

# Instrumentos Financieros Derivados

Dr. Guillermo López Dumrauf  
Molinos Río de la Plata

*Septiembre de 2000*

[dumrauf@fibertel.com.ar](mailto:dumrauf@fibertel.com.ar)

***La presentación puede encontrarse en:***

[www.cema.edu.ar/u/gl24](http://www.cema.edu.ar/u/gl24)

Copyright © 2001 by Dr. Guillermo L.Dumrauf

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without the permission of Dr. Dumrauf

This document provides an outline of a presentation and is incomplete without the accompanying oral commentary and discussion.

# Derivados

- ◆ **Opciones:** activos que otorgan a su poseedor el derecho a comprar o vender un activo a un precio determinado si se ejercita el derecho.
- ◆ **Futuros:** contrato que le permite a su poseedor el derecho a comprar o vender un activo a un precio determinado. De cumplimiento obligatorio por las partes.
- ◆ **Forward:** contrato entre partes donde cada parte se compromete a entregar en el futuro, una cierta cantidad de dinero en una moneda a cambio de cierta cantidad en otra moneda, a un tipo de cambio determinado.
- ◆ **Swaps:** intercambio de flujos de fondos con beneficios para las partes (swaps de tas de interés)

# Opciones

- ◆ Ofrecen el derecho de comprar (call options) o vender (put options) acciones a un precio fijo en un momento determinado en el futuro
- ◆ No tienen ningún valor si el precio del activo se ha movido en dirección contraria a las expectativas del adquirente en la fecha que expira la opción
- ◆ Otorgan la posibilidad de variar el riesgo de las acciones en ambas direcciones (aumentarlo o disminuirlo)

# Opciones de compra

- ◆ Al adquirir una opción de compra se podrá beneficiar de un aumento en el precio del activo subyacente sin haberlo comprado
- ◆ La máxima pérdida queda limitada al pago de la prima (c)

# Garantía

Al vendedor se le requiere que proporcione algún tipo de garantía (por ej, al vendedor de opciones de compra o venta se le exige un % del valor de las acciones subyacentes en concepto de respaldo.

# Opciones

- ◆ Emisor
- ◆ Se obliga a entregar el activo subyacente, si se lo exige el comprador
- ◆ Comprador
- ◆ Tiene el derecho de solicitar el activo subyacente al emisor

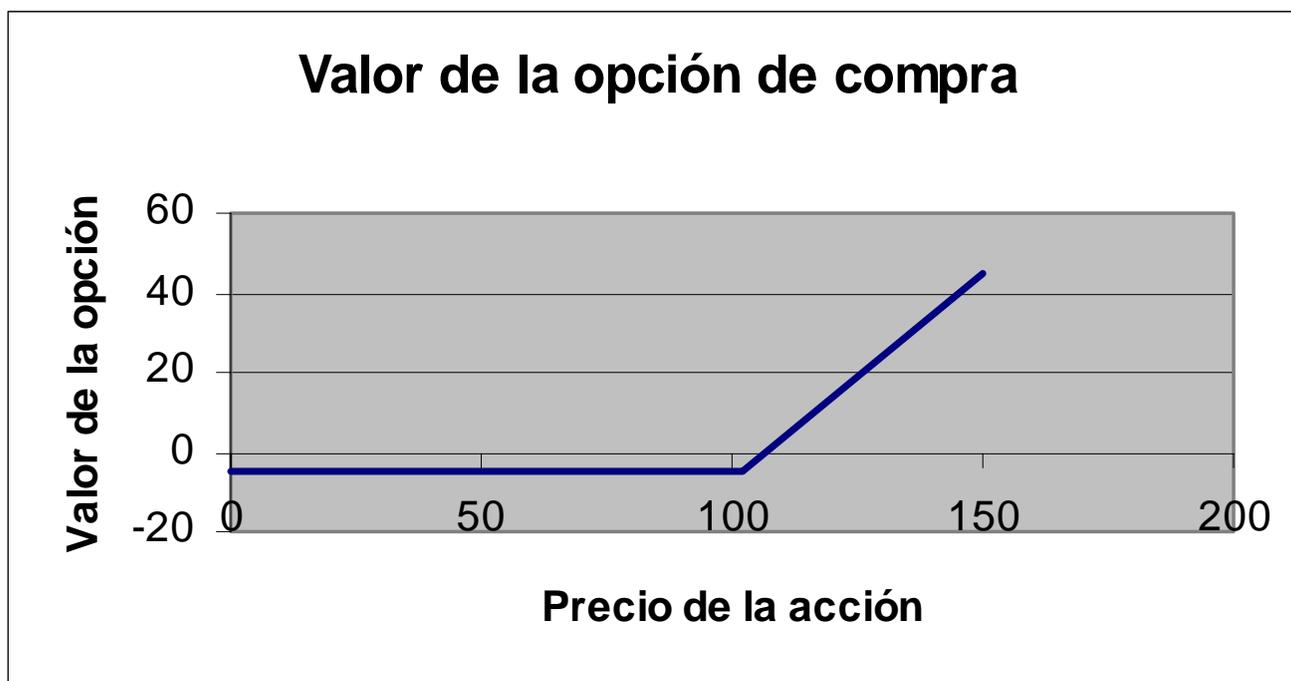
# Opción al descubierto (naked)

Ej: Si el vendedor de acciones piensa que van a bajar de valor, vende call y en ese caso la ganancia es el precio de la opción (pero si la acción sube de precio y la opción es ejercida, tendría que comprarla a un precio mayor al de ejercicio, perdiendo dinero)

# El precio de ejercicio

El precio de ejercicio puede ser inferior ("in the money"), igual (at the money) o superior (out of the money) al precio de mercado en el momento de emitirla

# Valor del call



# Resultados en las compras de call y put

Opción de compra  
( $\text{Max}[S-E;0]-c$ )

Opción de venta  
( $\text{Max}[E-S;0]-p$ )

En las ventas de call y put los resultados son exactamente los inversos

# Diferencias entre la compra de la opción y la compra de la acción

- ◆ Desembolso inicial menor que en la compra de acciones
- ◆ El riesgo queda limitado a la prima de la opción (valor de la opción)
- ◆ El % de ganancia o pérdida, es mayor en el caso de la opción de compra que en el caso de la compra de la acción

# Posición del emisor de la opción de compra

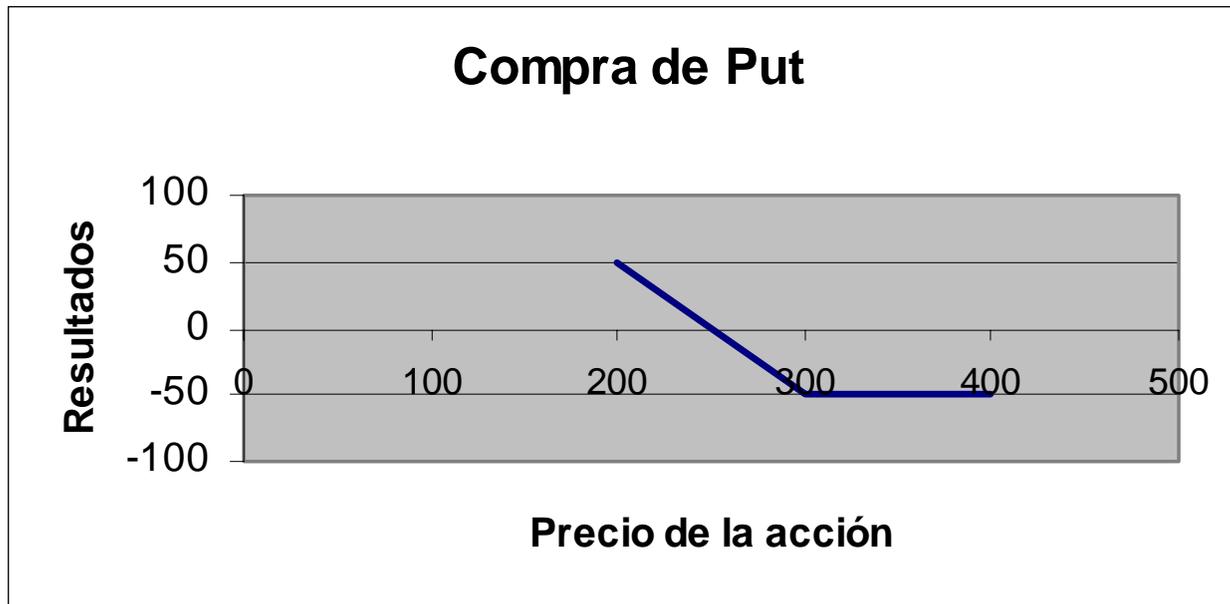
- ◆ Su único cobro es el valor de la prima
- ◆ Sus pagos dependen de si el precio de mercado supera al precio de ejercicio (situación in the money)

# Opciones de venta (put options)

## Posición del comprador de la opción

### Compra de un Put

Precio de la acción	200	300	400
Prima	-50	-50	-50
E	300	0	0
Rtado compra Put	50	-50	-50
Rtado neto del emisor	-50	50	50



# Resultado del comprador de una opción de venta

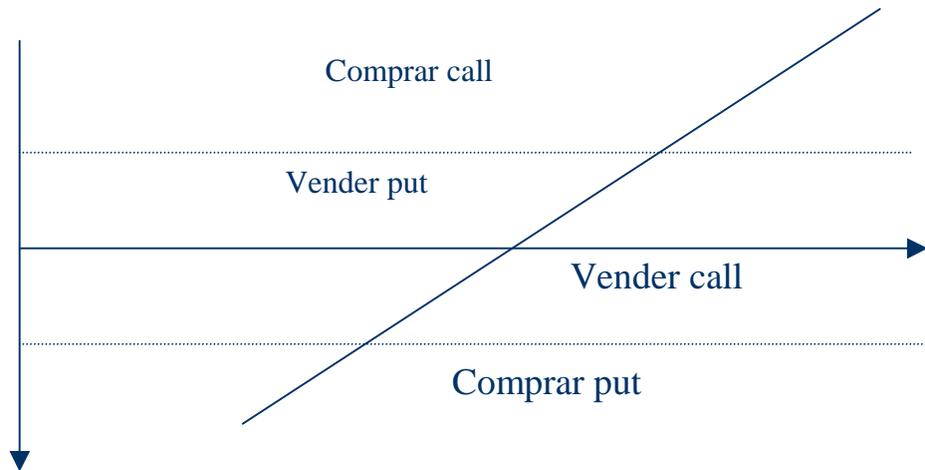
La máxima pérdida se limita a el costo de la opción (p)

El resultado de la posición irá mejorando a medida que descienda el precio de mercado de la acción:

$$\text{Max}[E-S,0]-p$$

Y el resultado del vendedor:  $p - \text{Max}[E-S,0]$

# Resumen de estrategias simples



# Opciones sintéticas

Tres instrumentos con los que podemos construir estrategias:

- ◆ Opciones de compra
- ◆ Opciones de venta
- ◆ Contratos a plazo

Con dos cualesquiera podemos fabricar el  
tercero

# Opciones sintéticas

(combinación de una estrategia simple con la compra o venta del activo subyacente)

- ◆ E 1: Comprar F + comprar put = comprar call
- ◆ E 2: Vender F + vender put = vender call
- ◆ E 3: Comprar F + vender Call = Vender Put
- ◆ E 4: Vender F + Comprar Call = Comprar Put

# Opciones sintéticas

Con la combinación de una acción y la venta de un call es posible eliminar totalmente el riesgo de una inversión (opción sintética). Por lo tanto, el precio actual de una acción debe ser:

$$S_0 = c + E/(1+rf)$$

Y despejando  $c$ :

$$c = S_0 - E/(1+rf)$$

# Estrategias complejas

## *Straddle*

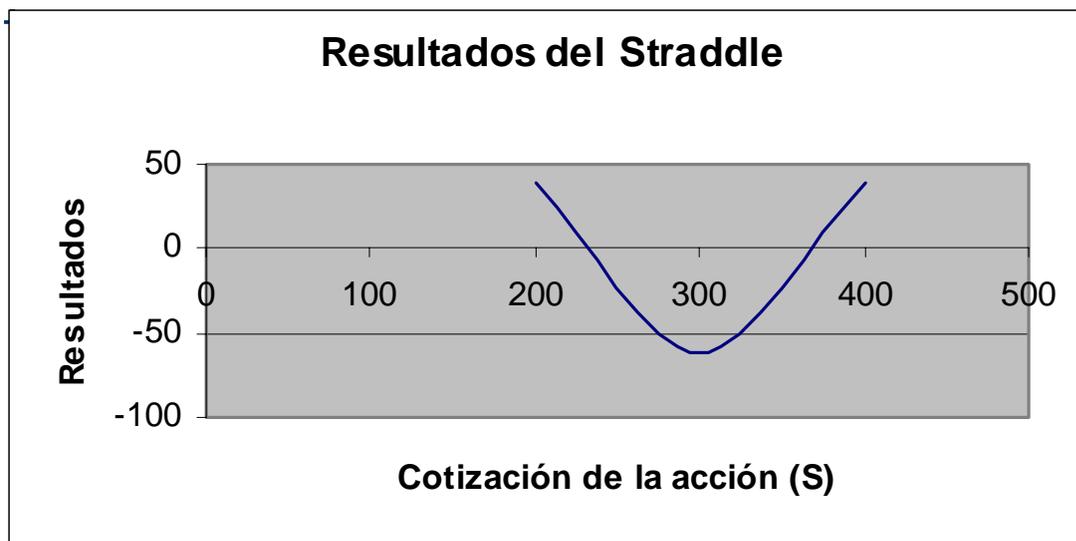
Compra simultánea de un call y un put sobre la misma acción subyacente, con el mismo precio de ejercicio y la misma fecha de vencimiento.

# Straddle

S	E	Call	Put
318	300	38	23
CALL			
Precio de la acción	400	300	200
Prima	38	38	38
E	300	300	0
<b>Resultado neto call</b>	<b>62</b>	<b>-38</b>	<b>-38</b>
PUT			
Precio de la acción	400	300	200
Prima	23	23	23
E	0	300	300
<b>Resultado neto put</b>	<b>-23</b>	<b>-23</b>	<b>77</b>
<b>Resultado Straddle</b>	<b>39</b>	<b>-61</b>	<b>39</b>

# Straddle

Apropiado para inversores que esperan fuertes movimientos en el precio de la acción, pues piensan que el mercado supervalora o infravalora actualmente



Caso contrario, debería vender un straddle, generando una gráfica que sería justamente la

# Vender Straddle

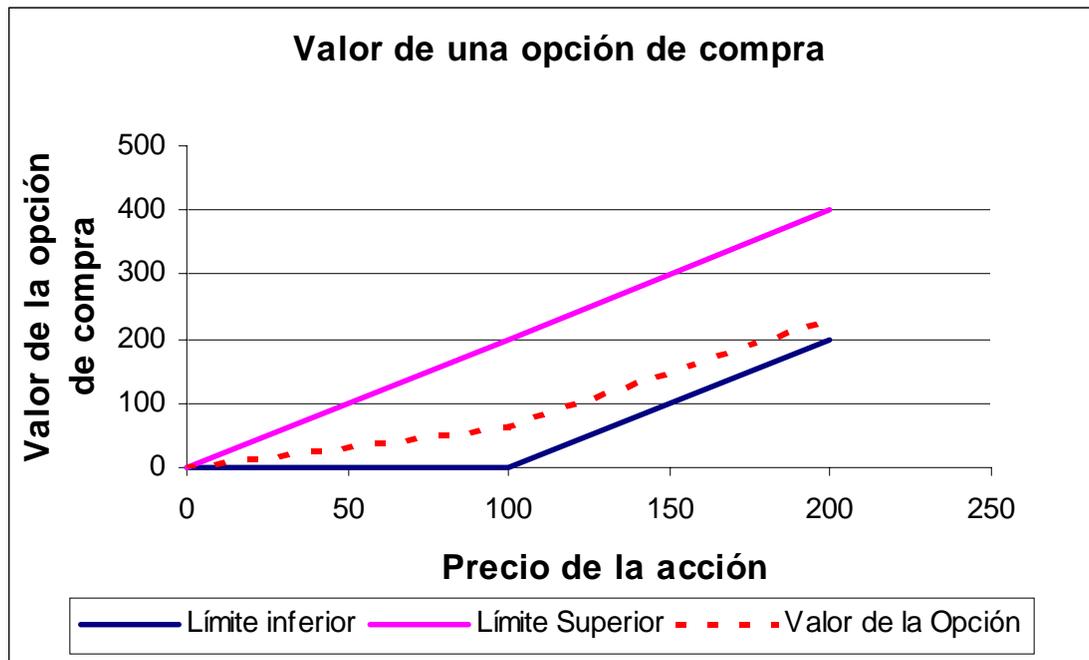
- ◆ Si baja el precio de la acción, nadie me ejerce la opción de compra (gano la prima) y si me ejercen la opción de venta pero el precio no varió mucho, pierdo algo de dinero que compenso con la prima de la venta.
- ◆ Si no varía casi nada el precio de la acción, gano las dos primas
- ◆ Si sube poco el precio de la acción, nadie me ejerce la opción de venta (gano la prima) y en la de compra pierdo algo de dinero que compenso con la

# Valuación de opciones

## Factores que determinan el precio de una opción

1. El precio de la acción
2. El precio de ejercicio
3. La volatilidad del mercado o de la acción en cuestión
4. El tiempo de vida de la opción
5. La tasa de interés libre de riesgo
6. Los dividendos

# Factores que determinan el precio de una opción



# Factores que determinan el precio de una opción

SI AUMENTA	VALOR DE LA OPCIÓN
El precio de la acción	AUMENTA
La tasa de interés	AUMENTA
El período de tiempo hasta la expiración	AUMENTA
La volatilidad del precio de la acción	AUMENTA
El precio de ejercicio	DISMINUYE

# Factores que determinan el precio de una opción

## VALOR DE LA ACCION

- ◆ Cuanto mayor es el valor de la acción, mayor es el valor de la opción pues aumentan las chances de ejercerla

## PRECIO DE EJERCICIO

- ◆ Cuanto menor es el precio de ejercicio mayor es el valor de la opción, pues es mayor la probabilidad de  $S > E$

# Factores que determinan el precio de una opción

- ◆ Cuanto mayor es la volatilidad, mayor es el valor de la opción, pues mayor es la probabilidad de que su precio se ubique por encima (se ejerce el call) o por debajo (se ejerce el put) del precio de ejercicio.
- ◆ Cuanto mayor es el tiempo de vida de la opción, mayor es su valor, pues mayor es la probabilidad de ejercitarla (valor de elemento temporal)

# Dividendos

Cuanto mayores sean los dividendos menor será el valor de la opción de compra, puesto que al repartirse dividendos el precio de la acción descenderá, o no subirá tanto como debiera

# Factores que determinan el precio de una opción

El valor del elemento temporal refleja la ganancia potencial de un posterior aumento esperado en el precio de la acción que puede tener lugar en el tiempo que resta hasta el vencimiento del contrato

# Obligaciones convertibles

Es aquella que a opción de su tenedor puede convertirse en acciones de la firma emisora

# Características de las obligaciones convertibles

- ◆ Precio de conversión
- ◆ Ratio de conversión
- ◆ Ajuste por dividendos y stock splits
- ◆ Rescate anticipado
- ◆ Conversión forzada

# Ejemplo

La empresa XX emitió una serie de obligaciones con las siguientes características:

- ◆ Cupón: 11 % anual
- ◆ Valor par: \$ 1000
- ◆ Ratio de conversión: 40 acciones por obligación
- ◆ Vencimiento (maturity): 25 años
- ◆ Rescate anticipado ("callable") después de 2 años, con un premio de \$ 110 en el año 2, declinando en una suma de \$ 4,78 anual después del segundo año

# Dividendos y stock splits

Los convertibles normalmente están protegidos contra las divisiones de acciones o los dividendos en acciones. Si, por ejemplo, XX pagara en el futuro un dividendo del 10 %, el ratio de conversión aumentaría de 40 a 44.

Así, el precio de conversión caería a:

$$\frac{1000}{44} = 22,72 \$$$

# Precio y ratio de conversión

*Ratio de conversión* : representa el número de acciones recibidas por cada obligación

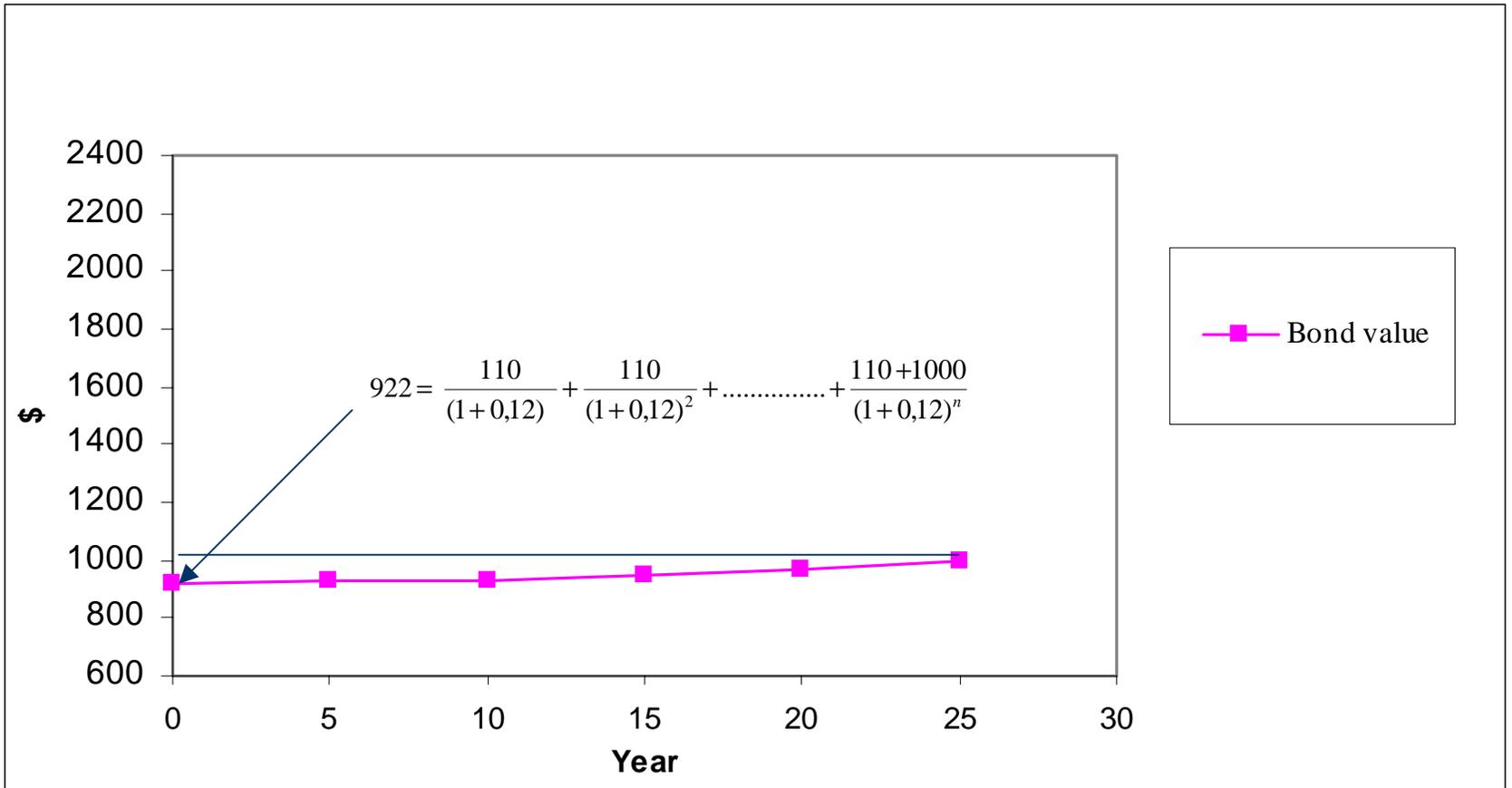
*Precio de conversión* : resulta de dividir el valor nominal de la obligación por el ratio de conversión

# Precio y ratio de conversión

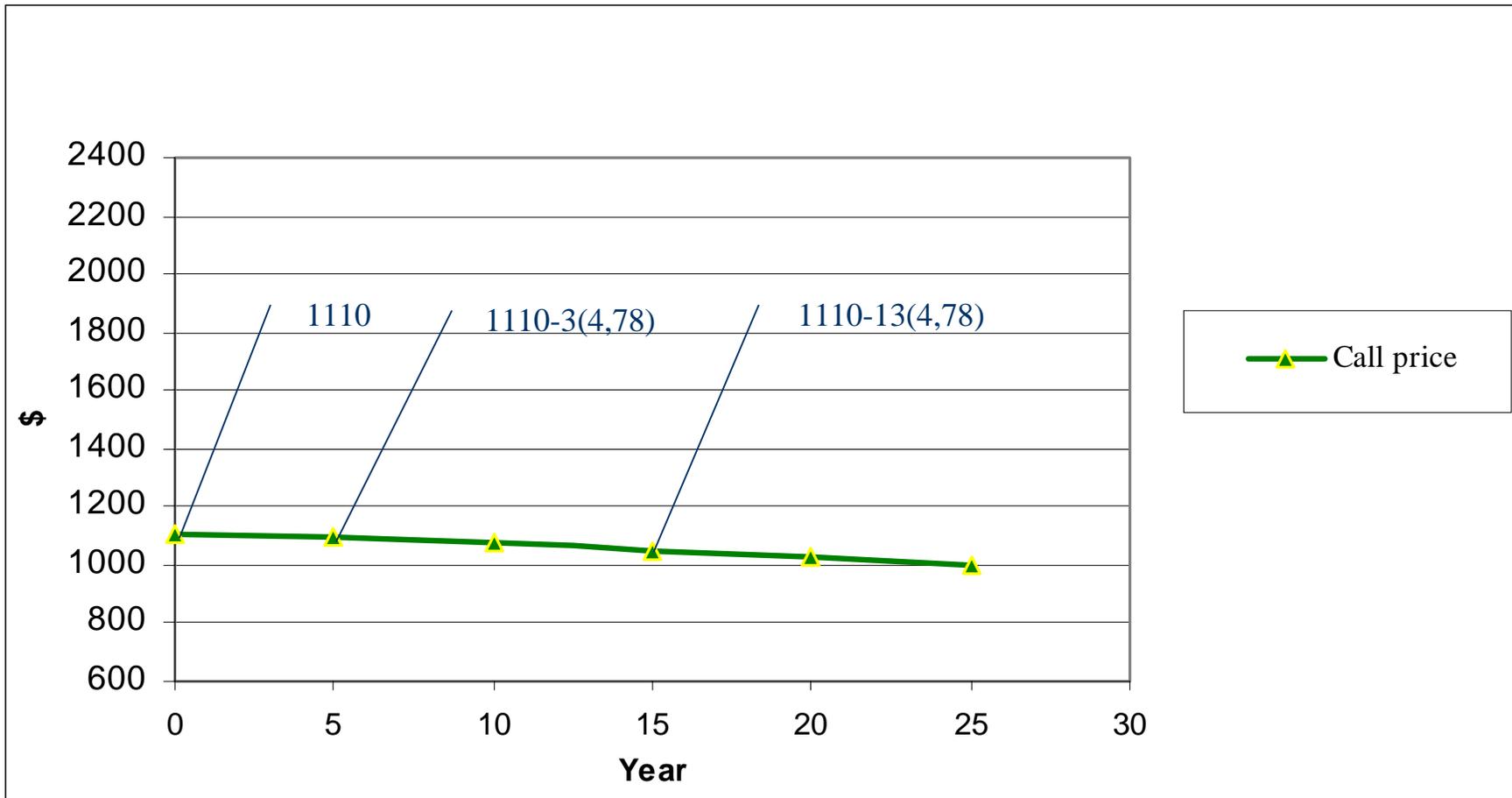
$$\text{Precio de conversión} = \frac{\text{Valor Par Obligac.}}{\text{Cant. accs x oblig.}} = \frac{1000}{40} = 25$$

$$\text{Ratio de conversión} = \frac{\text{Valor Par Obligac.}}{\text{Pcio de conversión}} = \frac{1000}{25} = 40$$

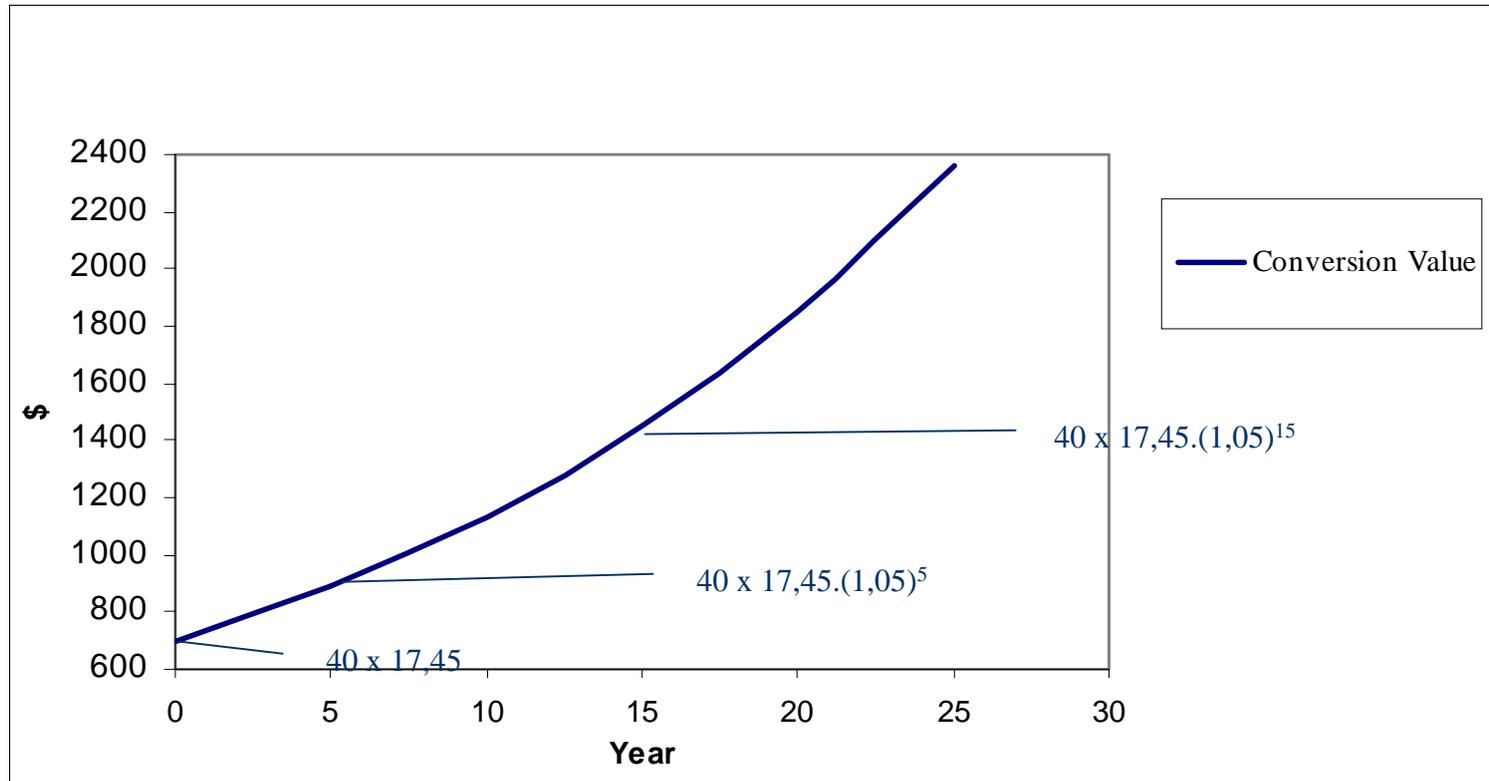
# Valor de la obligación sin opción



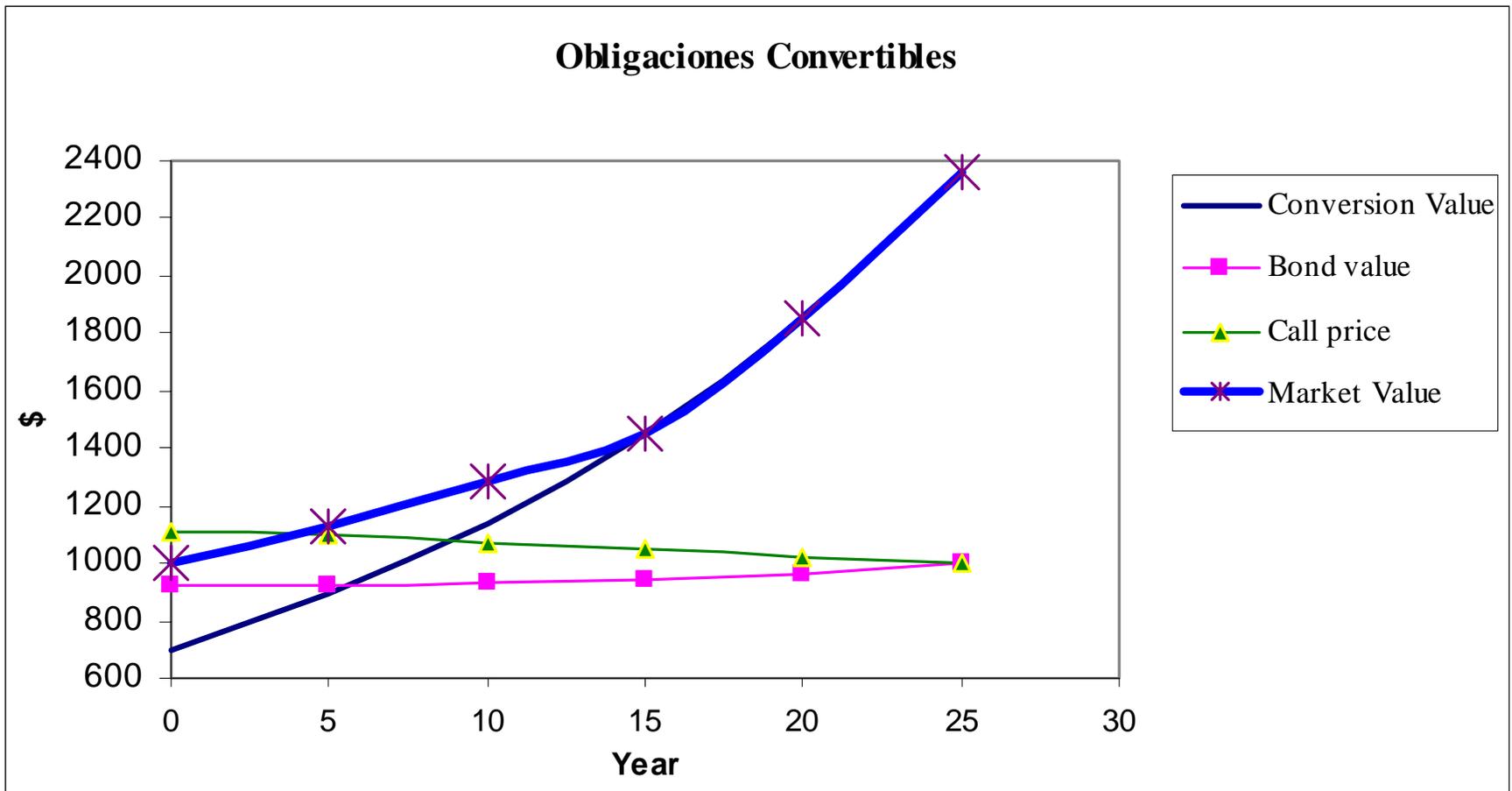
# Valor del call price



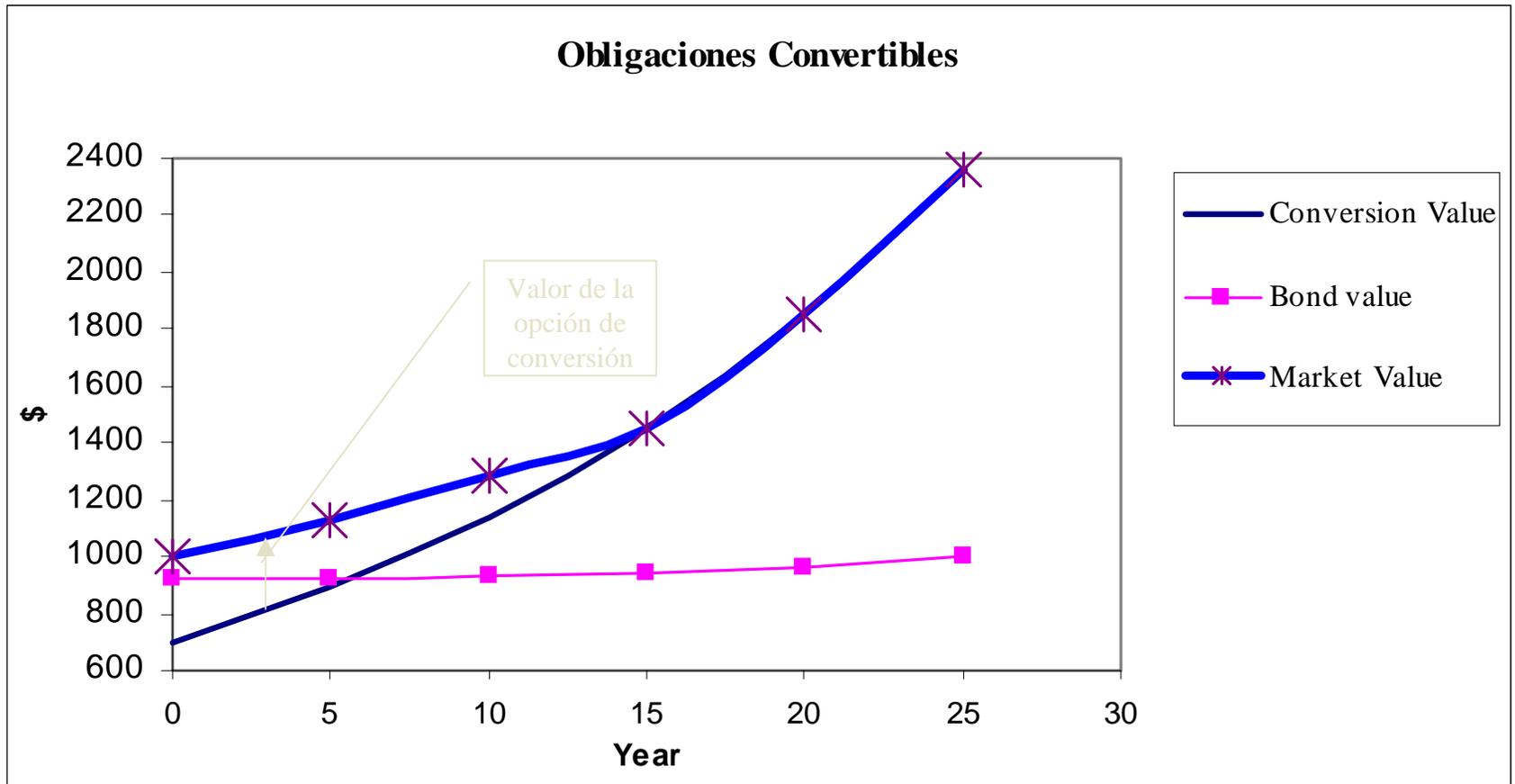
# Valor de conversión



# Valor de la obligación + valor de la opción de conversión



# Valor de la opción de conversión



# Valor de la obligación convertible

- ◆ El precio de una obligación convertible depende de su valor como obligación y de su valor de conversión
- ◆ El valor como obligación establece un “suelo” o límite inferior para el precio de una emisión convertible
- ◆ El valor de conversión es el valor de la obligación si el poseedor la va a convertir inmediatamente

# Valor de la obligación convertible

- ◆ El valor de mercado de la obligación convertible excede el valor de conversión a menos que la opción de conversión esté por expirar o sea inminente que la empresa fuerce la conversión
- ◆ Si la acción nunca pagara dividendos, o éstos fueran menores a los intereses que ganaría con la obligación, el obligacionista jamás convertiría, puesto que ganaría más vendiendo el bono

# Rescate anticipado y conversión forzada

La mayoría de las obligaciones convertibles es rescatable anticipadamente con una prima.

Generalmente, hay una "agenda" de precios fijos de rescate (strike redemption) que declina a lo largo de la vida de la obligación.

Esta "call provision" le permite al emisor forzar una conversión de la deuda en acciones cuando el valor de conversión excede el call price.

# Rescate anticipado y conversión forzada

Si  $D > R(\text{call price})$ , y la empresa anuncia su intención de rescatar, fuerza la conversión, pues ésta es más rentable que mantener el bono esperando el valor de rescate.

# Rescate anticipado y conversión forzada

¿Cuándo conviene efectuar el rescate?

La firma debería seguir la estrategia que maximice la riqueza de los accionistas

Que es exactamente la que minimiza la riqueza de los obligacionistas

# Rescate anticipado y conversión forzada

- ◆ Si  $D < R$ , NO debe rescatarse puesto que se le daría un regalo innecesario a los obligacionistas (perjudicando a los accionistas)
- ◆ Si  $D > R$ , tampoco debe rescatarse puesto que no se estaría reduciendo al máximo el valor de las obligaciones

# El teorema de la paridad Put-Call

El comprador de un call *entrega hoy* la prima del call ( $C$ ) + el valor presente del precio de ejercicio ( $E$ )

El comprador de un Put *entrega hoy* la prima del Put ( $P$ ) + el valor corriente del activo ( $S$ )

# El teorema de la paridad Put-Call

Si el precio del activo luego es:

Mayor al precio de ejercicio → ambos inversores terminan poseyendo el activo

Menor al precio de ejercicio → ambos inversores acaban sin el activo

Como las dos posiciones son equivalentes, tenemos la siguiente relación:

$$C + E = P + S$$

# El teorema de la paridad Put-Call

*Si la relación  $C + E = P + S$  es cierta:*

*Entonces un Put puede ser visto como un Call + el precio de ejercicio – el precio corriente del activo:*

$$C + E - S = P$$

*Y el Call como un Put + el precio corriente del activo – el precio de ejercicio:*

$$C = P + S - E$$

# Aplicación de la paridad Put-Call

Una obligación convertible puede ser vista como una obligación pura + un Call sobre las acciones de la firma ( $C+E$ ),

*O también como:*

las acciones de la firma + un Put sobre las mismas ( $S+P$ )

# Aplicación de la paridad Put-Call

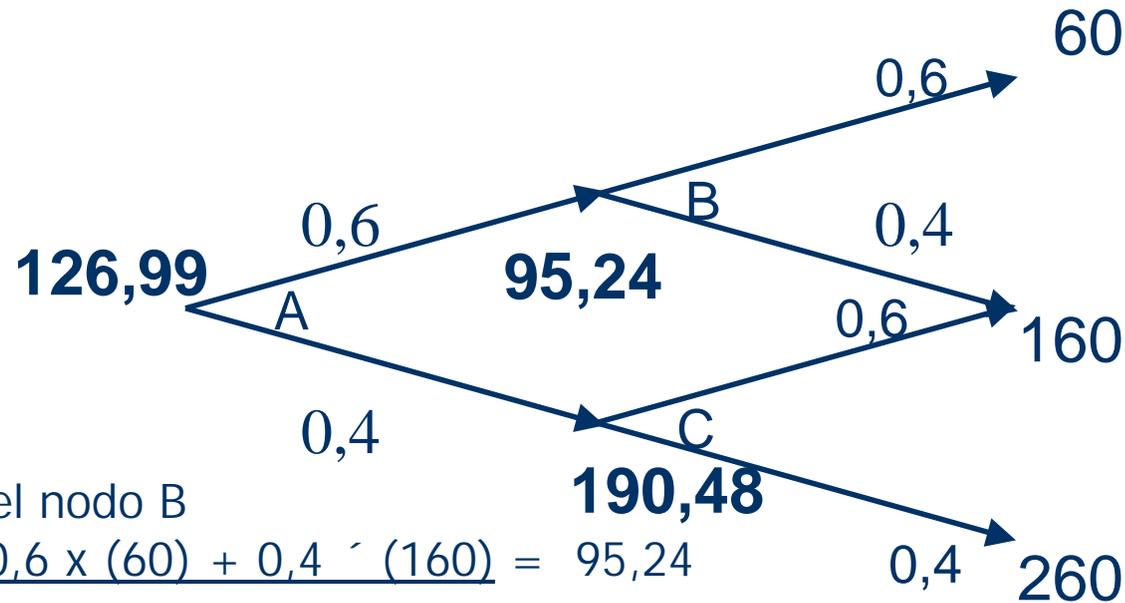
Si  $S > E$  se ejerce: el put,  
obteniendo dinero a cambio de  
las acciones

Si  $S > E$  se ejerce el call, ya  
que conviene convertir las  
obligaciones por acciones

E

S

# Valor del Call Option (ejemplo para un activo con un precio de ejercicio $E = 150$ y $r = 0,05$ )



- ♦ Valor en el nodo B  
$$= \frac{0,6 \times (60) + 0,4 \times (160)}{1,05} = 95,24$$
- ♦ Valor en el nodo A  
$$= \frac{0,6 \times (95,24) + 0,4 \times (190,48)}{1,05} = 126,99$$

# Valor del Call Option

$$\text{Call} = \frac{0,6 \times 0,6 \times (0) + 0,48 (160-150) + 0,16 (260-150)}{(1,05)^2} = 20,3$$

$$\text{Call} = \frac{0,36 \times (0) + 0,48 (160-150) + 0,16 (260-150)}{(1,05)^2} = 20,3$$