



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultad de Economía y Empresa

Trabajo de
fin de grado

Estudio de una
estrategia de
inversión con
opciones financieras

Short covered straddle

Adrián Neira López

Tutor/a: Marcos Vizcaíno
González

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Año 2021

Resumen

Las opciones son un tipo de derivados, estos instrumentos financieros están teniendo una importancia cada vez mayor dentro del mundo de las finanzas. En el siguiente trabajo se pretende en primer lugar explicar las características generales y el funcionamiento de las opciones. Además, a lo largo del siguiente trabajo, se analizará una *short covered straddle*, que es una entre las múltiples estrategias de inversión basada en la combinación de opciones financieras. En primer lugar, se ha llevado a cabo un primer análisis de dicha estrategia desde un punto de vista teórico, explicando sus características, componentes, puntos críticos y finalidades. Una *short covered straddle* combina dos opciones (una *put* y una *call*) y, al mismo tiempo, el inversor adquiere el subyacente sobre el que se fundamentan las opciones, en forma de acciones. Además, por otro lado, se ha llevado a cabo un análisis práctico de la estrategia en base a datos reales. En este capítulo es de gran importancia el apoyo en la hoja de cálculo. El objetivo de este apartado, que a su vez es el principal del trabajo, es el de implementar un modelo mediante el cual se podría analizar cualquier estrategia de inversión basada en opciones. Una estrategia *short covered straddle*, genera resultados positivos en escenarios de poca volatilidad, en los que se espera que el activo sobre el que se negocian las opciones, no sufra grandes cambios a lo largo del periodo de vencimiento. Por el contrario, en escenarios en los que la cotización cae significativamente, las pérdidas que puede sufrir el inversor son importantes.

Palabras clave: opciones; estrategia de inversión; *short covered straddle*;

Número de palabras: 11406

Abstract

Options are a type of derivatives, these financial instruments are having an increasing importance within the world of finance. The project first aims to explain the general characteristics and operation of the options. In addition, throughout the next work, we will analyze a short covered straddle, which is one of the multiple investment strategies based on the combination of financial options. First, a first analysis of this strategy has been carried out from a theoretical point of view, explaining its characteristics, components, critical points and purposes. A short covered straddle combines two options (a put and a call) and, at the same time, the investor acquires the underlying on which the options are based, in the form of shares. In addition, on the other hand, a practical analysis of the strategy has been carried out on the basis of real data. In this chapter, the support in the spreadsheet is of great importance. The objective of this section, which in turn is the main one of the work, is to implement a model through which any investment strategy based on options could be analyzed. A short covered straddle strategy generates positive results in low volatility scenarios, in which it is expected that the asset on which the options are traded, will not undergo large changes throughout the maturity period. On the contrary, in scenarios in which the price falls significantly, the losses that the investor can suffer are significant.

Keywords: options; investment strategy; short covered straddle;

Number of words: 11406

Índice

1. Introducción	9
2. Marco teórico	11
2.1. Opciones financieras: concepto, características y finalidades	11
2.1.1. Tipos de opciones: europeas y americanas	12
2.1.2. Opciones según la naturaleza del activo	12
2.1.3. Tipos de opciones: call y put	12
2.2. La prima: el precio de la opción	16
2.3. Situaciones de las opciones	17
2.3.1. <i>ITM</i>	18
2.3.2. <i>ATM</i>	18
2.3.3. <i>OTM</i>	18
2.4. El modelo de Black y Scholes: Valoración de opciones	19
2.4.1. Hipótesis del modelo	19
2.4.2. Aplicaciones del modelo	19
2.5. Medidas de la variación del valor de una opción: Las griegas	21
2.5.1. Delta	21
2.5.2. Theta	22
2.5.3. Vega	23
2.5.4. Rho	23
3. Combinaciones de opciones	25
3.1. Descripción	25
3.2. Características de la estrategia	26
3.3. Finalidad, ventajas y desventajas	27
4. Caso práctico	28

4.1.	Datos necesarios	28
4.2.	Cifras críticas de la estrategia	29
4.3.	Griegas de la estrategia	31
4.3.1.	Delta	32
4.3.2.	Vega	32
4.3.3.	Theta.....	33
4.3.4.	Rho	34
4.4.	Análisis de posibles escenarios.....	36
4.5.	Análisis de resultados a partir de tablas dinámicas	47
4.6.	Contrastes de hipótesis.....	50
4.7.	Utilidades de la hoja de cálculo	52
5.	Conclusiones	56
6.	Bibliografía.....	59

Índice de figuras

Figura 1: Resultado de una <i>call</i> en posición larga en función del precio del subyacente	13
Figura 2: Resultado de una <i>call</i> en posición corta en función del precio del subyacente	14
Figura 3: Resultado de una <i>put</i> en posición larga en función del precio del subyacente	15
Figura 4: Resultado de una <i>put</i> en posición corta en función del precio del subyacente	15
Figura 5: Variación de theta en una <i>call</i> europea en función de T.....	23
Figura 6: Punto muerto combinación	30
Figura 7: Resultados en función de la cotización del subyacente	31
Figura 8: Delta de la combinación en función del precio del subyacente.....	32
Figura 9: Vega de la combinación en función del precio del subyacente.....	33
Figura 10: Vega de la combinación en función del precio del subyacente.....	34
Figura 11: Rho de la combinación en función del precio del subyacente	35
Figura 12: Cotización del subyacente en el escenario muy bajista.....	36
Figura 13: Cotización del subyacente en el escenario bajista	37
Figura 14: Cotización del subyacente en el escenario estable	37
Figura 15: Cotización del subyacente en el escenario alcista	38
Figura 16: Cotización del subyacente en el escenario muy alcista.....	38
Figura 17: Resultado de la estrategia (escenario bajista) en función de la cotización .	39
Figura 18: Resultado de la estrategia (escenario muy bajista) en función de la cotización	40
Figura 19: Componentes de la estrategia (escenario muy bajista)	41
Figura 20: Resultado de la estrategia (escenario estable) en función de la cotización	42

Figura 21: Resultado de la estrategia (escenario alcista) en función de la cotización .	43
Figura 22: Resultado componentes y estrategia (escenario muy alcista)	44
Figura 23: Gráfico comparativo del resultado por escenarios.....	48
Figura 24: Barras de desplazamiento y macro	52
Figura 25: Casillas de control.....	53
Figura 26: Desplegable de selección.	54
Figura 27: Gráfico con dos series	54
Figura 28: Tabla dinámica	55
Figura 29: Índice	55

Índice de tablas

Tabla 1: Factores que influyen en el precio de las opciones	17
Tabla 2: Signo de la delta	21
Tabla 3: Datos iniciales.....	28
Tabla 4: Composición de la estrategia	29
Tabla 5: Puntos críticos	30
Tabla 6: Resultado de las griegas.....	31
Tabla 7: Medidas de estadística descriptiva (1)	44
Tabla 8: Medidas de estadística descriptiva (2)	46
Tabla 9: Peso de cada componente en la estrategia (escenario muy alcista)	48
Tabla 10: Peso de cada componente en la estrategia (escenario estable).....	49
Tabla 11: Contraste de varianzas escenario estable vs escenario alcista	50
Tabla 12: Contraste de medias escenario estable vs alcista	51
Tabla 13: Contraste de varianzas escenario muy alcista vs estable.....	51
Tabla 14: Contraste de medias escenario muy alcista vs estable	52

1. Introducción

Los derivados financieros tienen una gran importancia en el mundo de las finanzas y las inversiones. La importancia de conocer como funcionan estos productos y los mercados en los que se negocian es de gran interés para cualquier interesado en el ámbito de las finanzas. Los productos derivados son instrumentos financieros que consisten en contratos a plazo cuyo valor depende del valor del activo sobre el que se negocia el contrato. Estos instrumentos financieros se negocian en función del precio que se espera que alcance en un futuro el activo subyacente. Por tanto, se pueden utilizar para cubrirse de riesgos ante variaciones de precios en el futuro, aunque también para especular.

Contratos sobre futuros, *warrants* o títulos opcionales, *forwards*, *swaps* y **opciones** son los principales derivados financieros que se negocian en la actualidad. El desarrollo del trabajo estará centrado concretamente en las opciones financieras.

Las opciones financieras están basadas en un contrato de compra (*call*) o venta (*put*) mediante el cual, el comprador obtiene el derecho, pero no la obligación de comprar o vender el activo subyacente en una fecha determinada. El comprador del contrato adquiere el derecho a través del pago de una prima. La compra o venta, en la fecha de vencimiento, se realiza a un precio fijado previamente que se conoce como *strike*.

Las opciones son instrumentos flexibles y se pueden contratar dos o varias de tal forma que se puede construir una gran cantidad de carteras de inversión con opciones financieras. Surgen así, múltiples estrategias basadas en la combinación de opciones, de esta manera, habrá estrategias que tengan mejores resultados en escenarios de alta volatilidad, y otras en cambio, se comportan mejor en escenarios poco volátiles.

Realizar un análisis detallado de una estrategia de inversión basada en la combinación de opciones financieras es el objetivo principal de este trabajo. Los procedimientos que

se llevarán a cabo en los siguientes capítulos están basados en una estrategia llamada *short covered straddle*. Concretamente, esta estrategia combina dos opciones, una *put* y una *call*, y además el inversor adquiere (en forma de acciones) el activo sobre el que están fundamentadas las opciones.

Aunque este trabajo esté enfocado en el análisis de una estrategia concreta, el objetivo no es simplemente conocer el funcionamiento de una única estrategia. Sino en base al análisis de la misma, conocer así una metodología mediante la cual se podría estudiar cualquier estrategia basada en opciones financieras. Para poder realizar dicho análisis, es importante conocer más en profundidad el funcionamiento de las opciones y sus características. De esta manera, otro de los objetivos principales de este trabajo es ampliar conocimientos sobre las opciones financieras.

Debido a la importancia que tiene la hoja de cálculo en el sector empresarial y en el mundo de las finanzas, el apoyo de esta herramienta para el desarrollo del siguiente trabajo es muy importante. Es por ello que otro de los objetivos, aunque no es el principal, es profundizar en el manejo de la hoja de cálculo. Para lograr estos objetivos, el trabajo se estructura de la siguiente forma:

- En primer lugar, un marco teórico en el que se explican y profundiza en algunas de las características de las opciones, los tipos de opciones, componentes, etc. Y, además, se introduce el modelo de valoración de Black y Scholes.
- En el segundo capítulo se introduce el tema de la combinación de opciones y se explican las características principales de la estrategia *short covered straddle* desde una perspectiva teórica.
- En el capítulo siguiente, se profundiza en el análisis de la estrategia con un gran apoyo en la hoja de cálculo. Se analiza el perfil de resultados así como de las griegas de la estrategia. Y además, se realiza un análisis en base a distintos escenarios en los que el subyacente sigue tendencias muy distintas.
- Por último se presentan una serie de conclusiones.

2. Marco teórico

2.1. Opciones financieras: concepto, características y finalidades

Una opción financiera consiste en un contrato entre dos partes que otorga al comprador el derecho de comprar o vender un activo a un precio que viene determinado en el contrato, en una fecha o durante un período de tiempo también determinados en el contrato (Elvira & Puig, 2015).

El activo sobre el que se lleva a cabo el contrato, se conoce como activo subyacente y pueden ser materias primas, divisas, índices bursátiles, acciones, etc. Al precio fijado para la operación nos referiremos como *strike* o precio de ejercicio. El precio o valor de la opción se conoce como “prima” (Hull, 2014; Lamothe & Pérez, 2006).

El comprador de la opción tiene el derecho de llevar a cabo la compra o la venta del activo, pero no la obligación de hacerlo. El poseedor del contrato ejercerá su derecho de compra o venta en función de los precios de mercado. Las pérdidas del comprador de la opción estarán limitadas a la prima que ha tenido que pagar en el momento de firmar el contrato. Sin embargo, las pérdidas que puede tener el vendedor pueden ser importantes. Los beneficios que obtiene el comprador suponen una pérdida para el vendedor (CNMV 2006).

En cuanto a las finalidades de las opciones financieras, una de las principales es la especulación tratando de anticipar la evolución del mercado para obtener un rendimiento. Otra de las principales finalidades es la de cobertura con el objetivo de reducir o eliminar riesgo. También se adquieren opciones con el objetivo de obtener un beneficio a través del arbitraje, es decir, cuando el precio de una opción sobre el mismo subyacente es más bajo en un mercado que en otro.

2.1.1. Tipos de opciones: europeas y americanas

Podemos clasificar las opciones en función del momento en el que el comprador de la opción, puede ejercer el derecho de compra o venta. Distinguimos así entre opciones **europeas** y opciones **americanas**. En las opciones europeas el comprador solo puede ejercer su derecho, de compra o venta, en la fecha de vencimiento. En cambio, en las americanas, el comprador puede ejercer su derecho en cualquier momento hasta la fecha de vencimiento (Hull, 2014).

2.1.2. Opciones según la naturaleza del activo

También podemos clasificar las opciones financieras en función de la naturaleza del activo subyacente sobre el que se fundamenta el contrato, tendremos así una infinidad de opciones distintas: Opciones sobre acciones, divisas, materias primas, tipos de interés, índices bursátiles, etc.

2.1.3. Tipos de opciones: *call* y *put*

En función del derecho que adquiere el comprador de la opción, podemos distinguir dos tipos de opciones: opciones *call* y opciones *put*. Surgirán así cuatro tipos de participantes o posiciones en las operaciones con opciones financieras (Hull, 2014):

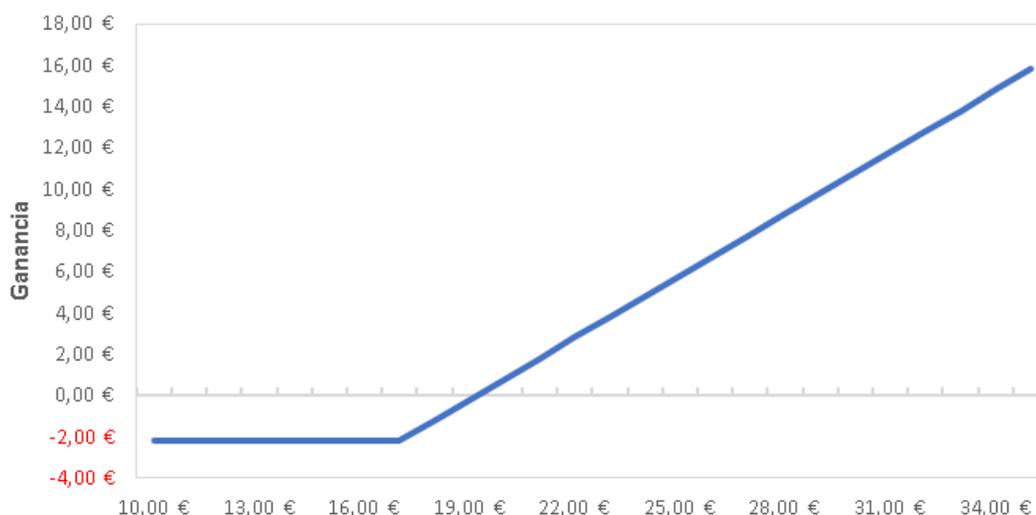
- Compradores (posición larga) de opciones *call*.
- Vendedores (posición corta) de opciones *call*.
- Compradores (posición larga) de opciones *put*.
- Vendedores (posición corta) de opciones *put*.

En las *call*, la posición larga adquiere el derecho de compra sobre el activo a través del pago de una prima y la posición corta la obligación de venta al precio fijado en el contrato (*strike*). La posición larga adquiere ese derecho de compra con la expectativa de que el precio del activo se incrementará en el futuro. Si llegado al vencimiento del contrato el precio del activo no se ha visto incrementado, no ejercerá su derecho de compra perdiendo así la prima que había abonado (Lamothe & Pérez, 2006).

Sin embargo, cuanto más se incremente el precio del activo más pérdidas sufrirá el vendedor o posición corta de la *call*, ya que estará vendiendo el activo a un precio inferior al de mercado (CNMV, 2006).

Supongamos, a modo de ejemplo, una opción *call* con una prima de 2,20€ y un *strike* o precio de ejercicio de 17,00€. Si el precio del subyacente disminuye por debajo de 19,20€ (*strike* + prima) el comprador de la opción obtendrá pérdidas. La máxima pérdida está limitada al valor de la prima, es decir 2,20€. Si el precio del subyacente sube por encima de 19,20€ el comprador obtiene una ganancia. Esta ganancia es mayor cuanto más suba el precio del subyacente y puede ser ilimitada. Como se puede observar en la Figura 1:

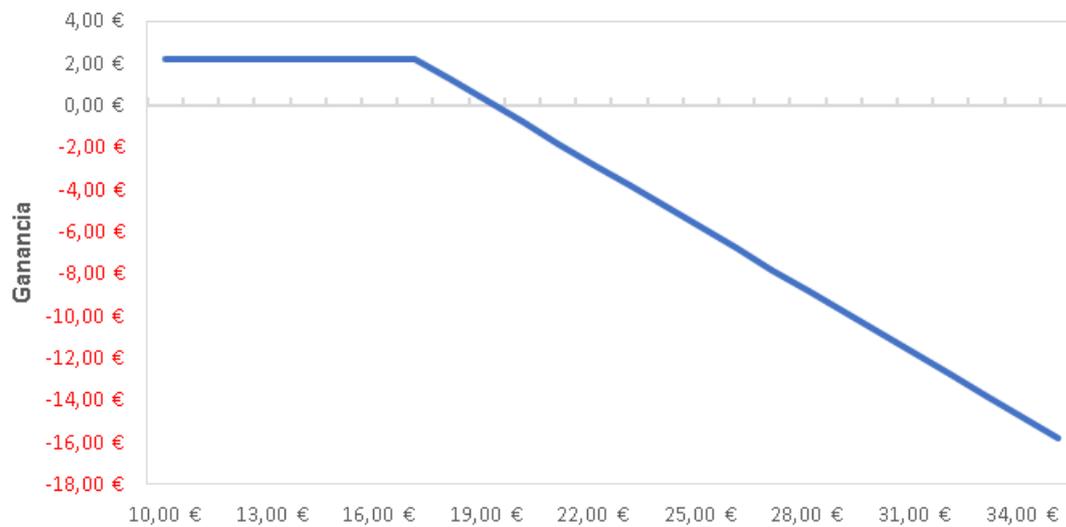
Figura 1: Resultado de una *call* en posición larga en función del precio del subyacente



Fuente: Elaboración propia

Si el precio del subyacente está por debajo de 19,20€ el vendedor de la opción obtiene una ganancia. La máxima ganancia, que se obtiene cuando el precio del subyacente se sitúa por debajo de 17,00€, estará limitada al valor de la prima, es decir 2,20€. Si el precio del subyacente sube por encima de 19,20€ el vendedor obtendrá una pérdida. Estas pérdidas serán mayores cuanto mayor sea el precio del subyacente y pueden ser ilimitadas. Como se puede observar en la Figura 2:

Figura 2: Resultado de una *call* en posición corta en función del precio del subyacente

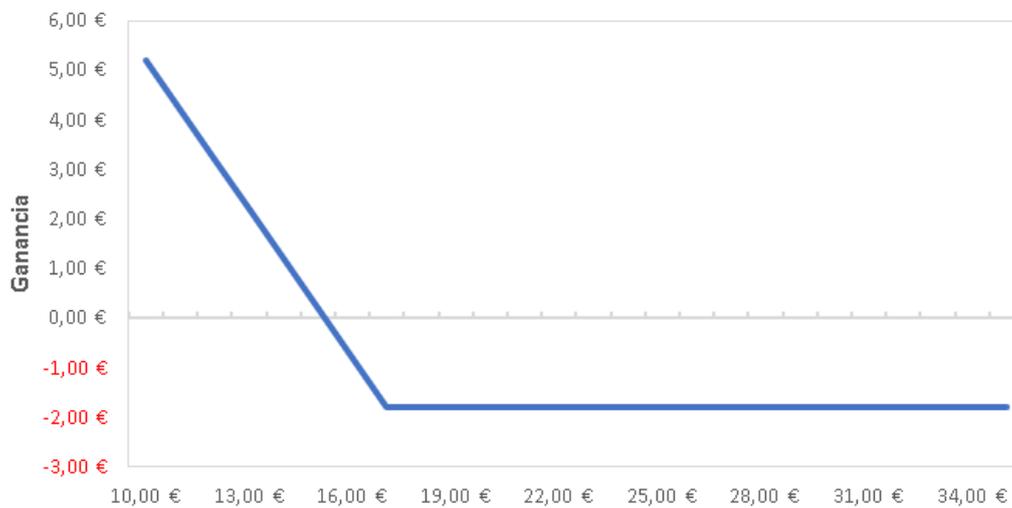


Fuente: Elaboración propia

En las *put* la posición larga adquiere el derecho de venta sobre el activo a través del pago de la prima y la obligación de compra recaerá sobre el vendedor de la opción. Las opciones *put* se llevan a cabo bajo una perspectiva de precios bajista por parte del comprador de la opción. Si llegado el vencimiento del contrato el precio del activo ha disminuido, la posición larga ejercerá su derecho de venta obteniendo beneficios al vender a un precio por encima de el precio de mercado (CNMV, 2006).

Como ejemplo, se supone una opción *put* con un precio de ejercicio o *strike* de 17,00€ y una prima de 1,80€. Si el precio del subyacente sube por encima de 15,20€ (*strike* – prima) el comprador de la opción obtendrá una pérdida. La máxima pérdida estará limitada a la prima pagada, es decir 1,80€. Si el precio del subyacente cae por debajo de 15,20€ el comprador obtiene una ganancia. Esta ganancia será mayor cuanto más caiga el precio del subyacente. Como se puede ver en la Figura 3:

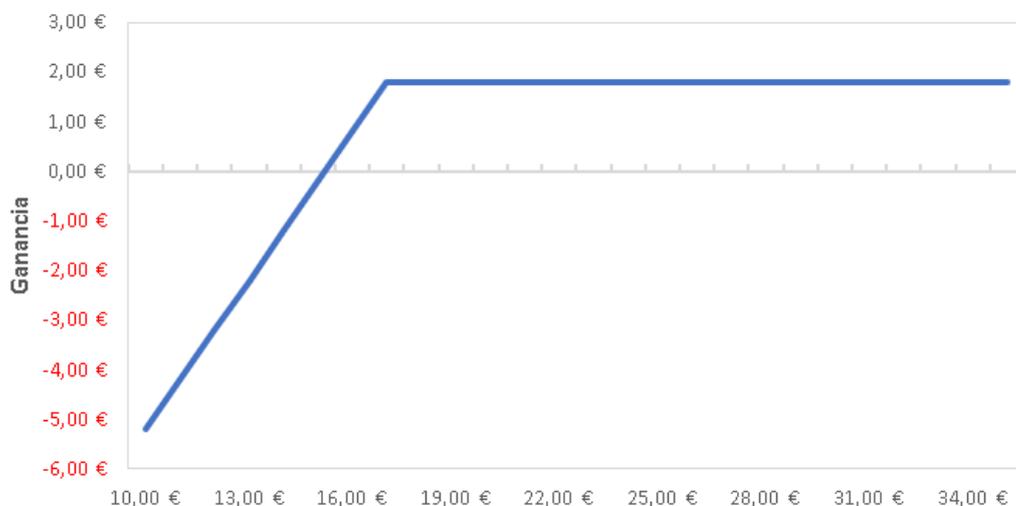
Figura 3: Resultado de una *put* en posición larga en función del precio del subyacente



Fuente: Elaboración propia

Si el precio del subyacente sube por encima de los 15,20€ el vendedor de la opción obtiene una ganancia. La máxima ganancia que puede obtener estará limitada al valor de la prima, es decir 1,80€. Si el precio del subyacente cae por debajo de 15,20€ el vendedor obtendrá una pérdida. Esta pérdida puede ser importante y será mayor cuanto más caiga el precio del subyacente. Como se puede observar en la Figura 4:

Figura 4: Resultado de una *put* en posición corta en función del precio del subyacente



Fuente: Elaboración propia

2.2. La prima: el precio de la opción

En los contratos de opciones el comprador tiene que pagar una compensación al vendedor debido a que el vendedor está asumiendo un riesgo. Esta compensación se conoce como **prima** y es el precio de la opción (Lamothe, 2006).

La prima de una opción tiene dos componentes: el **valor intrínseco** y el **valor temporal**.

$$\text{Prima} = \text{Valor intrínseco} + \text{Valor temporal} \quad (1)$$

El valor intrínseco es lo que vale la opción si se ejerce el derecho de compra o venta en ese instante. Se calcula como la diferencia entre el precio del subyacente en el mercado y el *strike*.

- En una *call*:

$$\text{Valor intrínseco} = \text{Precio del subyacente} - \text{strike} \quad (2)$$

- En una *put*:

$$\text{Valor intrínseco} = \text{Strike} - \text{Precio del subyacente} \quad (3)$$

Es importante destacar que el valor intrínseco no puede ser negativo, si en el resultado de las expresiones anteriores se obtiene un valor negativo supondremos que el valor intrínseco es 0, es decir, que carece de ningún valor (CNMV 2006).

El valor temporal está relacionado con la variación que puede experimentar el valor intrínseco. La variación será desconocida, hay incertidumbre, y se verá condicionada por diferentes factores (CNMV,2006):

- La volatilidad en el precio del activo: A mayor volatilidad, mayor precio de las opciones tanto en las *call* como en las *put*. Si el precio de un activo tiene una alta fluctuación, es más difícil estimar su valor en la fecha de vencimiento del contrato. Los activos más volátiles, presentarán un mayor valor temporal y el valor de la prima también será mayor. Estimar correctamente la volatilidad de un activo es una pieza clave a la hora de valorar opciones.

- El tiempo hasta el vencimiento del contrato: Cuánto mayor sea el periodo de tiempo hasta el vencimiento del contrato mayor será el valor de la opción. Esto es debido a que la probabilidad de que el precio aumente en la tendencia esperada es mayor en espacios de tiempo más prolongados.
- Los dividendos: Cuando hablamos de opciones con acciones y existe la expectativa real de que se vayan a realizar pagos por dividendos afectará en gran medida al precio de la opción.
- El tipo de interés: Influye en el valor de las opciones, aunque en menor medida que los factores comentados anteriormente. Una subida del tipo de interés provocará un aumento de la prima en las *call* y una disminución en las *put*.

Por tanto, el valor temporal estará condicionado por varios factores. Todos ellos deberán ser analizados de manera conjunta y junto con el precio del subyacente y el precio del ejercicio (*strike*) para analizar como afectaría a la prima.

Tabla 1: Factores que influyen en el precio de las opciones

A mayor...	Opción <i>call</i>	Opción <i>put</i>
Precio del subyacente	↑	↓
Precio de ejercicio	↓	↑
Volatilidad	↑	↑
Tipo de interés	↑	↓
Dividendos	↓	↑
Tiempo hasta el vencimiento	↑	↑

Fuente: CMNV (2006)

2.3. Situaciones de las opciones

Podemos agrupar las opciones en tres situaciones en función de su valor intrínseco:

- Opciones dentro de dinero – “*in the money*” (*ITM*)
- Opciones en dinero – “*at the money*” (*ATM*)
- Opciones fuera de dinero – “*out the money*” (*OTM*)

2.3.1. *ITM*

Si el valor intrínseco es positivo la opción estará *ITM*. De acuerdo con lo comentado en el apartado 1.2, el valor intrínseco depende del *strike* (o precio de ejercicio) y del precio del subyacente. Las condiciones para que el valor intrínseco sea positivo van a diferir dependiendo de que las opciones sean de compra (*call*) o de venta (*put*).

- Opciones *call*: Cuando el precio del activo subyacente es mayor que el *strike* la opción estará *ITM* (Hull, 2014).
- Opciones *put*: Cuando el *strike* es mayor que el precio del activo subyacente la opción estará *ITM* (Hull, 2014).

2.3.2. *ATM*

Cuando el valor intrínseco es nulo o próximo a 0, es decir, cuando el precio del activo subyacente es igual (o muy próximo) al precio del ejercicio, estaremos en una situación “en dinero”. Tanto en las *call* como en las *put* (Lamothe, 2006).

2.3.3. *OTM*

- Opciones *call*: Cuando el precio del activo subyacente es menor que el precio del ejercicio estaremos en una situación *OTM* (Hull, 2014).
- En el caso de las *put*, estaremos en una situación *OTM*, cuando el precio del ejercicio es menor que el precio del activo subyacente (Lamothe, 2006).

Si en el momento de la formalización, la opción se encuentra *ITM* el precio de la opción será más alto que en el caso de que la opción se encuentre *ATM*. Del mismo modo, si la opción está *OTM*, el precio de la opción será todavía más bajo.

2.4. El modelo de Black y Scholes: Valoración de opciones

Existen varios modelos para calcular el valor teórico de una opción. Uno de los más utilizados es el modelo de Black y Scholes, también conocido como el modelo de Black Scholes Merton, este modelo ha tenido una gran influencia a la hora de valorar opciones europeas. El trabajo realizado por Myron Scholes, Robert Merton y Fischer Black a finales de la década de los 70 ha sido fundamental en el crecimiento y el éxito de la ingeniería financiera, y así es que fueron galardonados con el Premio Nobel de Economía en 1997 (Casanovas, 2014; Hull, 2014).

2.4.1. Hipótesis del modelo

A continuación, se enuncian las hipótesis básicas del modelo Black-Scholes:

- El modelo está basado en opciones europeas, es decir, el derecho que se atribuye a la opción solo puede ejercerse en la fecha de vencimiento.
- Se supone un mercado de negociación continua.
- No existen costes de transacción ni de información.
- Ausencia de impuestos
- Las acciones no generan dividendos durante el periodo de vida de la opción.
- Se supone un “mercado financiero perfecto”, de tal forma que el inversor puede pedir prestado los recursos monetarios que necesite sin ninguna limitación. Y, al mismo tiempo, la tasa de interés libre de riesgo a corto plazo “ r ” es constante.
- No hay oportunidades de arbitraje.

2.4.2. Aplicaciones del modelo

El modelo de Black y Scholes tiene una gran complejidad matemática. Para el desarrollo de este trabajo me centraré exclusivamente en las expresiones mediante las cuales se obtiene el valor teórico de una opción. El valor de la prima de una opción call se puede obtener a partir de la Fórmula (4):

$$\text{Prima (call)} = SN(d_1) - e^{-rT}KN(d_2) \quad (4)$$

A partir de la ecuación anterior de la *call* se obtiene la expresión para el cálculo de la prima en una opción *put*, que es la siguiente:

$$\text{Prima (put)} = e^{-rT}KN(-d_2) - SN(-d_1) \quad (5)$$

Donde

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (6)$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T} \quad (7)$$

- “S” es el precio del subyacente en el momento de la valoración.
- “K” es el *strike* o precio de ejercicio.
- “σ” es la volatilidad anual del precio del subyacente.
- “T” es la duración en fracción de año de la opción.
- “N(x)” es el valor de la función de distribución normal para x.
- “r” es el tipo de interés continuo anual.

$$r = \ln(1 + i) \quad (8)$$

Todos los datos anteriores para la valoración de opciones son conocidos excepto la volatilidad del subyacente que suele calcularse a partir de datos históricos

2.5. Medidas de la variación del valor de una opción: Las griegas

Como se ve en el apartado 1.2 la prima de las opciones depende de varios factores: la volatilidad en el precio del activo subyacente, el precio del subyacente, el *strike*, o el tiempo hasta el vencimiento del contrato entre otros. Para medir el grado en el que influyen los distintos factores en la prima de las opciones se utilizan unos parámetros conocidos como griegas.

2.5.1. Delta

La delta se puede definir como la sensibilidad de la prima a las variaciones del precio del subyacente. Matemáticamente es la derivada de la prima respecto al precio del subyacente.

En las opciones *call* en posición larga el valor de la delta estará entre 0 y 1, es siempre positiva ya que si aumenta el precio del subyacente, aumenta la prima de la opción. En el caso de las opciones *call*, cuando se encuentren *OTM* la delta será próxima a 0 ya que una pequeña variación en el precio del subyacente provocará una variación mínima en la prima de la opción. Del mismo modo, si la opción se encuentra *ITM* la delta estará próxima a 1. Y, por último, si la opción se encuentra *ATM* la delta se aproximará a 0'5. En las opciones *put* en posición larga el valor de delta es negativo y estará comprendido entre -1 y 0, ya que si aumenta el precio del subyacente, la prima de la opción disminuye (Casanovas, 2014).

Tabla 2: Signo de la delta

Positivo	Negativo
Compra CALL Venta PUT	Compra PUT Venta CALL

Fuente: Lamothe y Fernández, 2006

Además de medir como se comporta la prima respecto a variaciones en el precio del subyacente, la delta se puede entender como la probabilidad de que la opción sea ejercida. Cuanto más dentro de dinero se encuentre la opción, más probable es que se

ejerza el derecho y más próximo a 1 será el valor de la delta en valor absoluto (Lemothe Fernández, 2006).

La volatilidad, el horizonte temporal de la opción y el precio del subyacente influyen en el valor de la delta. El factor que más influye son las variaciones en el precio, este factor se analiza a través de otro parámetro llamado "gamma".

2.5.2. Theta

La theta se utiliza para analizar la sensibilidad de la prima al paso del tiempo. Es la derivada parcial de la prima con respecto al plazo de vencimiento de la opción (T).

Bajo los supuestos del modelo de Black y Scholes que aparecen en el apartado 1.4.1 la theta se calcula según la siguiente expresión dependiendo de si es una *call* (Fórmula 9) o una *put* (Fórmula 10) (Hull, 2017):

$$\theta = -\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} - rKe^{-rT}N(d_2) \quad (9)$$

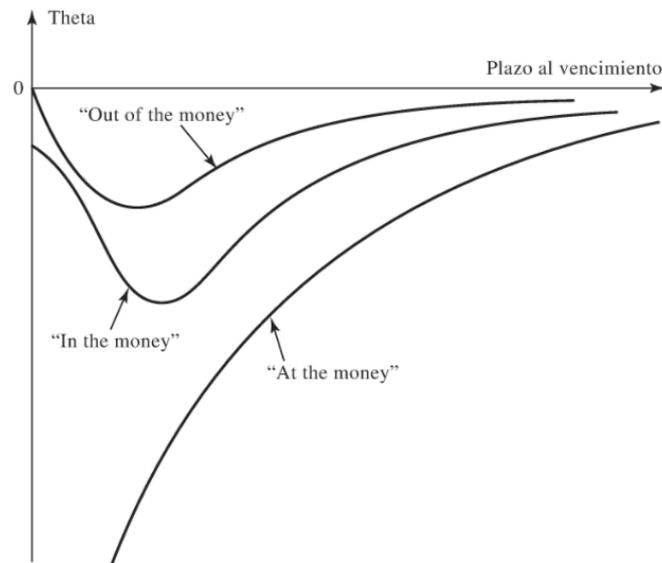
$$\theta = -\frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} + rKe^{-rT}N(-d_2) \quad (10)$$

Donde d_1 y d_2 se obtienen a partir de la Fórmula 6 y Fórmula 7 del modelo de Black y Scholes, descritas en el apartado 2.4.2. y SN' es:

$$SN'(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-x^2/2} \quad (11)$$

En las fórmulas T se mide en años, pero por lo general se suele dividir la theta entre 365 para calcular la variación de la prima en días.

Figura 5: Variación de theta en una call europea en función de T



Fuente: Hull, 2017

2.5.3. Vega

La vega de una opción mide la sensibilidad de la prima a las variaciones de la volatilidad. Es la derivada parcial de la prima con respecto a la volatilidad. Un incremento de la volatilidad implica un incremento en la prima de las opciones como se describe en el apartado 1.2. Por este motivo la vega tendrá valores positivos cuando la posición es larga. Si la opción se negocia en posición corta la vega es negativa (Lemothe Fernández, 2006).

El valor de la vega se puede obtener a partir de la siguiente expresión propia del modelo de Black y Scholes:

$$v = S\sqrt{T}N'(d_1) \quad (1)$$

2.5.4. Rho

La rho sirve para medir la sensibilidad de la prima a las variaciones en el tipo de interés continuo. Se calcula a partir de la siguiente expresión para opciones con las condiciones del modelo de Black y Scholes descritas en el apartado 1.4.1 en el caso de una *call*:

$$\rho = KTe^{-rT}N(d_2) \quad (2)$$

Y en el caso de una *put*:

$$\rho = -KTe^{-rT}N(-d_2) \quad (3)$$

3. Combinaciones de opciones

Las opciones financieras son productos flexibles y se puede formar una gran variedad de estrategias a partir de ellas, ya que pueden contratarse individualmente o a través de combinaciones. En este capítulo, se explicará desde una perspectiva teórica una estrategia basada en una combinación de opciones llamada *short covered straddle*.

3.1. Descripción

Una estrategia *short covered straddle* consiste en la venta simultánea del mismo número de opciones, sobre acciones, *put* y *call*, acciones que también tiene el propio inversor en propiedad. La estrategia *short covered straddle* que se analiza a continuación estará compuesta por una opción *call* en posición corta y una opción *put* también en posición corta. Al mismo tiempo, el inversor, tiene en su propiedad una determinada cantidad de las mismas acciones sobre las que se negocian las opciones. De aquí viene el nombre de estrategia “*covered*” (cubierta) ya que una parte del riesgo, el atribuido a la opción *call*, se “cubre” con las acciones que tiene el inversor en su posesión. Las dos opciones se negocian en posición corta, esto quiere decir que el inversor recibe una prima a cambio de comprometerse a vender las acciones en el caso de la opción *call*. Y, en el caso de la *put*, adquiere la obligación de comprar las acciones y por ello recibe otra prima.

Ambas opciones tendrán el mismo precio de ejercicio o *strike*, la misma fecha de vencimiento y se encuentran en la misma situación, en dinero (*ATM*).

3.2. Características de la estrategia

A continuación, analizaré los puntos críticos de una estrategia *short covered straddle*. La combinación estará formada por una opción *call ATM* en posición corta y una opción *put ATM* en posición corta. Además, el inversor, adquiere una acción sobre el mismo subyacente. Para realizar un primer cálculo numérico de los puntos críticos, se supondrán los siguientes datos: Precio del subyacente = 27,70€; Prima (*call*) = 1,57€; y prima (*put*) = 1,50€.

- Prima: La prima de la *call* es de 1,57€ y la de la *put* de 1,50€. Por tanto, la prima total **recibida** asciende a 3,07€.
- *Strike* o precio de ejercicio: 27,70€. Coincide con el precio del subyacente por tratarse de opciones *ATM* y es el mismo para ambas opciones.
- Punto muerto: El punto muerto hace referencia al valor a partir del cual, el inversor empieza a incurrir en pérdidas y se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Punto muerto} = \frac{P \text{ adquisición} + \text{Strike} - \text{Prima total}}{2} \quad (14)$$

$$\text{Punto muerto} = (27,70\text{€} + 27,70\text{€} - 3,07\text{€}) / 2 = 26,17\text{€}$$

Por tanto, si el subyacente cae a valores por debajo de 26,17€ la estrategia generará pérdidas que serán mayores cuanto más caiga el valor del subyacente.

- Máxima ganancia: La máxima ganancia se obtiene cuando el precio de mercado es mayor o igual que el *strike*. Es decir, cuando la cotización sea mayor o igual a 27,70€. La máxima ganancia se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Máxima ganancia} = \text{Strike} - \text{Cotización inicial} + \text{Prima total} \quad (15)$$

$$\text{Máxima ganancia} = 27,70\text{€} - 27,70\text{€} + 3,07\text{€} = 3,07\text{€}$$

- Máxima pérdida: Las pérdidas pueden ser importantes. Esto se produce cuando el precio de cotización sufre caídas significativas por debajo del punto muerto en la fecha de vencimiento. La máxima pérdida se calculará a partir de la siguiente expresión:

$$\text{Máxima pérdida} = \text{Strike} + \text{Cotización inicial} - \text{Prima total} \quad (16)$$

$$\text{Máxima pérdida} = 27,70\text{€} + 27,70\text{€} - 3,07\text{€} = 52,33\text{€}$$

3.3. Finalidad, ventajas y desventajas

Una estrategia *short covered straddle* se lleva a cabo en un contexto de perspectivas ligeramente alcistas o con pocas variaciones. Ya que la máxima ganancia que se ha calculado anteriormente se obtiene cuando el precio del subyacente es mayor o igual que el *strike*.

Como explico anteriormente, las pérdidas pueden ser importantes. Es decir, no es una estrategia totalmente cubierta ya que el riesgo que se atribuye a la opción *put* no está cubierto en ninguna medida.

4. Caso práctico

A continuación, se llevará a cabo un análisis de la estrategia *short covered straddle* descrita en el apartado 2 desde un punto de vista práctico. En primer lugar, se llevará a cabo un análisis de la estrategia a priori, en el que se valora la estrategia y se lleva a cabo la simulación. A continuación, se valorarán los resultados de la estrategia. En este punto es de gran importancia el apoyo en la hoja de cálculo como se verá a continuación.

4.1. Datos necesarios

Se utilizarán los datos relativos a Banco Santander S.A. (SAN) que cotiza en el Ibez 35. En primer lugar, se necesita el precio del subyacente (S) que asciende a 2,94€ por acción a día 1 de marzo de 2021 según los datos del MEFF (mercado oficial de opciones y futuros financieros en España). En cuanto al tipo de interés anual (r), se supondrá que su valor es 0 dado que el Euribor anual se encuentra en valores negativos. La volatilidad (σ), también consultada en el MEFF, asciende a un 36,30% anual. Por último, el horizonte temporal (T) de la estrategia será de un trimestre (0,25 años). La estrategia estará formada por opciones europeas y la fecha de vencimiento de dichas opciones será el día 1 de junio de 2021.

Tabla 3: Datos iniciales

Variable	Cuantía
Precio del subyacente (S)	2,94 €
Tipo de interés (r)	0,00%
Volatilidad (σ)	36,30%
Tiempo (T)	0,25

Fuente: Elaboración propia

4.2. Cifras críticas de la estrategia

Como se describe en el apartado 2.1 la estrategia está basada en la combinación de dos opciones y, además, el inversor, adquiere el subyacente sobre el que se negocian las opciones en forma de acciones. La opción 1 es una *call* en posición corta y la opción 2 es una *put* también en posición corta. El *strike* de las dos opciones coincide con el precio del subyacente por tratarse de opciones *ATM*. El *strike* de la opción 1 y la opción 2 es igual a 2,94€.

Tabla 4: Composición de la estrategia

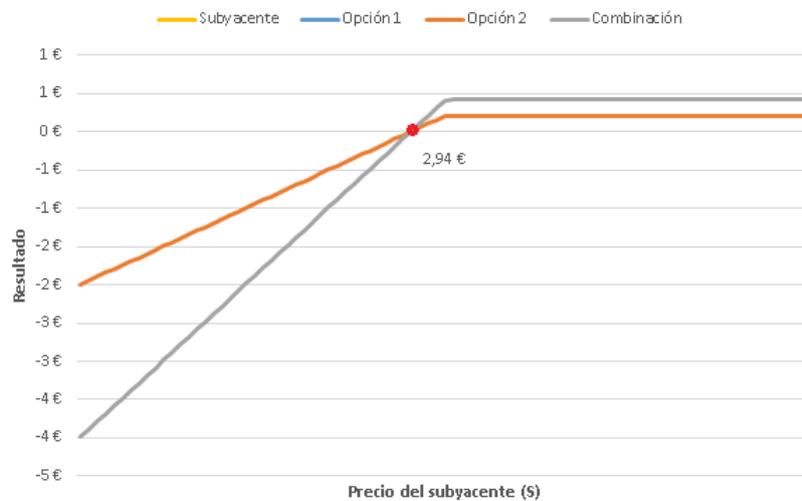
	Subyacente	Opción 1	Opción 2	Combinación
Derecho		Call	Put	
Posición	Larga	Corta	Corta	
Strike		2,94 €	2,94 €	

Fuente: Elaboración propia

La prima de la combinación ha sido calculada a partir de las primas individuales de las dos opciones. La prima total recibida, por tratarse de posiciones cortas, asciende a 0,43€, La prima de la opción 1 y la de la opción 2 son de 0,21€ cada una. Las primas individuales, han sido estimadas a partir del **modelo de Black y Scholes** explicado en el apartado 1.4.

Si la cotización del subyacente cae por debajo de 2,73€ la estrategia generaría pérdidas. Este sería el punto muerto inferior de la combinación y se calcula como se describe en el apartado 2.2 a partir del precio del subyacente, la prima y el *strike*. Cómo se puede ver en la Figura 6, el punto muerto de la combinación (2,73€) coincide con el de la opción *put* (opción 2).

Figura 6: *Punto muerto combinación*



Fuente: Elaboración propia

La máxima pérdida de la combinación se ha calculado como se describe en el apartado 2.2 y asciende a 5,45€ por acción. La máxima pérdida se daría si la cotización del subyacente es 0 en la fecha de vencimiento. La potencial máxima pérdida de la combinación es importante, sin embargo, no es una pérdida ilimitada como sería en el caso de una única opción *call* en posición corta. La máxima ganancia de la combinación asciende a 0,43€ por acción.

Tabla 5: Puntos críticos

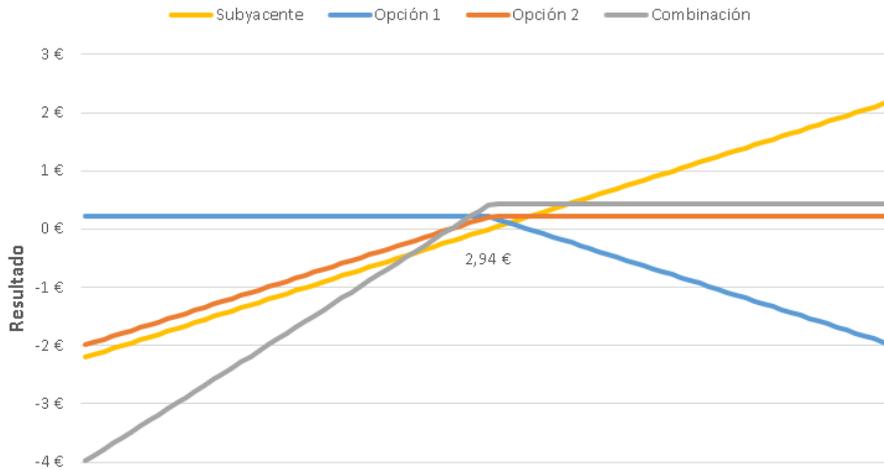
	Subyacente	Opción 1	Opción 2	Combinación
Prima		0,21 €	0,21 €	0,43 €
Punto muerto inferior		-	2,73 €	2,73 €
Punto muerto superior		3,15 €	-	-
Máxima pérdida		ilimitada	potencialmente importante	5,45 €
Máxima ganancia		0,21 €	0,21 €	0,43 €

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7 se muestra el resultado de las opciones individuales (líneas azul y naranja), el resultado referente a la adquisición del subyacente (línea amarilla) y el resultado de la combinación (línea gris) todos ellos en función de la cotización subyacente. Como se puede observar, el comportamiento de la estrategia (línea gris) tiene resultados positivos e iguales cuando la cotización del subyacente es mayor o igual

a 2,94€. Es decir, que como se vio anteriormente, la estrategia funciona mejor en escenarios de tendencias alcistas o estables.

Figura 7: Resultados en función de la cotización del subyacente



Fuente: Elaboración propia

4.3. Griegas de la estrategia

El cálculo de las griegas se ha obtenido a partir de las expresiones descritas en el apartado 1.5 del modelo de Black y Scholes sin dividendos.

Los resultados de las griegas de las opciones que componen la estrategia, así como las de la adquisición del subyacente y las de la combinación se muestran en la Tabla 6:

Tabla 6: Resultado de las griegas

	Subyacente	Opción 1	Opción 2	Combinación	Diferencia respecto a... Opción 1
Delta	1	-0,536154	0,463846	0,927691	273,03%
Vega	0	-0,005840	-0,005840	-0,011681	-100,00%
Theta	0	0,001162	0,001162	0,002323	100,00%
Rho	0	-0,003409	0,003941	0,000531	115,59%

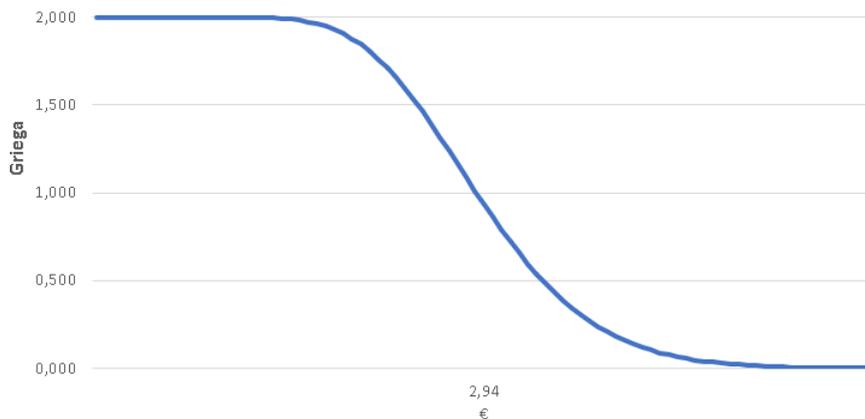
Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Delta

El valor de delta que hace referencia al subyacente es 1 ya que el inversor lo ha adquirido. El resultado de la delta en la opción *call* es -0,536154 y 0,463846 en la *put*. Son valores próximos a 0,5 en valor absoluto ya que se trata de opciones en el dinero (*ATM*).

La delta de la combinación se ha calculado sumando los valores de la delta del subyacente y la delta de las dos opciones, obteniendo así un valor de 0,927691 para la delta de la combinación. Como se puede ver en la Figura 8, la delta de la combinación está entre 0 y 2. Más próximo a 0 a medida que aumenta el precio del subyacente y más próximo a 2 cuando el precio del subyacente disminuye.

Figura 8: Delta de la combinación en función del precio del subyacente



Fuente: Elaboración propia

4.3.2. Vega

Para el cálculo de la vega de cada una de las opciones se utiliza la expresión del modelo de Black y Scholes del apartado 1.5.3. Se divide entre 100 el resultado obtenido y de esta manera se obtiene la variación de la prima cuando se produce un incremento de un 1% en la volatilidad. Los valores parciales de vega son -0,005840 tanto para la *put* como para la *call* y es negativo ya que ambas opciones se negocian en posición corta. Lo que quiere decir que si la volatilidad del subyacente se incrementa un 1% la prima de cada una de las opciones se incrementaría en 0,00584€.

La vega de la combinación se obtiene a partir de la suma de la vega del subyacente, que es 0, y la de cada una de las opciones. El resultado de la vega de la combinación es -0,011681 lo que significa que un aumento de un 1% en la volatilidad provocará un incremento de la prima en 0,011681€. Como la prima de la combinación es 0,43€ y de acuerdo con el valor de vega, un incremento de un 1% en la volatilidad sobre el precio del subyacente supondría un incremento de aproximadamente el 2,75% en el precio de la combinación.

Como se puede ver en la Figura 9, la vega de la combinación es siempre negativa y el valor mínimo lo alcanza cuando el precio del subyacente es igual al *strike*.



Fuente: Elaboración propia

4.3.3. Theta

Los valores parciales de theta se han calculado, como el resto de las griegas parciales de las opciones, a partir de las fórmulas del apartado 1.5 del modelo de Black y Scholes.

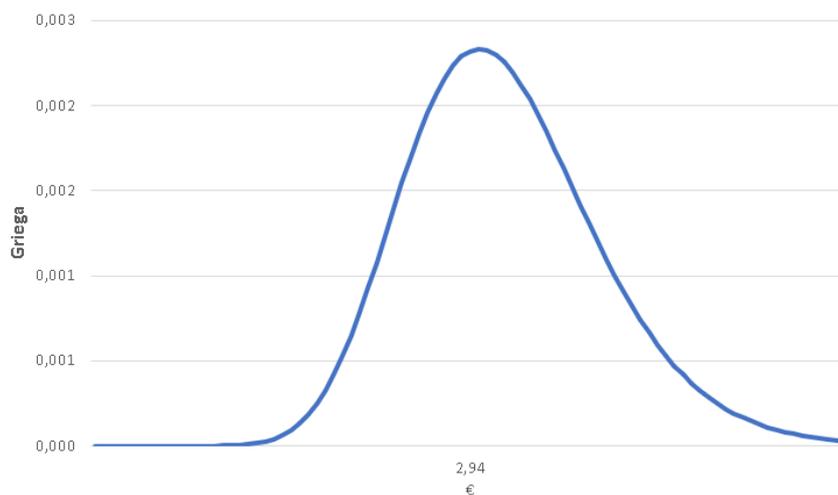
El valor de theta tanto de la *call* como de la *put* es de 0,001162. Como se explica en el apartado 1.5.2 la theta se utiliza para analizar la sensibilidad de la prima respecto al paso del tiempo. El valor obtenido mediante las expresiones del modelo de Black y Scholes se ha dividido entre 365 para expresar la theta en términos de pérdida en la prima por el transcurso de un día. Que el valor de theta sea de 0,001162 quiere decir

que un aumento de un día en el plazo de vencimiento supondría un aumento de 0,001162€ en la prima de cada una de las opciones.

El valor de la theta de la combinación se obtiene apartir de la suma de la theta de las dos opciones y la que hace referencia a la compra del subyacente, que es 0, el resultado de la theta de la combinación es 0,002323. Lo que significa que un aumento de un día en el plazo de vencimiento (T) supondría un aumento de 0,002323€ en el precio, o prima, de la combinación.

Como se puede ver en la Figura 10, el valor de theta es siempre positivo y el valor máximo lo alcanza cuando el precio del subyacente es igual al *strike*.

Figura 10: Vega de la combinación en función del precio del subyacente



Fuente: Elaboración propia

4.3.4. Rho

El valor de Rho de la opción *put* se calcula a partir de la expresión (13) y para el cálculo de la *call* se utiliza la expresión (12) del modelo de Black y Scholes descrito en el apartado 1.5.4. El resultado que se obtiene de las expresiones se divide entre 100 para expresar la Rho como la variación de la prima por el aumento de un 1% en el tipo de interés anual.

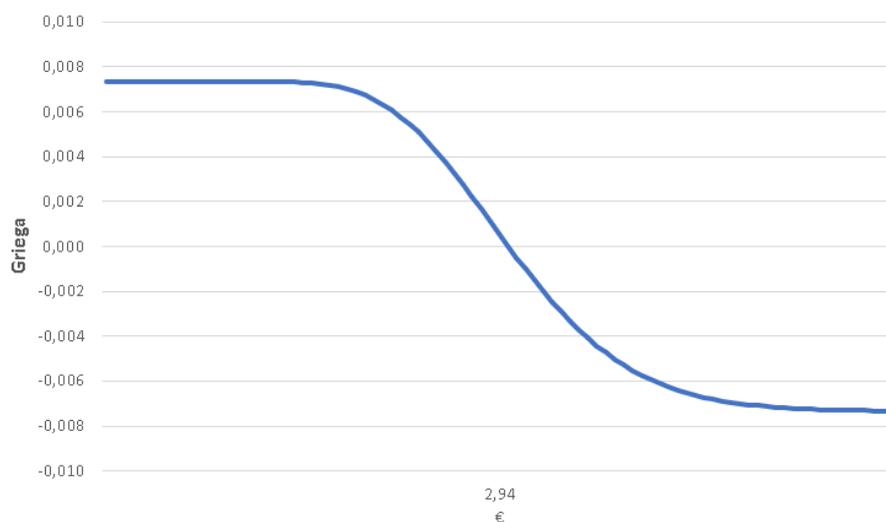
El valor de Rho de la opción *call* es -0.003409, el valor es negativo por tratarse de opciones en posición corta, lo que significa que un aumento del 1% del tipo de interés

anual aumenta la prima de la opción *call* en 0,003409€. El valor de Rho de la opción *put* es 0,003941 lo que significa que un aumento del 1% del tipo de interés anual disminuye la prima de la opción *put* en 0,003409€. Por lo tanto, el valor, o prima, de la opción *call* aumenta si aumenta el tipo de interés y lo contrario sucede con la prima de la opción *put* que aumenta si aumenta el tipo de interés.

El valor de rho que hace referencia a la compra del subyacente es 0. La Rho de la combinación se calcula como la suma de la Rho de las dos opciones y la del subyacente. El resultado que se obtiene para la rho de la combinación es 0,000531. Es decir, un aumento de un 1% en el tipo de interés incrementaría la prima de la combinación en 0,000531€.

Como se puede ver en la siguiente figura, el valor de rho está entre valores positivos y negativos. Aumenta si disminuye el precio del subyacente, se aproxima a 0 cuando el precio del subyacente es igual al *strike*, y disminuye si aumenta el precio del subyacente.

Figura 11: Rho de la combinación en función del precio del subyacente



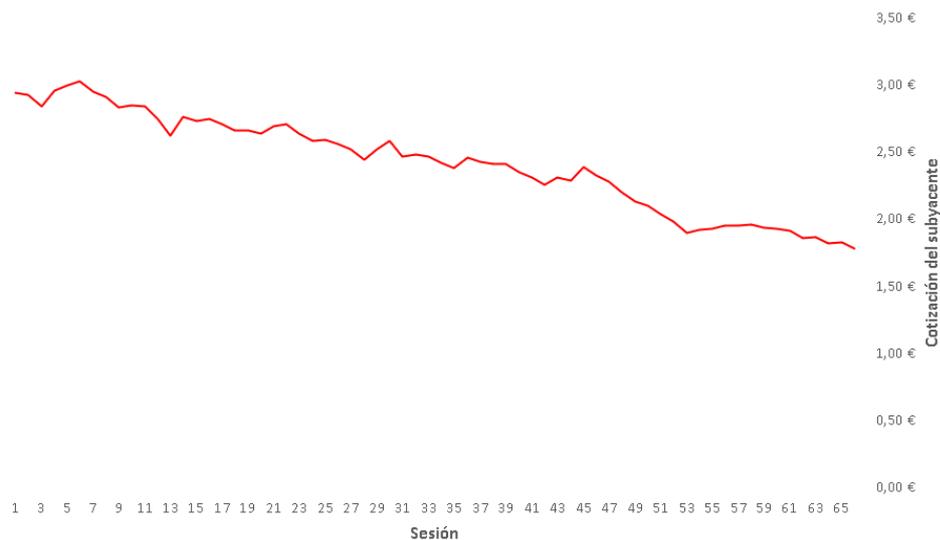
Fuente: Elaboración propia

4.4. Análisis de posibles escenarios

Para continuar analizando el comportamiento de la estrategia se han supuesto varios escenarios con tendencias muy distintas en función de la cotización del subyacente. El análisis de los escenarios se ha realizado en base a la cotización del subyacente en 65 sesiones de mercado. Los escenarios en cuestión son los siguientes:

- Escenario 1: Al que nos referiremos como “muy bajista”. En el que la cotización del subyacente sigue una tendencia claramente bajista hasta caer un 40% en la última sesión (1,78€) respecto a la cotización inicial (2,94€). La cotización del subyacente en el escenario muy bajista se representa en la Figura 12:

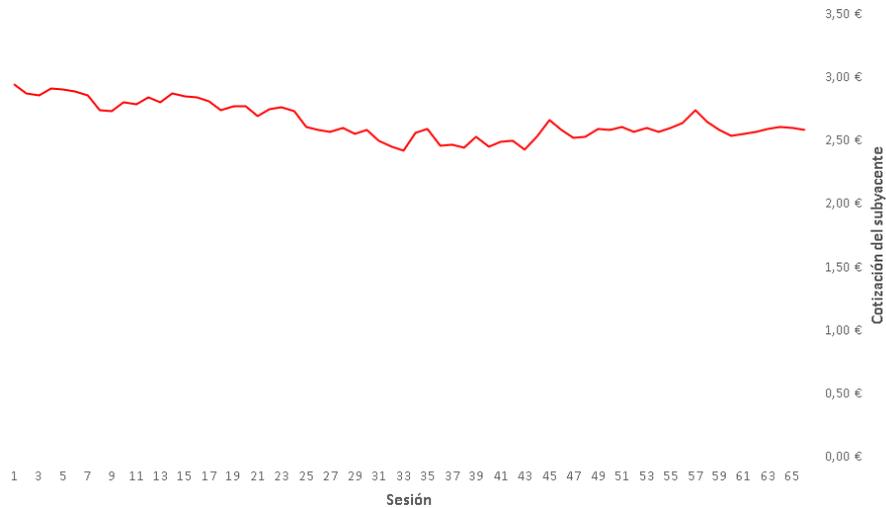
Figura 12: Cotización del subyacente en el escenario muy bajista



Fuente: Elaboración propia

- Escenario 2: Al que nos referiremos como “escenario bajista”. Un escenario con una tendencia menos bajista que el anterior. En este caso la cotización del subyacente cae aproximadamente un 12%, hasta los 2,58€, en la última de las sesiones respecto a la inicial. La cotización del subyacente en el escenario bajista se representa en la Figura 13:

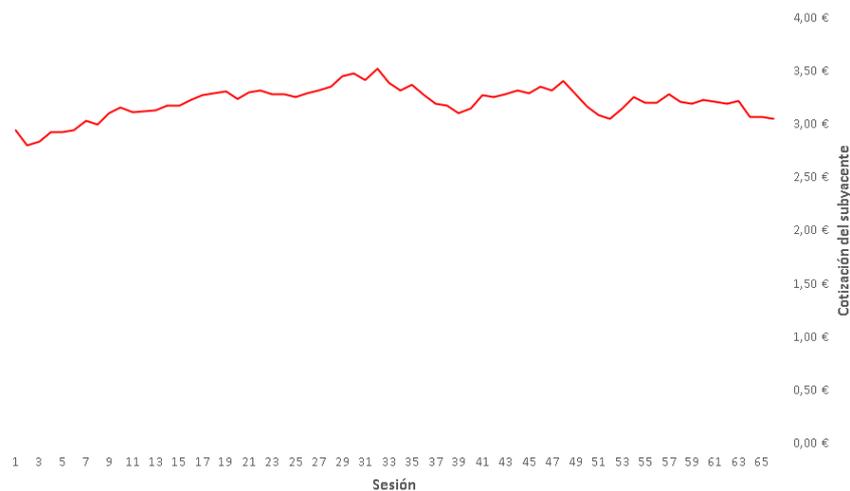
Figura 13: Cotización del subyacente en el escenario bajista



Fuente: Elaboración propia

- Escenario 3: En adelante, “escenario estable”. Un escenario en el que no se producen variaciones significativas en la tendencia del subyacente a lo largo de las sesiones analizadas. La evolución en la cotización del subyacente en el escenario estable se representa en la Figura 14:

Figura 14: Cotización del subyacente en el escenario estable

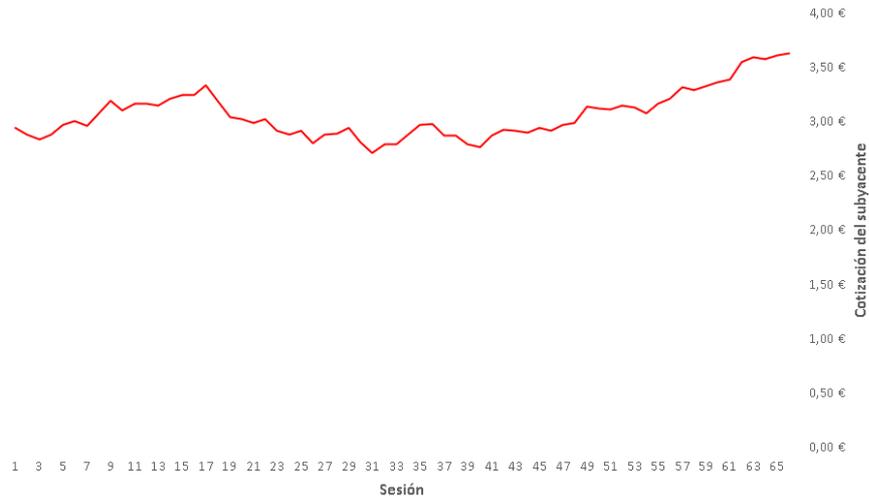


Fuente: Elaboración propia

- Escenario 4: En adelante “escenario alcista”. En el que la cotización del subyacente sigue una tendencia positiva. La cotización se incrementa aproximadamente en un 23% en la última de las sesiones (3,63€) analizadas

respecto a la inicial. La evolución en la cotización del subyacente en el escenario alcista se representa en la Figura 15:

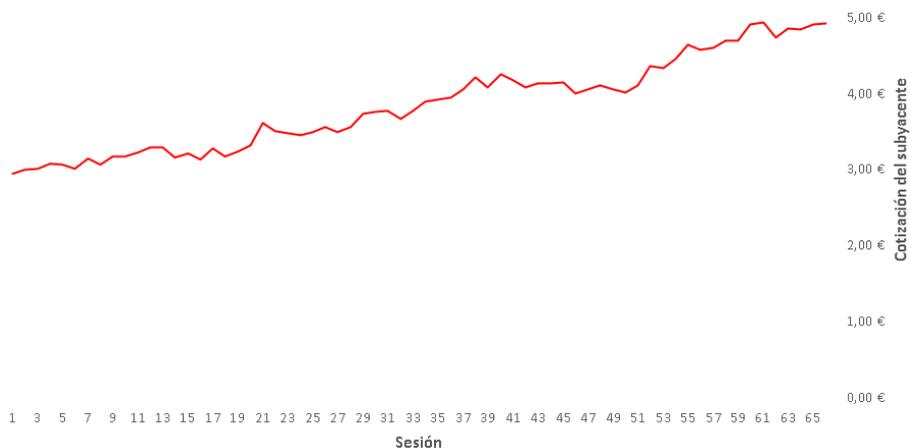
Figura 15: Cotización del subyacente en el escenario alcista



Fuente: Elaboración propia

- Escenario 5: Por último, un escenario con una tendencia más alcista que el anterior, al que nos referiremos como “muy alcista”. En el que la cotización ha aumentado un 60% en la última sesión (4,92€) respecto a la inicial. En la Figura 16 se puede ver la evolución del precio del subyacente en el escenario muy alcista:

Figura 16: Cotización del subyacente en el escenario muy alcista

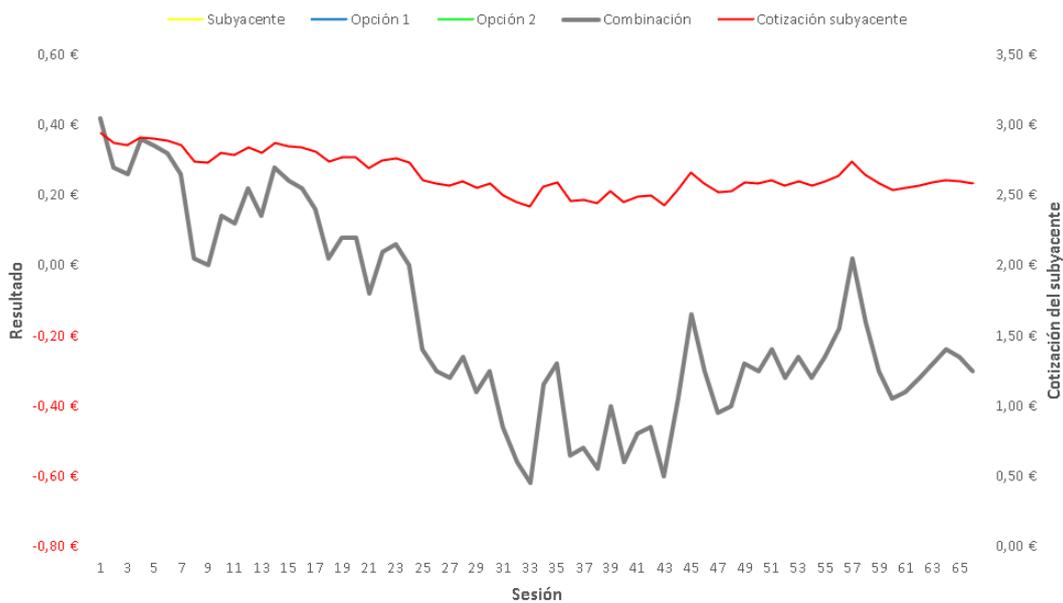


Fuente: Elaboración propia

La herramienta de gráficos dinámicos de la hoja de cálculo es de gran utilidad en esta parte para analizar el resultado de la estrategia (eje vertical, izquierda) en función de la cotización del subyacente (eje vertical, derecha) en cada una de las sesiones (eje horizontal).

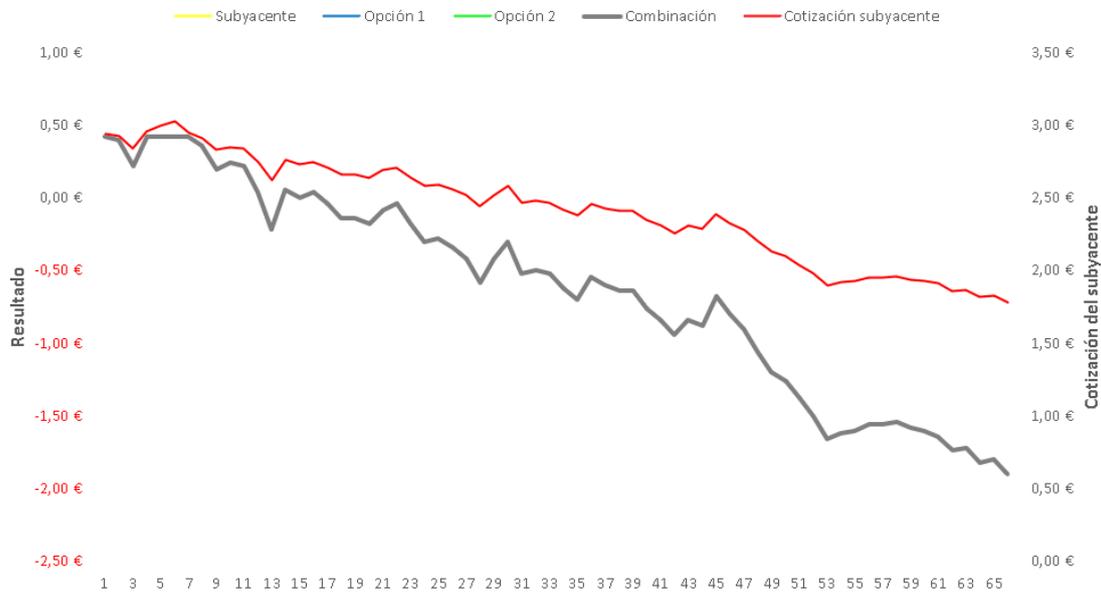
Las conclusiones que se obtienen a partir del análisis de escenarios en el caso del escenario con una tendencia bajista y el muy bajista son similares y se analizarán de manera conjunta a modo de simplificación. Como se puede observar en la Figura 17 y en la Figura 18, el comportamiento de la estrategia (línea gris) es similar ya que en ambos escenarios el subyacente (línea roja) sigue una tendencia bajista y cae por debajo de los 2,73€ por acción. Entonces, el resultado de la estrategia es negativo y genera pérdidas al inversor.

Figura 17: Resultado de la estrategia (escenario bajista) en función de la cotización



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Resultado de la estrategia (escenario muy bajista) en función de la cotización

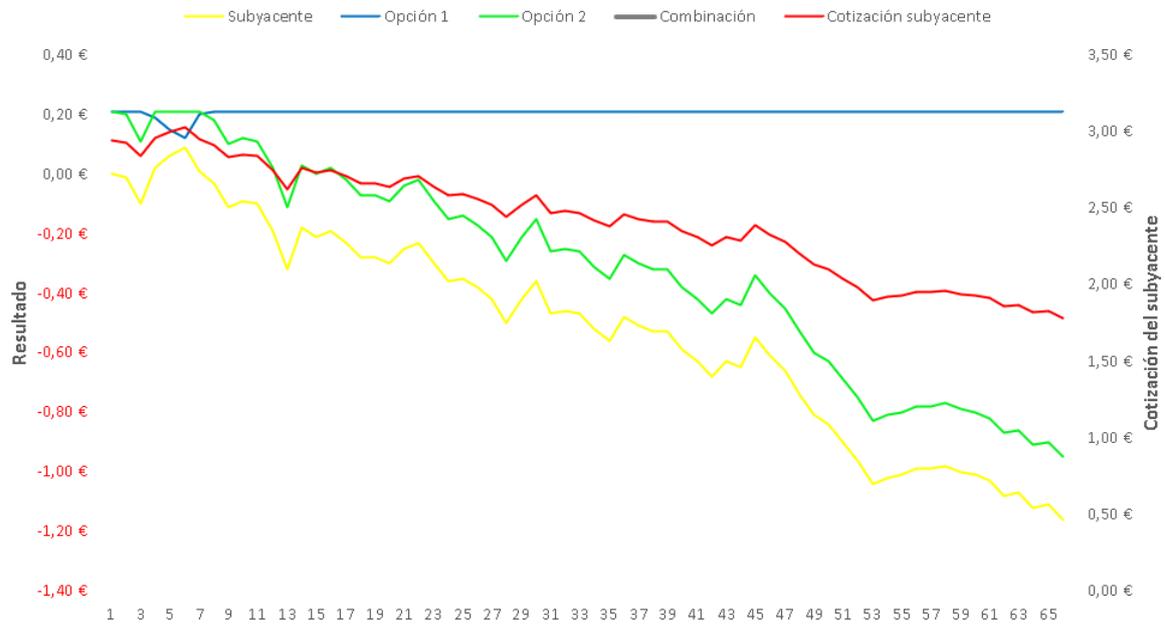


Fuente: Elaboración propia

La estrategia *short covered straddle* que se está analizando no genera buenos resultados en escenarios con tendencias bajistas. Las pérdidas serán mayores cuanto mayor sea la caída del subyacente.

En la Figura 19 se representa el comportamiento de cada uno de los componentes de la estrategia en el escenario muy bajista. El resultado sería similar en el escenario muy bajista. El resultado negativo de la estrategia se debe principalmente a la pérdida en el valor del subyacente (línea amarilla), que el inversor tiene en su posesión, además de la pérdida que provoca la opción *put* (línea verde) cuando la cotización cae. La pérdida que provoca la opción *put* se debe a que el inversor tiene que comprar a un precio superior al de mercado, ya que la cotización ha caído significativamente respecto a *strike*.

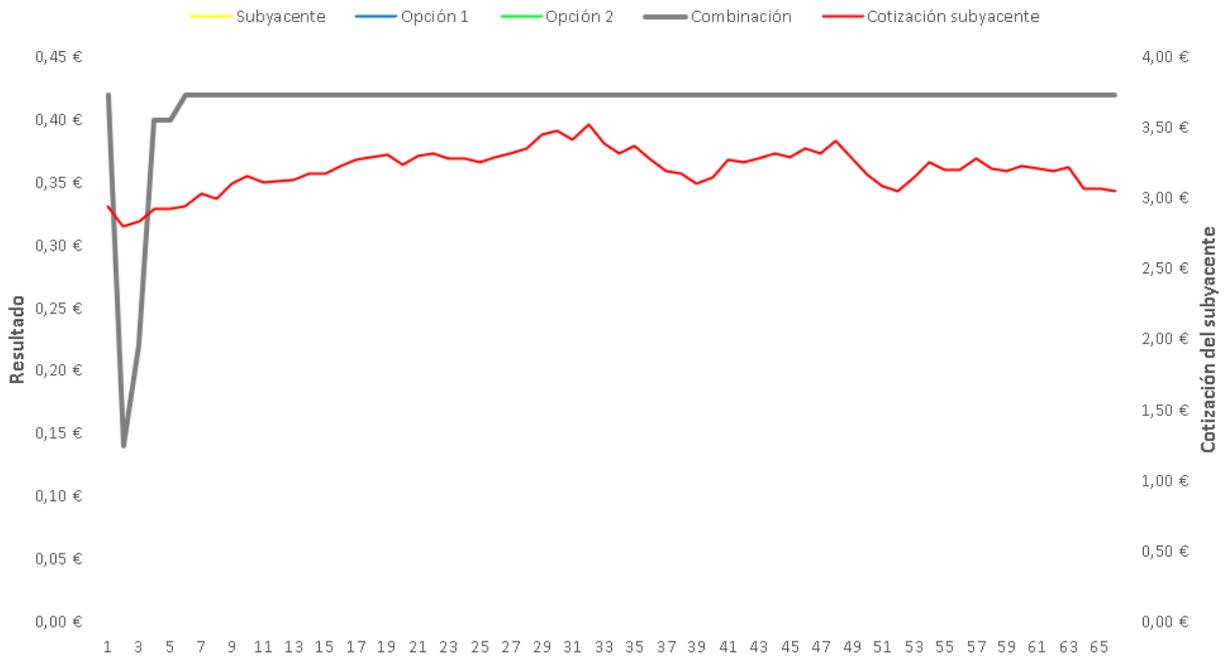
Figura 19: Componentes de la estrategia (escenario muy bajista)



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 20 se muestra el comportamiento de la estrategia en el escenario estable. Como se puede observar en el gráfico, el resultado de la combinación en la fecha de vencimiento es un beneficio de 0,42€ que coincide con la máxima ganancia. Este resultado es el mismo para cualquier cotización superior o igual al *strike* (2,94€). En las primeras sesiones analizadas la cotización cae ligeramente, esto incide significativamente en el resultado de la combinación. La estrategia pasa de generar una ganancia de 0,42€ con una cotización de 2,94€ a una ganancia de 0,14€ con una cotización de 2,80€.

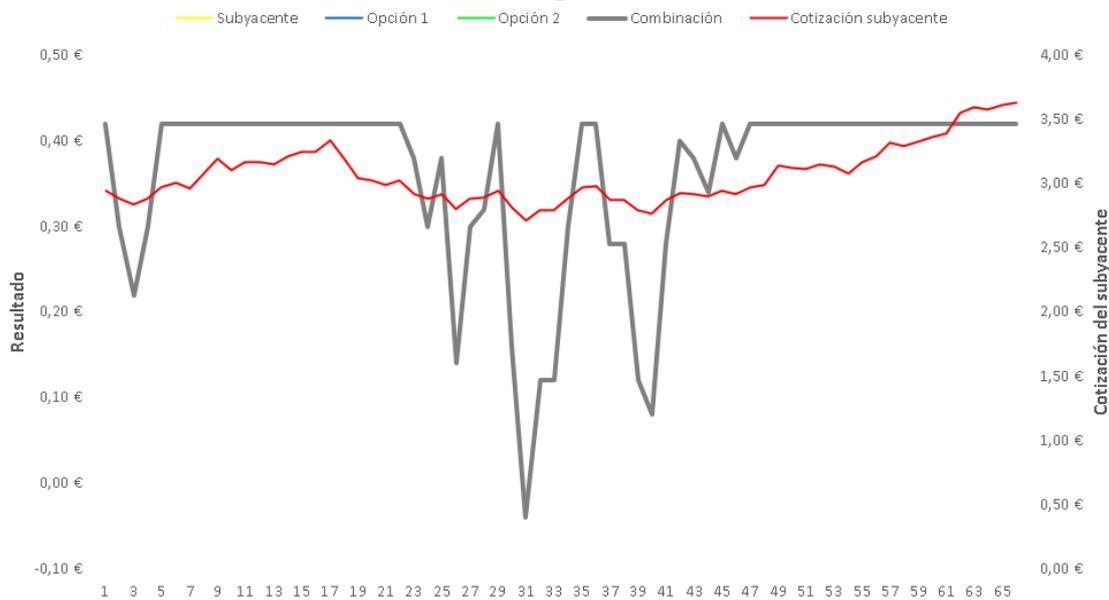
Figura 20: Resultado de la estrategia (escenario estable) en función de la cotización



Fuente: Elaboración propia

En la misma línea que lo comentado en el escenario estable, el comportamiento de la estrategia va a tener un resultado similar en los escenarios alcista y muy alcista. Como se puede observar en la Figura 21, en el escenario alcista, el resultado en la fecha de vencimiento es también una ganancia de 0,42€ por acción. Sin embargo, a lo largo de las sesiones analizadas se ha producido una caída en la cotización por debajo del *strike*. Esta caída se ve reflejada en las variaciones en el resultado de la combinación (línea gris) entre las sesiones 20 a la 40. Aunque lo que importa es el resultado en la última sesión ya que se trata de opciones europeas.

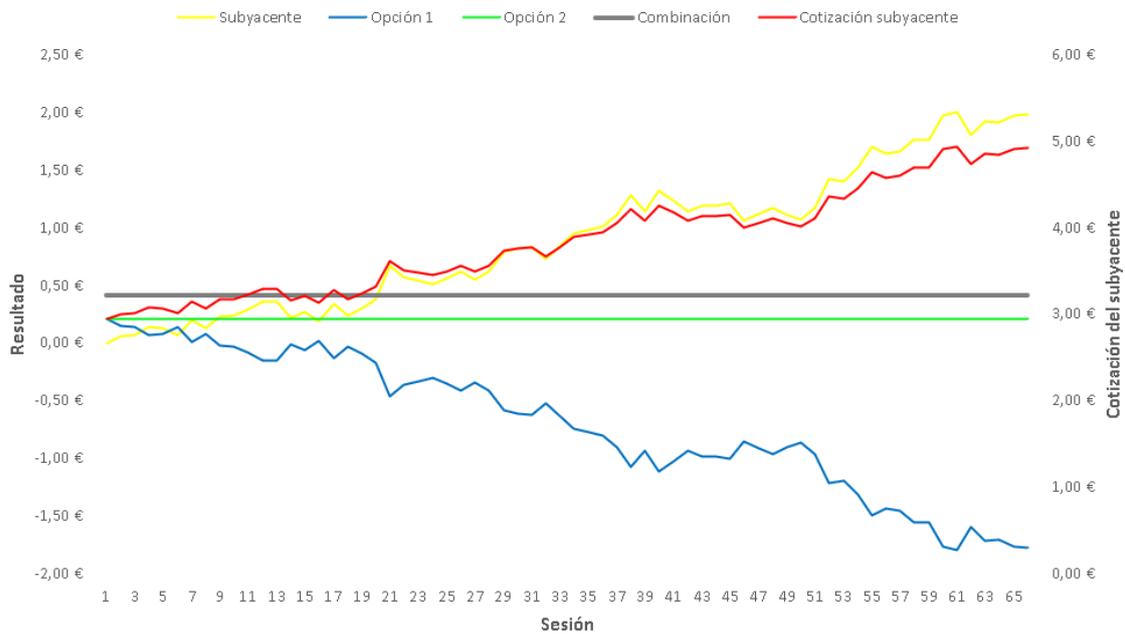
Figura 21: Resultado de la estrategia (escenario alcista) en función de la cotización



Fuente: Elaboración propia

En el escenario muy alcista el resultado de la estrategia (línea gris) es el mismo a lo largo de las sesiones supuestas, el inversor obtiene una ganancia de 0,42€ por acción. Como se puede observar en la Figura 22, esta ganancia se genera a partir del aumento del valor de las acciones que el inversor tiene en su posesión (línea amarilla) debido al aumento de la cotización y por el cobro de la prima de la opción *put* (línea verde). La pérdida que provoca la venta de la opción *call* (línea azul) está cubierta con la venta de las acciones.

Figura 22: Resultado componentes y estrategia (escenario muy alcista)



Fuente: Elaboración propia

Además de los gráficos anteriormente presentados, se ha realizado un análisis de una serie de medidas de estadística descriptiva a través de otra herramienta de la hoja de cálculo.

Tabla 7: Medidas de estadística descriptiva (1)

<i>Combinación (escenario muy bajista)</i>		<i>Combinación (escenario bajista)</i>	
Media	-0,627878788	Media	-0,16030303
Error típico	0,087243067	Error típico	0,034709564
Mediana	-0,56	Mediana	-0,26
Moda	0,42	Moda	-0,3
Desviación estándar	0,708766024	Desviación estándar	0,281981831
Varianza de la muestra	0,502349277	Varianza de la muestra	0,079513753
Curtosis	-1,123703637	Curtosis	-0,981817286
Coefficiente de asimetría	-0,236767278	Coefficiente de asimetría	0,385422497
Rango	2,32	Rango	1,04
Mínimo	-1,9	Mínimo	-0,62
Máximo	0,42	Máximo	0,42
Suma	-41,44	Suma	-10,58
Cuenta	66	Cuenta	66
Mayor (3)	0,42	Mayor (3)	0,34
Menor(3)	-1,8	Menor(3)	-0,58
Nivel de confianza(95,0%)	0,174236436	Nivel de confianza(95,0%)	0,069319786

Fuente: Elaboración propia

A partir del valor de la media y el valor que aparece en el nivel de confianza, se puede construir el intervalo de confianza para cada uno de los escenarios. En el escenario bajista se obtiene que para un nivel de confianza del 95% el resultado de la estrategia estará en el intervalo (-0'23, -0'09). En el escenario muy bajista el intervalo para un nivel de confianza del 95% será: (-0'80, -0,45).

En cuanto a las medidas de dispersión del resultado, se puede ver como la dispersión es mayor en el escenario muy bajista, donde la desviación típica es 0,71 y la varianza 0,50, que en el bajista, donde la desviación típica es 0,28 y la varianza 0,08. Lo que significa que hay una mayor volatilidad o variación en los resultados en el escenario muy bajista. Esta mayor variación, se puede observar también a partir de el valor del rango que no es más que la distancia entre el valor máximo y mínimo de la serie. El rango en el escenario bajista es 1,04 (valor mínimo -0,62€ y valor máximo 0,42€) y en el escenario muy bajista 2,32 (valor mínimo -1,9€ y valor máximo 0,42€). El valor mínimo es el peor resultado de la estrategia sobre el conjunto de sesiones. El valor máximo sería el mejor resultado, coincide con la máxima ganancia en los dos escenarios (0,42) y se debe a que en las primeras sesiones la cotización coincide con el *strike*.

El valor de la mediana para ambos escenarios también concuerda con lo comentado respecto a el gráfico de los resultados. El valor de la mediana es -0,26 y -0,56 en el escenario bajista y muy bajista respectivamente. Son valores muy bajos si se comparan con el máximo beneficio que puede generar la estrategia (0,43€). Lo que significa que la estrategia va a generar pérdidas y también por debajo del valor de la mediana en una buena parte de las sesiones analizadas.

La moda obtenida para los escenarios bajista y muy bajista no proporciona información relevante e incluso puede ser contradictoria.

El nivel de curtosis también es bajo en ambos escenarios lo que significa que hay varias sesiones en las que el resultado se dispersa de la media.

Se analizarán, a continuación, las estadísticas en los escenarios estable, alcista y muy alcista de forma conjunta, ya que presentan ciertas similitudes. Como se puede observar en la Tabla 8:

Tabla 8: Medidas de estadística descriptiva (2)

<i>Combinación (escenario estable)</i>		<i>Combinación (escenario alcista)</i>		<i>Combinación (escenario muy alcista)</i>	
Media	0,412121212	Media	0,362121212	Media	0,42
Error típico	0,005179821	Error típico	0,012919899	Error típico	8,74798E-17
Mediana	0,42	Mediana	0,42	Mediana	0,42
Moda	0,42	Moda	0,42	Moda	0,42
Desviación estándar	0,042081063	Desviación estándar	0,104961753	Desviación estándar	7,1069E-16
Varianza de la muestra	0,001770816	Varianza de la muestra	0,01101697	Varianza de la muestra	5,0508E-31
Curtosis	33,69297152	Curtosis	3,529469152	Curtosis	-2,058020517
Coefficiente de asimetría	-5,794293613	Coefficiente de asimetría	-2,012432459	Coefficiente de asimetría	-1,025372689
Rango	0,28	Rango	0,46	Rango	5,55112E-17
Mínimo	0,14	Mínimo	-0,04	Mínimo	0,42
Máximo	0,42	Máximo	0,42	Máximo	0,42
Suma	27,2	Suma	23,9	Suma	27,72
Cuenta	66	Cuenta	66	Cuenta	66
Mayor (3)	0,42	Mayor (3)	0,42	Mayor (3)	0,42
Menor(3)	0,4	Menor(3)	0,12	Menor(3)	0,42
Nivel de confianza(95,0%)	0,010344816	Nivel de confianza(95,0%)	0,02580282	Nivel de confianza(95,0%)	1,74709E-16

Fuente: Elaboración propia

Del mismo modo que en el análisis de los datos en los escenarios anteriores, se puede obtener un intervalo de confianza para el resultado de la estrategia en cada uno de los escenarios. Para un nivel de confianza del 95% el resultado de la estrategia se encontrará en el intervalo (0'40, 0'42) en el escenario estable, (0'34, 0'39) en el alcista y (0'42, 0'42) en el muy alcista.

El valor de la media en los escenarios estable (0,41€) y muy alcista (0,42€) coincide prácticamente con la máxima ganancia de la estrategia (0,42€). Esto se debe a que, en la mayoría de las sesiones analizadas para ambos escenarios, la cotización del subyacente es mayor o igual al *strike* (2,94€) y entonces, el resultado coincide con la máxima ganancia. En el escenario alcista la media es ligeramente inferior (0,36€) debido a que hay una serie de sesiones, en torno a la mitad del período analizado, en las que la cotización cae por debajo del *strike*. Sin embargo, en las últimas sesiones la cotización sube y por ello la media es próxima a la máxima ganancia.

Las medidas de dispersión, desviación típica y varianza son muy próximas a 0, algo superior en el escenario alcista debido a las variaciones a lo largo de las sesiones analizadas. La mediana y la moda coinciden con la máxima ganancia. Todo ello de acuerdo con que el resultado de la estrategia para la mayoría de las sesiones es el mismo (0,42€).

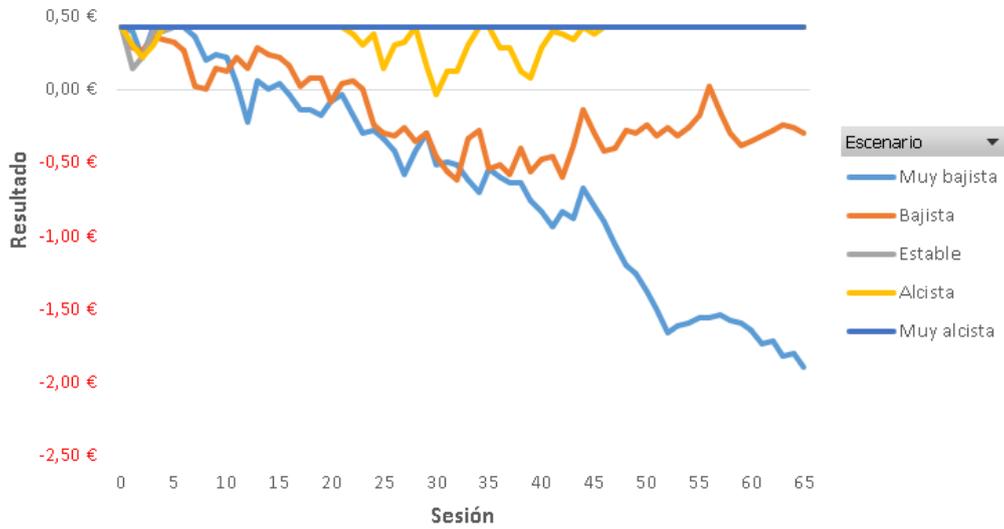
En cuanto a el rango, en el escenario muy alcista es 0, es decir, el valor máximo y mínimo coinciden como cabía esperar de acuerdo con lo comentado anteriormente. En el escenario estable el rango es 0,28 ya que el valor mínimo es 0,14€ y el máximo 0,42€. El valor mínimo no aporta demasiada información y es poco representativo ya que el tercer menor, en el escenario estable, es 0,4€. Esto significa que solo hay dos sesiones, las iniciales, en las que la cotización cae ligeramente y el resultado de la estrategia es inferior a 0,4€. Algo similar sucede con el valor del rango en el escenario alcista. El valor es mayor en este escenario, 0,46 ya que el valor mínimo es -0,04€ y el máximo 0,42€. Del mismo modo, el valor mínimo está alejado de los resultados más frecuentes ya que el tercer menor es 0,12€.

4.5. Análisis de resultados a partir de tablas dinámicas

Otra herramienta de la hoja de cálculo que nos aporta información relevante a la hora de analizar el comportamiento de la estrategia en los distintos escenarios son las tablas dinámicas.

En la Figura 23 se puede observar de manera conjunta el comportamiento de la estrategia en los cinco escenarios citados en el apartado 1.3. La primera conclusión a la que se puede llegar, y de acuerdo con lo comentado en base a las medidas de estadística descriptiva, es que la estrategia obtiene mejores resultados en los escenarios con una tendencia estable o alcista. El peor escenario, es decir, el escenario en el que la estrategia genera mayores pérdidas al inversor es el escenario muy bajista. En el escenario bajista, cuando la caída en la cotización del subyacente es menos significativa, los resultados son mejores de manera que las pérdidas del inversor son menores.

Figura 23: Gráfico comparativo del resultado por escenarios



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, el resultado en el escenario estable (línea gris) y en el escenario muy alcista (línea morada) se superponen en el gráfico a lo largo de las sesiones analizadas, excepto en las 5 sesiones iniciales. Por tanto, se llega a la conclusión de que el resultado en la mayoría de las sesiones, en el escenario estable, y en todas las sesiones del escenario muy alcista, coincide con la máxima ganancia (0,42€ por acción). Ahora bien, si observamos en la Tabla 9, cuál es el porcentaje sobre la estrategia que representa cada uno de sus componentes podemos llegar a otras conclusiones.

Tabla 9: Peso de cada componente en la estrategia (escenario muy alcista)

Etiquetas de fila	Subyacente	Opción 1	Opción 2	Total general
0-4	19,05%	30,95%	50,00%	100,00%
5-9	41,43%	8,57%	50,00%	100,00%
10-14	71,43%	-21,43%	50,00%	100,00%
15-19	69,05%	-19,05%	50,00%	100,00%
20-24	135,71%	-85,71%	50,00%	100,00%
25-29	161,90%	-111,90%	50,00%	100,00%
30-34	206,19%	-156,19%	50,00%	100,00%
35-39	279,05%	-229,05%	50,00%	100,00%
40-44	283,81%	-233,81%	50,00%	100,00%
45-49	263,33%	-213,33%	50,00%	100,00%
50-54	343,33%	-293,33%	50,00%	100,00%
55-59	418,57%	-368,57%	50,00%	100,00%
60-65	459,52%	-409,52%	50,00%	100,00%

Fuente: Elaoración propia

Como se puede observar en la Tabla 9, el porcentaje sobre el total del resultado de la estrategia que representa la adquisición del subyacente aumenta a medida que sube la cotización, hasta suponer más del 400% en las 10 últimas sesiones analizadas. Lo que supondría una ganancia mucho mayor en el caso de adquirir únicamente el subyacente que en el caso de contratar la estrategia de manera conjunta. La venta de la opción call impacta de manera muy negativa en el resultado de la estrategia hasta suponer más de un -350% del resultado total en las últimas 10 sesiones. Esto significa que el inversor está sacrificando gran parte de los rendimientos que podría obtener en un escenario muy alcista si elige contratar la estrategia que se está analizando.

Tabla 10: Peso de cada componente en la estrategia (escenario estable)

Escenario		Estable			
Suma de Valor		Etiquetas de columna			
Etiquetas de fila	Subyacente	Opción 1	Opción 2	Total general	
0-3	-21,19%	71,19%	50,00%	100,00%	
4-7	8,43%	41,57%	50,00%	100,00%	
8-11	43,45%	6,55%	50,00%	100,00%	
12-15	57,14%	-7,14%	50,00%	100,00%	
16-19	80,36%	-30,36%	50,00%	100,00%	
20-23	84,52%	-34,52%	50,00%	100,00%	
24-27	86,90%	-36,90%	50,00%	100,00%	
28-31	125,60%	-75,60%	50,00%	100,00%	
32-35	94,64%	-44,64%	50,00%	100,00%	
36-39	51,19%	-1,19%	50,00%	100,00%	
40-43	81,55%	-31,55%	50,00%	100,00%	
44-47	95,83%	-45,83%	50,00%	100,00%	
48-51	49,40%	0,60%	50,00%	100,00%	
52-55	62,50%	-12,50%	50,00%	100,00%	
56-59	68,45%	-18,45%	50,00%	100,00%	
60-63	55,36%	-5,36%	50,00%	100,00%	
64-67	28,57%	21,43%	50,00%	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

En un escenario de precios relativamente estables parece ser que tiene un mayor sentido contratar una estrategia *short covered straddle* desde el punto de vista de maximizar valor.

Si nos fijamos en la Tabla 10, se puede observar cómo los componentes de la estrategia se combinan para obtener un resultado mejor en la mayoría de los escenarios.

El inversor recibe la prima de la *put* (opción 2) y, además, en las sesiones en las que la *call* (opción 1) provoca una pérdida (pequeña) se compensa con el aumento (ligero) del valor de las acciones.

4.6. Contrastes de hipótesis

Además del análisis de las medidas de estadística descriptiva y el análisis a partir de tablas dinámicas, se han realizado una serie de contrastes de hipótesis. A partir de los contrastes de hipótesis se pretende comparar los diferentes escenarios descritos anteriormente y así como los componentes de la estrategia en cada escenario.

Anteriormente se llegó a la conclusión de que el comportamiento del resultado de la estrategia en el escenario estable y el escenario alcista es bastante similar. A continuación, se va a contrastar el comportamiento en estos dos escenarios. Primero se contrasta si las varianzas son iguales. Es decir, si son lo suficientemente próximas para suponer que son iguales. El contraste realizado en la hoja de cálculo se muestra en la siguiente figura:

Tabla 11: Contraste de varianzas escenario estable vs escenario alcista

	<i>Escenario estable</i>	<i>Escenario alcista</i>
Media	0,412121212	0,362121212
Varianza	0,001770816	0,01101697
Observaciones	66	66
Grados de libertad	65	65
F	0,160735293	
P(F<=f) una cola	0,00000000024%	
Valor crítico para F (una cola)	0,662961772	

Fuente: Elaboración propia

Para un nivel inferior al 1%, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas lo que significa que la volatilidad del resultado no es la misma en los dos escenarios. El resultado cambia de forma distinta en los dos escenarios.

Después de rechazar la hipótesis de que las varianzas son iguales, se lleva a cabo el contraste de medias suponiendo varianzas desiguales que se muestra en la siguiente figura:

Tabla 12: Contraste de medias escenario estable vs alcista

	<i>Escenario estable</i>	<i>Escenario alcista</i>
Media	0,412121212	0,362121212
Varianza	0,001770816	0,01101697
Observaciones	66	66
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	85	
Estadístico t	3,592065935	
P(T<=t) una cola	0,027426%	
Valor crítico de t (una cola)	1,6629785	
P(T<=t) dos colas	0,054852%	
Valor crítico de t (dos colas)	1,988267907	

Fuente: Elaboración propia

Y según los resultados para un nivel inferior al 1% se rechaza la hipótesis nula de que las medias son iguales en el escenario estable respecto al escenario alcista.

También se ha realizado este mismo contraste de hipótesis para comparar el resultado de la estrategia en primer lugar, entre el escenario alcista y el muy alcista y, en segundo lugar, entre el escenario bajista y el muy bajista. Las conclusiones a las que se ha llegado son las mismas que en el caso anterior. Es decir, hay evidencias para demostrar que la volatilidad y la media de los resultados en los escenarios alcista y muy alcista son distintos. Al igual que en los escenarios bajista y muy bajista.

El comportamiento del resultado en el escenario estable y en el escenario muy alcista sigue una tendencia similar a primera vista, como se comenta en el apartado 1.4. A continuación se muestra el contraste de hipótesis, realizado del mismo modo que los anteriores, para las varianzas y las medias de los escenarios estable y muy alcista.

Tabla 13: Contraste de varianzas escenario muy alcista vs estable

	<i>Muy alcista</i>	<i>Estable</i>
Media	0,42	0,41212121
Varianza	5,0508E-31	0,00177082
Observaciones	66	66
Grados de libertad	65	65
F	2,8522E-28	
P(F<=f) una cola	0,00%	
Valor crítico para F (una cola)	0,66296177	

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, para un nivel inferior al 1% se rechaza la hipótesis nula de que las varianzas son iguales. Lo que significa que la variación en los resultados en el escenario muy alcista no es igual a la del escenario estable. A continuación, se muestra el contraste de medias suponiendo varianzas desiguales:

Tabla 14: Contraste de medias escenario muy alcista vs estable

	<i>Muy alcista</i>	<i>Estable</i>
Media	0,42	0,41212121
Varianza	5,0508E-31	0,00177082
Observaciones	66	66
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	65	
Estadístico t	1,52105415	
P(T<=t) una cola	6,65%	
Valor crítico de t (una cola)	1,66863598	
P(T<=t) dos colas	13,31%	
Valor crítico de t (dos colas)	1,99713791	

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados, no podemos rechazar la hipótesis nula de medias iguales ningún nivel razonable. Es decir, en términos medios proporciona resultados similares.

4.7. Utilidades de la hoja de cálculo

Barras de desplazamiento para aumentar o disminuir los datos de partida de una manera más sencilla y mecánica. Además, se asigna una macro a una ilustración que permite reiniciar los datos a los de partida haciendo clic en la ilustración.

Figura 24: Barras de desplazamiento y macro

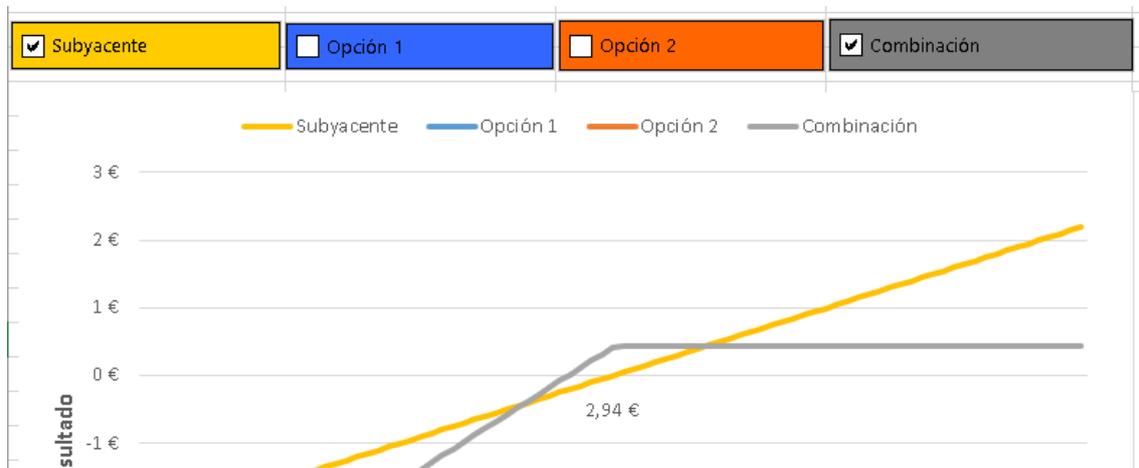
Variable	Cuantía			
Precio del subyacente (S)	2,94 €		<	>
Tipo de interés (r)	0,00%		<	>
Volatilidad (σ)	36,30%		<	>
Tiempo (T)	0,25		<	>

Fuente: Elaboración propia

Otra utilidad de las barras de desplazamiento es que permiten obtener unas primeras conclusiones a cerca de cómo afectan las variables asignadas a las barras (precio del subyacente, tipo de interés, volatilidad y tiempo) a algunos componentes de la estrategia como las primas, puntos muertos o máximas pérdida y ganancia.

El uso de casillas de control de formulario para poder seleccionar los datos que se quieren ver en un gráfico.

Figura 25: Casillas de control



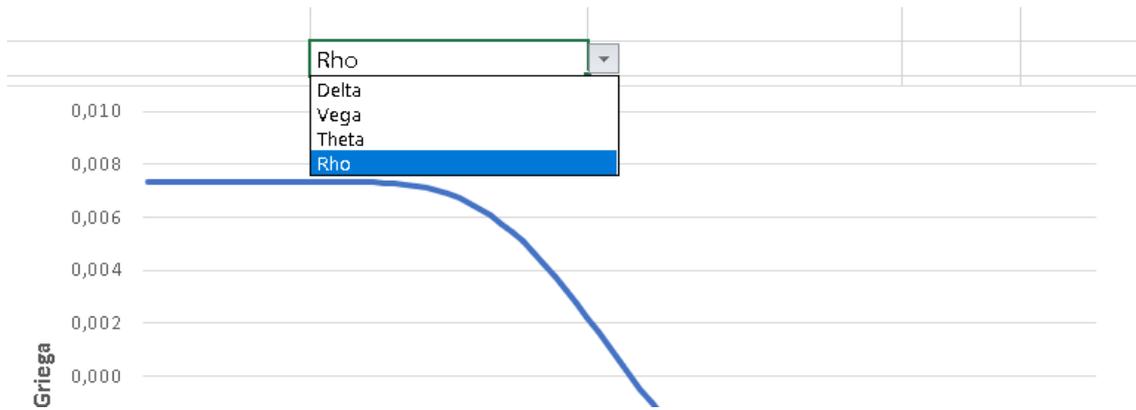
Fuente: Elaboración propia

Las casillas se vinculan con una celda y a su vez con la tabla de datos que sirve para representar el gráfico. De tal forma que cuando la casilla no está marcada, los valores asociados a esa función no se calculan (mediante la función NOD) en la tabla de datos y por lo tanto no aparece representada en el área del gráfico.

A lo largo de el TFG se han introducido numerosos gráficos sacados de la hoja de cálculo. La hoja de cálculo permite una amplia personalización de estos gráficos para que puedan presentarse de una forma más visual. Es así que se ha utilizado una leyenda, títulos de ejes, personalización de las etiquetas de los ejes (posición, formato, etc.), colores de líneas, para hacer los gráficos más visuales.

También se ha utilizado una lista desplegable para las griegas de la estrategia. A partir de la lista y las funciones COINCIDIR y BUSCARV se elige la griega que se representa en el área del gráfico.

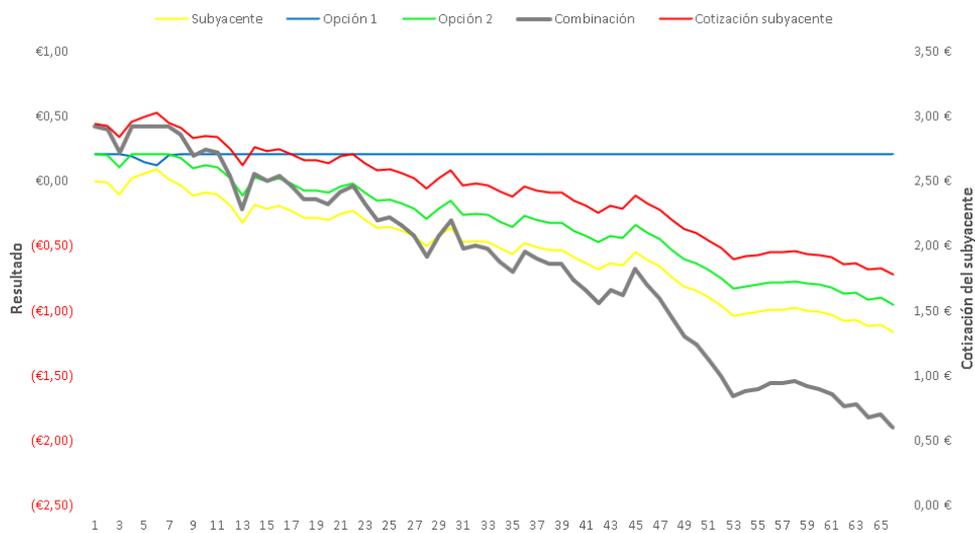
Figura 26: Desplegable de selección.



Fuente: Elaboración propia

Otra utilidad de la hoja de cálculo son los gráficos con dos series que se han utilizado para representar en cada escenario el resultado de la estrategia en base a la cotización del subyacente.

Figura 27: Gráfico con dos series



Fuente: Elaboración propia

Las tablas dinámicas de la hoja de cálculo han sido de gran utilidad para obtener varias conclusiones de la estrategia. Mediante esta herramienta se pueden agrupar los datos de multiples formas, y a su vez se pueden generar gráficos dinámicos de gran interés. Por ejemplo, en la siguiente tabla dinámica, se puede observar cual es el porcentaje

sobre el total del resultado de la estrategia que representa cada componente de manera individual.

Figura 28: Tabla dinámica

Escenario		Estable			
Suma de Valor	Etiquetas de columna				
Etiquetas de fila	Subyacente	Opción 1	Opción 2	Total general	
0-3		-21,19%	71,19%	50,00%	100,00%
4-7		8,43%	41,57%	50,00%	100,00%
8-11		43,45%	6,55%	50,00%	100,00%
12-15		57,14%	-7,14%	50,00%	100,00%
16-19		80,36%	-30,36%	50,00%	100,00%
20-23		84,52%	-34,52%	50,00%	100,00%
24-27		86,90%	-36,90%	50,00%	100,00%
28-31		125,60%	-75,60%	50,00%	100,00%
32-35		94,64%	-44,64%	50,00%	100,00%
36-39		51,19%	-1,19%	50,00%	100,00%
40-43		81,55%	-31,55%	50,00%	100,00%
44-47		95,83%	-45,83%	50,00%	100,00%
48-51		49,40%	0,60%	50,00%	100,00%
52-55		62,50%	-12,50%	50,00%	100,00%
56-59		68,45%	-18,45%	50,00%	100,00%
60-63		55,36%	-5,36%	50,00%	100,00%
64-67		28,57%	21,43%	50,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Por último, también hay que destacar la importancia de algunas utilidades de la hoja de cálculo como crear un índice, que sirve para agrupar todas las hojas utilizadas y mediante el mismo, poder acceder a cada una de una forma más intuitiva.

Figura 29: Índice

<p style="text-align: center;">Análisis de una estrategia con opciones financieras Estrategia: Short Covered Straddle Período: 1 trimestre (65 sesiones)</p>
<p>Estrategia</p> <p>1. Valoración de la estrategia</p>
<p>Análisis de posibles escenarios</p> <p>1. Escenario muy bajista 2. Escenario bajista 3. Escenario estable 4. Escenario alcista 5. Escenario muy alcista</p>
<p>Tablas dinámicas:</p> <p>1. Resultado de la estrategia en función de los distintos escenarios 2. Proporción que representa cada componente sobre el resultado total 3. Resultado promedio en cada uno de los escenarios</p>
<p>Contrastes de hipótesis</p> <p>1. Escenario alcista vs estable 2. Escenario muy alcista vs estable</p>



Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

El objetivo principal que se planteaba al principio de este trabajo, era conocer una metodología mediante la cual poder estudiar y analizar una estrategia de inversión basada en la combinación de opciones, centrándose en concreto en la estrategia *short covered straddle*. Si bien, esta metodología puede implantarse para estudiar cualquier estrategia de inversión basada en opciones.

La estrategia *short covered straddle* que se ha estudiado está compuesta por una opción *call* en posición corta y una opción *put* también en posición corta. Al mismo tiempo, el inversor, adquiere una determinada cantidad de las mismas acciones sobre las que se negocian las opciones. El inversor cobra la prima, ya que se trata de opciones en posición corta, es decir el inversor actúa como vendedor de dichas opciones. En este punto, se plantea, desde una perspectiva teórica, la obtención de los puntos críticos de la estrategia (*strike*, máxima pérdida, máxima ganancia, punto muerto). Y, a partir de unos primeros datos numéricos tomados como ejemplo, se llega a la conclusión de que la estrategia *short covered straddle* tiene un mejor comportamiento en escenarios estables o con tendencias alcistas frente a escenarios con tendencias bajistas. Por tanto, el comportamiento de la estrategia será mejor en escenarios con poca volatilidad, ya que si la volatilidad es a la baja las pérdidas para el inversor pueden ser importantes.

En el posterior estudio de la estrategia, llevado a cabo desde una perspectiva práctica, se han comprobado estas primeras conclusiones, y además se han obtenido otras relevantes. En primer lugar, cabe destacar que si la cotización del subyacente cae por debajo del valor del punto de muerto, la estrategia generaría pérdidas. Además, la máxima pérdida se daría si la cotización del subyacente en la fecha de vencimiento es 0. La potencial máxima pérdida de la combinación es importante, sin embargo, no es una pérdida ilimitada como sería en el caso de una única opción *call*. Y, la máxima ganancia se obtendría cuando la cotización del subyacente es igual o superior al *strike*, en esta situación el resultado de la estrategia es el mismo, y el inversor obtendría el

máximo beneficio posible. En el primer caso, cuando la cotización del subyacente no ha variado en la fecha de vencimiento y es igual al *strike*, las opciones no se ejercen y la ganancia del inversor equivale a las primas recibidas. Mientras que en el caso de que la cotización sea superior al *strike*, la opción *call* se ejecuta y la opción *put* no. De esta forma, el inversor obtendría una pérdida por la venta de la *call* que estaría cubierta por el aumento del valor de las acciones que ha adquirido. La ganancia en este caso es la misma, el equivalente a las dos primas recibidas. Por tanto, el análisis práctico verifica las primeras conclusiones obtenidas a partir del análisis teórico.

También se ha llevado a cabo un análisis del comportamiento de la estrategia en base a varios escenarios en los que el subyacente sigue tendencias muy diferentes. Las primeras conclusiones obtenidas, concuerdan con lo anterior de tal forma que la estrategia genera resultados negativos en escenarios con tendencias bajistas. Además, estos resultados son peores a medida que la cotización cae. El resultado negativo de la estrategia se debe principalmente a la pérdida en el valor de las acciones, que el inversor tiene en su posesión, además de la pérdida que provoca la opción *put* cuando la cotización cae. Esta pérdida se debe a que el inversor tiene que comprar las acciones a un precio superior al de mercado, ya que la cotización ha caído significativamente respecto al *strike*. El comportamiento de la estrategia en los escenarios con tendencias alcistas o estables sigue un comportamiento muy similar, generando una ganancia para el inversor. En la misma línea de las primeras conclusiones obtenidas.

Mediante el análisis obtenido a partir del caso práctico, se ha llegado a la conclusión de que desde el punto de vista de maximizar la rentabilidad, parece tener un mayor sentido contratar una estrategia *short covered straddle* en escenarios en los que se espera que la cotización del subyacente se mantenga constante. Esto se debe a que en los escenarios en los que la cotización aumenta significativamente, si analizamos como se comporta cada componente de la estrategia (opción *call*, opción *put* y las acciones adquiridas), podemos observar que la opción *call* provocaría pérdidas significativas debido a que el inversor está vendiendo las acciones a un precio muy inferior al de mercado. Aún así el resultado de la estrategia es positivo ya que las acciones adquiridas previamente, han incrementado en gran medida su valor. El inversor estaría perdiendo una gran rentabilidad, al tener contratada la opción *call*. Por tanto, parece más interesante contratar la estrategia en escenarios en los que se espera que la cotización sea estable, o aumente ligeramente que en escenarios con perspectivas muy alcistas.

Por tanto, y a modo de resumen, todos los análisis llevados a cabo parecen indicar que la estrategia *short covered straddle* genera buenos resultados para el inversor en escenarios estables o ligeramente alcistas. Por tanto esta estrategia tendrá buenos resultados cuando se trate de activos poco volátiles de los que se espera que su cotización se mantenga preferiblemente estable.

Para comprender el funcionamiento de la estrategia ha sido de gran importancia el apoyo en la hoja de cálculo. Aunque no es el objetivo principal del trabajo, se ha profundizado en gran medida en el manejo de esta herramienta.

Otro de los objetivos del trabajo es profundizar en el conocimiento sobre las propias opciones financieras. Estos instrumentos derivados, se caracterizan a priori por tener una cierta complejidad. Sin embargo, el papel que tienen en el sector de las finanzas y también en el ámbito de las inversiones es cada vez más importante.

6. Bibliografía

- Casanovas Ramón, M. (2014). *Opciones financieras*. Madrid: Pirámide.
- CNMV (2006). *Qué debe saber de opciones y futuros*. Recuperado el 10 de abril de 2021 en <<http://www.cnmv.es>>
- Elvira, Ó, & Puig, X. (2015). *Comprender los productos derivados: Futuros, opciones, productos estructurados, CAPs, floors, collars, CFDs...* Barcelona: Profit.
- Hull, J. C. (2014). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Mexico: Pearson.
- Hull, J. (2017). *Options, futures, and other derivatives*. Upper Saddle River, NJ: Pearson, Prentice Hall.
- Lamothe Fernández, Prósper & Pérez Somalo, Miguel (2006). *Opciones financieras y productos estructurados*. Madrid: McGraw-Hill.