

## Guía explicativa: adaptación Teoría de opciones U. de Chile

**Definición:** las opciones son un acuerdo entre dos partes para tener una alternativa (opción) de comprar/vender un bien a un precio especificado en una fecha futura.

Como no es un contrato obligatorio, entonces sólo se ejercerá la opción cuando esta tenga flujo de caja positivo.

Existen 2 tipos de opciones:

- a. **Opción de compra/call:** derecho a comprar un activo a un precio especificado en una fecha.
- b. **Opción de venta/put:** derecho a vender un activo a un precio especificado en una fecha.

Desde el punto de estructura las opciones se pueden dividir en:

- a. **Opciones europeas<sup>1</sup>:** sólo pueden ser ejercidas en su fecha de vencimiento/maduración. Por lo que debemos “esperar” hasta esa fecha.
- b. **Opciones americanas<sup>2</sup>:** puede ser ejercida en cualquier momento, ya sea antes de su vencimiento/maduración o en esa fecha. Por lo tanto, podemos “esperar” o “ejercer” en alguna fecha.

### Fórmulas importantes:

#### a. Opción discreta:

$$q_u = \frac{a - d}{\mu - d}; q_d = 1 - q_u; a = 1 + i$$

$$Call = S(t) - K$$

$$Put = K - S(t)$$

$$E(X) = \frac{(q_u * rent \uparrow) + (q_d * rent \downarrow)}{a}$$

*u: tasa de subida*

*d: tasa de bajada*

*i: tasa de interés del activo*

*S(t): precio del activo en un periodo t*

*K: precio de ejercicio o strike*

*T: fecha de vencimiento/maduración*

### Procedimiento para calcular árbol binomial:

1. Si tenemos las tasas de subida/bajada, calcular el flujo en los periodos (T) correspondientes. En caso de que se entregue el flujo y no las tasas, estas se pueden obtener dividiendo el valor de la casilla siguiente con la inicial (para ambos casos).  
  
**Ej:** Si el activo puede variar en un 10% (subir o bajar), las tasas de subida y de bajada serían 1,1 y 0,9 respectivamente.
2. Calcular de atrás hacia adelante. Es decir, desde las últimas casillas hasta la primera, según los métodos que se deban aplicar para cada opción, ya sea esta americana/europea y de tipo call/put.
3. El resultado final que quedará en la casilla bajo el precio inicial del activo será el que determine el valor de la opción.

<sup>1</sup> En las últimas casillas (fecha de vencimiento/maduración) del árbol binomial del flujo se calcula la opción como **Call:**  $C(t) = \max(0, S(t) - K)$ , **Put:**  $P(t) = \max(0, K - S(t))$ . En las casillas anteriores sólo se usa cálculo de  $E(X)$ .

<sup>2</sup> En las últimas casillas (fecha de vencimiento/maduración) del árbol binomial del flujo se calcula la opción como **Call:**  $C(t) = \max(0, S(t) - K)$ , **Put:**  $P(t) = \max(0, K - S(t))$ . En las casillas anteriores se usa cálculo de  $E(X)$  y anterior, dejando el resultado mayor.

**Ejemplo ayudantía N°8 1-2018**

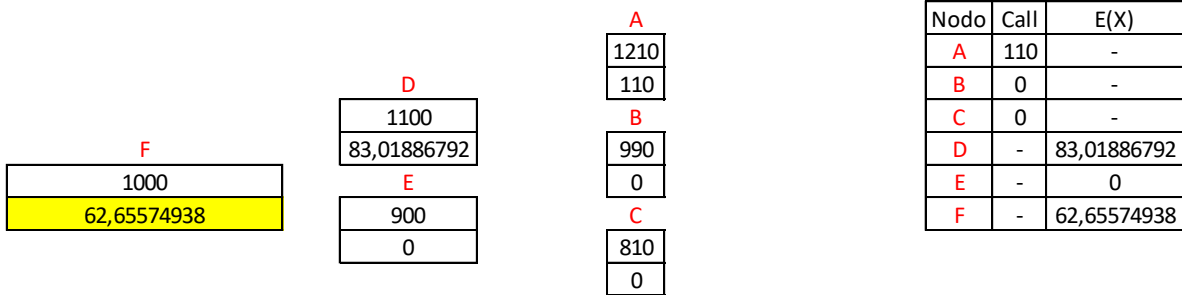
Calcule el valor de una opción de compra=call discreta suponiendo que puede ser americana (se puede ejercer en cualquier momento) o europea (sólo se puede ejercer en el momento de su fecha de vencimiento), cuyo precio actual es  $S=1000$  y el precio de ejecución es  $K=1100$ . Se sabe, además, que el precio aumentará o caerá en 10% para los próximos 2 años, y la tasa de interés simple es de un 6 %.

**Opción de compra**

S	1000		
K	1100		
u	10%	1,1	
d	10%	0,9	
T	2	años	
i	6%		

a	1,06
q_u	0,8
q_d	0,2

**OPCIÓN EUROPEA**



**OPCIÓN AMERICANA**

