



# Éxito en las **INVERSIONES**

Aprendé las LETRAS GRIEGAS

**COMPANY GUSTAVO RUBEN**

## Introducción

El mundo de las opciones financieras es tan apasionante como complejo. Detrás de cada precio, cada contrato y cada estrategia, existen fuerzas invisibles que determinan cómo varían los valores ante cambios en el mercado. Estas fuerzas son conocidas como *letras griegas*, y representan las sensibilidades de una opción respecto a distintas variables: el precio del activo subyacente, la volatilidad, el paso del tiempo y los cambios en las tasas de interés, entre otros.

Este libro nace con un objetivo claro: explicar, de manera simple pero rigurosa, qué son las letras griegas, cómo se calculan, cómo interpretarlas y, sobre todo, cómo utilizarlas para tomar decisiones informadas en el mundo real.

Desde *Delta*, la más conocida y la base de la cobertura, hasta *Vega*, *Gamma*, *Theta* y *Rho*, abordaremos cada una de ellas con ejemplos prácticos y situaciones reales de mercado. También veremos cómo se combinan, cómo influyen en la gestión de riesgo y cómo permiten a traders e inversores profesionales anticipar escenarios y proteger sus carteras.

No es necesario ser un matemático para comprender estos conceptos. Basta con tener curiosidad y disciplina. La idea es que, al terminar este libro, puedas leer las "entrelíneas" de las opciones financieras y entender qué te está diciendo el mercado más allá del precio.

Te invito a sumergirte en este lenguaje griego moderno, clave para quienes buscan dar un paso más allá en el manejo de derivados financieros.

Índice

**0. Introducción – Pag 4**

- La importancia de las opciones financieras
- Por qué entender las Letras Griegas es clave para inversores y traders

**1. Factores que afectan el precio de las opciones – Pag 4**

- El precio del activo subyacente
- Volatilidad
- Tiempo hasta el vencimiento
- Tasas de interés
- Breve repaso de la fórmula de Black-Scholes-Merton

**2. ¿Qué son las Letras Griegas? – Pag 9**

- Concepto y origen
- Su importancia en la valuación de opciones
- Las Letras Griegas como herramientas de gestión de riesgos

**3. Las Letras Griegas principales: Definición y cálculo – Pag 12**

- Delta
- Gamma
- Vega
- Theta
- Rho

**4. Usos prácticos de Delta en la cobertura y el trading – Pag 16**

- Concepto de delta-neutralidad
- Estrategias de cobertura dinámica
- Ejemplos prácticos con escenarios de mercado

**5. Relación entre Delta y Gamma – Pág. 22**

- La curvatura en la respuesta del precio
- Gestión del riesgo de segundo orden
- Ajustes de posiciones según cambios en Gamma

**6. El decaimiento temporal: el papel de Theta – Pag 32**

- El paso del tiempo como enemigo o aliado
- Cómo Theta afecta a compradores y vendedores de opciones
- Casos prácticos y estrategias relacionadas

**7. Impacto de la volatilidad en el precio de las opciones – Pág. 34**

- Interpretando Vega
- Cómo afecta la volatilidad implícita y la volatilidad histórica
- Estrategias basadas en expectativas de volatilidad

**8. Impacto de cambios en la tasa de interés (Rho) – Pág. 38**

- Cuándo Rho se vuelve relevante
- Ejemplos de escenarios de subas y bajas de tasas

**9. Ejercicios de repaso – Pág. 40**

- Signos en las letras griegas – Cuadro resumen
- Ejercicios para afianzar conceptos
- Soluciones comentadas

**Anexo I – Introducción a Python en las Opciones Financieras – Pág. 45**

**Anexo II – 22 Estrategias básicas de Opciones Financieras – Pág. 50**

**Anexo III - Resumen del comportamiento de las letras griegas en las 22 estrategias básicas de Opciones Financieras – Pág. 72**

## 0. Introducción al tema y su importancia

Este "libro" de Letras Griegas de las Opciones es una suerte de machete básico para entender qué importancia tienen estas letras que parecen difíciles de entender pero te vamos a demostrar todo lo contrario.

Lo primero que vamos a hacer es un repaso general de los modelos de valoración de Opciones Financieras que recordemos Black & Scholes *no es el único*, aunque sí es el más utilizado pues se adapta para valorar distintos tipos de subyacentes; aclarando algunos reparos que hay que tener presente al usar este modelo, que se utiliza para valorar opciones europeas, es decir las que no pueden ejercerse anticipadamente, pero que como lo venimos haciendo desde hace años es posible su uso a pesar de los límites que impone el modelo pues, rápidamente puedo tener un diagnóstico de cuáles son los riesgos que estoy asumiendo con una determinada posición en opciones financieras, pasemos ahora sí al siguiente punto

### 1. Factores que afectan el precio de las opciones. Breve repaso de la fórmula Black-Scholes-Merton

#### Modelos de valuación

El proceso de valorar una opción puede resumirse mediante el siguiente diagrama:



Tenemos inputs, 1 a 6 en el cuadro, haciendo la salvedad que en nuestro mercado los DIVIDENDOS no los tomamos en cuenta pues, por ejemplo recordemos que si operamos el activo subyacente de Galicia, cuando paga dividendos se ajustan las bases (Ej. Disminuyendo los strikes de los call en la misma cuantía) lo que no suele ocurrir si operamos subyacentes en el exterior.

Amén del comentario anterior, los input 1,2,3 y 5 son fácilmente observables en el mercado salvo el 4 que hace mención a la Volatilidad Histórica, que hay que calcularla como se explica en el siguiente video



#### VENDIMOS METRO porque SUBE - "SIN PONER" 1\$ - Te decimos como GANAR SIN PONER 1\$ Cursos Gratis

<https://youtu.be/1Uw4DWV5R0Y?si=Q7m6Z1QDIIRLZkI2>

Calculo que puede no coincidir con lo que opinan otros autores pero que a nuestro entender se amolda a lo que buscamos al valorar una opción financiera

Entonces bien, identificados los 5 inputs en nuestro mercado procedemos a seleccionar cual Modelo de valoración a utilizar

**Modelo de BSM (Black Scholes Merton)** se trata de un modelo analítico útil para valorar opciones CALL aunque no es muy útil al valorar opciones de venta Put dado que con este modelo podría “pifiarle” aunque ya conocemos la fórmula básica que aplicamos asiduamente al operar Put, más precisamente al venderlos, cuál es esa regla?

Cuando hay miedo en el mercado (bajas abruptas en los precios spot o contado): es conveniente VENER PUT esperando un rebote y la regla básica que se aplica es Base – Prima  $< 0 = a$  lo cotiza el subyacente en el mercado. Principio básico que de no cumplirse podría el comprador ejercerme inmediatamente la opción debiendo comprar acciones más caras que lo que cotiza el subyacente en el mercado

Luego de aplicarlo obtendré como resultado la prima teórica de un CALL y 5 Letras Griegas siendo las más utilizadas para interpretar los riesgos de una cartera de opciones: Delta Gamma Theta y Vega.

Recordar hay varios **Modelos para valorar opciones**, siendo los que más conocidos:

#### **Modelo Black-Scholes-Merton (Opciones Europeas)**

- El modelo más conocido para valorar opciones europeas. No permite el ejercicio anticipado y asume volatilidad y tasas de interés constantes.
- Aplicación: Usado para opciones europeas sobre acciones que no pagan dividendos.
- Fórmula Analítica: Proporciona una solución cerrada para el valor de las opciones call y put.

Modelo canónico cuya particularidad es que valora opciones europeas, no permitiendo valorar opciones en las cuales pueda ejercer anticipadamente, opciones americanas; aunque recordemos que cuando hablamos de opciones de CALL esto no es un problema toda vez que casi en el 99% nunca es conveniente el ejercicio anticipado de 1 CALL por un tema de valor tiempo, pues conviene “casi” siempre vender la prima. Cuando será conveniente ejercer anticipadamente 1 CALL si sabemos de antemano que paga un dividendo muy jugoso, aunque recordemos que en nuestro mercado la prima ajusta en la misma cuantía que su pago, por lo cual el modelo se puede usar tranquilamente en el mercado local para valorar opciones CALL. Porque se llama modelo analítico? Pues me da una solución cerrada. Para un trader este modelo sirve para el objetivo buscado y es saber cuál es el riesgo de una determinada posición.

#### **Métodos Numéricos para Opciones Europeas y americanas**

- Modelo Binomial: Divide el tiempo hasta el vencimiento en pasos discretos, permitiendo valorar tanto opciones europeas como americanas. A mayor cantidad de pasos, más preciso se vuelve el modelo.
- Modelo de Diferencias Finitas: Resuelve la ecuación de Black-Scholes usando aproximaciones numéricas. Es útil para opciones con condiciones complejas, como barreras o con ejercicio anticipado (americanas).
- Simulación de Montecarlo

Son muy potentes para valorar opciones europeas y americanas pero lleva más trabajo a nivel computacional y no justifica semejante esfuerzo. Ya veremos que el modelo binomial se acerca casi al centavo lo que vale una opción al aplicar BSM.

#### **Enfoques Analíticos para Opciones Americanas**

- Aproximación de Barone-Adesi y Whaley:
  - Proporciona una fórmula analítica simplificada para opciones americanas call y put.
- Aproximación de Bjerksund y Stensland (1993 y 2002):
  - Versiones mejoradas de aproximaciones analíticas para la valuación de opciones americanas, ofreciendo una solución rápida y razonablemente precisa.

Este tercer grupo de modelos, llamados semi – analíticos o que son adaptaciones al modelo de Black & Scholes para valorar opciones de estilo americano intentan sortear sus limitaciones siendo menos precisos que los anteriores no siendo los más recomendados

## Modelo Generalizado Black-Scholes-Merton (GBSM) para opciones europeas

La fórmula generalizada de Black-Scholes-Merton incorpora una tasa de costo de acarreo  $b$  que permite modelar diferentes activos subyacentes, como acciones con dividendos, futuros, y opciones sobre divisas. La fórmula es:

Para una opción Call (c\_BSM):

$$c_{BSM} = S e^{(b-r)T} N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

Para una opción Put (p\_BSM):

$$p_{BSM} = X e^{-rT} N(-d_2) - S e^{(b-r)T} N(-d_1)$$

### Donde:

- $X$ : Precio de la opción Put.
- $X$ : Precio de la opción Call.
- $S$ : Precio actual del activo subyacente.
- $X$ : Precio de ejercicio (strike price).
- $T$ : Tiempo hasta el vencimiento en años.
- $r$ : Tasa de interés libre de riesgo.
- $N(d)$ : Función de distribución acumulativa normal estándar.
- $b$ : Tasa de acarreo (cost of carry) que puede representar:
  - $b = r$ : Modelo de Black-Scholes para acciones sin dividendos.
  - $b = r - q$ : Modelo de Merton para acciones con dividendos continuos  $q$ .
  - $b = 0$ : Modelo de Black para futuros.
  - $b = r - r_f$ : Modelo de Garman y Silnhagen para divisas.
- $d_1$  y  $d_2$  son variables auxiliares definidas como:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + (b + \frac{\sigma^2}{2})T}{\sigma\sqrt{T}}$$

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

- $\sigma$ : Volatilidad del activo subyacente.

Porque hablamos de generalizado?

Pues el modelo "canónico" de Black & Scholes sirve para valorar opciones de estilo europeo que no pagan dividendos mientras que el modelo generalizado sirve para valorar cualquier tipo de subyacente, dado que se incorpora el concepto de *acarreo* o  $b$  que es la tasa de carry de distintos tipos de activos, es decir si un activo no paga dividendo y el único carry que tiene es la tasa, mientras que un activo que si paga dividendos yield el carry será la tasa "menos" el dividendo; entonces con esta variable  $b$  yo puedo modelizar estas situaciones y lo que se hace es modificar la fórmula de Black & Scholes por este nuevo componente  $b$

Para una opción Call (c\_BSM):

$$c_{BSM} = S e^{(b-r)T} N(d_1) - X e^{-rT} N(d_2)$$

Modificando el "paréntesis" elevado al  $T$ , expresado en años, que no es ni más ni menos lo que nos da el EXCLE que siempre utilizamos días/36, en función a si estoy valorando acciones sin dividendos, acciones con dividendos, opciones sobre futuros u opciones sobre divisas, como podemos ver en la figura que a continuación se detalla

- $b$ : Tasa de acarreo (cost of carry), que puede representar:
  - $b = r$ : Modelo de Black-Scholes para acciones sin dividendos.
  - $b = r - q$ : Modelo de Merton para acciones con dividendos continuos  $q$ .
  - $b = 0$ : Modelo de Black para futuros.
  - $b = r - r_f$ : Modelo de Garman y Silnhagen para divisas.

Explicaciones que ampliamos para el avezado lector, toda vez que el EXCEL o el código de Python lo hace todo automáticamente y vos solo debes saber interpretar los resultados obtenidos y no tanto su contenido.

Luego calculamos  $d_1$  y  $d_2$  que (como aclara su nomenclatura) son variables auxiliares definidas como a continuación se indica: