



---

# Universidad de Valladolid

Facultad de Ciencias Económicas  
y Empresariales

**Trabajo de Fin de Grado**  
Grado en Administración y Dirección de  
Empresas

## **Estrategias de cobertura: Acciones de Iberdrola**

Presentado por:

***David Fernández Salamanca***

*Valladolid, 31 de Junio de 2022*



## **RESUMEN**

Los años 2021 y 2022 están siendo marcados por una incertidumbre económica mundial que está provocando un gran aumento en los precios de los productos de primera necesidad como la electricidad. En la población general predomina el miedo y el desconocimiento hacia los instrumentos derivados. Sin embargo, las opciones pueden suponer una forma de protegerse frente a las pérdidas si nuestra intención es invertir en la bolsa de valores en una empresa eléctrica. El objetivo de este trabajo es analizar distintas estrategias de cobertura basadas en la compra y venta de opciones y acciones de Iberdrola. Utilizamos los datos proporcionados por la fórmula de Black-Scholes para estimar los precios de las opciones y compararemos distintas estrategias de cobertura para encontrar la óptima. Las dos estrategias principales que se comparan en este trabajo son la de comprar una acción y comprar una opción de venta, frente a comprar una acción y vender una opción de compra. Se concluye que la primera opción es la óptima para cumplir nuestro objetivo de limitar las pérdidas en caso de que el precio de la acción comprada disminuya en exceso.

**Palabras clave:** Opciones, acciones de Iberdrola, estrategias de cobertura, instrumentos financieros, decisiones de inversión.

**Clasificación JEL:** G11 Selección de cartera, Decisiones de inversión, G12 Valoración de activos financieros, G13 Valoración de activos contingentes y de futuros.



## **ABSTRACT**

Years 2021 and 2022 are being shaped by a global economic uncertainty which is leading to a sharp increase in the prices of commodities, such as electricity. Fear and unawareness of derivatives is prevalent among the general population. However, stock options can be a strategy to protect against losses if we are planning to invest in an electric company in the stock market. This study aims to analyse different hedging strategies based on the purchase and sale of options and shares of Iberdrola. We will use the Black-Scholes model to calculate stock option prices and to compare different hedging strategies to find the optimal one. The two main strategies compared in this study are: the purchase of a stock and a put option versus the purchase of a stock and the sale of a call option. The conclusion is drawn that the first strategy is the optimal one to meet our objective of limiting losses in the event that the purchased stock price declines excessively.

**Key words:** Options, Iberdrola shares, hedging strategies, financial instrument, investment decisions.

**JEL classification:** G11 Portfolio Choice, Investment decisions; G12 Asset Pricing, Trading Volume, Bond Interest Rates G13 Contingent Pricing, Futures Pricing.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. LOS MERCADOS FINANCIEROS .....	2
3. ACCIONES DE IBERDROLA .....	8
4. ESTRATEGIAS DE COBERTURA EN CARTERAS DE INVERSIÓN .....	9
5. CONCLUSIONES .....	20
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	22



## ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

Gráfico 2.1: Gráficas de beneficios y pérdidas en opciones de compra y de venta .....	5
Gráfico 3.1: Precios de acciones de Iberdrola entre enero de 2021 y mayo de 2022 ....	8
Tabla 4.1: Primera estrategia de inversión con la compra de una acción y una opción de venta. Precio de ejercicio $K=9,4$ y prima de la opción 1,1 .....	11
Tabla 4.2: Primera estrategia de inversión con la compra de una acción y de una opción de venta. Precio de ejercicio $K=11,5$ y prima de la opción 0,5.....	12
Tabla 4.3: Primera estrategia de inversión con la compra de una acción y de una opción de venta. Precio de ejercicio $K=11,5$ y prima de la opción 2.....	13
Tabla 4.4: Segunda estrategia de inversión con la compra de una acción y venta de una opción de compra. Precio de ejercicio $K=9,5$ y prima de la opción 1,1 .....	15
Tabla 4.5: Segunda estrategia de inversión con la compra de una acción y la venta de una opción de compra. Precio de ejercicio $K=11,5$ y prima de la opción 0,1 .....	16
Tabla 4.6: Segunda estrategia de inversión con la compra de una acción y la venta de una opción de compra. Precio de ejercicio $K=9,4$ y prima de la opción 2.....	17
Gráfico 5.1: Comparación de los beneficios y pérdidas obtenidas en las distintas estrategias de inversión .....	20



## **1. INTRODUCCIÓN**

La elección de este trabajo viene derivada de las últimas noticias referentes a los altos precios de la energía eléctrica. Los años 2021 y 2022 están siendo marcados por una incertidumbre económica mundial, donde está destacando una inflación muy elevada en productos de primera necesidad como la electricidad o el petróleo; las bolsas mundiales comienzan una etapa bajista y parece que en un futuro a corto plazo podemos entrar en otra depresión.

En la población general predomina el miedo y el desconocimiento hacia los instrumentos derivados. La desconfianza intenta alejarlos de sus inversiones utilizando de manera mucho más habitual la bolsa de valores, una opción más conservadora y conocida entre la población general.

Teniendo en cuenta la situación actual de los precios de la electricidad, en este trabajo se busca explicar la utilidad que supone el mercado de derivados como protección ante la compra de acciones en este sector. De esta manera, se busca acercar el mercado de derivados a la población que lo desconoce para que lo pueda comprender y se anime a utilizarlo, sabiendo que pueden servir de una gran ayuda para evitar lo que precisamente siempre pensaron que producía: pérdidas y endeudamiento negativo a sus carteras.

Para ello, hemos seleccionado una multinacional de la electricidad, en este caso Iberdrola, y haremos uso de los precios de sus acciones y derivados para llevar a cabo un análisis y conseguir nuestros objetivos. Nuestro objetivo principal será, en el caso de comprar acciones de Iberdrola, conseguir una estrategia de cobertura basada en el mercado de derivados para reducir las pérdidas todo lo posible si el precio de la acción de Iberdrola desciende drásticamente. Describiremos distintas estrategias de cobertura para conseguir el objetivo y nos decantaremos por la opción más óptima para nuestra cartera, analizando de forma individual todas ellas.

Hemos estructurado este trabajo en cinco capítulos.

El capítulo 2 es de carácter introductorio a los mercados financieros, en el que hemos incluido la información que se ha considerado relevante para el desarrollo del trabajo.

El capítulo 3 está dedicado a los precios de las acciones de Iberdrola. Donde se ha realizado un análisis del gráfico de los datos utilizados.

El capítulo 4 se corresponde con la parte más práctica del trabajo, donde analizamos las estrategias de cobertura y buscamos la óptima. Para su realización, en primer lugar, hemos utilizado el programa MATLAB para la resolución de la ecuación de Black-Scholes. A continuación, hemos elaborado tablas de las distintas estrategias a raíz de los resultados obtenidos con el programa MATLAB para su posterior análisis comparativo.

Finalmente, en el capítulo 5 mostramos las conclusiones a las que hemos llegado a partir de la experimentación hecha.

## **2. LOS MERCADOS FINANCIEROS**

Existen diferentes mercados financieros donde se negocian activos, que se pueden diferenciar como mercados organizados y no organizados. Los mercados organizados son aquellos en los que existe un intermediario o entidad la cual regula dicho mercado (el nivel de transacciones, fechas de vencimiento, precios, etc.). Es un mercado menos volátil que los no organizados.

Por otro lado, existen los mercados no organizados, donde únicamente oferentes y demandantes se ponen de acuerdo para llevar a cabo una transacción. En estos mercados, no existe ningún intermediario. Además, son muy volátiles y complicados para personas que no tengan los conocimientos necesarios, véase Castellanos (2011). Uno de los mercados organizados más conocidos es el mercado de capitales, mientras que de los mercados no organizados actualmente el más relevante es el mercado de las criptomonedas.

La bolsa de valores es un mercado organizado que sirve como estructura operativa para llevar a cabo las transacciones de capitales; es decir, la institución encargada de regular el mercado y de dar cierta seguridad con las transacciones. Se trata de una organización donde oferentes y demandantes de capital se juntan para llevar a cabo transacciones. Se realizan negociaciones de compra o venta de acciones, sociedades, bonos públicos, etc.

En la bolsa de valores los instrumentos financieros se negocian con un precio fijo, que va cambiando a tiempo real, pero es un mercado que ofrece garantías y regulaciones necesarias para que haya seguridad en todas las transacciones. Para que una transacción se lleve a cabo, tiene que haber un demandante dispuesto a comprar el activo financiero y un oferente de capital dispuesto a vender dicho activo financiero. Hasta que esto no ocurra, no se llevara a cabo la transacción.

Los oferentes de capital son las familias, las personas de a pie, ahorradores e inversionistas que ofrecen y prestan su dinero a las empresas con el fin de obtener una rentabilidad del dinero prestado; por el contrario, los demandantes de capital, son empresas o entes públicos que buscan inversionistas o ahorradores para pedir prestado su dinero, con el fin de conseguir financiación para sus proyectos y devolverlo en un plazo de tiempo con sus respectiva rentabilidad negativa por obtener deuda.

Para poner en contacto a estos oferentes y demandantes de capital, existen los denominados corredores de bolsa, personas encargadas de mediar entre ambos para llegar a acuerdos. Tradicionalmente había que acudir a la institución físicamente para realizar tus transacciones. Posteriormente se comenzó a realizar a través de llamadas telefónicas. Finalmente, en el momento actual ya se pueden negociar activos en bolsa desde cualquier parte del mundo en a través de internet.

Los instrumentos financieros que más comúnmente se negocian en la bolsa de valores son las acciones. Las acciones son activos financieros que representan un porcentaje del capital social de una empresa. El poseedor de la acción obtiene utilidades y beneficios de la empresa a nivel de su porcentaje de participación en ella.

Además de la bolsa de valores, existen otros mercados financieros organizados, como son los mercados de derivados. En los mercados de derivados se negocian los productos derivados, que son instrumentos financieros cuyo valor depende del valor de otro bien (De Lara, 2005). Un tipo de derivados financieros que se negocia en este mercado son las opciones. Existen dos tipos de opciones: de compra y de venta. En un mercado de opciones, el comprador de la opción tiene

el derecho, pero no la obligación, de comprar o vender el activo en una fecha determinada a un precio pactado en el momento de formalizar el contrato, a cambio de entregar una prima al vendedor, mientras que el vendedor de las opciones está en la obligación de realizar la transacción si la otra parte la lleva a cabo; véase Hull (2009).

Más concretamente, como estima Casanovas (2014), la opción de compra, también llamada CALL, es aquella que da al comprador el derecho a comprar un activo a un precio determinado (precio de ejercicio) en una fecha determinada, mientras que el vendedor está obligado a vender el activo si el comprador así lo desea. Asimismo, una opción de venta, también llamada PUT, le da al que la posee el derecho de vender el activo a un precio determinado al vendedor de la opción, y el vendedor está obligado, en ese caso, a comprar la acción.

Comprar una opción de compra o vender una opción de venta significa tener un sentimiento alcista, obteniendo beneficios si el precio del activo sube; por el contrario, vender una opción de compra o comprar una de venta significa tener un sentimiento bajista, donde obtendremos beneficios si el activo pierde valor en la fecha de vencimiento.

A continuación, describiremos la notación necesaria para hablar de contratos de opciones, véase Hull (2009). El activo subyacente es el activo que se negocia en este caso, pueden ser acciones, bonos del estado, etc. A su vez, el precio de ejercicio es el precio pactado por el cual se va a llevar a cabo la transacción en el vencimiento. El punto muerto es aquel desde el cual se empiezan a generar beneficios en una estrategia. La prima de la opción es el precio que se paga para obtener el derecho a comprar o vender la opción en el momento futuro; este precio va cambiando a lo largo de la vida de la opción. Finalmente, el vencimiento es la fecha futura que se fija para poder comprar o vender el activo subyacente. El vencimiento varía en función de si la opción es europea o americana. En las opciones europeas únicamente se puede ejercer la acción en la fecha de vencimiento; en el caso de las opciones americanas se puede ejercer la opción en cualquier momento previo a la fecha de vencimiento, siendo estas últimas más caras que las primeras por tener mayor flexibilidad a la hora de ejercer la acción de comprar o vender.

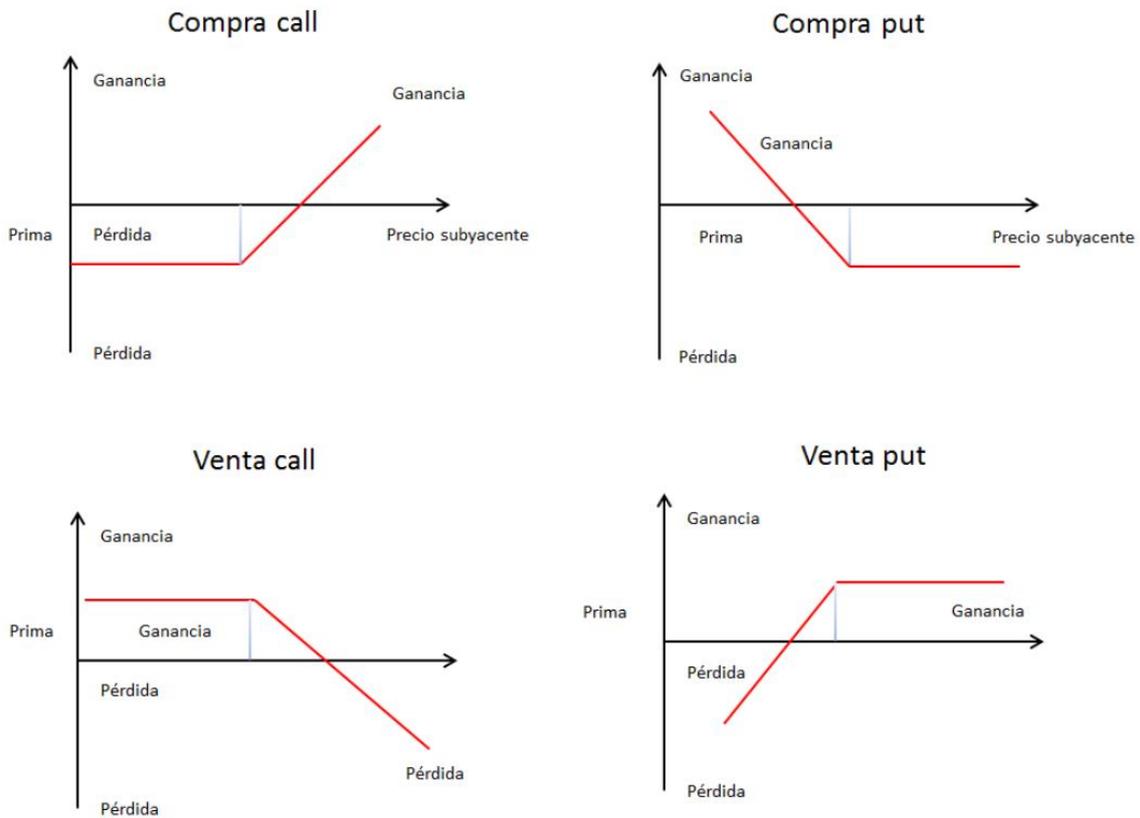


Gráfico 2.1: Gráficas de beneficios y pérdidas en opciones de compra y de venta

Fuente: bolsaytrading (2006)

Como ya hemos comentado, en una opción de compra el comprador debe pagar una prima al vendedor, lo que se conoce como la prima de la opción. Un comprador de una opción de compra tiene un sentimiento alcista, y lo que pretende es protegerse de una bajada del precio de la acción. Cuando el precio de la acción es superior al precio de ejercicio (in the money), el comprador ejerce el derecho a compra, beneficiándose así del aumento de la acción (descontando el pago inicial de la prima).

Existe la posibilidad de que el precio de la acción o precio del activo subyacente sea igual al precio de ejercicio (at the money), en este caso al comprador le resultaría indiferente llevar a cabo la transacción o no, porque el resultado de la operación sería 0.

Finalmente, puede darse la circunstancia de que el precio del activo subyacente sea inferior al precio de ejercicio (out of the money). En este caso el comprador rechazaría su derecho a compra y no obtendría ningún beneficio, únicamente el vendedor se quedaría con la prima recibida en el momento de la transacción.

En el caso de las opciones de venta, el comprador debe pagar una prima a cambio de obtener el derecho a ejercer la venta de la acción en el momento del vencimiento. Un comprador de una opción de venta tiene un sentimiento bajista, lo que pretende es beneficiarse de una bajada de precio de la acción en un momento determinado. Funciona de forma inversa a una opción de compra.

El comprador de una opción de venta ejercerá su derecho a venta de la acción cuando el precio del activo subyacente en el momento de vencimiento sea inferior al precio de ejercicio menos la prima (in the money)

Existe la posibilidad de que el precio del subyacente sea igual al de ejercicio (at the money). En este caso ejercer o no la opción le sería indiferente al comprador de la opción.

En el caso de que el activo subyacente sea superior al precio de ejercicio (out of the money), no se ejercerá la opción de venta de la acción porque el comprador no obtendría beneficios.

La prima de la opción tiene dos componentes diferenciados, por un lado, el valor intrínseco y, por otro el valor extrínseco. El valor intrínseco es el máximo entre 0 y la diferencia entre el precio del activo subyacente y el precio de ejercicio (siendo, por tanto, su valor mínimo 0). En segundo lugar, el valor extrínseco o valor temporal es la diferencia entre el precio de la opción y el valor intrínseco.

La volatilidad es “la variabilidad de la rentabilidad de una acción respecto a su media en un periodo de tiempo determinado” (Puig, 2015). Un mercado tiene alta volatilidad cuando los precios oscilan de manera brusca de un periodo a otro. Un aumento en la volatilidad trae consigo un aumento en las primas de las opciones.

Existen numerosos modelos para la valoración de opciones. Los más conocidos son el modelo binomial y el modelo de Black y Scholes. El modelo binomial, el más intuitivo y fácil de usar, se basa en hallar el valor de la prima con un árbol

binomial basado en la construcción de una cartera, hasta la fecha de vencimiento.

El modelo de Black y Scholes, en el que se supone que la dinámica del precio de la acción viene dado por un proceso estocástico, calcula el valor de una opción de compra o de venta europeas sabiendo que el logaritmo del precio de la acción sigue una distribución normal.

En este trabajo utilizamos la fórmula de Black y Scholes para calcular el precio de la opción. La solución de la ecuación de valoración proporcionada en Black y Scholes, (1973) determina el precio de una opción de compra en un instante de tiempo (t) con un valor del subyacente (S), donde K representa el precio de ejercicio.

(1)

$$C(t, S) = N(d_1) * S - N(d_2) * Ke^{-n},$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{Ke^{-rt}}\right) + \frac{\sigma\sqrt{t}}{2}}{\sigma\sqrt{t}},$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{t},$$

Donde

- t: Es el tiempo en años transcurrido desde su inicio hasta la fecha de vencimiento.
- r: Es la tasa de interés libre de riesgo anual.
- S: Precio del activo subyacente.
- N: Representa la función de probabilidad acumulada de una distribución normal.
- $\sigma$ : volatilidad de la acción, mide la incertidumbre provocada por un aumento o disminución de precios del activo subyacente. "Es el parámetro a estimar si queremos entender como valorar una opción" Castellanos (2005).

### 3. ACCIONES DE IBERDROLA

En este capítulo describimos los datos de precios de acciones que utilizamos en este trabajo, así como la fuente de la que se obtienen.

Los datos utilizados han sido obtenidos de la página web de Investing (s.f). Descargamos los precios de las acciones de Iberdrola comprendidos entre enero de 2021 y mayo de 2022. Tras seleccionar y descargar los datos, hemos elaborado un gráfico donde apreciamos de una forma visual cuál ha sido la variación de precios para llevar a cabo un análisis más profundo de estas oscilaciones y sacar conclusiones.

El Gráfico 3.1 nos muestra en el eje vertical la variación de los precios de la acción de Iberdrola durante el periodo comprendido entre las fechas mencionadas, que se encuentran en el eje horizontal.

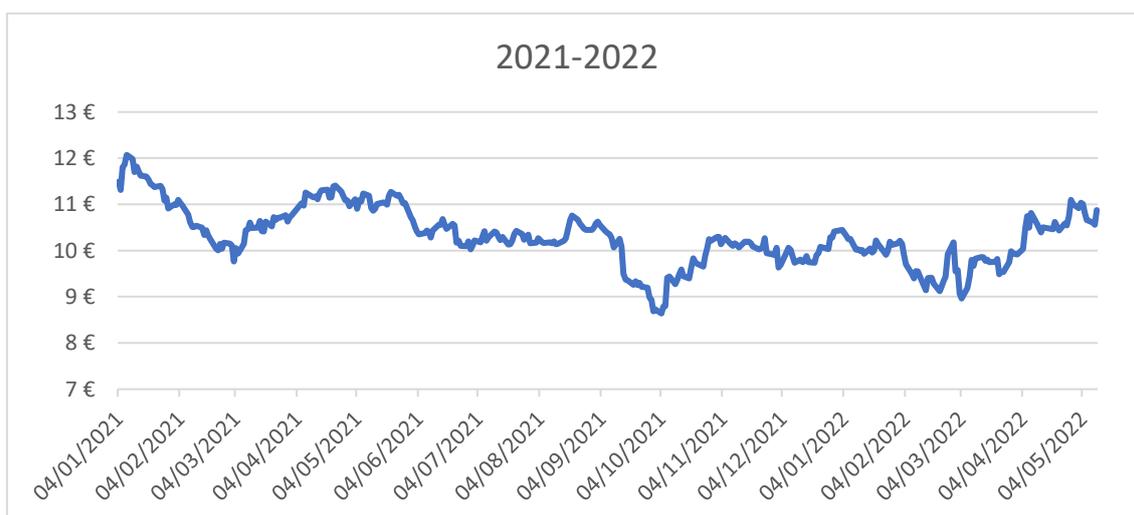


Gráfico 3.1: Precios de acciones de Iberdrola entre enero de 2021 y mayo de 2022

Fuente: Elaboración propia

En la primera mitad del año 2021, las acciones de Iberdrola estaban por encima de 10€ por acción. Hasta octubre de 2021, aunque con oscilaciones, los precios tienen una tendencia ligeramente descendente. Desde entonces, y a lo largo del final de 2021 y principios de año 2022, se ha producido un repunte en los precios sin llegar a los 12€.

Esta descripción del gráfico encaja a la perfección con el aumento de los precios de la electricidad. El precio de la luz comenzó a subir en marzo del año 2021, un 63% aproximadamente, pero no fue hasta abril cuando empezó a subir de forma desorbitada, disparándose el aumento del precio un 268% ese mes, estando en un aumento del 100% de forma reiterada los meses siguientes. En octubre, la luz supera un aumento del precio de más de un 400%, mismo momento que Iberdrola rompe su soporte bajando la acción por debajo de los 10€.

Se aprecia claramente como a Iberdrola sí le ha afectado el aumento de los precios de la energía, no consiguiendo en ningún caso un aumento de los precios por acción. Consiguió mantener su precio en bolsa con el primer aumento de la luz, pero no pudo aguantar en octubre cuando se dio el aumento más pronunciado.

Por ello, viendo que la subida de los precios de la electricidad sí afecta al precio de las acciones, tendremos que analizar diferentes estrategias de inversión para evitar las pérdidas en caso de una fluctuación demasiado elevada. Utilizaremos la bolsa de valores junto al mercado de derivados para poder llevar a cabo una buena estrategia de inversión, empleando la fórmula de Black-Scholes para calcular el precio de la opción en el momento determinado.

#### **4. ESTRATEGIAS DE COBERTURA EN CARTERAS DE INVERSIÓN**

En este capítulo mostramos diferentes estrategias de inversión que involucran la compra o venta de acciones y opciones, vease Betzuen Álvarez y Betzuen Zalbidegoitia (2016). En primer lugar, describimos brevemente la aplicación de la solución de Black-Scholes, que permite aproximar el precio de una opción sobre una acción. Posteriormente, mostramos en diferentes casos prácticos los posibles beneficios o pérdidas que conllevan los distintos tipos de inversiones consideradas.

Para hallar el precio de la opción, utilizamos el programa MATLAB, donde introduciremos la fórmula de Black-Scholes. Para poder utilizar la fórmula (1) descrita en el Capítulo 2, debemos estimar previamente los parámetros de la volatilidad " $\sigma$ " y el tipo de interés " $r$ ". Para obtener  $\sigma$  calculamos la volatilidad

histórica a partir de los precios de las acciones de Iberdrola, entre enero de 2020 y diciembre de 2021 (ambos incluidos). En lo que se refiere al tipo de interés, lo fijamos en un 0,1%.

El precio de la acción que utilizamos como referencia es el primer precio del año 2022, 10,455. A partir de él construimos una tabla con el precio del activo subyacente, el precio de ejercicio y la prima de la opción para analizar diferentes tipos de inversión.

En primer lugar, consideramos una inversión basada en la compra de una acción y la compra de una opción de venta. Fijamos varios precios de ejercicio, por encima y por debajo del precio de la acción.

Además, puesto que el precio de la opción obtenida con la solución de Black-Scholes solo es un valor de referencia (no tiene por qué coincidir con el precio fijado en el mercado), consideramos diferentes valores, habitualmente, mayores que el de Black-Scholes.

En la Tabla 4.1 mostramos los posibles beneficios o pérdidas obtenidos cuando se compra una acción y una opción de venta, fijados el precio de la acción, el de ejercicio (el cual suponemos que es inferior al precio de la acción) y suponiendo un precio de la opción de 1,1. La primera columna recoge los posibles valores de la acción mayores y menores que la de Iberdrola. La segunda columna muestra el beneficio o pérdida que provoca la subida o bajada de su precio. La tercera columna describe el máximo entre 0 y la diferencia del precio de la acción y el de ejercicio fijado. La cuarta columna muestra el beneficio o pérdida obtenidos con la compra de la opción. Finalmente, en la última columna recogemos los beneficios o pérdidas totales.

En esta última columna observamos que la mayor pérdida que se puede producir asciende a 2,145 euros, mientras que los beneficios no tienen tope (en la tabla son de 48,445 € porque suponemos un precio de la acción de como máximo 60€)

Acción=	10,445
K=	9,4
P. opción=	1,1

Subyacente	Benef. Acción	Max(K-S,0)	Benef. Opción	Benef. Agregado
0	-10,445	9,4	8,3	-2,145
1	-9,445	8,4	7,3	-2,145
2	-8,445	7,4	6,3	-2,145
4	-6,445	5,4	4,3	-2,145
6	-4,445	3,4	2,3	-2,145
7	-3,445	2,4	1,3	-2,145
8,5	-1,945	0,9	-0,2	-2,145
9	-1,445	0,4	-0,7	-2,145
9,2	-1,245	0,2	-0,9	-2,145
9,5	-0,945	0	-1,1	-2,045
10	-0,445	0	-1,1	-1,545
10,445	0	0	-1,1	-1,1
10,5	0,055	0	-1,1	-1,045
10,6	0,155	0	-1,1	-0,945
10,8	0,355	0	-1,1	-0,745
11	0,555	0	-1,1	-0,545
11,2	0,755	0	-1,1	-0,345
11,5	1,055	0	-1,1	-0,045
11,8	1,355	0	-1,1	0,255
12	1,555	0	-1,1	0,455
13	2,555	0	-1,1	1,455
15	4,555	0	-1,1	3,455
16	5,555	0	-1,1	4,455
18	7,555	0	-1,1	6,455
20	9,555	0	-1,1	8,455
30	19,555	0	-1,1	18,455
50	39,555	0	-1,1	38,455
60	49,555	0	-1,1	48,455

Tabla 4.1: Primera estrategia de inversión con la compra de una acción y una opción de venta. Precio de ejercicio K=9,4 y prima de la opción 1,1

Acción=	10,445
K=	11,5
P. opción=	0,5

Subyacente	Benef. Acción	Max(K-S,0)	Benef. Opción	Benef. Agregado
0	-10,445	11,5	11	0,555
1	-9,445	10,5	10	0,555
2	-8,445	9,5	9	0,555
4	-6,445	7,5	7	0,555
6	-4,445	5,5	5	0,555
7	-3,445	4,5	4	0,555
8,5	-1,945	3	2,5	0,555
9	-1,445	2,5	2	0,555
9,2	-1,245	2,3	1,8	0,555
9,5	-0,945	2	1,5	0,555
10	-0,445	1,5	1	0,555
10,445	0	1,055	0,555	0,555
10,5	0,055	1	0,5	0,555
10,6	0,155	0,9	0,4	0,555
10,8	0,355	0,7	0,2	0,555
11	0,555	0,5	0	0,555
11,2	0,755	0,3	-0,2	0,555
11,5	1,055	0	-0,5	0,555
11,8	1,355	0	-0,5	0,855
12	1,555	0	-0,5	1,055
13	2,555	0	-0,5	2,055
15	4,555	0	-0,5	4,055
16	5,555	0	-0,5	5,055
18	7,555	0	-0,5	7,055
20	9,555	0	-0,5	9,055
30	19,555	0	-0,5	19,055
50	39,555	0	-0,5	39,055
60	49,555	0	-0,5	49,055

Tabla 4.2: Primera estrategia de inversión con la compra de una acción y de una opción de venta. Precio de ejercicio K=11,5 y prima de la opción 0,5

La Tabla 4.2 muestra, con la misma estructura que la Tabla 4.1, los beneficios y pérdidas obtenidos con una estrategia de inversión basada en la compra de una acción y de una opción de venta, pero suponiendo que el precio de ejercicio mayor que el de la acción en ese momento y la prima de la opción es también

menor. Observamos que la pérdida asciende a 0,995 mientras que los beneficios son ilimitados de la misma forma que la Tabla 4.1.

		Acción=	10,445		
		K=	11,5		
		P. opción=	2		
Subyacente	Benef. Acción	Max(K-S,0)	Benef. Opción	Benef. Agregado	
0	-10,445	11,5	9,5	-0,945	
1	-9,445	10,5	8,5	-0,945	
2	-8,445	9,5	7,5	-0,945	
4	-6,445	7,5	5,5	-0,945	
6	-4,445	5,5	3,5	-0,945	
7	-3,445	4,5	2,5	-0,945	
8,5	-1,945	3	1	-0,945	
9	-1,445	2,5	0,5	-0,945	
9,2	-1,245	2,3	0,3	-0,945	
9,5	-0,945	2	0	-0,945	
10	-0,445	1,5	-0,5	-0,945	
10,445	0	1,055	-0,945	-0,945	
10,5	0,055	1	-1	-0,945	
10,6	0,155	0,9	-1,1	-0,945	
10,8	0,355	0,7	-1,3	-0,945	
11	0,555	0,5	-1,5	-0,945	
11,2	0,755	0,3	-1,7	-0,945	
11,5	1,055	0	-2	-0,945	
11,8	1,355	0	-2	-0,645	
12	1,555	0	-2	-0,445	
13	2,555	0	-2	0,555	
15	4,555	0	-2	2,555	
16	5,555	0	-2	3,555	
18	7,555	0	-2	5,555	
20	9,555	0	-2	7,555	
30	19,555	0	-2	17,555	
50	39,555	0	-2	37,555	
60	49,555	0	-2	47,555	

Tabla 4.3: Primera estrategia de inversión con la compra de una acción y de una opción de venta. Precio de ejercicio K=11,5 y prima de la opción 2

En la Tabla 4.3 mostramos; con el mismo formato de las tablas anteriores, los posibles beneficios o pérdidas producidos por una estrategia de inversión, de nuevo, con la compra de una acción y una opción de venta. En este caso consideramos la prima de riesgo mayor de 2€. Observamos que las pérdidas vuelven a ser limitadas, aunque en un término intermedio a las Tablas 4.1 y 4.2 siendo como máximo 0,945€, sin embargo, comprobamos que de igual forma los beneficios son ilimitados, aunque no tan altos como en las tablas anteriores.

En la Tabla 4.4 mostramos los posibles beneficios o pérdidas obtenidos cuando se compra una acción y se vende una opción de compra. Utilizamos el mismo método que en la Tabla 4.1, fijando de la misma forma el precio de la acción, el precio de ejercicio suponiendo que es menor al precio de la acción y fijando de igual manera un precio de la opción de 1,1. Las columnas, al igual que los precios fijados, son similares a la Tabla 4.1; únicamente cambiamos la estrategia, comprando una acción y vendiendo una opción de compra.

Nuestro objetivo es comparar de forma directa las Tablas 4.1 y 4.4, fijando los mismos datos, pero cambiando únicamente de estrategia de inversión.

Acción=	10,445
K=	9,4
P. opción=	1,1

Subyacente	Benef. Acción	Max(S-K,0)	Benef. Opción	Benef. Agregado
0	-10,445	0	1,1	-9,345
1	-9,445	0	1,1	-8,345
2	-8,445	0	1,1	-7,345
4	-6,445	0	1,1	-5,345
6	-4,445	0	1,1	-3,345
7	-3,445	0	1,1	-2,345
8,5	-1,945	0	1,1	-0,845
9	-1,445	0	1,1	-0,345
9,2	-1,245	0	1,1	-0,145
9,5	-0,945	0,1	1	0,055
10	-0,445	0,6	0,5	0,055
10,445	0	1,045	0,055	0,055
10,5	0,055	1,1	0	0,055
10,6	0,155	1,2	-0,1	0,055
10,8	0,355	1,4	-0,3	0,055
11	0,555	1,6	-0,5	0,055
11,2	0,755	1,8	-0,7	0,055
11,5	1,055	2,1	-1	0,055
11,8	1,355	2,4	-1,3	0,055
12	1,555	2,6	-1,5	0,055
13	2,555	3,6	-2,5	0,055
15	4,555	5,6	-4,5	0,055
16	5,555	6,6	-5,5	0,055
18	7,555	8,6	-7,5	0,055
20	9,555	10,6	-9,5	0,055
30	19,555	20,6	-19,5	0,055
50	39,555	40,6	-39,5	0,055
60	49,555	50,6	-49,5	0,055

Tabla 4.4: Segunda estrategia de inversión con la compra de una acción y venta de una opción de compra. Precio de ejercicio K=9,5 y prima de la opción 1,1

Acción=	10,445
K=	11,5
P. opción=	0,1

Subyacente	Benef. Acción	Max(S-K,0)	Benef. Opción	Benef. Agregado
0	-10,445	0	0,1	-10,345
1	-9,445	0	0,1	-9,345
2	-8,445	0	0,1	-8,345
4	-6,445	0	0,1	-6,345
6	-4,445	0	0,1	-4,345
7	-3,445	0	0,1	-3,345
8,5	-1,945	0	0,1	-1,845
9	-1,445	0	0,1	-1,345
9,2	-1,245	0	0,1	-1,145
9,5	-0,945	0	0,1	-0,845
10	-0,445	0	0,1	-0,345
10,445	0	0	0,1	0,1
10,5	0,055	0	0,1	0,155
10,6	0,155	0	0,1	0,255
10,8	0,355	0	0,1	0,455
11	0,555	0	0,1	0,655
11,2	0,755	0	0,1	0,855
11,5	1,055	0	0,1	1,155
11,8	1,355	0,3	-0,2	1,155
12	1,555	0,5	-0,4	1,155
13	2,555	1,5	-1,4	1,155
15	4,555	3,5	-3,4	1,155
16	5,555	4,5	-4,4	1,155
18	7,555	6,5	-6,4	1,155
20	9,555	8,5	-8,4	1,155
30	19,555	18,5	-18,4	1,155
50	39,555	38,5	-38,4	1,155
60	49,555	48,5	-48,4	1,155

Tabla 4.5: Segunda estrategia de inversión con la compra de una acción y la venta de una opción de compra. Precio de ejercicio K=11,5 y prima de la opción 0,1

La Tabla 4.5 es similar a la Tabla 4.2 pero cambiando de estrategia de igual forma que en la anterior. En lugar de comprar una acción y una opción de venta, ahora comparamos una acción y vendemos una opción de compra.

Acción=	10,445
K=	9,4
P. opción=	2

Subyacente	Benef. Acción	Max(S-K,0)	Benef. Opción	Benef. Agregado
0	-10,445	0	2	-8,445
1	-9,445	0	2	-7,445
2	-8,445	0	2	-6,445
4	-6,445	0	2	-4,445
6	-4,445	0	2	-2,445
7	-3,445	0	2	-1,445
8,5	-1,945	0	2	0,055
9	-1,445	0	2	0,555
9,2	-1,245	0	2	0,755
9,5	-0,945	0,1	1,9	0,955
10	-0,445	0,6	1,4	0,955
10,445	0	1,045	0,955	0,955
10,5	0,055	1,1	0,9	0,955
10,6	0,155	1,2	0,8	0,955
10,8	0,355	1,4	0,6	0,955
11	0,555	1,6	0,4	0,955
11,2	0,755	1,8	0,2	0,955
11,5	1,055	2,1	-0,1	0,955
11,8	1,355	2,4	-0,4	0,955
12	1,555	2,6	-0,6	0,955
13	2,555	3,6	-1,6	0,955
15	4,555	5,6	-3,6	0,955
16	5,555	6,6	-4,6	0,955
18	7,555	8,6	-6,6	0,955
20	9,555	10,6	-8,6	0,955
30	19,555	20,6	-18,6	0,955
50	39,555	40,6	-38,6	0,955
60	49,555	50,6	-48,6	0,955

Tabla 4.6: Segunda estrategia de inversión con la compra de una acción y la venta de una opción de compra. Precio de ejercicio K=9,4 y prima de la opción 2

En la Tabla 4.6, seguimos la misma pauta que con las tablas anteriores, similar estructura que la Tabla 4.3, pero cambiando la estrategia a comprar una acción y vender una opción de compra.

Una vez realizadas las distintas tablas con las distintas estrategias de inversión, analizamos los resultados obtenidos. El objetivo es limitar las pérdidas de la inversión, que podría ocurrir como consecuencia de una posible subida repentina de los precios de la luz, lo que podría suponer una disminución del valor de las acciones de Iberdrola.

Las estrategias de cobertura se realizan porque proporcionan una protección contra oscilaciones que no esperamos o no queremos que sucedan en las cotizaciones de los precios de activos subyacentes. Esto nos ayuda a neutralizar los grandes cambios de precios del mercado. En este trabajo vamos a comparar cuál sería una mejor opción a la hora de llevar una estrategia de inversión.

En primer lugar, analizaremos la estrategia de comprar una acción y comprar una opción de venta, a la que nos referiremos como estrategia 1. Se puede observar que cuando el precio de la acción disminuye, nosotros obtenemos beneficios por haber comprado una opción de venta. Las pérdidas de la acción se compensan con las ganancias de la opción y únicamente perderíamos la prima entregada en el momento inicial. Sin embargo, cuando la acción sube de precio, nosotros no ejercemos la opción de venta, lo que nos reintegra unas ganancias ilimitadas derivadas de la diferencia entre el beneficio de la acción y la prima de la opción de venta dada en el momento inicial. Esta estrategia es la que apreciamos en las Tablas 4.1, 4.2 y 4.3.

En segundo lugar, la estrategia que analizamos consiste en la compra de una acción y la venta de una opción de compra, a la que llamaremos estrategia 2. La intención del inversor es alcista, con una baja volatilidad del mercado y una pérdida limitada, lo mismo que sucede con las ganancias. El objetivo es cubrirnos de una pérdida por la obligación de vender la opción de compra; eso lo conseguimos con los beneficios obtenidos de la acción de acuerdo con Aggarwal y Grupta (2013). Como observamos en las Tablas 4.4, 4.5 y 4.6, estamos ante una situación de pérdidas y ganancias limitada, el riesgo es bajo y consecuentemente los beneficios no son muy elevados.

A medida que el precio de la acción aumenta, el beneficio de la opción baja, porque al vender una opción de compra estamos en la obligación de pagar al comprador la transacción; en este caso mantendríamos la ganancia inicial de la prima de emisión de la opción de compra, compensando la ganancia de la acción con la pérdida de la opción. Sin embargo, si el precio de la acción disminuye, nosotros ganamos la prima de la opción, porque el comprador no ejercerá la opción de compra debido a que no obtendrá beneficios si realiza la operación. Por otro lado, nosotros tampoco tendremos beneficios con la acción porque su precio ha disminuido, lo que supondría acarrear unas pérdidas totales de la diferencia entre las pérdidas de la acción y el beneficio de la prima recibida en su momento inicial.

Cabe destacar que, además de las dos estrategias descritas, hay otras dos estrategias que no se han mencionado, como la de compra de una acción y de una opción de compra, la compra una acción y venta de una acción de venta.

Existen otras formas de cobertura que solo se realizan con productos derivados. Las mencionaremos a continuación, pero no profundizamos en ellas en este trabajo.

En primer lugar, se puede comprar una opción de compra y una opción de venta. De esta manera, obtenemos beneficios ilimitados ante un movimiento brusco del precio del mercado. Este movimiento necesita un aumento elevado del precio de la acción o una disminución elevada del mismo; dicho de otra manera, lo único necesario es que el precio de la acción no se mantenga estable ni que las oscilaciones sean bajas.

Por último, tenemos la estrategia de comprar dos opciones de compra y una opción de venta; o bien dos opciones de venta y una opción de compra. Esta decisión dependerá de nuestra visión como inversores. Si creemos que el mercado seguirá una tendencia alcista, utilizaremos la estrategia de comprar dos opciones de compra y una opción de venta; sin embargo, si creemos que el mercado seguirá una tendencia bajista, nuestra elección será comprar dos opciones de venta y una de compra. Esta estrategia es parecida a la anterior, nos asegura limitar las pérdidas en el caso de que el mercado se dirija hacia el lado opuesto al que habíamos supuesto, y nos proporciona un mayor beneficio

si el mercado actúa acorde con lo que nosotros habíamos predicho; es decir, necesitaremos un movimiento más brusco que en la estrategia anterior.

## 5. CONCLUSIONES

Tras analizar las distintas estrategias y las dos que vamos a utilizar, vamos a analizar el gráfico 5.1, donde intentaremos lograr nuestro objetivo.

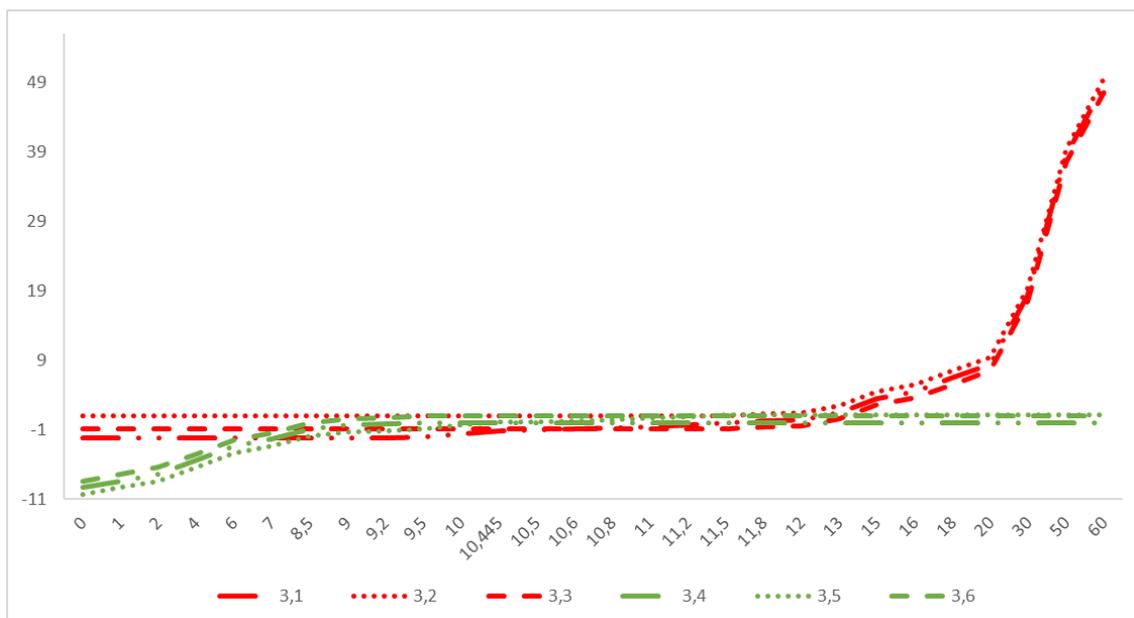


Gráfico 5.1: Comparación de los beneficios y pérdidas obtenidas en las distintas estrategias de inversión.

Elaboración propia

Para sacar conclusiones de una mejor manera, hemos introducido el Gráfico 5.1 donde analizamos las dos estrategias 1 y 2 llevadas a cabo en el apartado anterior, con las Tablas 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5 y 4.6.

En el Gráfico 5.1, el eje vertical muestra las pérdidas o los beneficios obtenidos para los diferentes valores del precio de la acción, representado en el eje horizontal, desde 0€ hasta un valor de 60€ por acción.

Apreciamos como las tablas de la estrategia 1 nos otorgan un beneficio muy elevado cuando la acción sube de precio, mientras que, si esto ocurre, las tablas de la estrategia 2 mantienen unos niveles de beneficios bastante bajos

comparadas con las primeras; es decir, en cuanto a beneficios, la estrategia 1 nos proporciona un mayor nivel de utilidad que la estrategia 2.

Por el contrario, si el precio de la acción disminuye, también encontramos que las tablas de la estrategia 1 se comportan de una forma más óptima que correspondientes con la estrategia 2, limitando las pérdidas en mayor medida, aunque la acción disminuya de precio drásticamente. Por tanto, al igual que con los beneficios, la estrategia 1 obtiene un mayor nivel de utilidad que la estrategia 2 en cuanto a pérdidas, debido a que son mucho más suaves y limitadas.

Por ello la primera conclusión a la que podemos llegar es que la mejor estrategia para limitar nuestras pérdidas ante una subida repentina de la luz, que consecuentemente traiga consigo una bajada del precio de las acciones, es la estrategia 1, comprar una acción de Iberdrola en la bolsa de valores tradicional, y vender una opción de venta en el mercado de derivados.

En segundo lugar, podemos sacar una nueva conclusión observando el gráfico. Las diferencias entre las tablas que utilizan la misma estrategia son el cambio del precio de ejercicio (donde en las Tablas 4.1 y 4.3 es superior al precio de la opción, y en la Tabla 4.2 es inferior) y la variación del precio de la opción (donde en la Tabla 4.1 es intermedio, siendo superado por la Tabla 4.3 e inferior en la Tabla 3.2). Aunque sí se puede apreciar diferencia entre ellas, es demasiado pequeña como para sacar conclusiones de que un precio de ejercicio es mejor que otro. Por tanto, la segunda conclusión a la que llegamos es que la estrategia funcionará de igual manera, aunque el precio de ejercicio esté por encima o por debajo del precio de la acción, al igual que el precio de la opción.

También teníamos intención de hacer una comparación entre las distintas estrategias utilizando el mismo precio de ejercicio y precio de la opción. Como hemos visto que la estrategia 1 es más útil que la estrategia 2 para lograr nuestro objetivo, por extensión podemos deducir que, si el precio de la acción tiene una gran oscilación, continúa siendo más óptima la estrategia 1, nos reporta un mayor beneficio o un límite menor de pérdidas; sin embargo, si el precio de la acción tiene una oscilación demasiado leve, puede llegar a ser mejor la estrategia 2.

Con respecto a las estrategias 3, 4 y 5, aunque solo las hemos mencionado superficialmente, podemos presuponer que acudir únicamente al mercado de derivados y utilizar una de estas estrategias puede suponernos un mayor beneficio y una limitación igual o superior de las pérdidas siempre y cuando el mercado oscile de manera brusca; si el mercado no cumple esa condición, seguirán siendo mejores opciones las estrategias 1 y 2.

Por último, gracias al análisis realizado durante todo este trabajo, podemos llegar a la conclusión general de que los derivados de opciones no son una peor opción que las acciones a la hora de invertir. Hemos visto que invirtiendo con los conocimientos necesarios las opciones nos abren un abanico de posibilidades inalcanzables si únicamente hacemos uso del mercado de la bolsa de valores.

## **6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Aggarwal, N. y Gupta, M. (2013). *Cobertura de cartera a través de opciones: opción de compra cubierta frente a opción de venta de protección*. Diario de Investigación de Gestión

Arango, M. V., Medina, R. A. R., & Peralta, D. T. (2015). *Valoración de Opciones por el método de Black Scholes en R-project*. Lúmina

Betzuen Álvarez, A.J., Betzuen Zalbidegoitia, A. (2016). Estrategias de cobertura financiera y de gestión con instrumentos derivados. Disponible en: <https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=420> [consulta 18/06/2022]

Brun, X., Benito, O. E., Elvira, O., & Puig, X. (2008). *Mercado de renta variable y mercado de divisas: Las bolsas de valores: mercados de rentas variables y de divisas y las formas de analizarlo*. Profit Editorial. Barcelona.

Casanovas Ramón, M. (2003). *Opciones financieras*. Pirámide. Madrid.

Castellanos Hernán, E. (2011). *Opciones y futuros de renta variable: manual práctico*. Instituto BME. Madrid

De Lara, A. (2005). *Productos derivados financieros: Instrumentos, valuación y cobertura de riesgo*. Limusa. Mexico.

Fiacconi, T. (2018). Valuación de opciones financieras y estrategias que incluyen acciones. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/8432> [consulta 30/05/2022]

Villanueva Gonzales, Agustín (2007). Mercados financieros: una aproximación a la Bolsa de Valores de Lima. Contabilidad y Negocios. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281621764004> [consulta 13/05/2022]

Hull, J., & de Miguel, A. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Pearson Educación. Mexico

Investing (s.f). "Investing". Disponible en: <https://es.investing.com/> [consulta 11/06/2022]

Marcelo Anillo, M. (2019). Estrategias avanzadas de inversión con opciones financieras en escenarios de alta volatilidad. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11441/91709> [consulta 16/06/2022]

Milanesi, G. S. (2013). Teoría de Opciones: Modelos específicos y aplicaciones para valorar estrategias, activos reales e instrumentos financieros. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Disponible en <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4234> [consulta 13/06/2022]

Nájera López, M. (2020). Valuación del precio de opciones europeas sobre la relación peso mexicano/dólar estadounidense para el periodo 2004-2018. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11799/110164> [consulta 7/06/2022]

Bolsaytrading (2016). "Operar con opciones - Tipos, características, ejemplos" Disponible en: [bolsaytrading.com](https://bolsaytrading.com)) [consulta 25/05/2022]

Puig, X. (2015). "Volatilidad". El Economista. Disponible en <http://www.economista.es/diccionario-de-economia/volatilidad> [consulta 24/06/2022]

Quintanilla García, Bernardo (2008). Breve historia de la bolsa de valores. Disponible en: <http://www.repositorio.unacar.mx/jspui/handle/1030620191/132> [consulta 8/05/2022]

Tuset Ferrin, L. (2016). Análisis de una estrategia con opciones sobre acciones: Strip. Disponible en <http://hdl.handle.net/2183/18165> [consulta 24/06/2022]