- **Ejercicio 39:** Forecasting de la PD usando VARMAX en R
- **Ejercicio 40:** Forecasting de la PD usando ASRF en R y Excel



## Módulo 18: Modelos PD Lifetime

- PD Lifetime cartera consumo
- PD Lifetime cartera hipotecas
- PD Lifetime cartera Tarjeta de crédito
- PD Lifetime cartera Pymes
- Modelo Vintage
  - Modelo Exogenous Maturity Vintage EMV
  - Análisis decomposition
  - Ventajas e inconvenientes
- Modelo ASRF de Basilea
  - Modelo ASRF matricial
  - Aprovechamiento de IRB en IFRS 9
  - Ventajas e inconvenientes
- Modelos de Regresión
  - Regresión Multinomial Logística
  - Regresión Probit Ordinal
- Modelos de Supervivencia
  - Kaplan-Meier
  - Regresión Cox
  - Ventajas e inconvenientes
- Modelos de Markov
  - Modelo Multi State Markov
  - Modelo Semiparamétrico Cox
  - Ventajas e inconvenientes
- Modelo de Machine Learning
  - SVM: Definición de función Kernel
  - Red Neuronal: definición de hiperparámetros y función de activación
- Modelos de Extrapolación de PD Lifetime
- **Ejercicio 41:** PD Lifetime usando modelo vintage EMV Decomposition
- **Ejercicio 42:** PD Lifetime usando regresión multinomial en R
- **Ejercicio 43:** PD Lifetime usando modelo de Markov
- **Ejercicio 44:** PD Lifetime usando modelo de semiparamétrico de Markov
- **Ejercicio 45:** PD Lifetime usando modelo ASRF matricial
- **Ejercicio 46:** PD Lifetime usando enfoque de extrapolación
- **Ejercicio 47:** PD Lifetime usando SVM en Python
- **Ejercicio 48:** PD Lifetime usando Red Neuronal en Python

## Módulo 19: PD IFRS 9 para carteras LDP

- Carteras corporates, soberanos y bancos
- PD Enfoque bayesiano multiperiodo
- Simulación MCMS
- Metodología PD 12m LDP
- Metodología PD Lifetime LDP
- **Ejercicio 49:** Modelo PD Lifetime en cartera LDP

## Loss Given Default IRB

## Módulo 20: LGD en carteras Retail y empresas

- Requerimientos para la estimación LGD
- Pérdida Económica y LGD
- Tratamiento de comisiones atrasadas no pagadas, intereses y retiros adicionales tras el default
- Tasa de descuento

- Costes directos e indirectos
- Long-Run average LGD
- Tratamiento de Procesos recuperatorios incompletos
- Principales risk drivers
- Tratamiento de los colaterales en el IRB
- LGD en consumo
- LGD en Hipotecas
- LGD en empresas
- LGD para carteras con reposición
- LGD Downturn en carteras de consumo
- LGD Downturn en hipotecas
- LGD en default
- Expected Loss Best Estimate
- Calculo de long-run average LGD para exposiciones en default
- **LGD en Basilea IV**
- Categorías mapeadas de IRB al nuevo enfoque estándar
- Pisos propuestos para la LGD A-IRB
- LGD bajo enfoque F-IRB
- LGD bajo enfoque A-IRB
- **Ejercicios 50:** Estimación y análisis de LGD y Exp. Weighted Ave. LGD

## Módulo 21: Modelos Econométricos de la LGD

- Ventajas e inconvenientes de los Modelos Predictivos de LGD
- Modelos Forward Looking incorporando variables Macroeconómicas
- Modelos paramétricos, no paramétricos y transformation regressions
- Tipología de Modelos Multivariantes de LGD
  - Regresión Lineal y transformación Beta
  - Regresión Lineal y transformación Logit
  - Regresión Logística y Lineal
  - Regresión Logística y no Lineal
  - Redes Neuronales
  - Regresión Beta
  - Inflated beta regression
  - Fractional Response Regression
- Análisis de Modelos de LGD vinculados a variables macroeconómicas
  - Variables macroeconómicas usadas
  - Forecasting de la LGD con variables macro
- **Ejercicio 51:** Regresión Logística y lineal LGD en R
- **Ejercicio 52:** Redes Neuronales LGD
- **Ejercicio 53:** Generalized Additived Model LGD en R
- **Ejercicio 54:** Beta Regression Model LGD en R
- **Ejercicio 55:** Censored Regression Model LGD en R
- **Ejercicio 56:** Inflated Beta Regression en R
- **Ejercicio 57:** Modelo LGD con variables macroeconómicas
- **Ejercicio 58:** Comparativo del performance de los modelos usando test de Calibración y precisión.

## Módulo 22: LGD en carteras LDP

- Tratamiento de la LGD en carteras Low Default portfolio (LDP)
- Problemática en carteras (LDP)
- Enfoque Market LGD
- Árboles de decisión expertos para modelizar el recovery
- Enfoque Lineal y con opciones:
  - Definición: LGD, RR y CRR
  - Tratamiento de colaterales
  - Enfoque lineal para estimar LGD

- Enfoque con Opciones Black-Sholes para estimar LGD
- Enfoque Implied Market LGD
- Defaultable Bond
- LGD Implícita en CDS Spread
- [Ejercicio 59: Calibración y optimización de LGD Implícita en Solver y VBA](#)
- [Ejercicio 60: Estimación LGD usando enfoque lineal y Black-Sholes en Excel](#)

## LGD IFRS 9

### Módulo 23: LGD para IFRS 9

- Comparativa de LGD IRB frente a IFRS 9
- Requerimientos IFRS 9
  - Probability Weighted
  - Forward Looking
- Ajustes en la LGD IRB
  - Selección de Tipos de Interés
  - Imputación de Costes
  - Floors
  - Tratamiento del colateral en el tiempo
- Modelización LGD PIT
- Modelización del Colateral
- LGD IFRS 9 para cartera de empresas
- LGD IFRS 9 para cartera de hipotecas
- LGD IFRS 9 para carteras corporate
  - Ciclo de crédito
  - Regresión Tobit
- LGD IFRS 9 usando Regresión LASSO
- [Ejercicio 61: Estimación y ajustes para LGD IFRS 9 para cartera de empresas](#)
- [Ejercicio 62: Estimación y ajustes para LGD IFRS 9 para hipotecas](#)
- [Ejercicio 63: Estimación y ajustes para LGD IFRS 9 usando regresión Tobit en R](#)
- [Ejercicio 64: Estimación y ajustes para LGD IFRS 9 usando regresión LASSO en Python](#)

## EAD IRB

### Módulo 24: Modelización avanzada EAD y CCF para IRB

- Directivas para la estimación del CCF
- Directivas para la estimación del CCF Downturn
- Horizonte temporal
- Transformaciones para modelizar el CCF
- Enfoques para estimar el CCF
  - Enfoque Fixed Horizon
  - Enfoque Cohort
  - Enfoque Variable time horizon
- Modelos Econométricos
  - Regresión Beta
    - Inflated beta regression
    - Fractional Response Regression
  - Mixed Effect Model
- Modelos de Machine Learning
  - Redes Neuronales
  - SVM
- Modelo de intensidad para medir el retiro de líneas de crédito
- [Ejercicio 65: Modelo de regresión OLS en CCF en Excel](#)
- [Ejercicio 66: Modelo de regresión logística del CCF en Python](#)
- [Ejercicio 67: Redes Neuronales y SVM CCF en R](#)

- **Ejercicio 68:** Beta Regression Model CCF en R
- **Ejercicio 69:** Comparativo del performance de los modelos de EAD

## EAD IFRS 9

### Módulo 25: Opciones Contractuales

- Prepago y otras opciones
- Requerimientos IFRS 9
- Probability Weighted
- Forward Looking
- Modelización del prepago IFRS 9
  - Regresión Cox
  - Regresión Logística
- Estimación tasa de Supervivencia
- Modelo de probabilidad conjunta con PD Lifetime
- **Ejercicio 70:** Modelo de prepago IFRS 9 para hipoteca en R y Excel

### Módulo 26: EAD para Líneas de crédito

- Lifetime EAD
- Requerimientos IFRS 9
- Probability Weighted
- Forward Looking
- Ajustes en la EAD
- Interest Accrual
- Estimación CCF PIT
- Estimación de CCF Lifetime
- Modelización de la EAD lifetime
- Modelo del uso de línea de crédito con variables macroeconómicas
- Ajuste del abandono en tarjetas de crédito
- Modelo de EAD Lifetime para pool de líneas de crédito
  - Modelo Vintage
  - Enfoque Chain Ladder
- **Ejercicio 71:** Modelo econométrico de uso de línea de crédito en R
- **Ejercicio 72:** Modelo EAD Lifetime para línea de crédito individual
- **Ejercicio 73:** Modelo Vintage de EAD Lifetime para pool de líneas de crédito en R y Excel

## VALIDACIÓN IRB

### Módulo 27: Backtesting PD

- Validación de la PD 12m
- Validación de la PD Lifetime
- Backtesting PD
- 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
- Re-development

- Re-estimation
- Riesgo de Modelo en la PD
- Machine Learning para validar los modelos de PD
- **Ejercicio 74:** Backtesting de PD en Excel
- **Ejercicio 75:** Forecasting PD y PD real en Excel
- **Ejercicio 76:** Validación usando Simulación de Monte Carlo en Python

## Módulo 28: Backtesting LGD

- Backtesting LGD
- Ratio de precisión
- Indicador absoluto de precisión
- Intervalos de Confianza
- Análisis de transición
- Análisis de RR usando Triángulos
- Backtesting Avanzado de LGD con enfoque vintage
- Backtesting para modelos econométricos:
- Calibración test
- T test
- Wilcoxon signed rank test
- Precision Test
- F Test
- Ansari-Bradley Test
- **Ejercicio 77:** Comparativo del performance de los modelos usando test de Calibración y precisión.

## Módulo 29: Backtesting EAD

- Performance EAD
- R cuadrada
- Coeficiente de Pearson
- Spearman correlation
- Validación usando ROC, KS y Gini
- **Ejercicio 78:** Comparativo del performance de los modelos de EAD

# VALIDACIÓN y CALIBRACIÓN PD LIFETIME

## Módulo 30: Backtesting PD Lifetime

- 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
  - PD Acumulada
  - PD Marginal
- Calibración PD Lifetime matricial ASRF
- Métodos de corrección de la PD acumulada
- Re-development PD Lifetime
- Re-estimation PD Lifetime
- **Ejercicio 79:** Prueba de estabilidad y precisión de PD Lifetime en Excel
- **Ejercicio 80:** Calibración PD Lifetime en SAS

### Módulo 31: Stress Testing de Riesgo Crédito Consumo

- Stress Testing de provisiones IFRS 9
- Stress Testing de parámetros IRB
- Aprovechamiento del Stress Testing en el IFRS 9
- Horizonte temporal
- Enfoque Multiperíodo
- Data requerida
- Impacto en P&L, RWA y Capital
- Simulaciones
- **Escenarios Macroeconómicos en consumo**
  - Experto
  - Estadístico
  - Regulatorio
- **Stress testing de la PD**
  - Credit Portfolio View
  - Mutiyear Approach
  - Vector Autoregresivo VAR
  - Vector de Corrección del Error
- **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 Charge Off**
  - Variables macroeconómicas
  - Modelo econométrico
- **Ejercicio 81:** Stress Testing PD IRB en Excel y SAS modelo multifactorial Credit Portfolio View
- **Ejercicio 82:** Stress Testing PD IRB enfoque Mutiyear Approach
- **Ejercicio 83:** Stress test de PD IFRS 9 VAR y VEC en R
- **Ejercicio 84:** Stress Test de la LGD modelo econométrico en R
- **Ejercicio 85:** Stress test Charge Off modelos econométricos en R
- **Ejercicio 86:** Stress Test de Matrices de Transición en SAS
- **Ejercicio 87:** Stress Test conjunto de de la PD&LGD en SAS
- **Ejercicio 88:** Stress Testing de las provisiones IFRS 9 en SAS

### Módulo 32: Stress Testing Riesgo Crédito Corporativo

- Horizonte temporal
- Data requerida
- Principales variables Macroeconómicas
- Impacto en P&L, RWA y Capital
- Modelo ASRF
- Modelo de Creditmetrics
- Uso de Matrices de transición
- Uso del índice de ciclo de crédito
- Forecasting del default
- Metodología de Stress Test para portfolios corporate
- Impacto en el RWA y Capital
- **Ejercicio 89:** Stress Testing de provisiones de cartera corporativa usando matriz de transición y modelo ASRF en SAS, R y Excel

## STRESS TESTING ECL IFRS 9

### Módulo 33: Stress Testing de provisiones IFRS 9

- **Stress Testing de parámetros IFRS 9**
- EBA Stress Testing 2018
- Impacto en P&L
- Parámetros de partida PIT
- Parámetros proyectados PIT
- Cálculo de activos no productivos y deterioros
- 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
- Pérdidas por deterioro de exposiciones soberanas

## INCREMENTO DE RIESGO IFRS 9

### Módulo 34: Medición Objetiva del Incremento de Riesgo Crédito del S1 al S2

- Incremento de riesgo crédito IFRS 9 individual
- Estimación de umbrales de PD Lifetime y PD Originación
- Variación de Rating
- Determinación de umbrales
- KRIs para retail, hipotecas y corporate
- Incremento de riesgo crédito IFRS 9 colectivo
- Uso de test discriminante
- Curva ROC
- Tasa de falsa alarma
- Hit Rate objetivo
- Tamaño del S2
- **Ejercicio 90:** Estimación de incremento de riesgo crédito usando test de poder discriminante ROC en R y Excel

## PRICING CON ECL IFRS 9

### Módulo 35: Modelo de Pricing con enfoque IFRS 9

- Pricing tradicional
- Pricing con IFRS 9
- Escenarios Macroeconómicos
- Pronosticos Económicos
- Loss Forecasting
- **Lifetime Loss Forecasting usando variables macroeconómicas**
- **Ejercicio Global 91:** Estimación Provisiones Expected Loss Lifetime de una cartera de crédito de consumo en SAS, R, Excel con VBA:
- Medición Effective interest Rate
- Medición Current Effective Interest Rate
- Definición de escenarios macroeconómicos
- Impacto de los escenarios en la estimación
- Modelo PD Lifetime
- Modelo LGD Lifetime
- Modelo Prepago Lifetime
- Modelo EAD Lifetime
- Estimación de ingresos financieros

- Modelización flujos de caja
- Estimación tasa de supervivencia
- Probabilidad conjunta PD y Prepago
- Estimación Pérdida Esperada ECL a 12 meses
- Estimación Pérdida Esperada ECL Lifetime IFRS 9
- Análisis de asignación de los 3 stages
- Comparativo de las estimaciones de ECL
- Interpretación de Resultados en cuadro de mando
- Estimación capital regulatorio
- Estimación RAROC
- Estimación Hurdle Rate
- Calculadora de Pricing

## GESTIÓN DEL CAPITAL y ECL IFRS 9

### Módulo 36: Impacto Financiero y en el capital

- Ciclicidad de las provisiones
- Volatilidad del P&L
- Gestión de la volatilidad
- Nuevo periodo de transición definido por Basilea IV
- Enfoque estático y dinámico de disposiciones transitorias
- Comparativo Pérdida Esperada de Basilea frente IFRS 9
- Cálculo global de la pérdida esperada IFRS 9
- Impacto en el capital CET1 y cuenta de resultados
- Impacto en el capital regulatorio
- Impacto en los ratios de liquidez de Basilea III
- Impacto en el pricing
- Gobernanza
- Integración en procesos
- Impacto en el P&L
- Impacto en el capital
- Gestión del capital
- **Ejercicio 92:** Impacto en la cuenta de resultados y Balance en estado financiero real y proyección de ECL Lifetime



[www.fermacrisk.com](http://www.fermacrisk.com)

[mariana.ibancovich@fermacrisk.es](mailto:mariana.ibancovich@fermacrisk.es)