



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultade de Economía e Empresa

Traballo de Fin de Grao

Investimento en Opcións

Ratio Call Backspread

Sara Pedrouzo Miguélez

Titor: Marcos Vizcaíno González

Grao en Administración e Dirección de Empresas

Curso académico 2022/23

Traballo de Fin de Grao presentado na Facultade de Economía e Empresa da
Universidade da Coruña para a obtención do Grao en Administración e
Dirección de Empresas

Resumo

Antes de contratar unha opción financeira é importante coñecer o seu funcionamento e estudar as situacións que se poden dar, para poder escollela con coñecemento de causa.

Contratar unha única opción *call* supón obter perdas para unha posición longa se o prezo do mercado cae e para a posición curta se sube.

A Ratio Call Backspread estudada nesta análise caracterízase por obter beneficios tanto se o prezo diminúe por debaixo dun certo punto como se aumenta a partir de outro. Ten ese valor engadido de ter beneficios asegurados nun escenario moi baixista e moi alcista.

Debe terse presente ao estipular esta combinación que o activo subxacente debe ser altamente volátil para obter rendementos, se non é así non é recomendable contratalo.

O que é seguro é que para unha expectativa moi alcista con moita volatilidade escoller unha Ratio Call Backspread será un acerto debido a existencia de beneficios crecentes para prezos de mercado crecentes, sendo o beneficio potencial ilimitado

Palabras clave: *call*, Ratio Call Backspread, opción, prezo de mercado, prima.

Número de palabras: 8.148

Abstract

Before we hire an option it's important to know how it works and to study the many situations that could ever happen to choose the right one.

Hiring one call option means losing money for the long position when the stock price drops and for the short one if it raises.

The Ratio Call Backspread we study in this research it's distinguished by making profit weather the price decreases below certain price or if it increases above another one. It has an added value of guarateeing profits on a bearish and bullish scenario.

It's important to be aware of one thing: the underlying stock has to be volatile if you want the combination you've stipulated to be profitable.

To summarize, if you are bearish or bullish and the underlying stock you are working with its very volatile, choosing a Ratio Call Backspread it will be always a wise decision due to the growing profit if the stock prices increases, and the unlimited pontential gains.

Keywords: call, Ratio Call Backspread, option, stock price, premium.

Number of words: 8.148

Índice

1. Introducción	6
2. Marco Teórico	7
2.1. Introdución ao mundo das opcións.....	7
2.2. Tipos de opcións.....	8
2.2.1. Segundo o dereito que outorgan	8
2.2.2. Segundo o momento no que se exercen	10
2.3. Situacións das opcións emitidas. Punto morto.	10
2.4. A prima e os seus compoñentes	13
2.4.1. O valor intrínseco	13
2.4.2. O valor temporal	13
2.4.3. Resultado da operación da opción.....	13
3. Ratio Call Backspread	14
3.1. Descrición da estratexia	14
3.2. Elementos das opcións e da estratexia final	16
3.2.1. A prima	16
3.2.2. Os puntos críticos: puntos mortos e máxima perda e ganancia	18
3.2.3. Derivadas parciais da prima: “As Gregas”	22
3.3. Análise de sensibilidade	28
4. Simulación de resultados.....	33
4.1. Posibles escenarios	33
4.2. Estatística descritiva.....	34
4.3. Comparativa entre escenarios	36
4.4. O sexto escenario	39
Conclusións	41
Bibliografía.....	42

Índice de figuras

Figura 1: Posicións longa e curta nunha opción <i>call</i>	9
Figura 21: Posicións longa e curta nunha opción <i>put</i>	9
Figura 3: Elementos dunha Ratio Call Backspread.....	14
Figura 4: Construción dunha Ratio Call Backspread a partir de 3 <i>calls</i>	14
Figura 5: Ratio Call Backspread con puntos críticos.....	21
Figura 6: Delta.....	24
Figura 7: Vega.....	25
Figura 8: Theta.....	26
Figura 9: Rho.....	27
Figura 10: Sensibilidade da prima respecto o prezo do subxacente.....	28
Figura 11: Sensibilidade da prima respecto o vencemento.....	29
Figura 12: Sensibilidade da prima respecto prezo subxacente e tempo (1 ano).....	29
Figura 13: Sensibilidade da prima respecto o prezo do subxacente e o tempo (10 anos)	30
Figura 14: Sensibilidade da prima respecto a volatilidade.....	31
Figura 15: Sensibilidade da prima respecto a volatilidade e o tempo.....	31
Figura 16: Sensibilidade da prima respecto o tipo de interese.....	32
Figura 17: Catro escenarios simulados.....	33
Figura 18: Cinco escenarios simulados.....	34
Figura 19: Suma de resultados da combinación nos diferentes escenarios.....	37
Figura 20: Diferencia respecto a combinación nun escenario moi alcista.....	37
Figura 21: Diferencia respecto a combinación nun escenario baixista e estable.....	38
Figura 22: Cotización das accións de Apple no período febreiro – marzo 2023.....	39
Figura 23: Ratio Call Backspread aplicado a Apple (febreiro – xullo 2023).....	40

Índice de táboas

Táboa 1: Situacións dunha <i>Call</i> Emitida.....	11
Táboa 2: Situacións dunha <i>Put</i> Emitida.....	12
Táboa 3: <i>Strike</i> e Prima da <i>Call</i> Longa e a <i>Call</i> Curta	15
Táboa 4: Cálculo dos elementos da prima.....	17
Táboa 5: Valores das Gregas para cada Opción.....	23
Táboa 6: Estatística descritiva.....	35

1. Introducción

Os derivados financeiros son produtos que dependen da evolución do prezo dun activo, nomeado activo subxacente. As opcións son un tipo de derivados financeiros que permiten ao inversor especular e invertir sobre o movemento dese activo. É posible contratar máis dunha opción a vez realizando deste xeito unha “combinación de opcións”.

O obxectivo desta investigación é analizar a combinación Ratio Call Backspread, e poder coñecer as vantaxes e inconvenientes de contratar varias opcións simultaneamente fronte a alternativa de contratar unha soa.

O traballo está estruturado en tres bloques. No primeiro preséntase o marco teórico, coas definicións e exemplos necesarios para entrar en contexto e poder ter una mellor comprensión da práctica, que se expón nos seguintes bloques.

No seguinte preséntase a composición da combinación de opcións que se escolleu e afóndase nos seus datos máis relevantes, rematando cunha análise de sensibilidade que permite interpretar estes dun xeito máis didáctico.

No último bloque móstrase o estudo dunha simulación de datos realizada nunha folla de cálculo coa intención de achegar os resultados do Ratio Call Backspread a realidade e finalizando cunha aplicación da combinación as derradeiras cotizacións dunha empresa real.

Para finalizar expóñense as conclusións, onde se repasa o contido do estudo e se expoñen os resultados que se acadaron, rematando cunha pequena valoración persoal.

2. Marco Teórico

2.1. Introducción ao mundo das opcións

A definición técnica dunha opción é “un derivado financeiro estipulado nun contrato que concede ao comprador o dereito e ao vendedor a obriga de mercar ou vender, segundo o tipo de opción, un **activo subxacente** a un prezo determinado nunha **data de vencemento** acordada”¹. (Morales, V. V., 2022)

Noutras palabras, contratar unha opción posibilita asegurar un prezo de compra ou venda dun activo financeiro, como son as accións ou os bonos, ou non financeiro, como o petróleo ou o café, independentemente de cal sexa o valor do activo no prazo pactado. Isto permite “xogar” coas variacións dos prezos.

Póñase por caso que uns propietarios dunha marisqueira queren mercar nécora nun mes vista e observan que o mercado deste activo ten tendencia alcista. No momento no que se atopan o prezo está en 30€/kg e teñen expectativas de que suba cinco unidades de euro no prazo en cuestión. Unha opción permítelles ter a posibilidade de **cubrirse das perdas** que lles poida ocasionar agardar a mercalo en 30 días e ata de **beneficiarse** da diferenza positiva entre o prezo do valor na data de vencemento (prezo do exercicio ou **strike**) e o prezo que acordan (**prezo do subxacente**). Fálase de “posibilidade” porque se resulta que o prezo non evoluciona como tiñan previsto e en vez de aumentar, diminúe, incorrerían en perdas.

Para poder adquirir o dereito de compra débese facer un pagamento inicial, unha **prima** que corresponde ao prezo da opción. Este elemento será o obxecto de negocio no mercado entre os compradores (ou **posicións longas**), e vendedores de opcións (ou **posicións curtas**)². No momento de vencemento a posición longa **abonará** a prima á posición curta. Seguindo a lóxica, os resultados que obteñan cada unha destas serán opostos: se no fin do prazo o strike sitúase en 34€/kg, sendo a prima da opción de 2€ e o prezo do subxacente 30€/kg, o comprador obterá 2€ de beneficio polos quilogramos que figuren no contrato $[34 - (30 + 2)]$ e o vendedor terá unhas perdas de 2€ por cada un deses quilos $[(30 + 2) - 34]$. Tamén se pode dar o caso contrario, no que a posición longa sae prexudicada, pero como esta ten a “opción” de mercar o activo e non a obriga,

¹ Información extraída de *economipedia.com* e redacción propia

² Concepto obtido do “Manual Básico para Operar con Opciones de MEFF”

pode decidir se **exerce** ou non ese dereito que adquiriu no momento da formalización do contrato. Logo, pode darse o caso no que o strike sexa menor que o prezo do subxacente e o comprador decida non exercer, protexéndose así desa perda que aumenta canda máis diferenza negativa haxa entre os dous prezos e pagando unicamente a prima que se contratou nun principio. Isto xera posibles situacións onde exercer pode saír máis vantaxoso ou non que non exercer (véxase o apartado 2.3).

2.2. Tipos de opcións

As opcións pódense clasificar entre opcións de merca (ou *calls*) ou opcións de venda (ou *puts*), segundo o dereito que outorgan, e entre europeas ou americanas, segundo o momento no que se exercen.

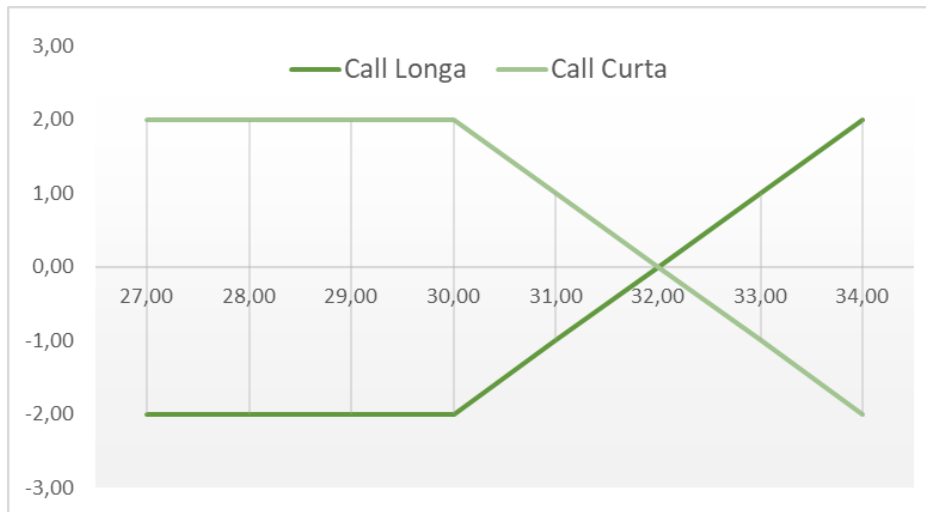
2.2.1. Segundo o dereito que outorgan

Unha posición longa, como se definiu no apartado previo 2.1, está caracterizada por ter o dereito de intercambiar un activo subxacente, pero non está obrigado, como o está a posición curta. O dereito pode ser de merca ou venda, é dicir, unha persoa pode comprar o dereito tanto de adquirir como de vender un activo posteriormente.

Estase ante unha opción de merca ou **call** cando a posición longa ten a opción de comprar un activo subxacente e a curta a obriga de vendelo. Polo contrario, cando o dereito é de venda e a obriga é de compra a opción é de venda (**put**).

Poñendo por exemplo a opción do apartado 2.1 onde o prezo de subxacente é de 30€ e a prima é de 2€, o gráfico dunha opción *call* que representa os resultados para os diferentes *strikes* queda do seguinte xeito, sendo o eixe Y os posibles resultados e o eixe X os diversos prezos de mercado que se poden manifestar na data de vencemento:

FIGURA 12: POSICIÓN LONGA E CURTA NUNHA OPCIÓN CALL

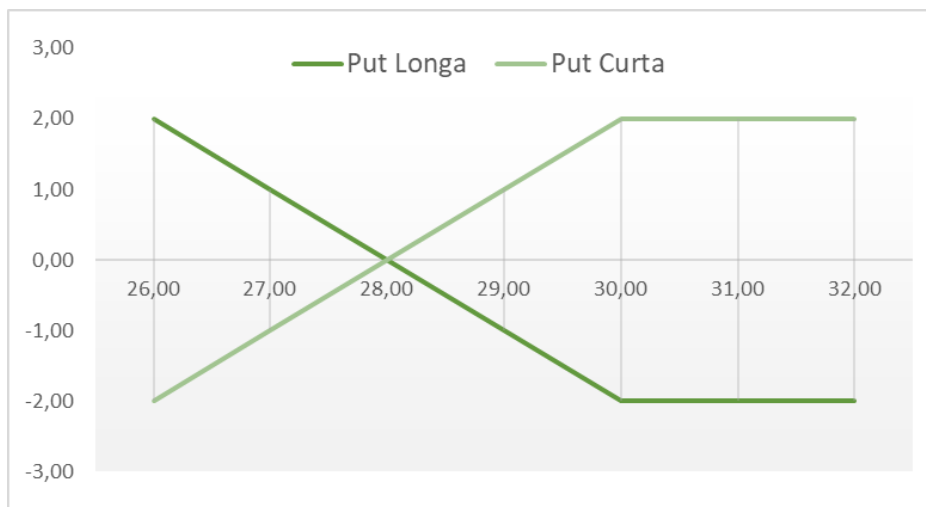


Fonte: Elaboración Propia con Excel

Unha vez se coñecen o resultado na *call* e na *put* para a posición longa, é doado saber cal é este para a posición curta, tal e como se apunta no terceiro parágrafo do apartado 2.1: o inverso, como se pode apreciar no anterior gráfico (Figura 1) e no seguinte (Figura 2).

Para unha opción *put* cos mesmos prezo de subxacente e prima, o gráfico vese así:

FIGURA 2: POSICIÓN LONGA E CURTA NUNHA OPCIÓN PUT



Fonte: Elaboración Propia con Excel

2.2.2. Segundo o momento no que se exercen

A data de vencemento é o día no que se debe decidir se se exerce ou non o dereito á opción. Pero existe un tipo de opcións no que se pode decidir isto de xeito anticipado: as opcións americanas.

- As opcións **americanas** pódense exercer en calquera momento entre o día da merca e a data de vencemento, ambas incluídas (*Morales, V. V., 2022*).
- As **européas**, as máis comúns, só poden ser exercidas na data de vencemento.

Cando se exerce unha opción anticipadamente dicimos que se produciu un exercicio anticipado (*Instituto BME*). Se se agarda a data de vencemento para exercer prodúcese un exercicio a vencemento.

2.3. Situacións das opcións emitidas. Punto morto.

Situacións das opcións emitidas

No momento da data de vencemento coñécese o *strike*, polo tanto tamén a diferenza que hai entre este e o prezo do subxacente. Segundo sexa o caso, a posición longa debe escoller se vai **exercer** ou non, pagando sempre a prima calquera sexa o caso.

Situacións dunha *call* emitida (*Clicktrade, 2019*):

- **In The Money** (ITM: Dentro do Diñeiro): o prezo do mercado (prezo do subxacente) é **superior** ao prezo do exercicio (*strike*) e exercéndoa obtense beneficio.
- **Out of the Money** (OTM: Fora do Diñeiro): o prezo do mercado é **inferior** ao *strike*, polo tanto convén non exercer (*Instituto BME*), xa que se se fixese daría a lugar unha perda maior a non facelo.
- **At The Money** (ATM: No Diñeiro): o prezo do mercado é **igual ou aproximadamente igual** ao *strike*, polo tanto é indiferente exercer. Facéndoo, ou non, o resultado para a posición longa supón a perda da prima.

Seguindo o exemplo da *call* do apartado 2.2.1, os resultados do gráfico que se mostra na Figura 1 pódense representar do seguinte xeito:

TÁBOA 1: SITUACIÓNS DUNHA CALL EMITIDA

Prezo do Subxacente na Data de Vencemento	Resultado (Beneficio ou Perda)	¿Exercería a súa opción?	Situación da Opción
28	- 2	Non exerce	OTM
29	- 2	Non exerce	
30	0 - 2 = - 2	Indiferente	ATM
31 ⁽¹⁾	1 - 2 = - 1	Exerce	ITM
32 ⁽³⁾	2 - 2 = 0	Exerce	
33 ⁽²⁾	3 - 2 = 1	Exerce	
34	4 - 2 = 2	Exerce	

Fonte: Elaboración Propia

No caso da *put*, as tres posibles situacións da opción son inversas ás dunha *call*:

- **In The Money** (Dentro do Diñeiro): o prezo do mercado (prezo do subxacente) é **inferior** ao prezo do exercicio (*strike*) e exercéndoa obtense beneficio.
- **Out of the Money** (Fora do Diñeiro): o prezo do mercado é **superior** ao *strike*, polo tanto convén **non exercer** (*Instituto BME*).
- **At The Money** (No Diñeiro): o prezo do mercado é **igual ou aproximadamente igual** ao *strike*, polo tanto é indiferente exercer.

Seguindo o exemplo da *put* do apartado 2.2.1, os resultados do gráfico que se mostra na Figura 2 pódense representar do seguinte xeito:

TÁBOA 2: SITUACIÓNS DUNHA PUT EMITIDA

Prezo do Subxacente na Data de Vencemento	Resultado (Beneficio ou Perda)	¿Exercería a súa opción?	Situación da Opción
26	$4 - 2 = 2$	Exerce	ITM
27 ⁽²⁾	$3 - 2 = 1$	Exerce	
28 ⁽³⁾	$2 - 2 = 0$	Indiferente	
29 ⁽¹⁾	$1 - 2 = -1$	Non exerce	ATM
30	$0 - 2 = -2$	Non exerce	
31	-2	Non exerce	OTM
32	-2	Non exerce	

Fonte: Elaboración Propia

Exercer, polo tanto, non implica necesariamente obter beneficio:

- Pódese exercer perdendo (véxase o resultado ⁽¹⁾ na Táboa 1 para a *call* e na Táboa 2 para a *put*),
- Gañando (véxase o resultado ⁽²⁾ na Táboa 1 [*call*] e na Táboa 2 [*put*]),
- Ou obtendo un beneficio nulo (véxase o resultado ⁽³⁾ na Táboa 1 [*call*] e na Táboa 2 [*put*]).

O punto morto

Chámase **punto morto** ao estadio no que os resultados das dúas posicións da opción (curta e longa) son nulos. Nunha *call* calcúlase sumando o *strike* e a *prima* e nunha *put* restando a *prima* ao *strike*. No exemplo da Táboa 1 o punto morto é o 32 ($30 + 2$), e na Táboa 2, o 28 ($30 - 2$).

2.4. A prima e os seus compoñentes

Nos apartados anteriores nomeouse a prima en varias ocasións, pero en ningún momento se especificou de onde procede. A prima está formada por dous compoñentes: o **valor intrínseco** (VI) e o **valor temporal** (VT).

Para saber de onde procede o cálculo teórico desta, véxase o apartado 3.2.1.

2.4.1. O valor intrínseco

O valor intrínseco é a diferenza positiva entre a cotización e o *strike* cando a opción se atopa ITM e 0 cando se atopa ATM ou OTM. Matematicamente queda expresado do seguinte xeito:

$$\text{Call: } \text{Máximo (Cotización - Strike; 0)} \quad (1)$$

$$\text{Put: } \text{Máximo (Strike - Cotización; 0)}$$

2.4.2. O valor temporal

O valor temporal calcúlase restando da prima o valor intrínseco. Este depende de varios factores: a volatilidade, o tempo restante ata o vencemento da opción e o prezo do activo subxacente, principalmente.

2.4.3. Resultado da operación da opción

Anteriormente presentáronse dúas táboas (Táboa 1 e Táboa 2) cos diferentes resultados que derivan de cada *strike*, tanto para unha *call* como para unha *put*. Indiferentemente do tipo de opción que se trate o cálculo sempre é o mesmo para cada posición:

$$\text{Posición Longa: } \text{Valor Intrínseco - Prima} \quad (2)$$

$$\text{Posición curta: } \text{Prima - Valor Intrínseco}$$

Realizando a operación para cada *strike* posible, reproducense os gráficos da *call* (Gráfico 1) e a *put* (Gráfico 2).

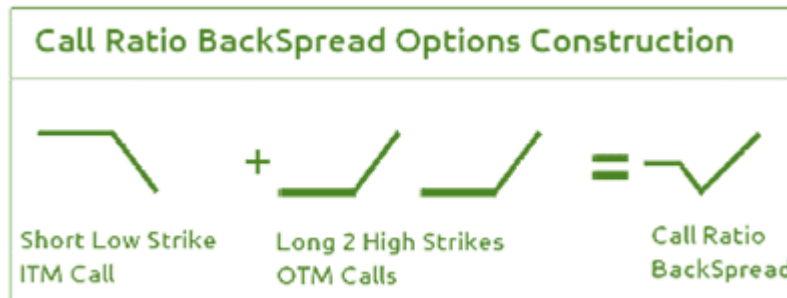
3. Ratio Call Backspread

3.1. Descrición da estratexia

Composición

Unha Ratio Call Backspread, como mostra a Figura 3, está composto por unha *call* cun strike baixo en posición curta ITM (Opción 1 na Figura 4) e dúas *calls* cuns *strikes* elevados (superiores a *call* curta) do mesmo valor e en posición longa OTM (Opción 3 na Figura 4). As tres *calls* deben ter a mesma data de vencemento.

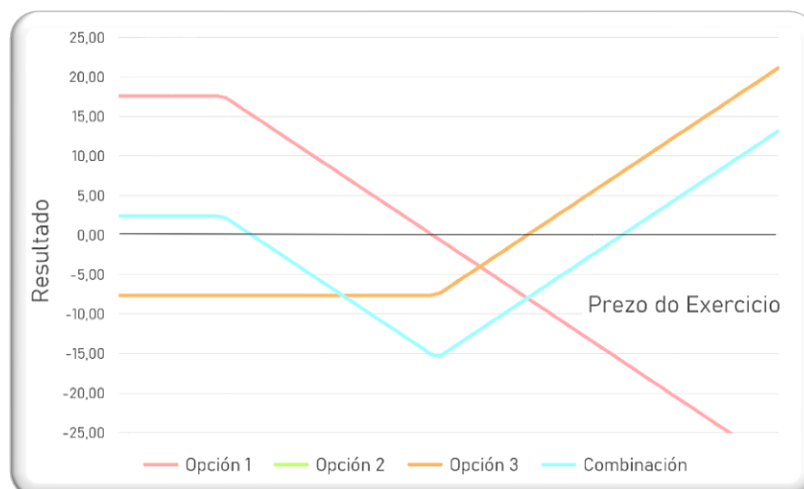
FIGURA 3: ELEMENTOS DUNHA RATIO CALL BACKSPREAD



Fonte: FuturesOptionsETC.com

Tradución: Construción dunha Ratio Call Backspread: Call curta cun strike baixo ITM + 2 Calls longas cun strike elevado OTM = Ratio Call Backspread

FIGURA 4: CONSTRUCCIÓN DUNHA RATIO CALL BACKSPREAD A PARTIR DE 3 CALLS



Fonte: Elaboración Propia con Excel

Datos de partida

Para traballar con esta estratexia utilizáronse datos ficticios baseados na cotización, no tipo de interese e volatilidade das accións de Apple. Seguindo as condicións que debe cumprir o Ratio Call Backspread, utilizáronse os seguintes datos de partida:

TÁBOA 3: STRIKE E PRIMA DA CALL LONGA E A CALL CURTA

	Strike	Prima
Call Longa	150,74	-7,61
Call Curta	132,74	17,64

FONTE: ELABORACIÓN PROPIA

O *strike* da *call* das posicións longas cumpre o requisito de ser maior a do *call* da curta. A prima da posición curta supón un cobro e a da longa un pagamento, debido as posicións de cada unha delas. Para o cálculo do valor véxase o apartado 3.2.1.

En canto o tipo de interese e volatilidade escolléronse como valores iniciais un 17'69% e 30'86%, respectivamente.

Resultados e riscos

O resultado de combinar as tres opcións da lugar a unha “*estratexia de baixo risco e alto beneficio potencial que pode xerar beneficios moi elevados se o mercado vai a favor do comerciante de opcións que toma esta posición de Ratio Call Backspread.*” (FuturesOptionsETC.com, 2012). Emprégase en **escenarios alcistas** e moi alcistas con **accións altamente volátiles** (Overby, B., 2009).

Calquera gran movemento no prezo tradúcese nun beneficio para o comprador dunha Ratio Call Backspread (limitado pola parte inferior, pero ilimitado pola superior). Pero se este se mantén estable ou non varia o resultado será negativo.

Ten unhas **perdas limitadas**, xa que non se descarta unha caída do mercado e, en consecuencia cóbrese ante esta (HOLA Mercado, 2011), e unhas ganancias, como se citou previamente, moi elevadas. No apartado 3.2.2 desenvólvense con maior detalle.

Os **riscos** aos que se somete a posición longa á hora de concibir esta estratexia son os seguintes (*FuturesOptionsETC.com*):

- O negociador necesita contratar polo menos tres opcións ao inicio e pechalas na data de vencemento. Isto implica un elevado coste de remuneración ao axente pertinente polo servizo que presta que pode diminuír altamente os beneficios.
- Asemade (*DIGALEGO*), este necesita ter unha perspectiva alcista ou baixista para poder traballar co Ratio Call Backspread.
- O paso do tempo é prexudicial para o negociador, aspecto que se comenta posteriormente no punto 3.2.3.

3.2. Elementos das opcións e da estratexia final

3.2.1. A prima

O **modelo Black-Scholes**, proposto polos matemáticos Fisher Black e Myron Scholes (*Sánchez, M., 2020*), é un método utilizado na economía financeira para estimar (*Wordreference, 2005*) o valor teórico da prima tendo en conta factores como o tempo de vencemento, a volatilidade e o interese das accións (*Hayes, A., 2023*).

As premisas para facer o cálculo son (*Opciones Financieras desde Cero, 2021*):

- A opción debe ser de tipo europea, é dicir, só se pode exercer na data de vencemento.
- Non existen custos de transacción e non se teñen en conta os impostos.
- A taxa de interese do risco e a volatilidade é constante.
- A acción non paga dividendos.
- O prezo do subxacente non se pode predicir.
- A distribución da probabilidade dos retornos é normal.

Unha vez se teñen en conta estes factores, a fórmula que se emprega para o cálculo da prima dunha *call* (é o único tipo de opción necesaria para a combinación coa que se está traballando) é a seguinte:

$$c = SN(d_1) - e^{-rT}KN(d_2) \quad (3)$$

Sendo d_1 e d_2 :

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} ; d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)T}{\sigma\sqrt{T}} \quad (4)$$

E a prima da estratexia é o resultado de sumar as primas das opcións que a compoñen:

$$C_{\text{estratexia}} = \sum C_{\text{opcións que a compoñen}} \quad (5)$$

Móstrase a continuación a táboa realizada cos cálculos necesarios para obter as variables que compoñen o valor da prima para cada opción:

TÁBOA 4: CÁLCULO DOS ELEMENTOS DA PRIMA

Opción 1 (curta)		Opción 2 (longa)		Opción 3 (longa)	
S	141,74	S	141,74	S	141,74
K	132,74	K	150,74	K	150,74
r	17,69%	r	17,69%	r	17,69%
σ	30,86%	σ	30,86%	σ	30,86%
T	0,25	T	0,25	T	0,25
d1	0,7889	d1	-0,0352	d1	-0,0352
d2	0,6346	d2	-0,1895	d2	-0,1895
N'(d1)	0,2923	N'(d1)	0,3987	N'(d1)	0,3987
N'(d2)	0,3262	N'(d2)	0,3918	N'(d2)	0,3918
N(d1)	0,7849	N(d1)	0,4860	N(d1)	0,4860
N(d2)	0,7372	N(d2)	0,4248	N(d2)	0,4248
N(-d1)	0,2151	N(-d1)	0,5140	N(-d1)	0,5140
N(-d2)	0,2628	N(-d2)	0,5752	N(-d2)	0,5752
	CALL	PUT		CALL	PUT
Prima	17,6369	2,8944	Prima	7,6086	10,0874
Delta δ	0,7849	-0,2151	Delta δ	0,4860	-0,5140
Vega ν	0,2071	0,2071	Vega ν	0,2826	0,2826
Theta θ	-0,0804	-0,0188	Theta θ	-0,0775	-0,0076
Rho ρ	0,2340	-0,0834	Rho ρ	0,1532	-0,2074

Fonte: Elaboración Propia con Excel

A partir deses valores, constrúense as primas:

$$c_{p. curta} = 141,74 * 0,7849 - e^{-0,1769*0,25} * 132,74 * 0,7372 = 17,6369 \quad (6)$$

$$c_{p. longa} = 141,74 * 0,4860 - e^{-0,1769*0,25} * 150,74 * 0,4248 = 7,6086 \quad (7)$$

$$\begin{aligned} c_{estratexia} &= \sum c_{opcións\ que\ a\ compoñen} = \\ &= 17,6369 - 7,6086 - 7,6086 = 2,42 \end{aligned} \quad (8)$$

Os valores da *call* da prima en posición longa ($c_{p. longa}$) son negativos, xa que representan un pagamento, non un cobro como o son os da posición curta ($c_{p. curta}$).

A prima resultante supón tamén un cobro, resultado lóxico tendo en conta que está formada por dúas primas negativas que, conxuntamente, non superan o valor da prima positiva.

3.2.2. Os puntos críticos: puntos mortos e máxima perda e ganancia

Puntos mortos.

Para atopar os puntos mortos que poida ter a combinación débese ter en conta en que situación se atopan as opcións contratadas. Considerando o gráfico que se mostra na Figura 4, obsérvase como esta cruza dúas veces polo eixe X, entón existen dous prezos onde o resultado da estratexia é igual a cero: no máis baixo, onde só se está exercendo a posición curta, e no seguinte, onde o están facendo as dúas.

*“Se se establece una Ratio Call Backspread cun cobro neto da prima, existen dous puntos mortos: o prezo de exercicio da call curta máis o cobro neto da prima e o prezo de exercicio da call longa máis a perda máxima da combinación”
(Overby, B., 2009)*

Punto morto inferior:

Non se exerce a opción por parte da posición longa, o que supón unicamente a perda de cada prima que a compón. Polo outro lado, a posición curta sempre terá un resultado como o que se presenta no apartado 2.4.1 e 2.4.3, xa que non ten a competencia de exercer ou non. O cálculo do punto morto inferior é o seguinte:

$$17,64 - (PM_i - 132,74) - 7,61 - 7,61 = 0 \quad (9)$$

Despexando PM_i

$$\text{Punto Morto Inferior} = \mathbf{135,16} \quad (10)$$

Tamén se pode calcular sumando a prima neta da combinación ao menor *strike* das opcións que a compoñen (o da posición curta) (*FuturesOptionsETC.com*), como di Overby, citado previamente.

$$PM_i = 132,74 + 2,42 = \mathbf{135,16} \quad (11)$$

Punto morto superior:

Exércense as opcións con *strike* 150'74, polo tanto calcúlase a suma dos resultados de cada unha das tres:

$$17,64 - (PM_s - 132,74) + (PM_s - 150,74) - 7,61 \quad (12)$$

$$+ (PM_s - 150,74) - 7,61 = 0$$

Despexando PM_s ,

$$\text{Punto Morto Superior} = \mathbf{166,32} \quad (13)$$

É igualmente posible chegar a este resultado sumando ao prezo do exercicio maior a perda máxima da combinación (explicada no apartado 3.2.2). “O beneficio aumenta cando a cotización supera o prezo do exercicio (...) máis a perda máxima” (*Hola Mercado, 2011*).

$$PM_s = 150,74 + 15,58 = \mathbf{166,32} \quad (14)$$

No caso das opcións que forman parte do Ratio, contan soamente cun punto morto, xa que unha vez empezan a decaer ou aumentar, non volven pasar polo eixe das X, ou o que é o mesmo, o resultado pasa polo 0 unha vez e non o volve facer.

- Punto morto posición curta con *strike* igual a 132'74 e prima de 17'64:

$$c_{curta} \rightarrow 17,64 - (PM_c - 132,74) = 0 \quad (15)$$

Despexando o PM_c ,

$$Punto\ Morto\ Call_{curta} = 150,38 \quad (16)$$

- Punto morto posición longa con *strike* igual a 150'74 e prima de 7'61:

$$c_{longa} \rightarrow (PM_l - 150,74) - 7,61 = 0 \quad (17)$$

Despexando o PM_l ,

$$Punto\ Morto\ Call_{longa} = 158,35 \quad (18)$$

Máxima perda e máxima ganancia.

Brian Overby fala do máximo beneficio potencial da Ratio Call Backspread no seu libro "The Options Playbook": <<Teoricamente hai un **beneficio potencial ilimitado** se o prezo chega ata o infinito. Pero xa que o mundo real non sempre funciona como un teórico, diremos que "moito">> (Overby, B., 2009). Debido a que a *call* curta ten perdas ilimitadas, a longa ten as ganancias ilimitadas e o Ratio Call Backspread e a suma dunha curta e dúas longas, a lóxica di que os beneficios serán tamén ilimitados para este.

Tamén existen **beneficios constantes** por valor do cobro neto da prima ata o punto: *strike* posición curta + prima cobrada. Este é o punto morto inferior (explicado ao inicio do apartado).

Polo tanto as perdas atópanse no intervalo [$strike_{\text{posición curta}} + \text{prima da combinación}$; $strike_{\text{posición longa}} + \text{máxima perda combinación}$]. Esta **perda máxima** está situada á altura do punto no que os resultados da *call* longa empezan a aumentar.

Para facer o cálculo do seu valor é necesario saber se a posición longa exerce a opción nese punto, e como incorre en perdas, non exerce, polo tanto:

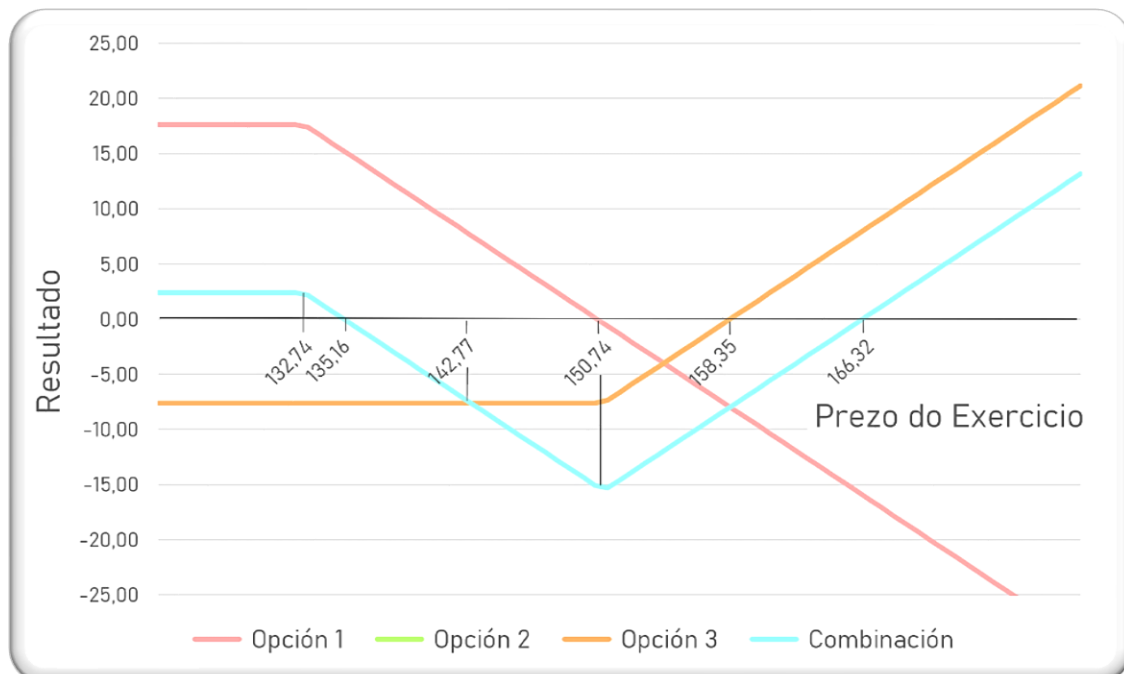
$$\text{Máxima Perda} = 17,64 - (150,74 - 132,74) - 7,61 - 7,61 = -15,58 \quad (19)$$

Noutras palabras, a prima do Ratio Call Backspread ($17,64 - 7,61 - 7,61$) menos a diferenza entre os dous prezos do exercicio contratados, determina a máxima perda.

Representación dos puntos críticos

Unha vez calculados os puntos máis importantes, móstrase a continuación o gráfico presentado anteriormente na Figura 4 con estes datos sinalados a maiores:

FIGURA 5: RATIO CALL BACKSPREAD CON PUNTOS CRÍTICOS



Fonte: Elaboración Propia con Excel

En definitiva, ata o punto 132'74 o beneficio mantense constante co valor do cobro da prima neta (2'42). A partir dese cifra diminúe e, por conseguinte, a partir do prezo 135'16 incorre en perdas. Chegado ao 150'38, momento onde a *call* curta pasa polo eixe das X, continúa baixando, menos agresivamente, ata o 150'74 onde volve a medrar, uns puntos por debaixo da *call* longa. Máis aló do 166'32 volve ter beneficios, xa que as perdas que ocasiona a *call* curta quedan máis que compensadas polas dúas *calls* longas.

A maiores, tamén se valorou nunha folla de cálculo os puntos 142'77, onde se cruzan a combinación coa *call* longa, e 158'35, onde o fan a combinación e a *call* curta, coincidindo tamén co punto morto da *call* curta.

3.2.3. Derivadas parciais da prima: “As Gregas”

Cálculo das *gregas*

Coa finalidade de interpretar con máis detalle o comportamento da prima, xorden as derivadas parciais da fórmula exposta no apartado 2.4 para o caso dunha *call*: o *delta*, o *vega*, o *theta* e o *rho*. Cada unha delas explica como varía a prima respecto o prezo do subxacente, a volatilidade, a decaída no tempo e o efecto da taxa do interese, respectivamente. (*FuturesOptionsETC.com, 2012*).

Cálculo das derivadas parciais (*Tus Clases de Finanzas, 2020*):

$$\mathbf{DELTA} (\delta) = \frac{\delta c}{\delta S} = N(d_1) \quad (20)$$

$$\mathbf{VEGA} (v) = \frac{\delta c}{\delta \sigma} = S\sqrt{T}N'(d_1) \quad (21)$$

$$\mathbf{THETA} (\theta) = \frac{\delta c}{\delta T} = \frac{SN'(d_1)\sigma}{2\sqrt{T}} - rKe^{-rT}N(d_2) \quad (22)$$

$$\mathbf{RHO} (\rho) = \frac{\delta c}{\delta r} = Ke^{-rT}N(d_2) \quad (23)$$

O cálculo destas “letras gregas” está presentado anteriormente na Táboa 4 e reproducécese de novo, xuntando os datos das tres opcións e da combinación, a continuación:

TÁBOA 5: VALORES DAS GREGAS PARA CADA OPCIÓN

	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Combinación
Delta δ	-0,7849	0,4860	0,4860	0,1870
Vega v	-0,2071	0,2826	0,2826	0,3580
Theta θ	0,0804	-0,0775	-0,0775	-0,0746
Rho ρ	-0,2340	0,1532	0,1532	0,0723

Fonte: Elaboración Propia con *Excel*

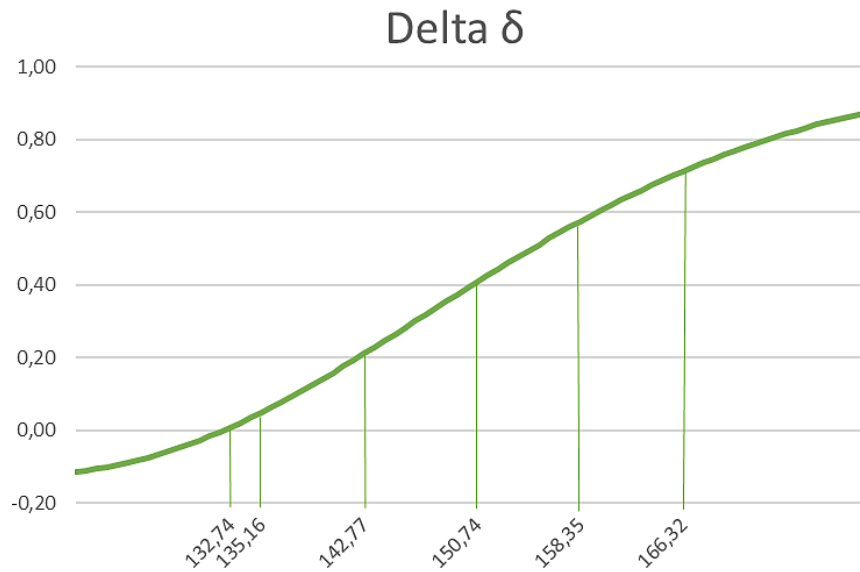
Representación das gregas

Co obxectivo de comprender máis a fondo estas “gregas”, creouse nunha folia de cálculo unha táboa de datos con prezos subxacentes entre 121’74 e 179’49⁽³⁾ e o valor das letras para cada caso. A partir desas cifras xorden catro gráficos, un para cada derivada. Deste xeito é máis doado ver como afectan as variables prezo do subxacente (S), volatilidade (σ), tempo ata o vencemento (T) e taxa de interese (r) ao prezo teórico do contrato dunha Ratio Call Backspread (a prima) (Nacho, 2021).

No eixe X de cada gráfico queda representado o prezo do subxacente como variable independente, cos puntos máis relevantes da combinación sinalados (de menor a maior: onde empeza a decrecer a función (132’76), punto morto inferior (135’16), cruce coa *call* longa (142’77), perda máxima (150’74) e punto morto superior (166’32]) e no Y o valor que toma cada derivada parcial. Deste xeito conséguense apreciar como evoluciona a sensibilidade para cada en cuestión para distintos niveis de prezos.

³ Intervalo escollido con motivo de dar valores ao redor dos prezos dos subxacentes iniciais para a *call* curta e a longa (132’74 e 150’74, respectivamente)

FIGURA 6: DELTA



Fonte: Elaboración Propia con Excel

O **delta** indica como varía o coste da estratexia ante cambios do prezo do subxacente. Isto quere dicir que a prima dunha opción se moverá *delta*-veces o que se mova o seu Activo Subxacente (Brener, A., 2020).

No caso das *calls* o *delta* toma valores entre 0 e 1 e nas *puts*, entre -1 e 0. Como se está traballando conxuntamente cunha *call* en posición curta e dúas en posición longa, este intervalo vese alterado dando a lugar unha *delta* negativa en puntos que quedan por baixo do *strike* inferior. Isto é debido a

As *gargas* toman un valor inverso no caso das posicións curtas, xa que estas teñen un comportamento simétrico ao das longas. Póñase por exemplo o caso dunha *call* cunha *delta* de valor 0'0836. A da posición longa sería entón de -0'0836. Polo tanto, facendo os pertinentes cálculos, nunha Ratio Call Backspread cando:

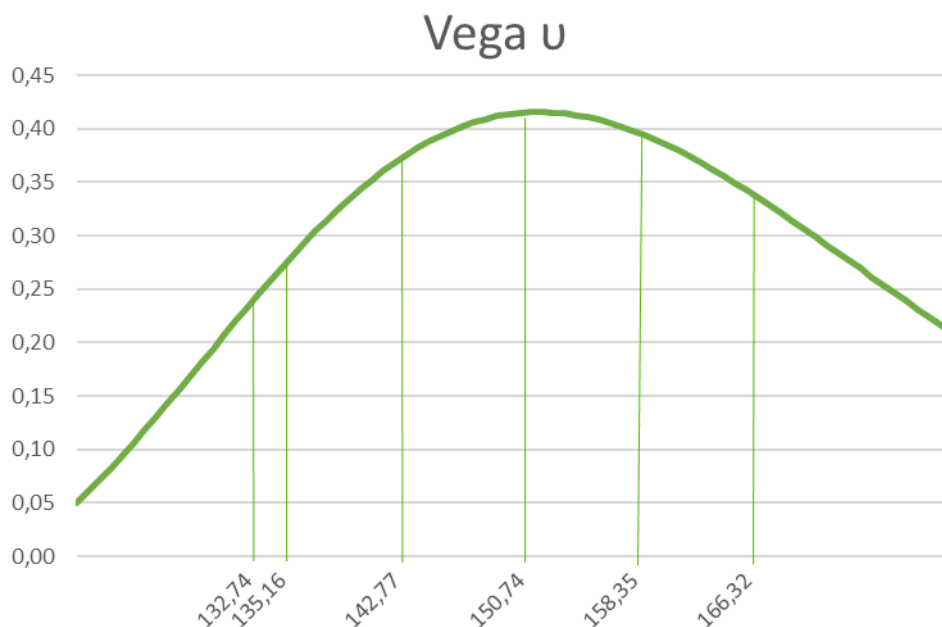
$$|\delta_{posición\ curta}| > \sum \delta_{posicións\ longas} \quad (24)$$

o *delta* resultante é negativo.

A pendente positiva do gráfico implica que se o prezo aumenta, tamén o fai o custo da estratexia, polo tanto o valor da prima diminuiría (véxase apartado 3.3). Isto é acorde coa fórmula que a representa: unha distribución normal positiva.

Se se fixese a derivada de *delta*, é dicir, a segunda derivada parcial da prima da *call*, observaríase como nos prezos centrais do prezo do subxacente hai maior sensibilidade. De feito, hai unha letra grega adicional chamada *Gamma* que explica este comportamento, pero prescindirase dela neste traballo.

FIGURA 7: VEGA

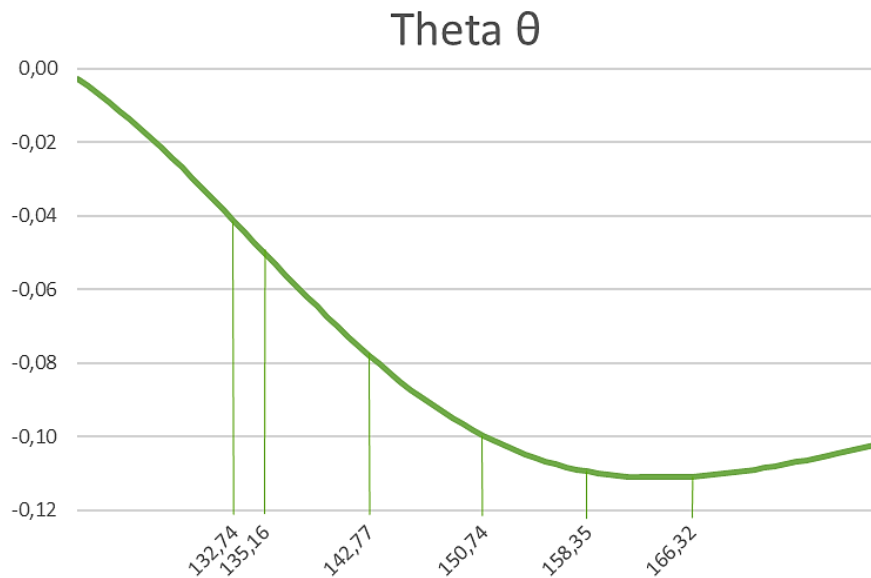


Fonte: Elaboración Propia con *Excel*

O **vega** mide a sensibilidade da prima fronte os cambios no valor da volatilidade, un factor que, tanto para *calls* como para *puts*, ten unha proporción directa coa prima: a maior volatilidade, maior é o coste da prima da opción, sobre todo nos prezos centrais do prezo do subxacente.

Aumentar a volatilidade implica un aumento da posibilidade de saír da rexión que se atopa máis preto do prezo do subxacente e polo chegar a puntos que se atopan na parte superior ou na inferior, obtendo así un beneficio máis seguro e o prezo para conseguir isto con máis seguridade e pagando unha prima maior.

FIGURA 8: THETA



Fonte: Elaboración Propia con *Excel*

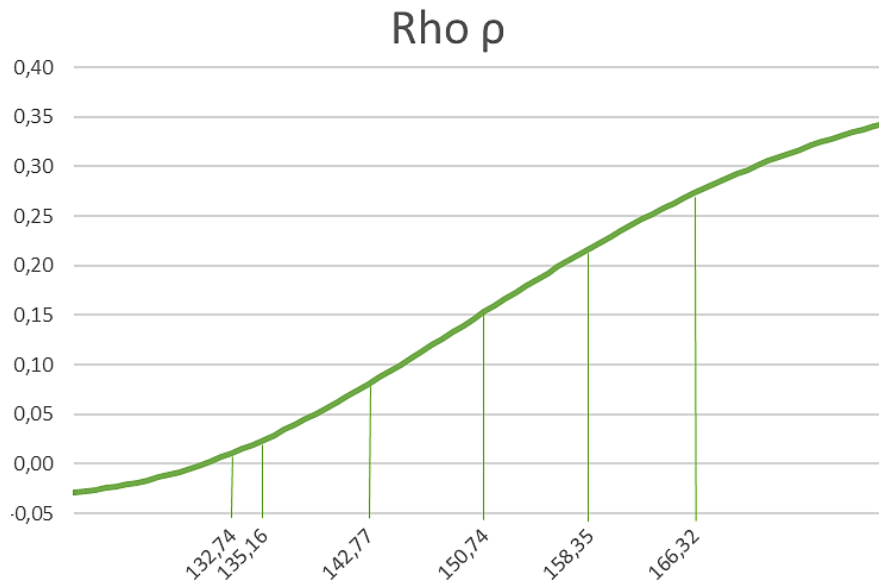
Theta mide a sensibilidade da prima fronte o paso do tempo. Se se ollá a fórmula 22 obsérvase como, indiferentemente do valor que tome o prezo do subxacente, o resultado sempre será negativo. Este efecto só se volve insignificante cando se produce unha forte caída no prezo do subxacente (*FuturesOptionsETC.com*).

Ao mesmo tempo, ao representar os diferentes valores graficamente pode apreciarse como canta maior duración teña unha opción, maior custo ten esta. Isto pode razoarse tendo en conta que un aumento do prazo leva a un maior risco, e un maior risco debe ser compensado cun aumento do custo da estratexia. Polo tanto o cobro da prima da posición curta aumenta, pero o pagamento das posición longas tamén, e como a prima da estratexia é a suma das tres, a consecuencia vese reflectida nese maior custo da estratexia.

A medida que transcorre o tempo, o valor de *theta* redúcese ata chegar o seu valor intrínseco na data de vencemento (*Brener, A., 2020*).

Canto máis lonxe se atopa o vencemento, maior é a incerteza
(*Snchz, D., 2017*)

FIGURA 9: RHO



Fonte: Elaboración Propia con Excel

Rho mide o efecto da taxa do interese na opción. Para entender doutro xeito a representación, expónse a continuación un exemplo:

Póñase por caso que o prezo do mercado é de 150'74. Se se mira a gráfica, o valor do eixe Y que corresponde con ese punto é de 0'15 aproximadamente. Esta cifra cuantifica a variación do custo da estratexia, polo tanto a interpretación que se lle debe dar é: un incremento no tipo de interese dun 1% supón un aumento do coste da prima de 0'15, aproximadamente.

Na gran maioría dos puntos que están representados na Figura 9 *rho* é positivo, polo tanto un aumento do interese non beneficiaría á Ratio Call Backspread. Pero existe un punto onde descende o suficiente como para resultar negativo: cando o valor absoluto da *rho* da *call* para a posición curta excede a suma das *rho* das *call* para as posicións longas (véxase a fórmula 25).

$$|\sigma_{\text{posición curta}}| > \sum \sigma_{\text{posicións longas}} \quad (25)$$

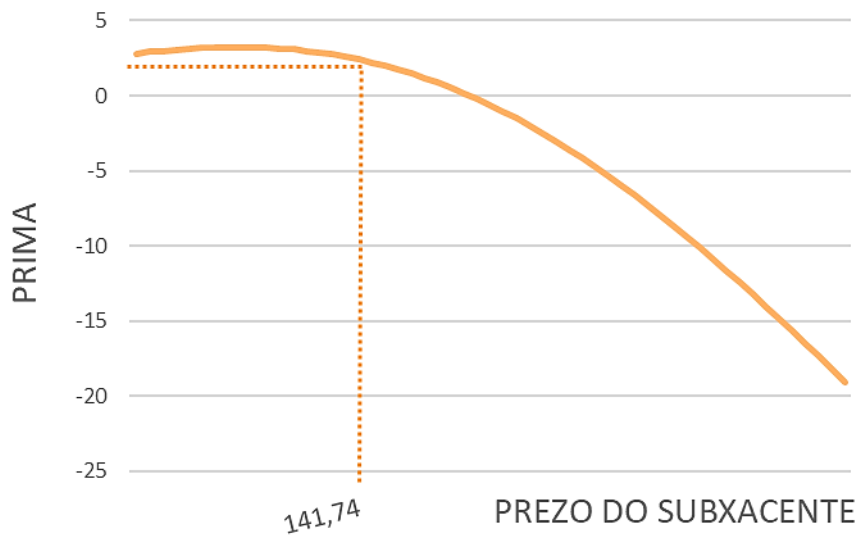
Tódolos prezos que queden por baixo dese resultado vense beneficiados cun aumento da taxa de interese.

3.3. Análise de sensibilidade

Despois de traballar coas derivadas parciais da prima da *call*, é recomendable seguir facendo unha análise de sensibilidade desta para coñecer a fondo como lle afectan outras variables, ou as mesmas comentadas coas “gregas” no apartado 3.2.3, pero doutro xeito.

Nas seguintes figuras móstranse os gráficos que se realizaron a partir de táboas de valores coas variables correspondentes a cada representación. No eixe das X está indicado unicamente o prezo base de *strike* que se escolleu como dato de partida, e no das Y, os valores da prima.

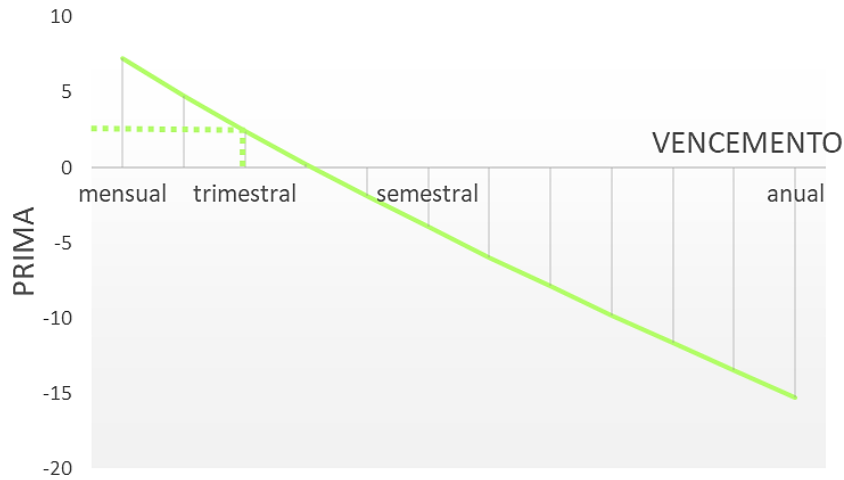
FIGURA 10: SENSIBILIDADE DA PRIMA RESPECTO O PREZO DO SUBXACENTE



Fonte: Elaboración Propia con Excel

No anterior apartado 3.2.3 mostrouse a través do *delta* o comportamento da prima cando o prezo do subxacente varía: ao aumentar o prezo do subxacente incórrase nun maior coste da prima. Esta afirmación expónse de novo no gráfico superior (Figura 10): a maior prezo do subxacente, menor é a prima cobrada, ata chegar a converterse nun pagamento.

FIGURA 11: SENSIBILIDADE DA PRIMA RESPECTO O VENCEMENTO

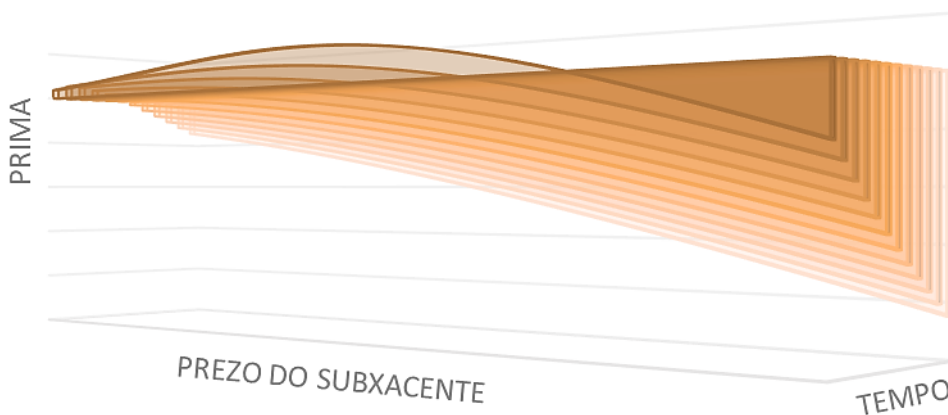


Fonte: Elaboración Propia con Excel

Como mostrou o *theta* anteriormente (apartado 3.2.3), o paso do tempo non xoga a favor da prima. Neste caso o gráfico fala do vencemento, pero a efectos prácticos compórtase de modo semellante.

Se se contratan unha opción *call* en posición curta e dúas en posición longa para formar o Ratio Backspread correspondente cun vencemento algo maior ao trimestral, o custo que se presenta nas posicións longas non compensa coa ganancia que retribúe a curta, logo o resultado da prima decae e canto máis tempo de duración teña o contrato, maior resulta o pago desta.

FIGURA 12: SENSIBILIDADE DA PRIMA RESPECTO O PREZO SUBXACENTE E O TEMPO (1 ANO)



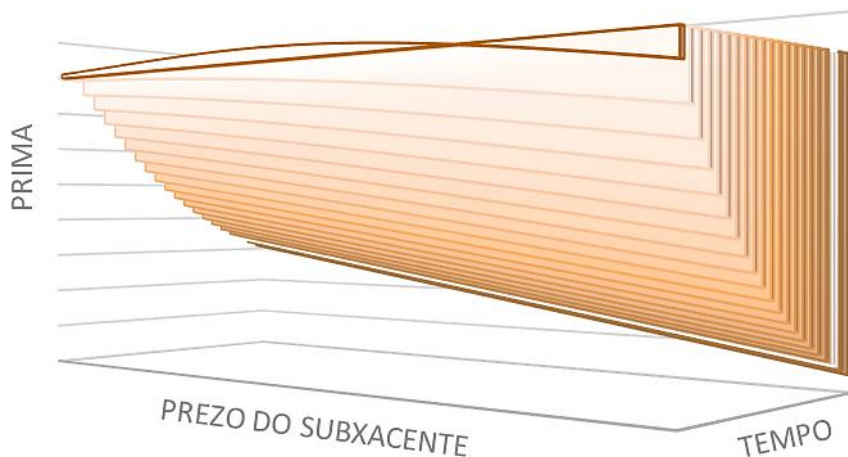
Fonte: Elaboración Propia con Excel

A modo de comprensión conxunta de como afecta o paso do tempo e a variación do prezo do subxacente a prima, axúntase unha representación con estas dúas variables como independentes e a prima como dependente.

Nun curto prazo, como o son dous meses, o cobro da prima aumenta se o prezo do subxacente é maior. Pero a medida que transcorre o tempo ata chegar o ano completo o aumento do prezo do subxacente será un factor negativo para a prima: canto máis longa sexa a duración do contrato, a prima será máis sensible ao aumento do prezo do subxacente.

Esta diferenza apréciase comparando a pendente da primeira capa (laranxa escuro) coa última que pertence ao derradeiro lapso de tempo cunha pendente moito máis pronunciada.

FIGURA 13: SENSIBILIDADE DA PRIMA RESPECTO PREZO SUBXACENTE E TEMPO (10 ANOS)



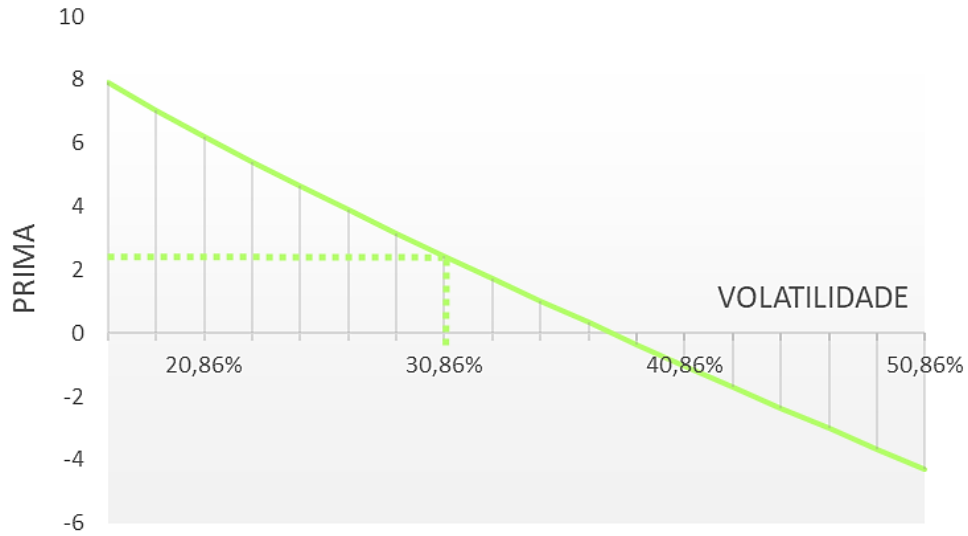
Fonte: Elaboración Propia con Excel

Nesta gráfica (Figura 14) móstranse as mesmas variables que na anterior (Figura 13). A única diferenza é o período de tempo: neste caso chega ata os 10 anos.

A idea de mostralo de xeito separado pretende ensinar a maior repercusión dun transcurso de tempo aínda maior. A pendente do período final é moito máis inclinada ao do primeiro.

Na primeira zona (duración dun a dous meses) a prima varía de 2'22 a -13'28 ao longo dos diferentes prezos do subxacente, o que implica unha diminución de 15'5 puntos. En cambio, na última área (duración de 10 anos) esta varía de -97'91 a -151'17, diminuíndo 53'25 unidades.

FIGURA 14: SENSIBILIDADE DA PRIMA RESPECTO A VOLATILIDADE

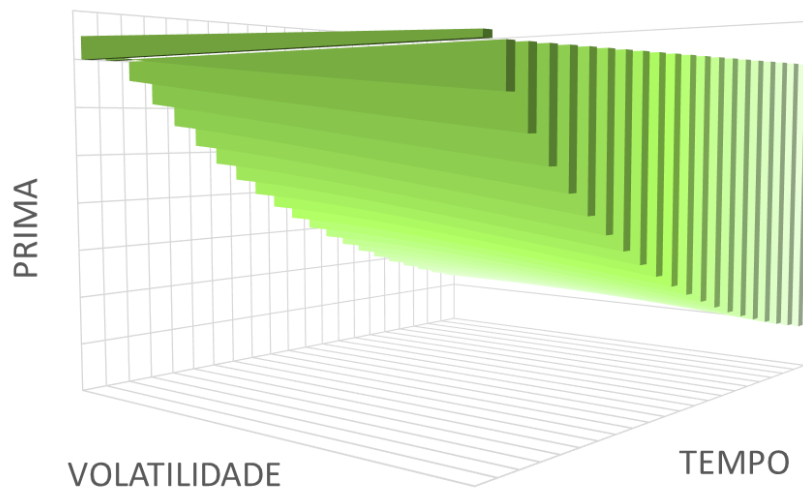


Fonte: Elaboración Propia con Excel

A letra grega *vega* indicou previamente na Figura 7 como unha maior volatilidade implica un maior pagamento da prima. Neste gráfico (Figura 14) apréciase que valores toma a prima para cada volatilidade.

Tendo en conta os datos que se tomaron de partida, apréciase como para unha volatilidade do 30'86% a prima toma un valor unhas décimas superior ao 2 (2'42, concretamente).

FIGURA 15: SENSIBILIDADE DA PRIMA RESPECTO A VOLATILIDADE E O TEMPO

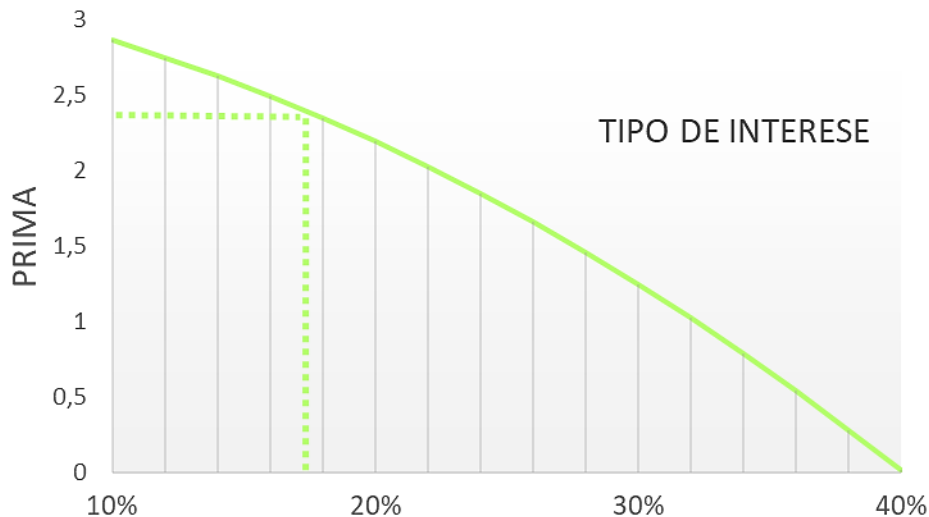


Fonte: Elaboración Propia con Excel

O horizonte temporal escollido para a representación da Figura 15 é de 10 anos e a variación da volatilidade sitúase no intervalo [16'86%, 50'86%].

Crear unha representación con estas características permite obter datos cruzados. Por exemplo: cunha volatilidade do 30'86%, unha variación no tempo dun semestre a un ano supón unha diminución de -6'36 a -17'40 (*datos extraídos da táboa de datos realizada na folla de cálculo*). Sen embargo, se a volatilidade pasa a ser 40'86% para o prazo dun semestre e 20'86% para o dun ano, o coste da estratexia será maior para o primeiro caso (-11'46 para un semestre con volatilidade 40'86% e -10'91 para un ano con volatilidade 20'86%).

FIGURA 16: SENSIBILIDADE DA PRIMA RESPECTO O TIPO DE INTERESE



Fonte: Elaboración Propia con Excel

O tipo de interese relaciónase coa *grega rho*. É o factor menos importante entre os que se traballan, debido aos horizontes temporais deste tipo de combinacións. Pero se se fai un contrato dunha duración moito maior, este adquire un protagonismo considerable.

Un aumento no tipo de interese supón un maior pago polo uso da cantidade de diñeiro afectada e isto convértese nun maior custo da estratexia, polo tanto una diminución no cobro da prima.

4. Simulación de resultados

No anterior bloque analizouse o comportamento da estratexia Ratio Call Backspread, todo en base a uns datos ficticios. Para poder plasmar ese comportamento nun contexto máis próximo a realidade, reproducíuse unha lista cun total de 1000 prezos de mercado aleatorios.

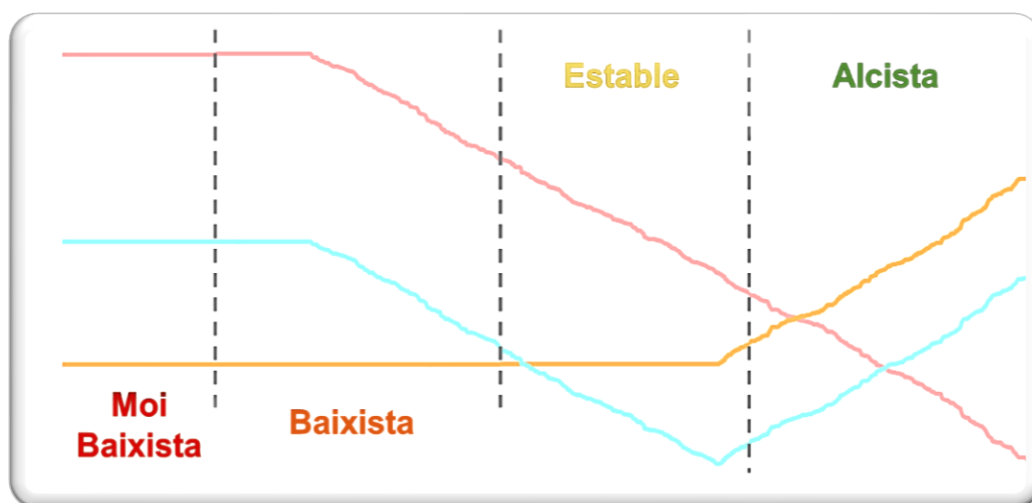
Posteriormente ordenáronse de menor a maior e a táboa dividiuse en cinco partes iguais, quedando 200 datos en cada una. Deste xeito puidéronse xerar cinco escenarios: moi baixista, baixista, estable, alcista e moi alcista.

4.1. Posibles escenarios

Cos prezos de mercado simulados puidéronse crear nunha táboa de valores cos resultados das opcións que as compoñen para cada un deles, tomando os valores das primas e os *strikes* que se utilizaron previamente para a construción da Figura 4.

Facendo os pertinentes cálculos, formouse a lista dos resultados da combinación para cada prezo. Finalmente creouse un gráfico cos resultados das *calls* e do Ratio Call Backspread para cada escenario e combináronse para conseguir unha continuidade na evolución de cada unha das representacións gráficas, a excepción do moi alcista:

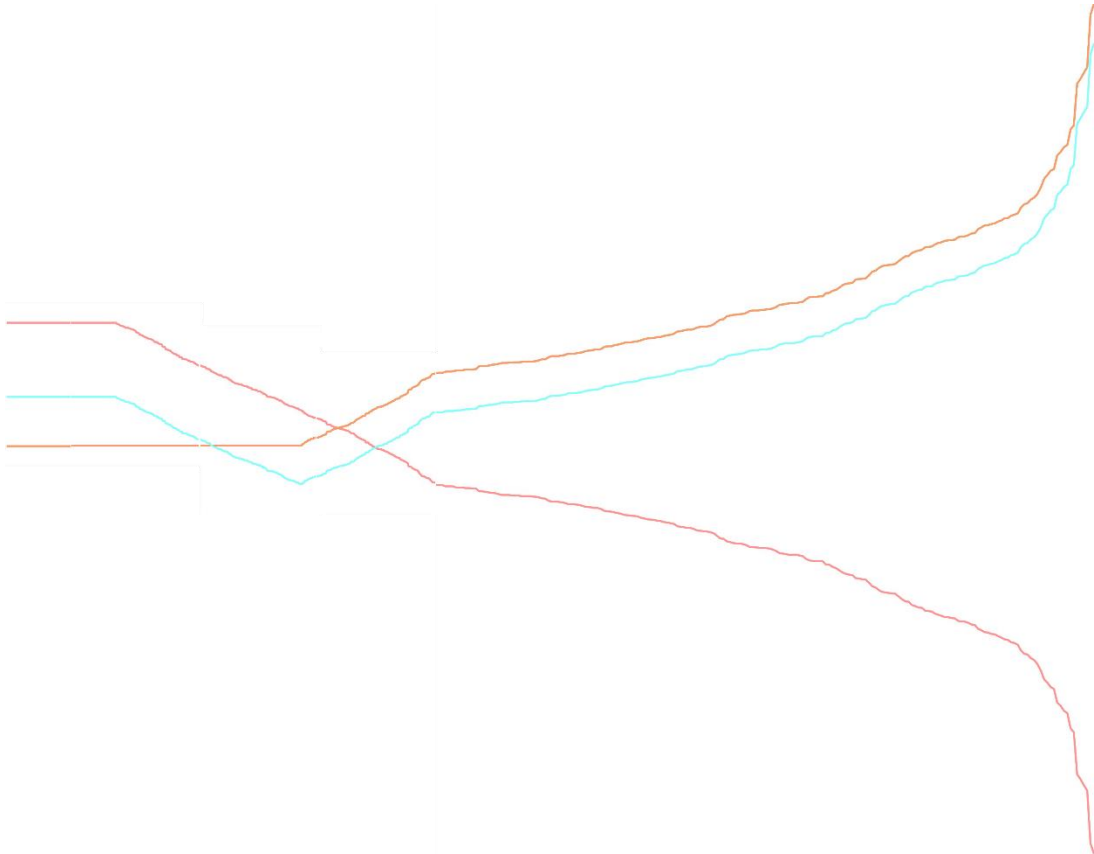
FIGURA 17: CATRO ESCENARIOS SIMULADOS



Fonte: Elaboración Propia con Excel

Para o caso do escenario moi alcista, o beneficio dispárase entorno a un prezo de mercado de 200€, aproximadamente. É por iso que se creou un gráfico a maiores, para poder comparalo cos outros escenarios.

FIGURA 18: CINCO ESCENARIOS SIMULADOS



Fonte: Elaboración Propia con *Excel*

4.2. Estatística descritiva

A partir dos 200 resultados para a combinación que se recollen en cada un dos escenarios simulados, creouse cunha folla de cálculo unha táboa con datos de estatística descritiva (Táboa 6) coa intención de comprender mellor as gráficas e os valores que as compoñen.

TÁBOA 6: ESTATÍSTICA DESCRIPTIVA

	Moi Baixista	Baixista	Estable	Alcista	Moi Alcista
Media	2,42	-0,39	-11,52	-7,85	15,80
Mediana	2,42	3,42	-11,63	-7,90	12,01
Coefficiente de asimetría	1,01	-0,61	0,24	0,21	1,33
Nivel de confianza (95%)	1,49E-15	4,15E-01	3,80E-01	0,54	2,04
Moda	2,42	2,42	-12,88	-12,69	-0,23
Mínimo	2,42	-6,32	-15,55	-13,97	-0,71
Máximo	2,42	2,42	-6,40	-0,74	73,35
Curtosis	-2,02	-1,12	-1,19	-1,11	2,02
Erro típico	7,56E-16	2,10E-01	1,93E-01	0,28	1,03
Desviación estándar	1,07E-14	2,98E+00	2,73E+00	3,90	14,62
Varianza da mostra	1,14E-28	8,85E+00	7,44E+00	15,17	213,85
Rango	0,00	8,74	9,15	13,23	74,06

Fonte: Elaboración Propia con *Excel*

A **media** neste tipo de funcións enténdese mellor con outras medidas de estatística descritiva, como por exemplo a mediana. Estes dous valores en conxunto dan unha información coma a que aporta o **coeficiente de asimetría**. Este é positivo cando a distribución contén máis valores diferentes á dereita da media e negativo cando están a súa esquerda. Ao mesmo tempo, se a media é superior a mediana o coeficiente tamén será positivo, xa que os resultados máis similares concéntranse a esquerda.

Salvo o escenario baixista, os restantes teñen un coeficiente positivo, indicando que os valores máis diferentes á media se atopan á dereita. Isto coincide coa representación gráfica, xa que o resultado da combinación vai en aumento e toma valores cada vez máis diferentes.

Os valores máis frecuentes para cada escenario móstranse na **moda**. Para un escenario moi baixista e un baixista ten sentido que esa cifra sexa de 2'42, xa que é o beneficio limitado no extremo inferior da Ratio Call Backspread.

O menor valor entre os **mínimos** é o -15'55, moi próximo á cifra da maior perda para esta combinación calculada previamente no apartado 3.2.2: 15'58. Por outro lado, a teoría tamén se reforza ollando que o maior beneficio entre os **máximos** coincide co correspondente ao prezo de mercado maior.

A **curtosis** indica o grado de apuntamento da distribución da frecuencia, e case se podería intuír observando a forma dos gráficos: excepto o escenario moi alcista, os valores non se concentran ao redor da media, senón que evolucionan ata empezar a aumentar nun escenario estable. Nun caso moi alcista, hai tal aumento no beneficio que a gráfica toma unha forma leptocúrtica ao debuxar un trazo similar ao exponencial.

A **desviación estándar** toma valores baixos para os escenarios non alcistas, xa que os resultados están menos dispersos, pero no caso dos dous últimos contextos os valores crecen constantemente. A partir deste dato pódese calcular o **erro típico** (Rey Graña, C., Lodeiro Hermida, M., 2021) (INTEF, 2023):

$$\text{Erro típico} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{\text{desviación estándar}}{\sqrt{\text{tamaño mostral}}} \quad (24)$$

O resultado mostra o grado no que os parámetros difiren da poboación, polo tanto é unha medida de fiabilidade. Os datos con máis erro son os dos escenarios alcistas, dato lóxico debido a o horizonte aberto de crecemento de prezos de mercado. Observando a **varianza** chégase a unha conclusión parecida: canto máis alcista é o escenario, máis desviada da media está e máis se dispersa.

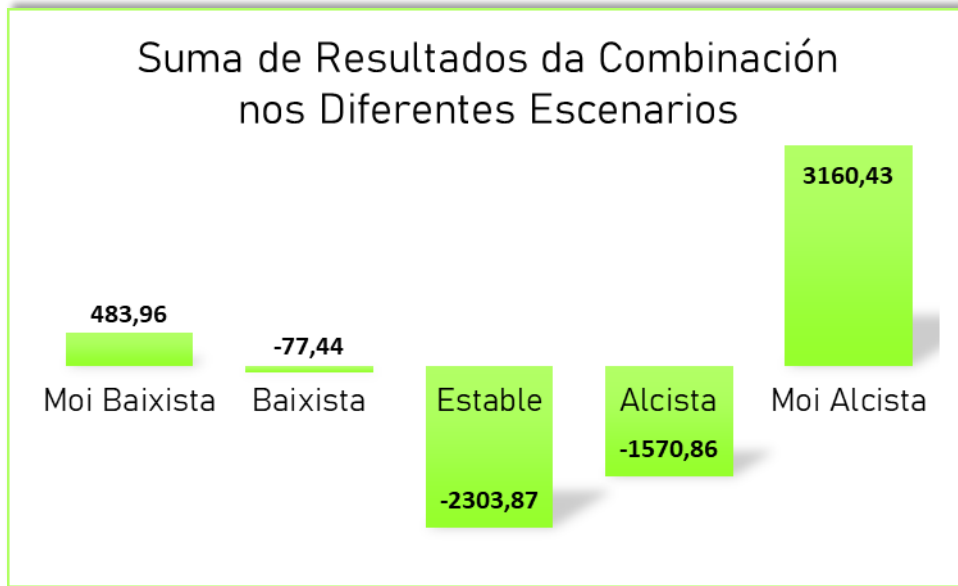
Por último, o **rango** indica o intervalo onde se atopan os valores de cada mostra. No caso do escenario máis baixista é 0, xa que o valor é constante para toda a mostra (beneficios limitados). En cambio, canto máis altos son os prezos do mercado, maior é o rango dos resultados da combinación, debido as ganancias crecentes constantes, de novo.

4.3. Comparativa entre escenarios

Cos resultados que se extraeron da combinación para cada un dos escenarios representáronse unha serie de gráficos para tratar de comprender mellor a relación e diferencias entre as opcións por separado e en conxunto e as desigualdades entre cada un dos marcos.

Na seguinte representación (Figura 19) móstranse as sumas dos resultados da combinación en cada un dos escenarios, co fin de visualizar con máis claridade onde se concentran os maiores beneficios.

FIGURA 19: SUMA DE RESULTADOS DA COMBINACIÓN NOS DIFERENTES ESCENARIOS

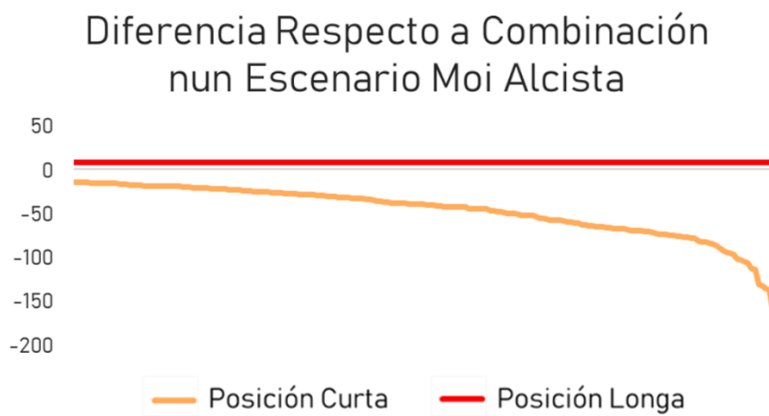


Fonte: Elaboración Propia con Excel

Tamén indica como o escenario alcista non é o suficientemente rendible e ata o moi alcista non se obteñen resultados suficientemente positivos.

Un xeito de representar a diferenza entre contratar unha única opción e contratar as tres que compoñen a estratexia Ratio Call Backspread, é da maneira na que se reproduce o seguinte gráfico (Figura 20):

FIGURA 20: DIFERENCIA RESPECTO A COMBINACIÓN NUN ESCENARIO MOI ALCISTA

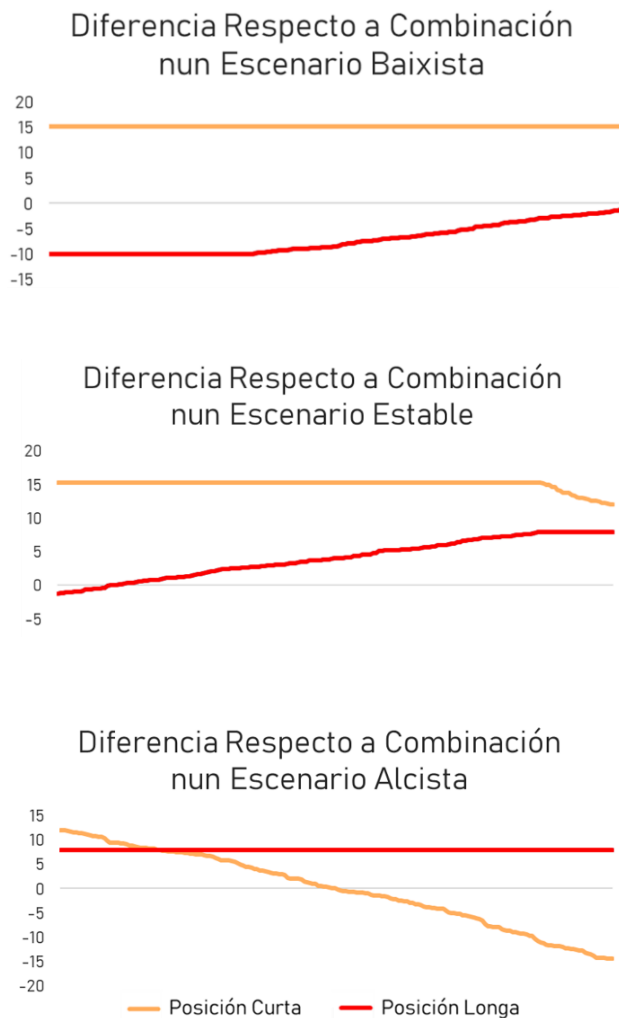


Fonte: Elaboración Propia con Excel

Tal e como se mostra, a posición longa ten uns resultados moi similares á combinación nun escenario moi alcista. Ao longo do recorrido polos diferentes escenarios (Figura 21), obsérvase como a posición curta empeza cuns resultados máis rendibles que a Ratio, pero dende que o contexto comeza a ser alcista, deixa de facelo. Por outro lado, a posición longa mantense 10'03 puntos por debaixo do Ratio Call Back Spread, ata superar a esta nun escenario estable e mantendo posteriormente unha diferenza positiva de 7'97 .

Deste modo tamén se pode chegar a comprender como a estratexia consegue ter as vantaxes das dúas opcións, minimizando perdas e apuntando a altos beneficios.

FIGURA 21: DIFERENCIA RESPECTO A COMBINACIÓN NUN ESCENARIO BAIXISTA, ESTABLE E ALCISTA

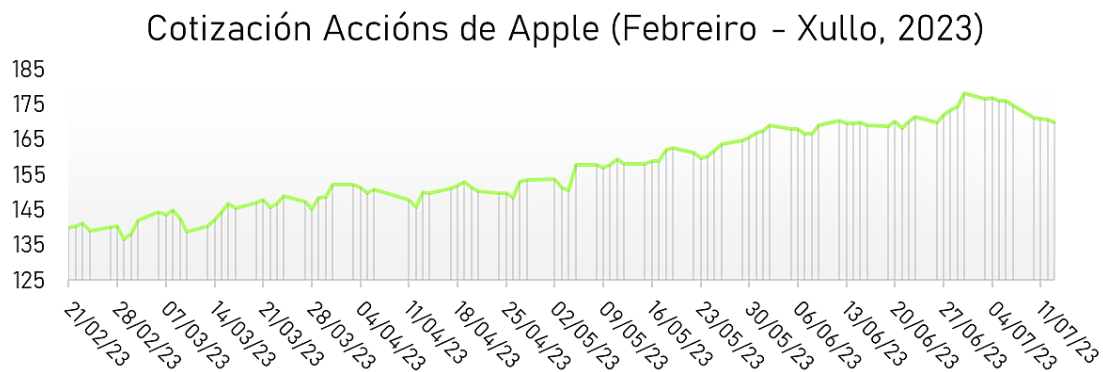


Fonte: Elaboración Propia con Excel

4.4. O sexto escenario

Ao longo da investigación utilizáronse datos ficticios, cunha pequena base nas cotizacións de *Apple*, como se presentou no apartado 3.1, para poder conseguir uns resultados máis realistas. Ao finalizar a análise destes datos presentouse a posibilidade de traballar cos valores reais máis recentes da empresa debido ao transcurso dos derradeiros meses e a partires de aí recolléronse as cotizacións da citada empresa entre os meses febreiro e xullo, como se mostra na seguinte figura (Figura 22).

FIGURA 22: COTIZACIÓN DAS ACCIÓNS DE APPLE NO PERÍODO FEBREIRO – XULLO 2023

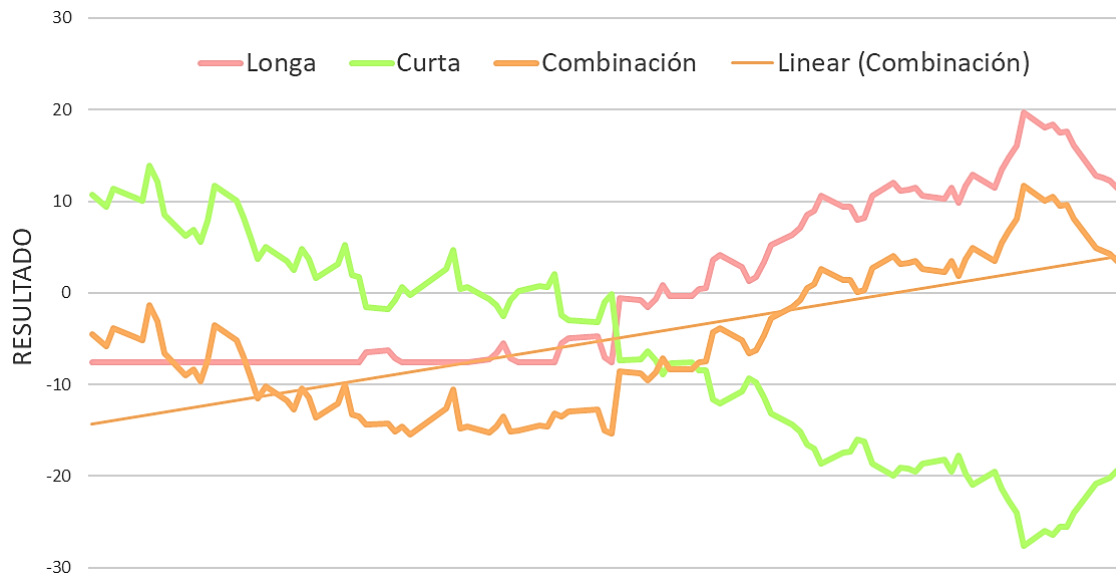


Fonte: Elaboración Propia con *Excel* a partir das cotizacións de Apple
(APPL, 2023)

Unha vez coñecidos os prezos do mercado ao longo dese horizonte temporal, creouse unha táboa de datos como a que se fixo para o debuxo da estratexia con datos ficticios. As columnas de dita táboa conteñen os valores das: cotizacións, valores intrínsecos e resultados para cada *call* e resultado da combinación.

Cos resultados das opcións e da combinación creouse un gráfico para visualizar a evolución destes ao longo do período en cuestión (Figura 23).

FIGURA 23: RATIO CALL BACKSPREAD APLICADO A APPLE (FEBREIRO – XULLO 2023)



Fonte: Elaboración Propia con *Excel* a partir das cotizacións de Apple

Para mostrar a inclinación da Ratio Call Backspread móstrase a maiores unha liña de tendencia con pendente positiva, indicando una inclinación a uns maiores beneficios con prezos de subxacentes crecentes.

Conclusións

O obxectivo que se plantexou neste traballo foi analizar a combinación Ratio Call Backspread para poder coñecer a súa utilidade e as diferencias que supón empregala fronte a contratar unha única opción.

Facer un marco teórico completo e minucioso é primordial se se quere desenvolver posteriormente unha parte práctica completa e sen erros. Tamén é necesario para logo poder interpretar os resultados que se van producindo.

A estratexia estudada é posible construíla cun coste que supoña tanto un cobro coma un pago neto. Inicialmente traballouse coa prima como pago, pero os resultados non eran cautivadores. É por iso que se tivo que reformular os compoñentes das *calls* que a constitúen, para obter uns mellores rendementos

Estudando o comportamento e as características da combinación podemos chegar a dúas conclusións principais:

- Este tipo de combinación non se debe contratar a non ser que non se teña unha expectativa moi alcista, en cuxo caso pode retribuir beneficios considerables.
- A conducta do activo subxacente debe ser altamente volátil para que a estratexia de os seus froitos.

De tódolos xeitos, aínda que o mercado non se mova favorablemente as perdas están limitadas, e se resulta que o prezo do mercado cae en picado haberá unhas ganancias limitadas, pero aseguradas.

Persoalmente, penso que formar parte dunha posición dunha opción debe implicar un coñecemento riguroso sobre o funcionamento desta, sobretudo se se pretende obter beneficios notables.

Os prezos de mercado dos diferentes activos subxacentes presentes no noso día a día son públicos e se non todo o mundo se aproveita dos seus movementos para conseguir rendementos, quere dicir que non é tan fácil, ou ben que non está extendida esta práctica. Pola miña parte, penso que é o primeiro.

Debemos formarnos antes de tomar decisións repentinas e estudar as posibles consecuencias destas para poder así adentrarnos en situacións complexas.

Bibliografía

Apple (AAPL). (2023, 2 de xullo) Rankia. <https://www.rankia.com/acciones/apple-aapl>

Brener, A. (2020, 30 de outubro) Las Griegas: medidas de sensibilidade de las Opciones.. Hablemos de Bolsa. <https://blog.bmv.com.mx/2019/12/las-griegas-medidas-de-sensibilidad-de-las-opciones/>

Clicktrade. (2019, 10 de marzo) ¿Qué es ATM, ITM Y OTM? Centro de Soporte. <https://ayuda.clicktrade.es/es/support/solutions/articles/44001856928--qu%C3%A9-es-atm-itm-y-otm->

DIGALEGO. (s. d.). Dicionario do Galego. <https://digalego.xunta.gal/gl/>

FuturesOptionsETC.com. (2010) Ratio Call BackSpread Options Trading Example Explained: Short Call Ratio Spread. <http://futuresoptionsetc.com/2012/02/ratio-call-backspread-options-trading.html>

Hayes, A. (2023) Black-Scholes Model: What It Is, How It Works, Options Formula. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/b/blackscholes.asp>

Hola Mercado (2011) http://holamercado.blogspot.com/2011_09_18_archive.html

Instituto BME. Manual Básico para Operar con Opciones de MEFF. https://www.meff.es/docs/docsSubidos/Manual_Ba%CC%81sico_Opciones_MEFF_30MY.pdf

Instituto Nacional de Tecnoloxías Educativas e de Formación do Profesorado. Gobierno de España. Ministerio de Educación y Formación Profesional. (s. d.) https://formacion.intef.es/pluginfile.php/43502/mod_imsdp/content/4/error_tpico_o_error_estndar.html

Morales, V. V. (2022) Opción financiera. Economipedia <https://economipedia.com/definiciones/opcion-financiera.html>

Nacho. (2021) ¿Qué son las griegas en las opciones financieras? Axia Global Trading. <https://www.axiaglobaltrading.com/10/03/2021/noticias-y-trading/que-son-las-griegas-en-las-opciones-financieras/>

Opciones Financieras Desde Cero. (2021, 22 de xullo) Precio Opciones Financieras Modelo Black Scholes Fácil Capítulo 9 Curso Opciones Financieras [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=qFBzAyPmbtw>

Overby, B. (2009) Backspread | Back Spread Options - The Options Playbook. <https://www.optionsplaybook.com/option-strategies/call-backspread/>

Rey Graña, C. y Lodeiro Hermida, M. (Marzo, 2021) Econometría para entender – Conceptos y técnicas econométricas básicas. <https://fee.carlarey.es/>

Rivas, Y. (2022, 28 de setembro). Significado de +40 símbolos matemáticos ¡Con ejemplos! Matemate. <https://www.matemate.com/simbolos-matematicos/>

Sánchez, M. (2020, 19 de xullo). Modelo Black Scholes - 2 ejercicios prácticos [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=eMf0W1owjo0>

Scribbr. (2022, 28 de novembro) Formato APA con el Generador APA de Scribbr. <https://www.scribbr.es/citar/generador/apa/>

Sánchez, D. (2017, 24 de abril) ¿Qué es el valor intrínseco y el valor temporal de una opción? Rankia. <https://www.rankia.com/blog/opciones-desde-cero/3074118-que-valor-intrinseco-temporal-opcion>

Spera, M. (2022, 28 de maio). Conoce Las Letras Griegas (Opciones) - Chartista - Estrategias de Trading. <https://chartista.com/opciones/conoce-las-letras-griegas/>

Tus Clases de Finanzas. (2020) DELTA. Letras Griegas. Derivados Financieros. Fórmula, ejemplos y Cobertura de Opciones con la DELTA [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7tYL5xb9a dw>

Wordreference (2005). Diccionario de sinónimos para o español. <https://www.wordreference.com/sinonimos/>