

# Estimación de Precio de Ejercicio de Opciones usando Escenarios

## Contenido

Resumen.....	2
Introducción .....	2
Teoría de Opciones.....	2
Supuestos utilizados.....	4
Opción de Compra .....	4
Valoración de los Patrimonios y la Opción.....	5
Método alternativo .....	7
Conclusiones .....	8

## Resumen

Los contratos de compraventa de acciones o propiedad están incorporando cláusulas de opciones de compra y venta dentro de las condiciones de la transacción. Existen dos métodos de valoración de las opciones que son utilizados comúnmente: Black y Scholes y Binomial. Sin embargo, en ambos casos se necesitan hacer supuestos de parámetros que no siempre están disponibles o son significativos, en un caso, y es un algoritmo complejo por la definición de escenarios al alza y baja, entre otros supuestos, para el segundo.

Se presenta un cálculo alternativo, usando el modelo estándar de Flujo de Caja Descontado (FCD) para un número finito de escenarios que permite estimar el valor del Precio de Ejercicio de la Opción de Compra en un contrato hipotético. A modo de hipótesis de trabajo, este valor se obtiene como la diferencia del precio de la transacción con y sin la opción de compra.

Adicionalmente, usando los mismos datos, se calculó el valor de la Opción Call en equilibrio de mercado y se hizo una estimación mediante el método Binomial. Se agradecen los comentarios y sugerencias.

## Introducción

El objetivo de este trabajo es usar el método FCD para valorar una opción de compra de acciones y el valor del Patrimonio de la Empresa con y sin la opción. Este documento usa valores ficticios para estimar los flujos y la tasa de descuento.

Teóricamente, el valor de compra del Patrimonio sería el valor sin la opción de compra más el valor de la opción de compra. Se va a probar que, si se usan los supuestos y modelos tradicionales, es posible estimar la igualdad con el valor con la opción de compra. Asimismo, se usó el método Binomial como cálculo alternativo.

## Teoría de Opciones

Una opción es un instrumento financiero derivado (porque su valor depende del valor del activo subyacente) que supone un derecho, no necesariamente una obligación, para el poseedor de esta a comprar o vender un activo, a un precio ya determinado en el momento de la firma del contrato (precio de ejercicio) hasta una fecha determinada también en el contrato (vencimiento).

Una opción “call” otorga a su poseedor el derecho (pero no la obligación) para comprar un activo subyacente a un precio de ejercicio, en una fecha previamente determinada. Sin embargo, el vendedor de la opción call sí tiene la obligación de vender el activo subyacente al precio acordado en el caso de que el comprador haga uso de su legítimo derecho a comprar.

Hay 3 aspectos de una call option que debemos tener en cuenta:

1. Comprar una opción call es más barato que comprar el activo subyacente.
2. Si el precio del activo subyacente sube en la Bolsa por encima del precio de ejercicio, las ganancias son iguales al precio del subyacente menos el precio de ejercicio.
3. Si por el contrario el precio del activo baja a niveles inferiores al precio de ejercicio, no se producen ganancias al no ejercer la opción. En este caso las pérdidas son conocidas e iguales a la prima de la opción.

Teniendo en cuenta esto, los posibles pagos de una opción call son los siguientes:

$$C(S,t) = \text{máx} \{S_t - K; 0\}$$

Dónde:

- $C(S,t)$  = La opción call que depende de  $S$  y de  $t$
- $S$  = es el precio del activo subyacente
- $K$  = es el precio de ejercicio.
- $t$  = es un instante en el tiempo concreto.

Existen dos tipos de opciones: a) Americana si se puede ejercer en todo momento hasta el vencimiento o b) Europea si sólo se puede ejercer en la fecha de vencimiento.

Métodos de valoración. Fischer Black y Myron Scholes desarrollaron el Modelo Black-Scholes en 1973 y Cox, Ross y Rubinstein el modelo conocido como Árbol Binomial en 1979.

## Supuestos utilizados

Existe la posibilidad de comprar las acciones de una empresa con el siguiente Plan Financiero:

\$	1	2	3	4	5	VR
Ingresos	1.000	1.075	1.150	1.225	1.299	1.370
Costos	-550	-591	-633	-674	-714	-754
Margen	450	484	517	551	585	616
Margen porcentual	45%	45%	45%	45%	45%	45%
Gastos	-100	-108	-115	-123	-130	-137
Resultado explotación	350	376	402	428	455	479
Impuesto renta	-88	-94	-101	-107	-114	-120
Resultado ejercicio	262	282	301	321	341	359
Inversión	-20	-22	-23	-25	-26	-27
Capital de trabajo	-83	-90	-96	-102	-108	-114
Flujo valoración	159	170	182	194	207	218

Supuestos: Margen porcentual de 45% de los ingresos, Tasa de Impuesto a la Renta de 25%, Tasa de descuento (WACC) de 8%, Tasa libre de riesgo de 4%, Inversión como 2% de los ingresos, Necesidades de capital de trabajo de un mes de ventas y que no hay Deuda financiera.

## Opción de Compra

La Opción de Compra (Call) se supuso al final del quinto año y como un múltiplo del EBITDA de ese año (Precio de ejercicio). Por lo tanto, el valor teórico de la opción se define como el Valor Presente de la diferencia entre el valor económico del Patrimonio en el quinto año y el producto del EBITDA del quinto año por el múltiplo a determinar.

Si el valor de mercado es mayor al Precio de ejercicio, la opción de compra se ejerce, de lo contrario, no se ejerce.

## Valoración de los Patrimonios y la Opción

Dados los supuestos anteriores, el valor actual del Patrimonio es \$2.575,5 según los supuestos mostrados anteriormente (tasa de descuento de 8%):

\$	1	2	3	4	5	VR
Flujo de caja	159,0	170,0	182,0	194,0	207,0	218,0
Valor residual					2.725,0	
Flujo valoración	159,0	170,0	182,0	194,0	2.932,0	

**Valor Patrimonio 2.575,5**

Usando la herramienta Análisis de Hipótesis – Tabla de Datos de Excel, se pueden estimar los distintos valores del Patrimonio en los escenarios generados por la sensibilización (tasa de descuento y margen porcentual), calculando el valor presente de los flujos en cada caso<sup>1</sup>:

### Probabilidades

Margen/Tasa descuento	6%	7%	8%	9%	10%
30%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
35%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
<b>45%</b>	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
50%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
55%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%

Las probabilidades se estimaron como una distribución uniforme (misma probabilidad para cada escenario<sup>2</sup>).

### Valor patrimonio

2.575,5	6%	7%	8%	9%	10%
30%	1.018,6	867,2	753,9	665,9	595,7
35%	1.834,3	1.562,2	1.358,5	1.200,3	1.074,1
<b>45%</b>	<b>3.477,5</b>	<b>2.961,7</b>	<b>2.575,5</b>	<b>2.275,7</b>	<b>2.036,4</b>
50%	4.305,8	3.667,0	3.188,8	2.817,5	2.521,2
55%	5.120,6	4.361,1	3.792,5	3.351,1	2.998,7

**Valor Esperado**

**2.415,3**

<sup>1</sup> El valor esperado se calculó usando los resultados de los distintos escenarios y las probabilidades de cada uno.

<sup>2</sup> Como se supusieron 5 escenarios para la tasa de descuento y 5 para el margen porcentual, la probabilidad de cada escenario es 1/5 por 1/5 (0,2 por 0,2 o 4%).



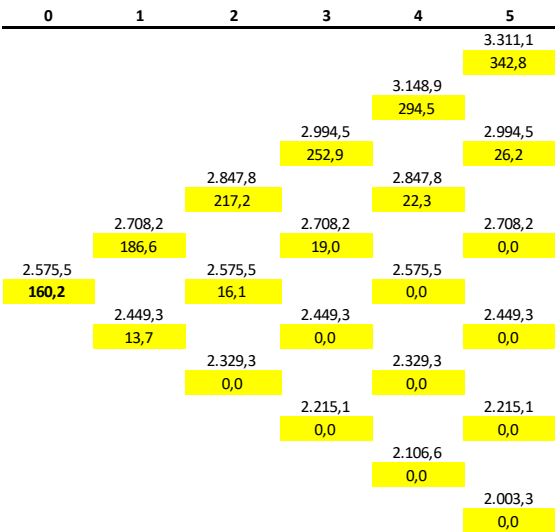
### Método alternativo

Usando el método Binomial, es posible llegar a un valor de la opción de \$160,2 si se cumplen los siguientes supuestos:

<b>Valor actual</b>	2.575,5
$\rho$	5,02%
Rf	4,0%
U	1,05
D	0,95
p	88,5%
(1-p)	11,5%
Precio ejercicio	2.968,3

Valor actual es valor justo hoy
$\rho$ es la varianza instantanea del retorno del activo
Rf es la tasa libre de riesgo
U es factor al alza
D es factor a la baja
p es probabilidad de alza
(1-p) es probabilidad de baja
Precio de ejercicio es calculado como 6,2 veces EBITDA

El uso de este modelo requiere la estimación de valores en 5 años consecutivos y con escenarios de alza y baja<sup>6</sup>:



<sup>6</sup> El valor se estima con las probabilidades de alza y baja, descontando por la tasa libre de riesgo.

## Conclusiones

Usando el método descrito, los valores del Patrimonio y la Opción de compra de equilibrio, son los siguientes:

	\$
<b>Valor sin opción</b>	<b>2.415,3</b>
Opción de compra	<b>160,2</b>
<b>Valor con opción</b>	<b>2.575,5</b>

Para que ocurra el equilibrio, el múltiplo de la opción tiene que ser 6,20 veces el valor del EBITDA. En este caso, se supuso que no hay gastos de depreciación o amortización por lo que el valor Resultado de Explotación es igual al EBITDA. Asimismo, si se usa el método Binomial y se cumplen los supuestos detallados, el valor de la opción es el mismo (\$160,2).

El principal objetivo de este ejercicio es demostrar que se pueden hacer estimaciones de valor de opciones, usando las herramientas de valoración de flujos de caja, por la complejidad de los métodos tradicionales: Black & Scholes o Binomial, por ejemplo.