

# Opciones vainilla y exóticas

Patricia Kisbye

Profesorado en Matemática  
Facultad de Matemática, Astronomía y Física

2010

# Tipos de opciones

## Opciones vainilla

Se dice de las opciones más comunes en el mercado.

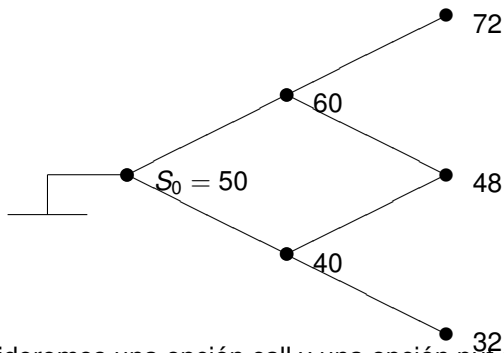
- Opciones europeas: se ejercen al momento de madurez de la opción.
- Opciones americanas: pueden ejercerse en cualquier momento previo hasta la madurez.

**Opciones exóticas:** Tienen características especiales que las hacen más complejas que las vainilla:

- Asiáticas: su payoff depende de un promedio de valores del activo.
- Barrera: pierden valor si el activo supera o baja de determinado valor.
- Lookback: su payoff depende del máximo o mínimo valor que haya tomado el subyacente.
- Otras: peroni, Himalaya, binarias, etc.

# Opciones europeas y paridad put-call

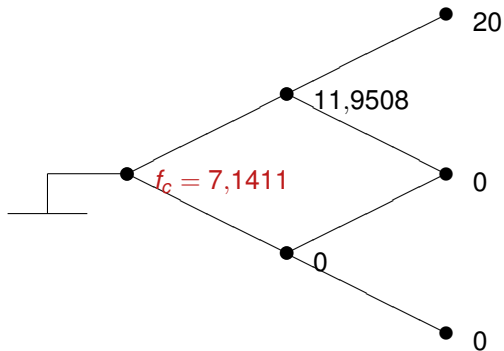
$$u = 1,2, \quad d = 0,8$$



Consideremos una opción call y una opción put sobre este activo, con el mismo strike  $K = 52$ .

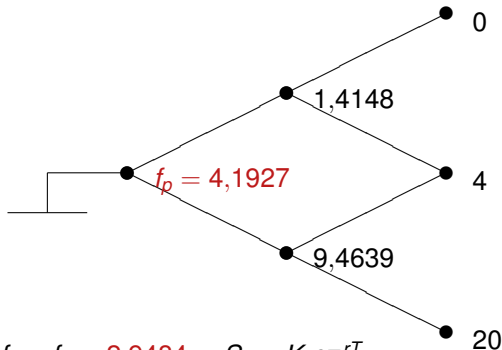
# Opción call

$$K = 54, \quad r = 5\%, \quad p = 0,628, \quad 1 - p = 0,372$$



# Opción put

$$K = 54, \quad r = 5\%, \quad p = 0,628, \quad 1 - p = 0,372$$



$$\text{Paridad put call: } f_c - f_p = 2,9484 = S_0 - K e^{-rT}$$

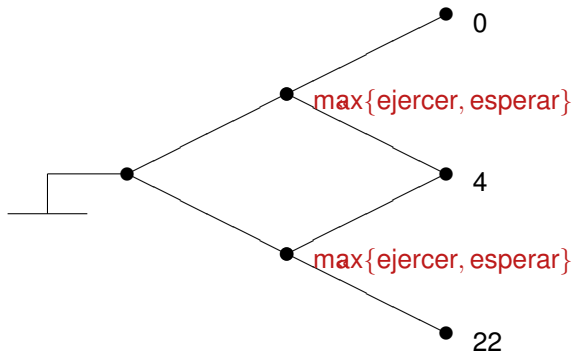
# Valuación de una opción americana

En una **opción americana**, el tenedor tiene derecho a ejercer en cualquier momento previo a la madurez de la opción.

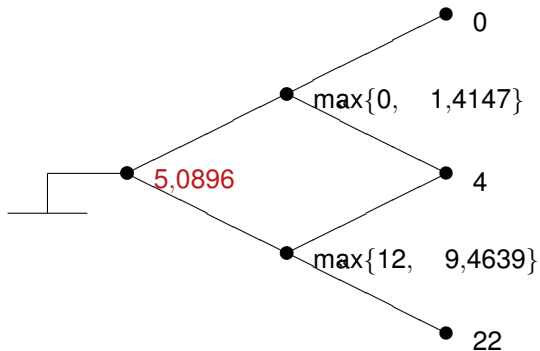
- El precio de la opción americana es **al menos** el de una similar europea.
- En cada instante  $t$  previo al ejercicio de la opción, el tenedor puede optar por:  
ejercer o,  
esperar un período más.
- El valor de la opción es el máximo entre los valores de las dos alternativas.

# Valuación de una opción americana

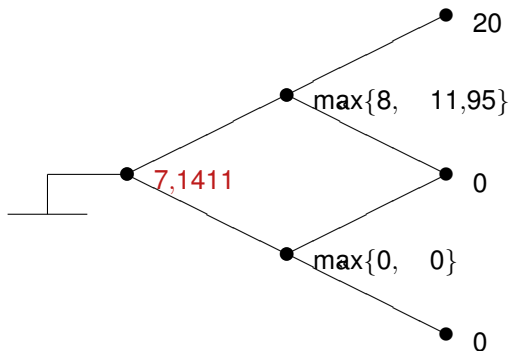
**Ejemplo:** Opción put.



# Valuación de una opción put americana



# Valuación de una opción call americana



Nunca conviene el ejercicio temprano de una opción call.

# Opción barrera

En una opción **barrera**, la opción **se activa** o se anula (**knockout**) si el activo cruza un determinado valor **barrera:  $B$** .

Existen diferentes tipos:

- Up-and-out:  $S_0 < B$ , y la opción pierde valor si supera la barrera.
- Down-and-out:  $S_0 > B$ , y la opción pierde valor si baja de la barrera.
- Up-and-in:  $S_0 < B$ , y el activo debe superar  $B$  para activar la opción.
- Down-and-in:  $S_0 > B$  y el activo debe bajar de  $B$  para activar la opción.

## Ejemplo: down-and-out

### Ejemplo

Consideremos una opción call, con vencimiento en dos períodos, y barrera  $B = \$95$ .

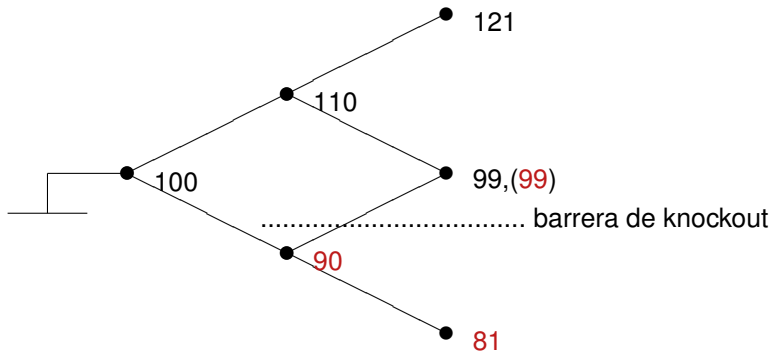
$$S_0 = 100, \quad u = 1,1, \quad d = 0,9, \quad 1 + i = 1,05.$$

La opción pierde valor (knockout) si  $S(t) < 95$ .

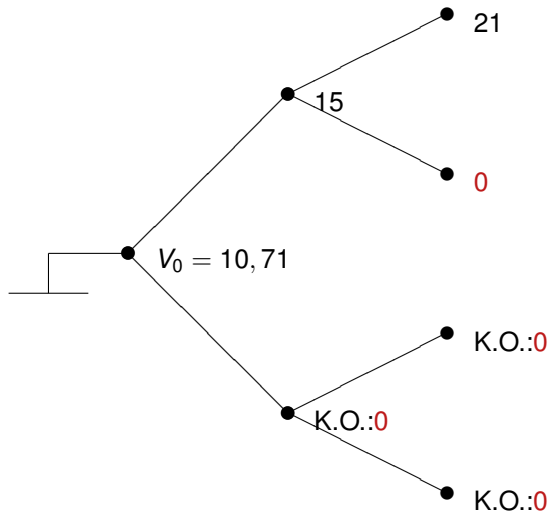
**Importante:** El valor de la opción depende de la **trayectoria** que siga el precio del activo. (**path-dependent**).

En un árbol binomial de  $n$  pasos, hay  $2^n$  trayectorias posibles.

## Ejemplo: opción barrera down-and-out



# Valuación de la opción barrera down-and-out



# Opción lookback

Las opciones **lookback** tienen un payoff cuyo payoff depende del máximo o mínimo valor del activo. Su valor es **dependiente** de la trayectoria.

- con strike **flotante**:  $K_{max} = \text{máximo}$  o ( $K_{min} = \text{mínimo}$ ) valor de  $S(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$ .

$$\text{Payoff} = \begin{cases} (S(T) - K_{min})^+ & \text{(opción call)} \\ (K_{max} - S(T))^+ & \text{(opción put)} \end{cases}$$

- con strike **fijo**:  $S(t_{max}) = \text{máximo}$  o ( $S(t_{min}) = \text{mínimo}$ ) valor de  $S(t)$ ,  $0 \leq t \leq T$ .

$$\text{Payoff} = \begin{cases} (S(t_{max}) - K)^+ & \text{(opción call)} \\ (K - S(t_{min}))^+ & \text{(opción put)} \end{cases}$$

# Opción lookback con strike flotante

## Ejemplo

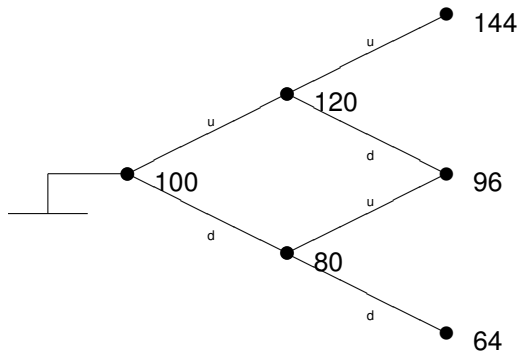
Consideremos una opción **call** lookback con strike flotante, sobre una acción con

$$S_0 = 100, \quad u = 1,2, \quad d = 0,8, \quad 1 + i = 1,05$$

$$p = \frac{1 + i - d}{u - d} = 0,625,$$

y un modelo de dos períodos.

# Valuación de la opción lookback



## Payoff

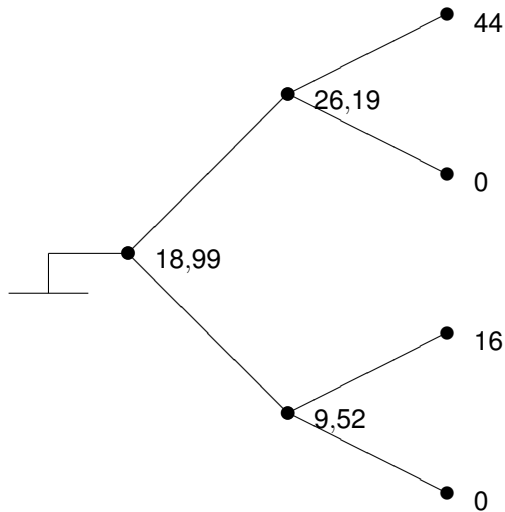
uu)  $144 - 100 = 44$

ud)  $96 - 96 = 0$

du)  $96 - 80 = 16$

dd)  $64 - 64 = 0$

# Valuación de la opción lookback



# Valuación de opciones exóticas

Para una opción exótica de tipo **barrera**, **lookback** o **asiática**, el payoff depende de la trayectoria de precios del activo.

Para un modelo binomial de  $n$  períodos, hay  $2^n$  payoffs posibles.

El precio inicial de la opción se obtiene como:

$$V_0 = \frac{1}{(1+i)^n} E[V_n].$$