

OPCIONES, FUTUROS E INSTRUMENTOS DERIVADOS

Pablo Fernández

Introducción
Agradecimientos

1ª PARTE. DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES, LOS FORWARDS, LOS FUTUROS Y SUS MERCADOS

1. Conceptos básicos sobre opciones, forwards y futuros

- 1.1. Opción de compra (call)
 - 1.2. Opción de venta (put)
 - 1.3. Contrato forward
 - 1.4. Contrato de futuros
 - 1.5. Mercados de opciones y futuros
 - 1.6. Productos derivados y redistribución del riesgo
 - 1.7. Instrumentos financieros derivados
- Ejercicios

2. Mercados de opciones y futuros en España

- 2.1. Antecedentes históricos
 - 2.2. MEFF Sociedad Holding de Productos Financieros Derivados
 - 2.3. Crecimiento espectacular de los mercados de opciones y futuros en España
 - 2.4. Organización y funciones de MEFF
 - 2.5. Agentes participantes en el mercado
 - 2.6. Operativa del mercado
 - 2.7. Ejercicio de las opciones
 - 2.8. Garantías para operar en el mercado
- Anexo 2.1. Miembros de MEFF Renta Fija y MEFF Renta Variable
Anexo 2.2. Derechos y obligaciones de los agentes participantes en el mercado

3. Factores que determinan el valor de una opción. Volatilidad.

- 3.1. Precio de la acción
 - 3.2. Precio de ejercicio
 - 3.3. Volatilidad
 - 3.4. El tipo de interés
 - 3.5. Dividendos
 - 3.6. Tiempo hasta la fecha de ejercicio
 - 3.7. Significado gráfico de la volatilidad
- Ejercicios

4. El IBEX 35

- 4.1. Qué es el IBEX 35
- 4.2. Cálculo del índice
- 4.3. Volatilidad del IBEX 35
- 4.4. Dividendos de los valores integrantes del IBEX 35
- 4.5. Horquillas de los valores integrantes del IBEX 35

5. Opciones y futuros sobre el IBEX 35

- 5.1. Contratos de opciones y futuros sobre el IBEX 35
- 5.2. Explicación de la información de la prensa económica sobre opciones y futuros.
- 5.3. Volumen del mercado
- 5.4. Ejemplo de cobertura de riesgos con futuros y opciones
- 5.5. Ejemplo de especulación con futuros sobre el IBEX 35

6. Opciones y futuros sobre índices bursátiles internacionales

- 6.1. Métodos para calcular índices bursátiles
- 6.2. Tratamiento de los dividendos y las ampliaciones de capital
- 6.3. Índices bursátiles internacionales

- 6.3.1. Índice Standard & Poor's 500
- 6.3.2. Índice Standard & Poor's 100
- 6.3.3. Índice Major Market
- 6.3.4. Índice New York Stock Exchange Composite
- 6.3.5. Índice Institutional
- 6.3.6. Índice Value Line Composite
- 6.3.7. Índice Financial Times Stock Exchange 100
- 6.3.8. Índice CAC 40 de París
- 6.3.9. Índice Hang Seng
- 6.3.10. Índice Nikkei 225 Stock Average
- 6.3.11. Índice Toronto Stock Exchange 300
- 6.3.12. Índice DAX
- 6.4. Correlación entre índices internacionales
 - 6.4.1. Correlación de los índices
 - 6.4.2. Correlación de la rentabilidad diaria de los índices
- 6.5. Comparación entre futuros sobre índices internacionales

7. Mercados de opciones sobre acciones

- 7.1. El mercado español
- 7.2. Explicación de la información de la prensa económica acerca de opciones sobre acciones
- 7.3. El mercado americano
- 7.4. Evolución de la cotización y de la volatilidad de las acciones con opciones en España

8. Opciones y futuros sobre renta fija.

- 8.1. *Forwards* y futuros sobre deuda
- 8.2. Opciones sobre deuda
- 8.3. Opciones sobre futuros sobre deuda
- 8.4. *Caps, floors* y *collars*
- 8.5. MEFF Renta Fija: opciones y futuros sobre renta fija en España
- 8.6. Información de la prensa económica sobre opciones y futuros sobre renta fija
- 8.7. FRA's (Forward Rate Agreements)
- 8.8. Evolución de los tipos de interés
- 8.9. Opciones y futuros sobre deuda en Estados Unidos

9. Opciones y futuros sobre divisas.

- 9.1. Evolución y volatilidad de los tipos de cambio
- 9.2. Coste del endeudamiento en divisas
- 9.3. Contrato *forward* en divisas
- 9.4. Opciones sobre divisas
- 9.5. Opciones sobre futuros de divisas
- 9.6. Diferencias entre los mercados de divisas: spot, forward y de futuros
- 9.7. Mercados de divisas
- Anexo 9.1. Tipos de cambio nominal y real

2ª PARTE. VALORACION DE OPCIONES, FORWARDS Y FUTUROS. ARBITRAJE.

10. Forwards, futuros y opciones: relaciones fundamentales. Arbitraje.

- 10.1. Precio del contrato forward
- 10.2. Precio del contrato forward con dividendos
- 10.3. Relación entre los precios de opciones europeas (*put-call parity*)
- 10.4. Relación de las opciones con un contrato forward
- 10.5. Diferencias entre un contrato forward y un contrato de futuros
- 10.6. Precio del contrato de futuros
- 10.7. Contrato de futuros especial
- Ejercicios

11. Límites en los precios de las opciones

- 11.1. Límites en los precios de las call
- 11.2. Límites en los precios de las put
- Ejercicios

12. Valoración de opciones: método binomial

- 12.1. Ejemplo
- 12.2. Valoración de una opción de compra con un periodo
- 12.3. Opción de compra con n periodos. Caso general

- 12.4. Volatilidad y rentabilidad esperada de la acción
- 12.5. Delta y elasticidad de la opción
- 12.6. Volatilidad y rentabilidad esperada de la opción
- 12.7. Alfa y Beta de la opción
- 12.8. Convergencia del método binomial en la fórmula de Black y Scholes
- 12.9. Fórmula de Black y Scholes para valorar una put
- 12.10. Aplicación del método binomial para los contratos forward y de futuros
- 12.11. Valoración de opciones americanas por el método binomial
- 12.12. Valoración de opciones sobre futuros por el método binomial
- 12.13. Valoración de una call sobre una call por el método binomial
- 12.14. Valoración de una call cuyo valor depende de la trayectoria seguida por el precio de la acción

Ejercicios

13. Valoración de opciones: fórmula de Black y Scholes

- 13.1. Descripción del precio de la acción
 - 13.2. Lema de Itô
 - 13.3. Fórmula de Black y Scholes para una call europea
 - 13.4. Fórmula de Black y Scholes para una opción de venta
- Anexo 13.1

14. Derivación simplificada de la fórmula de Black y Scholes

- 14.1. Derivación simplificada de la fórmula de Black y Scholes para una call
- 14.2. Derivación simplificada de la fórmula de Black y Scholes para una put europea

15. Comentarios y utilización de la fórmula de Black y Scholes

- 15.1. Hipótesis bajo las que se ha derivado la fórmula de Black y Scholes
- 15.2. Uso de la fórmula de Black y Scholes
- 15.3. Influencia de los parámetros en el valor de la opción
- 15.4. Cartera réplica equivalente a la opción de compra
- 15.5. Parámetros necesarios para calcular el precio de una opción
- 15.6. Razones por las que el modelo es muy exacto
- 15.7. Ejercicio anticipado de la opción
- 15.8. Comprobación empírica de la fórmula de Black y Scholes. Fórmulas alternativas
- 15.9. Opción de venta (*put*)
- 15.10. La distribución normal
- 15.11. Valoración de opciones sobre acciones que reparten dividendos
- 15.12. Volatilidad implícita

Anexo 15.1. La volatilidad de la acción es igual a la volatilidad del precio de futuros
Ejercicios

16. El método binomial y la fórmula de Black y Scholes: convergencia

- 16.1. Evolución del precio del subyacente en el método binomial
- 16.2. La fórmula de Black-Scholes y el método binomial
- 16.3. Comprobaciones numéricas de la convergencia

17. Valoración de opciones americanas.

- 17.1. Valoración de la call americana
- 17.2. Diferencia entre ejercicio inmediato y ejercicio anticipado
- 17.3. Valoración de la put americana

18. Valoración de opciones y futuros sobre divisas

- 18.1. Contrato forward en divisas
 - 18.2. Relación entre el precio forward y el precio spot
 - 18.3. Valor del contrato de futuros en divisas
 - 18.4. Valoración de una opción de compra sobre un dólar
 - 18.5. Put-call parity para opciones sobre divisas
 - 18.6. Opciones sobre futuros en divisas
 - 18.7. El precio forward como predictor del tipo de cambio
 - 18.8. La paridad del poder de compra como predictor del tipo de cambio
- Ejercicios

19. Valoración de opciones y futuros sobre renta fija

- 19.1. Relación entre el precio de un bono y el tipo de interés
- 19.2. TIR de un bono (Yield to maturity)
- 19.3. Precio de un punto básico

- 19.4. Duración y convexidad
- 19.5. La estructura temporal de los tipos de interés y el precio de los bonos
- 19.6. Tipos de interés en el mercado español de deuda
- 19.7. Valoración de opciones sobre deuda
- 19.8. FRAs (Forward Rate Agreements)
- Ejercicios

20. Cartera réplica de una opción

- 20.1. Cartera réplica de distintas opciones
- 20.2. Evolución de la cartera réplica de distintas opciones
- 20.3. Cartera réplica de distintas opciones sobre el IBEX 35
- 20.4. Frecuencia de recomposición y valor final de la cartera réplica

21. Valoración de opciones por simulación

- 21.1. Fórmulas utilizadas en la simulación de la evolución del precio de una acción
- 21.2. La rentabilidad esperada de la acción en la simulación de instrumentos derivados
- 21.3. Valoración por simulación de una call y una put europeas
- 21.4. Valoración por simulación de una call y una put con precio de ejercicio igual al precio forward
- 21.5. Valoración por simulación de una call y una put europeas sobre un dólar
- 21.6. Valoración por simulación de una call y una put sobre una acción que reparte dividendos

TERCERA PARTE. APLICACIONES DE LAS OPCIONES, FORWARDS Y FUTUROS PARA LA VALORACION DE INSTRUMENTOS FINANCIEROS Y PARA LA GESTION DEL RIESGO

22. Estrategias con opciones

- 22.1. Hedge
- 22.2. Bear Spread
- 22.3. Bull Spread
- 22.4. Butterfly Spread (Long Butterfly)
- 22.5. Butterfly Spread (Short Butterfly)
- 22.6. Top Strangle (Cono truncado)
- 22.7. Bottom Strangle (Cono truncado invertido)
- 22.8. Top Straddle (Cono)
- 22.9. Bottom Straddle (Cono invertido)
- Ejercicios

23. Aplicación de opciones y futuros para la gestión de carteras y para cubrir riesgos

- 23.1. Acción más forward vendido
- 23.2. Acción más put
- 23.3. Portfolio insurance
- 23.4. El cobro de 10 millones de dólares: cobertura del riesgo en divisas
- 23.5. Swaps y cobertura del riesgo en divisas

24. Valoración de instrumentos financieros: algunos ejemplos

- 24.1. Forward prorrogable
- 24.2. Contrato forward flexible
- 24.3. Forward con precio variable
- 24.4. División del IBEX 35 en dos instrumentos
- 24.5. Instrumento financiero referenciado a la plata
- 24.6. Utilidad de las opciones para valorar el dividendo

25. Instrumentos financieros referidos al IBEX 35

- 25.1. Bonos bolsa emitidos por el BBV en 1993
- 25.2. Bonos bolsa emitidos por Argentaria en 1994
- 25.3. Bonos bolsa emitidos por la Caixa de Cataluña en 1995
- 25.4. Emisiones anteriores de bonos bolsa
- 25.5. Call y Put Warrants referidos al IBEX 35
- 25.6. Corredor
- 25.7. Análisis de instrumentos financieros
- Anexo 25.1. Emisiones de instrumentos financieros referidos al IBEX 35

26. Bonos cupón cero y acciones

- 26.1. Valoración de acciones y bonos cupón cero
- 26.2. Valor de una garantía sobre la deuda
- 26.3. Bonos cupón cero subordinados
- Ejercicios

27. Warrants y obligaciones convertibles con precio de conversión fijo

- 27.1. Valoración de un warrant
- 27.2. Comparación del valor de un warrant y el de una call
- 27.3. Valoración de bonos convertibles cupón cero con precio de conversión fijo
- 27.4. Valoración de bonos convertibles con precio de conversión fijo

28. Valoración de instrumentos financieros por el método binomial

- 28.1. Bonos cupón cero
- 28.2. Bonos con cupón anual del C%
- 28.3. Bonos redimibles anticipadamente
- 28.4. Bonos con redención periódica (*sinking fund*)
- 28.5. Valor de la concesión de dividendos para las acciones
- 28.6. Valor de la garantía sobre la deuda
- 28.7. Bonos convertibles en acciones
- 28.8. Bonos convertibles en acciones y rescatables anticipadamente
- 28.9. Opción de compra
- 28.10. Warrants
- 28.11. Resumen y discusión de los resultados
- Ejercicios

29. Bonos convertibles emitidos en España

- 29.1. Emisiones de bonos convertibles en España
- 29.2. Características principales de los bonos convertibles en España
- 29.3. Valoración (a priori) de los bonos convertibles
- 29.4. Sobre la infravaloración de los bonos convertibles
- 29.5. Rentabilidad (a posteriori) de los bonos convertibles
- 29.6. Comportamiento de los bonistas en la conversión
- 29.7. Suscripción de los bonos convertibles
- 29.8. Transferencia de riqueza originada por los bonos convertibles

30. Aplicaciones de la teoría de opciones para el análisis de proyectos de inversión

- 30.1. Explotación de reservas petrolíferas
- 30.2. Valoración de un proyecto
- 30.3. Valoración de la opción de ampliar el proyecto
- 30.4. Valoración de la opción de aplazar la inversión
- 30.5. Valoración de la opción de utilizar la inversión para usos alternativos
- 30.6. Como aplicar la teoría de opciones en una empresa

31. Derivados exóticos

- 31.1. Derivados sintéticos
- 31.2. Derivados exóticos
- 31.3. Opciones digitales
 - 31.3.1. Opción digital pura o pulso
 - 31.3.1.1. Pulso call
 - 31.3.1.2. Pulso put
 - 31.3.1.3. Opción rango
 - 31.3.2. Opción sobre el subyacente
 - 31.3.3. Opción sobre otro activo
 - 31.3.4. Opción digital correlacionada
 - 31.3.5. Opción con pago diferido
- 31.4. Opciones con valor dependiente de la trayectoria del subyacente.
 - 31.4.1. Opciones “lookback”
 - 31.4.1.1. Call “lookback” (subyacente)
 - 31.4.1.2. Put “lookback” (subyacente)
 - 31.4.1.3. Call “lookback” (precio de ejercicio)
 - 31.4.1.4. Put “lookback” (precio de ejercicio)
 - 31.4.1.5. Opción MAXIMIN
 - 31.4.2. Opciones asiáticas.

- 31.4.3. Opciones pseudo-asiáticas
- 31.4.4. Opciones asiáticas geométricas
- 31.4.5. Opciones barrera o condicionales.
- 31.5. Opciones sobre opciones
 - 31.5.1. Call sobre call
 - 31.5.2. Put sobre call
 - 31.5.3. Call sobre put
 - 31.5.4. Put sobre put
 - 31.5.5. Call sobre call o put
- 31.6. Opciones que dependen de varios subyacentes
 - 31.6.1. Opción de cambiar un activo por otro
 - 31.6.2. Opciones sobre el mejor o el peor de dos precios
 - 31.6.3. Opciones sobre el producto de dos precios
- 31.7. Otras opciones exóticas
 - Anexo 31.1. Función normal bivariante estándar

APENDICE 1. Programa con fórmula de Black y Scholes. Calculadora HP-12C.

APENDICE 2. Fórmula de Black y Scholes para calculadoras HP 21 Científica, 19 y 17 Business

APENDICE 3. Hoja electrónica con fórmula de Black y Scholes. Excel.

APENDICE 4. Volatilidad del IBEX 35.

APENDICE 5. Efecto día de la semana y mes del año en el IBEX 35

APENDICE 6. Normalidad y autocorrelación del IBEX 35

APENDICE 7. El IBEX 35 y el IGBM

APENDICE 8. Número de días conveniente para anualizar la volatilidad diaria

APENDICE 9. Opciones negociadas en el mundo

BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCION

Este libro constituye el material básico del curso sobre derivados que imparto a los alumnos de segundo año del Master del IESE. Los capítulos se han reformado varias veces como consecuencia de mi trabajo docente y de las observaciones de los alumnos que he tenido desde 1988. A todos ellos quiero agradecerles sus comentarios sobre manuscritos previos y por sus preguntas. El libro también contiene resultados de investigaciones realizadas en el Centro Internacional de Investigación Financiera (C.I.I.F) del I.E.S.E y de consultas a entidades financieras.

Opciones, futuros e instrumentos derivados pretende proporcionar al lector los conocimientos necesarios para comprender qué son las opciones y los futuros, para qué sirven y cómo se valoran. También dota al lector de las herramientas necesarias para comprender, analizar y valorar cualquier instrumento financiero por complejo que sea. Para ayudar al lector en la asimilación de los conceptos, el libro contiene 215 figuras, 180 tablas y 130 ejemplos.

Este manual se divide en tres partes. La primera parte es una descripción de las opciones, los futuros y los forwards. También contiene las características fundamentales del mercado español de opciones y futuros. La segunda parte trata sobre la valoración de derivados. También recalca las relaciones entre distintos instrumentos financieros: *forwards*, futuros, opciones, acciones, divisas y bonos. La tercera parte muestra varias aplicaciones de la teoría de opciones para la valoración de instrumentos financieros y algunas características de los mismos. También trata sobre la utilidad de la teoría de opciones para valorar proyectos de inversión y opciones reales.

La bibliografía clasifica 290 artículos de la literatura financiera referidos a opciones, futuros y a valoración de instrumentos financieros derivados. Los apéndices incluyen programas que permiten valorar opciones en una calculadora y en una hoja electrónica.