

# Análisis y Gestión de Derivados en PENSIONISSSTE

Javier Horacio Pérez Ricárdez

Febrero del 2025

## 1 Introducción

Esta aplicación tiene como objetivo facilitar el análisis, implementación y evaluación de derivados financieros en el contexto de PENSIONISSSTE. A través de cálculos avanzados y herramientas interactivas, permite evaluar estrategias de cobertura, valuación de derivados y análisis de apalancamiento. Las herramientas incluidas en la aplicación permiten modelar distintos tipos de derivados como futuros, forwards, opciones y swaps.

## 2 Modelo Black-Scholes para Opciones

El precio de una opción Call según el modelo de Black-Scholes se calcula como:

$$C = S_0 N(d_1) - K e^{-rT} N(d_2) \quad (1)$$

Donde:

$$d_1 = \frac{\ln(S_0/K) + (r + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (2)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (3)$$

donde: -  $C$  es el precio de la opción Call. -  $S_0$  es el precio del activo subyacente. -  $K$  es el precio de ejercicio de la opción. -  $r$  es la tasa libre de riesgo. -  $\sigma$  es la volatilidad del activo subyacente. -  $T$  es el tiempo hasta el vencimiento. -  $N(x)$  es la función de distribución acumulativa de una normal estándar.

## 3 Simulación Monte Carlo

Para la simulación de precios del activo subyacente, se usa un modelo de movimiento geométrico browniano:

$$S_t = S_0 e^{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_t} \quad (4)$$

donde: -  $\mu$  es la tasa de retorno esperada. -  $W_t$  es un proceso de Wiener (ruido blanco gaussiano).

Se generan múltiples trayectorias para evaluar distintos escenarios posibles de evolución del precio.

## 4 Análisis de Apalancamiento

El apalancamiento financiero se calcula como:

$$\text{Apalancamiento} = \frac{\text{Valor de la posición}}{\text{Capital propio}} \quad (5)$$

El apalancamiento financiero es el uso de deuda para financiar la adquisición de activos o la ejecución de una operación. En otras palabras, implica el uso de capital prestado para aumentar la capacidad de inversión. El apalancamiento se mide como la relación entre el valor de la posición y el capital propio, y permite aumentar las ganancias potenciales. Sin embargo, también aumenta el riesgo, ya que las pérdidas pueden ser mayores que el capital invertido inicialmente si las inversiones no salen como se esperaban. Si el apalancamiento excede un límite definido por el Comité de Riesgos Financieros, se generan alertas.

## 5 Cálculo de Rollover de Futuros

Cuando los contratos de futuros están próximos a su vencimiento, se deben renovar para evitar la liquidación en efectivo. El proceso de rollover se realiza siguiendo esta regla:

$$\text{Días restantes} \leq \text{Días antes del vencimiento para renovar} \quad (6)$$

El rollover es el proceso de renovar o extender un contrato financiero (como un contrato de futuros o una opción) que está cerca de su fecha de vencimiento. En lugar de liquidar el contrato en efectivo al vencimiento, las partes acuerdan abrir un nuevo contrato con una fecha futura, para mantener la exposición al mercado sin la necesidad de realizar una liquidación inmediata. En los mercados de futuros, el rollover se realiza cuando los contratos existentes están próximos a vencer, y es una estrategia común para los inversores que desean mantener sus posiciones a largo plazo. Si se cumple esta condición, se activa una alerta para ejecutar el rollover del contrato.

## 6 Conclusión

Esta herramienta proporciona un conjunto de funcionalidades clave para la gestión de derivados en PENSIONSSSTE. Permite tomar decisiones estratégicas

sobre inversión y cobertura de riesgos, basadas en cálculos robustos y simulaciones avanzadas.