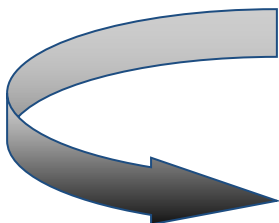


# FUTUROS FINANCIEROS

Javier García Cervera  
Profesor Colaborador  
Instituto BME

# ¿QUÉ ES UN FUTURO?

Existe la posibilidad de comprar/vender un activo en una fecha futura a un precio que se marca hoy.

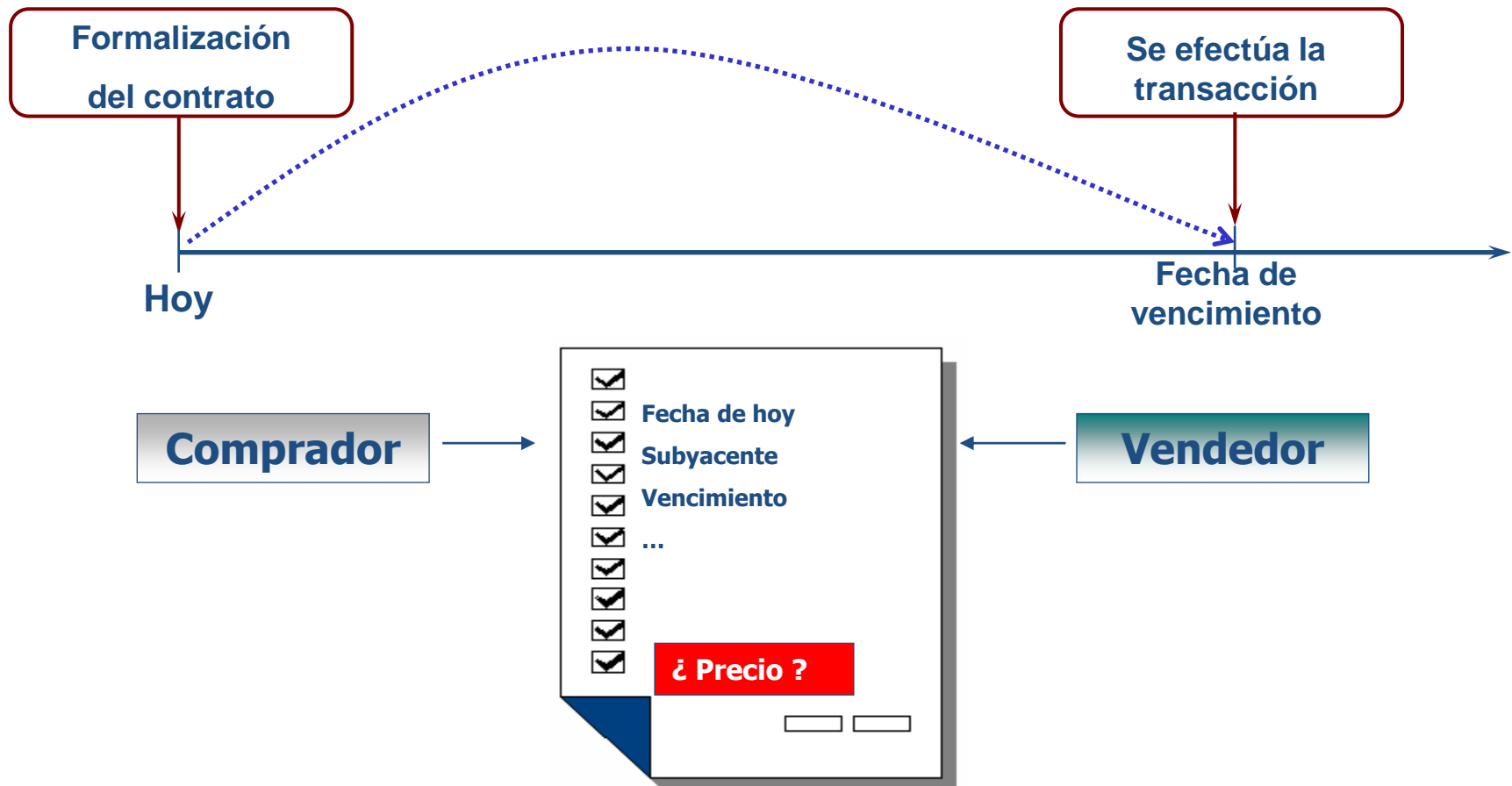


Si esta operación se realiza  
a través de un mercado organizado se denomina

**CONTRATO DE FUTURO**

# PRECIO FORWARD

¿Cuál debería ser el precio teórico (justo para ambas partes) a día de hoy de un contrato forward o a plazo que vence en T días?



# PRECIO FORWARD

PRECIO CONTADO + COSTE NETO DE FINANCIACIÓN

Dependiendo de cual sea el Activo Subyacente, así será la formulación concreta:

- **ÍNDICES BURSÁTILES**

- **ACCIONES**

- **TIPOS DE CAMBIO**

- **EURIBOR**

- **BONOS**

- **MATERIAS PRIMAS**

# PRECIO FORWARD DE UNA ACCIÓN

$$FW = PC (1+ti) - d (1+ t'i')$$

FW: Precio forward

PC: Cotización contado de la acción

i: Tasa libre de riesgo

t: Tiempo hasta el vencimiento

d: Dividendos pagados antes del vencimiento

i': Tasa libre de riesgo para el periodo desde el pago del dividendo hasta el vencimiento del contrato.

t': Tiempo desde el pago del dividendo hasta el vencimiento del contrato.

$$FW = [PC-d/ (1+ t''i'')] \times (1+ti)$$

FW: Precio forward

PC: Cotización contado de la acción

i: Tasa libre de riesgo

t: Tiempo hasta el vencimiento

d: Dividendos pagados antes del vencimiento

i': Tasa libre de riesgo para el periodo hasta el pago de dividendo

t': Tiempo hasta el pago de dividendo.

# PRECIO FORWARD DE UNA ACCIÓN: EJERCICIO

Dada la siguiente situación de mercado:

Empresa XYZ = 19.00 €

$t/i$  mes = 3.58 %;  $t/i$  13 días = 3.56%

Pago de Dividendos = 0.12 € por acción dentro de 13 días

Calcular el Precio Forward de XYZ a 30 días.

# PRECIO TEÓRICO DEL FUTURO SOBRE IBEX 35®

$$\text{FUTURO} = \text{IBEX 35}^{\text{®}} (1+ti) - d(1+t'i')$$

$$\text{FUTURO} = \text{IBEX 35}^{\text{®}} (1+ti) - d(1+t'i')$$

i: Tasa libre de riesgo del plazo t

d: Dividendo expresado en puntos de IBEX 35®

t: Tiempo hasta el vencimiento

i': Tasa libre de riesgo del plazo t'

t': Tiempo desde el pago del dividendo hasta el vencimiento

# TRANSFORMACIÓN DE DIVIDENDOS EN PUNTOS DE IBEX 35®

1.El dividendo supone con respecto al precio de la acción:

$$\text{Dividendo}_A / \text{Precio de la acción}_A$$

2.Teniendo en cuenta el peso de esta acción en el IBEX:

$$\text{Ponderación en el IBEX}_A \times \text{IBEX}$$

3.El dividendo de la acción A en puntos del IBEX resulta:

$$\text{Dvdo. ptos} = (\text{Dividendo}_A / \text{Precio acción}_A) \times \text{Ponder. IBEX}_A \times \text{IBEX}$$

4.En la práctica la transformación del dividendo en puntos se realiza utilizando el Divisor ya que no es necesario conocer el precio de la acción:

$$\text{Dividendo}_{\text{ptos.}} = \text{Nº acciones}_A \times \text{Dividendo}_A / \text{Divisor}$$



# PRECIO DEL FUTURO IBEX 35®: EJERCICIO

Dada la siguiente situación de mercado:

Hoy

Ibex 7.946,1

Capitalización Ibex 288.487.831.665,17

Días a Vencimiento 79

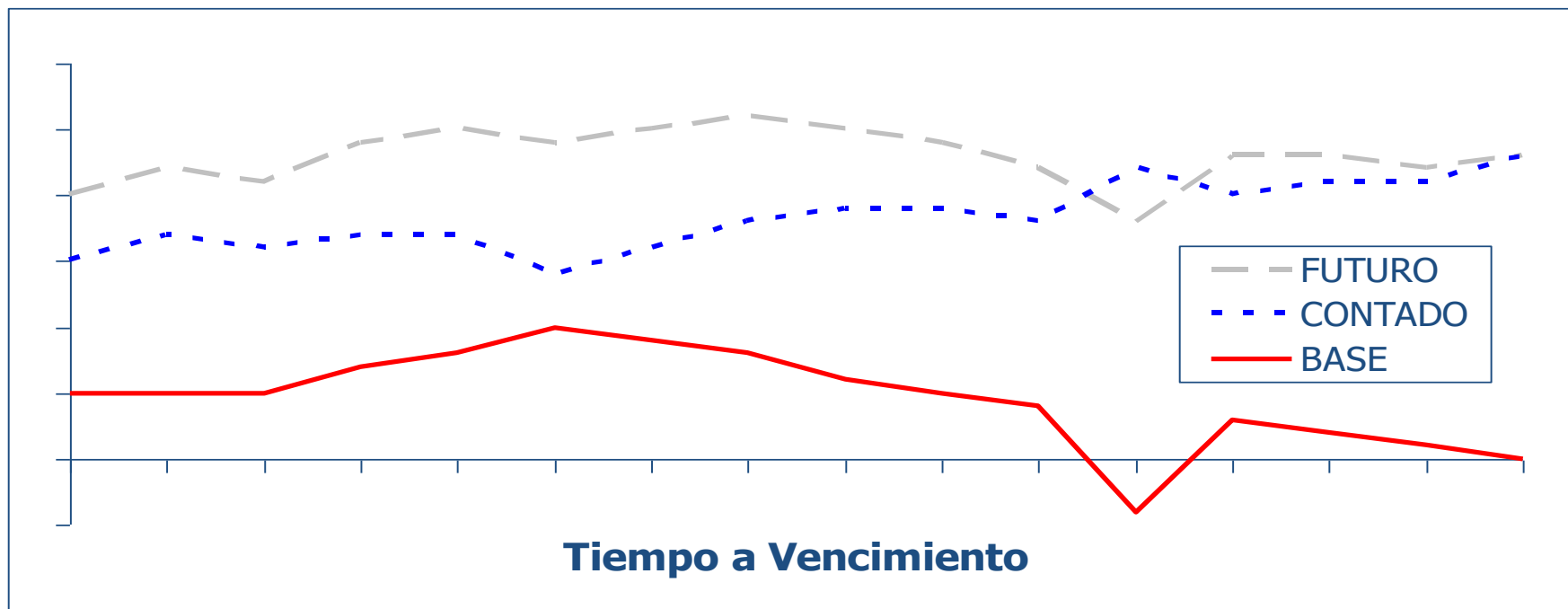
Tipo interés 2.22%

Pagos de dividendos:

VALOR	Pago en :	DIV	PRECIO	POND	Nº ACC.
XXX	29 días	0,40	49,00	3,86%	227.386.508
YYY	32 días	0,24	33,79	0,81%	75.944.167
ZZZ	38 días	0,09	11,01	13,01%	3.195.852.043

¿Cuál será el Precio Teórico del Futuro a vencimiento ?

# LA BASE



- **La Base es la diferencia entre el precio del futuro y el precio de contado:**  
 $BASE = PF - PC$
- **Principio de Convergencia de la Base:** a vencimiento el precio del futuro y de contado coinciden ➡  $B = 0$

# INTERÉS ABIERTO

Es el número de contratos de futuros vivos, que no han sido compensados mediante la operación inversa.

Periodo	Operador 1	Operador 2	Operador 3	Volumen Negociado	Posición Abierta*
0				0	0
1	Compra	Vende		1	1
2	Vende		Compra	1	1
3		Compra	Vende	1	0

\* Hace referencia a la sesión anterior.

# BOLETIN DE MEFF

## INDICE IBEX-35

Cierre anterior **7.003,90**  
Cierre IBEX - 35 **7.174,50** 27/05/20

## FUTUROS IBEX - 35

FUTUROS POR DIFERENCIAS	LIQUIDACIÓN DIARIA	ÚLTIMO CRUZADO	MÁXIMO SESIÓN	MÍNIMO SESIÓN	VOLUMEN CONTRATOS	POSICIÓN ABIERTA
19-Jun-20	7.127,5	7.149	7.193	6.986	20.899	71.511
17-Jul-20	7.080,0	7.086	7.091	6.971	14	40
21-Ago-20	7.063,0	-	-	-	-	-
18-Sep-20	7.052,0	-	-	-	-	-
18-Dic-20	7.009,0	-	-	-	-	739
19-Mar-21	6.974,0	-	-	-	-	12
18-Jun-21	6.874,0	-	-	-	-	12
17-Sep-21	6.816,0	-	-	-	-	-
17-Dic-21	6.766,0	-	-	-	-	349
18-Mar-22	6.729,0	-	-	-	-	-
17-Jun-22	6.617,0	-	-	-	-	-
16-Sep-22	6.557,0	-	-	-	-	-
16-Dic-22	6.492,0	-	-	-	-	135
16-Jun-23	6.338,0	-	-	-	-	-
15-Dic-23	6.213,0	-	-	-	-	-
21-Jun-24	6.059,0	-	-	-	-	-
20-Dic-24	5.926,0	-	-	-	-	-

# TIME SPREAD

Define la relación en términos de diferencia de precios entre dos contratos de futuro de distinto vencimiento.

**Compra de roll-over:** comprar el contrato de futuro de vencimiento más cercano y vender el contrato de futuro de vencimiento más lejano.

**Venta de roll-over:** vender el contrato de futuro de vencimiento más cercano y comprar el contrato de vencimiento más lejano.

# FORMACIÓN DEL PRECIO EN LOS TIME SPREAD DE IBEX 35®

Los precios de los Time Spreads podrán cotizarse con diferencias de 0,01 euros en futuros sobre acciones y futuros sobre Bono 10, 0,001 euros en Futuros sobre Dividendos de Acciones, 0.5 puntos en IBEX 35 y 1 punto en los futuros IBEX 35 IMPACTO DIV.

Esta diferencia viene determinada por el coste de financiación entre los dos vencimientos considerados menos los dividendos repartidos en ese mismo periodo.

# FORMACIÓN DEL PRECIO EN LOS TIME SPREAD

Para la introducción de órdenes se operará como sigue:

- Si la diferencia entre el precio del futuro más cercano menos el precio del futuro más lejano es negativa, se pondrá ese resultado. Por ejemplo en time Spreads del IBEX 35, si se desea comprar el Time Spread por -5 puntos, el precio será -5.
- Si la diferencia anterior es positiva, se pondrá ese resultado. Por ejemplo en Time Spread de acciones, si se desea comprar el Time Spread por 0.12 euros el precio será 0.12

La introducción de órdenes en Time Spread estará sometida a los mismos filtros que las órdenes de cualquier otro contrato (dichos filtros serán de aviso o de prohibición para precios y volúmenes).

# FORMACIÓN DEL PRECIO EN LOS TIME SPREAD DE IBEX 35®

El cruce de la operación de Time Spread (tipo R) generará dos operaciones asociadas (tipo S) correspondientes a los dos vencimientos del Time-Spread.

El precio de las operaciones tomará como referencia el de la **última operación cruzada en mercado para el vencimiento próximo** o en su defecto el de cierre del día anterior y sobre dicho precio se aplicará la diferencia oportuna para determinar el precio del vencimiento lejano.

Si no existiera precio alguno de referencia para el primer vencimiento no se podrá negociar el contrato de Time-Spread mediante el Sistema Electrónico.



# FORMACIÓN DEL PRECIO EN LOS TIME SPREAD

FIBXZ4 Profundidad Extendida							
Contrato	Last	Vol	T	VNeg	Alto	Bajo	Cierre Anterior
FIBXZ4	10679	1	=	5.205	10724	10625	10677,7
VolA	PmA	Vol	Bid	Ask	Vol	PmA	VolA
		9	10677	10680	6		
16	10676,56	7	10676	10681	10	10680,63	16
22	10676,14	6	10675	10682	8	10681,08	24
27	10675,74	5	10674	10683	14	10681,79	38
37	10675	10	10673	10684	22	10682,6	60
49	10674,27	12	10672	10685	13	10683,03	73
60	10673,67	11	10671	10686	10	10683,39	83
73	10673,01	13	10670	10687	8	10683,7	91
87	10672,37	14	10669	10688	7	10684,01	98
96	10671,96	9	10668	10689	14	10684,63	112

Contrato	Last	Vol	T	VNeg	Alto	Bajo	Cierre Anterior
FIBXF5	10607	1	+	34	10648	10559	10608
VolA	PmA	Vol	Bid	Ask	Vol	PmA	VolA
		8	10607	10612	6		
9	10605,11	1	10590	10636	1	10615,43	7
10	10601,4	1	10568	10697	2	10633,56	9
11	10596,09	1	10543	10698	2	10645,27	11
15	10581,13	4	10540	10789	1	10657,25	12
16	10576,06	1	10500	10793	1	10667,69	13
17	10565,59	1	10398				

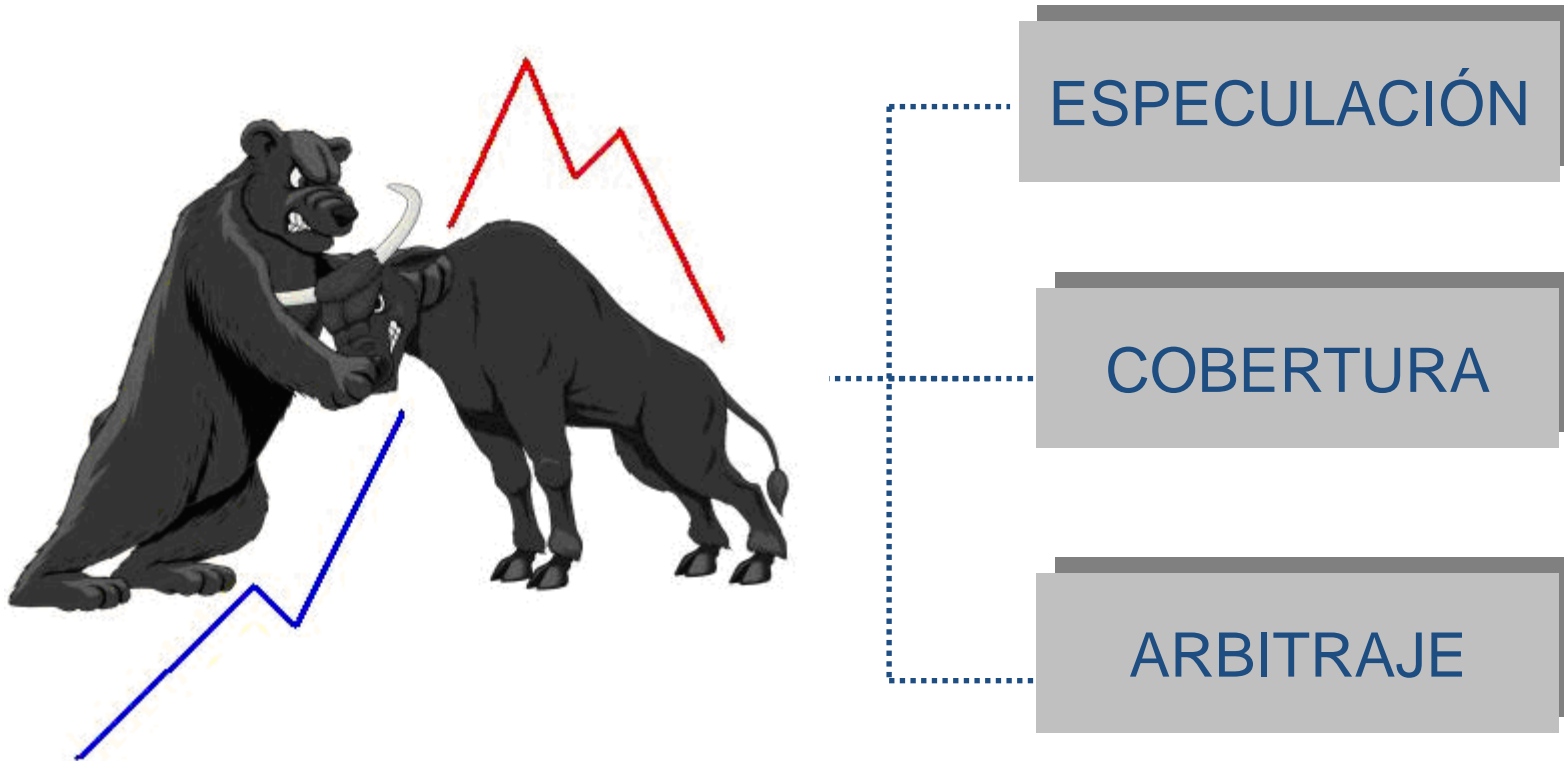
# FORMACIÓN DEL PRECIO EN LOS TIME SPREAD

SIBXZ4F5 Profundidad Extendida							
Contrato	Last	Vol	T	VNeg	Alto	Bajo	Cierre Anterior
SIBXZ4F5	68,0	1	=	34	70,5	68,0	69,7
VolA	PmA	Vol	Bid	Ask	Vol	PmA	VolA
		20	68,0	70,0	8		
45	67,72	25	67,5	70,5	6	70,21	14
65	67,5	20	67,0	71,0	5	70,42	19
66	67,23	1	50,0	78,5	5	72,1	24
				83,5	5	74,07	29
				89,5	5	76,34	34

¿En qué operaciones se desglosaría:

- Compra de SIBXV4Z4 a 70:
- Venta de SIXB4Z4 a 68:

# UTILIDAD DE LOS DERIVADOS



# VENTAJAS DE LA OPERATIVA CON FUTUROS

No se precisa el pago del total de la posición, únicamente se depositan unas garantías que pueden ser un porcentaje o una cantidad fija.

Por ejemplo:

Si se compra 1 futuro Mini IBEX 35® y el mercado cierra a 8.900, habrá que depositar 750€ (750 puntos de Ibex x 1 €) por un contrato valorado en 8.900 €, es decir, un 8,42 %.

En cambio si se comprara una cesta IBEX 35® de precio 8.900 pagaríamos 8.900 euros , es decir, un 100%.

A esta posibilidad de depositar menos para la misma inversión se denomina EFFECTO APALANCAMIENTO.

$$\text{Efecto Apalancamiento} = \frac{\text{Resultado Inversión}}{\text{Capital Invertido}}$$

# ESPECULACIÓN CON FUTUROS

Supongamos que una compañía cotiza actualmente en 7,40€ y el futuro a 7,60€. Un inversor puede plantearse:

1) Adquirir 1000 acciones. El desembolso es de 7400 €.

1) Entrar a la compra en 10 contratos de Futuro XYZ a 7,60€.  
Desembolso de 12% x 7,60 x 1000 € en concepto de garantías.  
Transcurridos 25 días, el Precio de Liquidación del Futuro XYZ es de 7,80€ . Analicemos el resultado en ambos casos:

$$1) EA = \frac{(7,80-7,40) \times 1000 - (7400 \times 2,20\% \times 25/360)}{7400} = 2.55 \%$$

$$2) EA = \frac{(7,80-7,60) \times 10 \times 100}{912} = 21,93\% *$$

\*Por cada € invertido vamos a obtener 0,0255 y 0,2193 respectivamente

# COBERTURA CON FUTUROS

# RIESGOS EN LA GESTIÓN DE UNA CARTERA

La rentabilidad esperada de una acción para un periodo determinado es función de los dividendos (o cualquier otra vía de remuneración al accionista) generados y del precio de venta del valor al final del periodo; en principio, las causas que contribuyen a variar la rentabilidad -precio y dividendo- constituyen los elementos de riesgo (probabilidad de rendimientos inferiores a los esperados).

# RIESGOS EN LA GESTIÓN DE UNA CARTERA

Estos elementos, precio-dividendo, pueden variar

- por *elementos externos a la empresa* (variables macroeconómicas, inestabilidad política, ...) que no pueden ser controlados por ésta y que afectan a todos los demás valores : *riesgo sistemático*
- por elementos que dependen únicamente de factores internos (gestión, competencia, endeudamiento, ...) : *riesgo no sistemático o diversificable*

**riesgo total = sistemático + no sistemático**



# COBERTURA: DEFINICIÓN

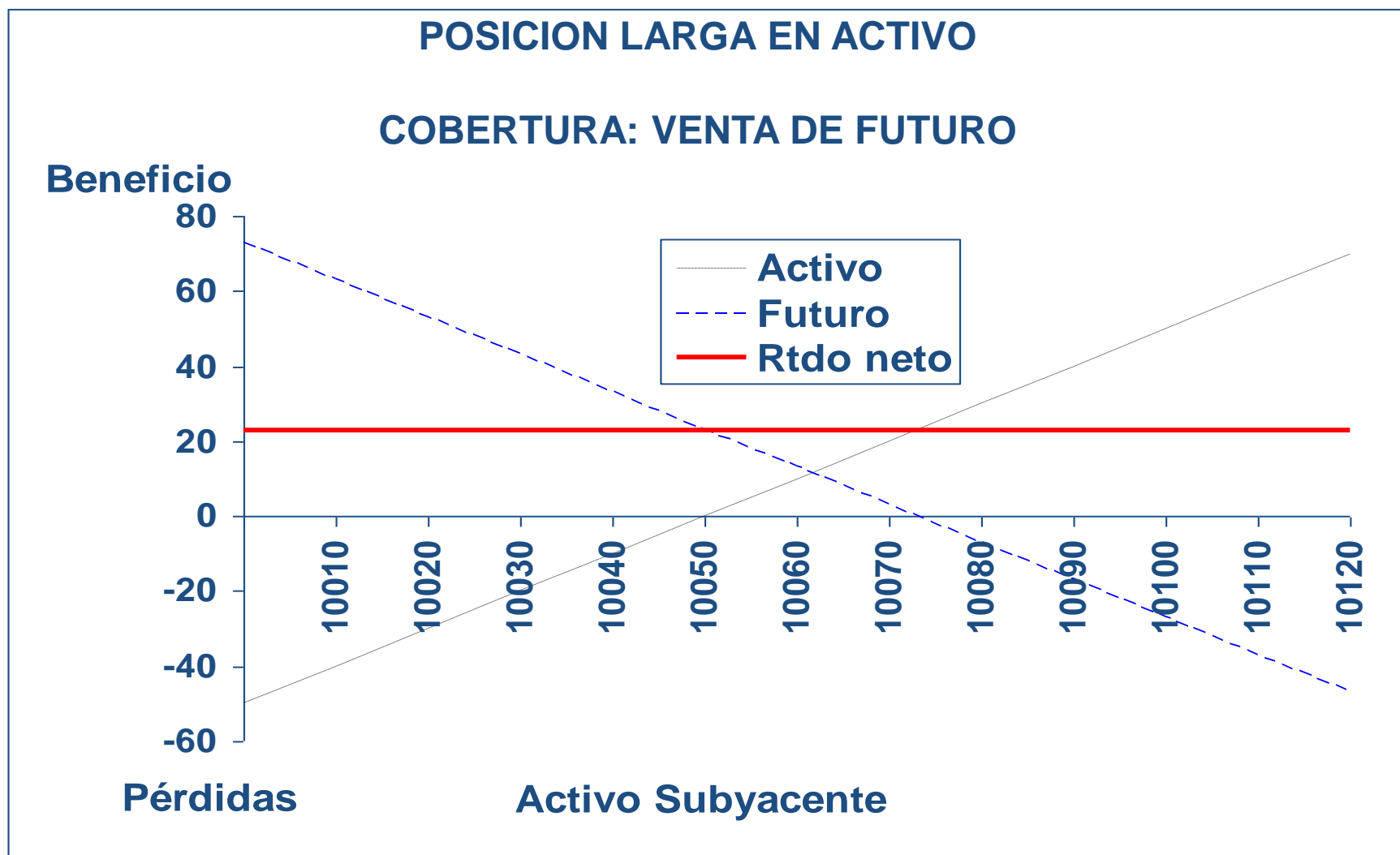
Técnica para reducir el riesgo de mercado asociado a una determinada cartera, es decir, la posible pérdida ante movimientos desfavorables de los precios.

Consiste en tomar una posición a plazo opuesta a la posición existente o prevista sobre el mercado al contado.

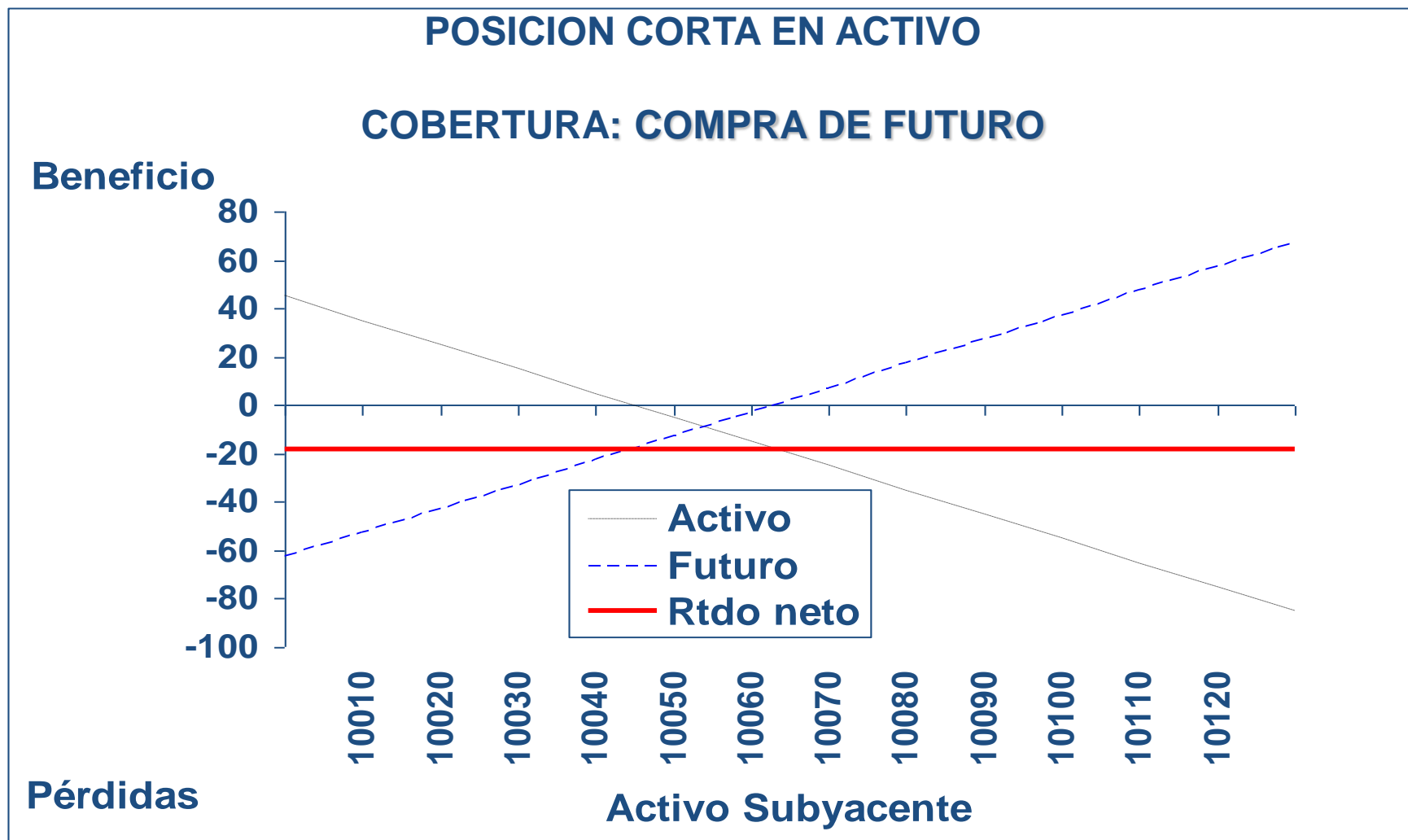
# COBERTURA CON FUTUROS

POSICIÓN	RIESGO A CUBRIR	ACTUACIÓN EN EL MERCADO DE FUTUROS
<p><b>Se posee una cartera de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renta Variable</li> <li>- Renta Fija</li> <li>- Activos Nominados en divisas</li> </ul>	<p><b>Caída de las cotizaciones</b></p>	<p><b>Venta de futuros sobre el activo a cubrir</b></p>
<p><b>Expectativa de adquirir a corto plazo una cartera de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Renta Variable</li> <li>- Renta Fija</li> <li>- Activos Nominados en divisas</li> </ul>	<p><b>Subida de las cotizaciones</b></p>	<p><b>Compra de futuros sobre el activo a cubrir</b></p>

# COBERTURA CON FUTUROS



# COBERTURA CON FUTUROS



# COBERTURA CON FUTUROS: EJERCICIO

Supongamos que tenemos una posición larga de 10.000 acciones de XYZ a 15,00€ que se cubre mediante la venta de 100 futuros sobre XYZ cuyo precio es 15,13€.

1. ¿Cuál es la posición resultante al vencimiento?
2. ¿Qué expectativas de movimientos en el precio de las acciones tiene la posición global?
3. Cuánto valdría la posición si el mercado cerrara a:

Precio vto	Acciones	Futuros	Total

# COBERTURA CON FUTUROS IBEX 35®

Determinación del Ratio de Cobertura o del número de contratos de futuros que se han de utilizar:

$$\text{Ratio de Cobertura} = \frac{\text{Valor Mdo Cartera}}{\text{Valor IBEX 35}^{\text{®}} \times \text{Mult}} \times \beta$$

Así se obtiene el número de CESTAS RÉPLICA a que equivale la cartera.

Sólo se cubre el Riesgo Sistemático (general del mercado).

Las Betas estimadas pueden no ser buenos predictores de las Betas futuras.

La Beta de una cartera puede variar a lo largo del tiempo.

# COEFICIENTE BETA

Matemáticamente es la covarianza de las rentabilidades del valor y del mercado, dividida por la varianza de la rentabilidad del mercado.

Es decir, es el coeficiente de regresión, la pendiente de la recta de regresión:  $R_a = \alpha + \beta R_m$

Está estrechamente relacionado con el coeficiente de correlación.

La Beta mide la relación entre la rentabilidad de un valor y la del conjunto del IBEX 35®



Es un indicador del riesgo de mercado de un valor.

# COEFICIENTE BETA

- *Coeficiente de Correlación:*

$$\rho_{mi} = \text{COV}_{mi} / \sigma_m \sigma_i$$

- *Coeficiente de Regresión:*

$$\beta = \text{COV}_{mi} / \sigma_m^2$$

$$\beta = \sigma_i \rho_{mi} / \sigma_m$$



# COEFICIENTE BETA

Para carteras diversificadas y  $\rho$  suficientemente altos,

- $\beta = 1$  Los movimientos del índice y de la cartera son de igual intensidad.
- $\beta > 1$  Es mayor el porcentaje de variación de la cartera que el del índice, por lo que será mayor el número de contratos necesarios para realizar la cobertura.
- $0 < \beta < 1$  Es menor el porcentaje de variación de la cartera que el índice, por lo que en número de contratos necesarios para la cobertura será menor.

# CÁLCULO RATIO DE COBERTURA: EJERCICIO

Suponiendo una cartera valorada en 600.000 €, siendo  
IBEX 35® = 9.000 y futuro = 9.020.

¿Cuál sería la Ratio de Cobertura si la Beta es 1?

*SOLUCIÓN:*

¿Cuál sería la Ratio de Cobertura si la Beta es 1,23 ?

*SOLUCIÓN:*

¿Cuál sería la Ratio de Cobertura si la Beta es 0,85 ?

*SOLUCIÓN:*

# CÁLCULO DE LA BETA DE UNA CARTERA

Sea una cartera compuesta por:

– 1.000 ABC, Precio = 11,43  $\beta = 1,4$

– 2.000 XYZ, Precio = 22,16  $\beta = 0,6$

¿Cuál sería el Beta de la cartera?

$$\begin{aligned}\beta_c &= \frac{X_1 N_1 \beta_1 + X_2 N_2 \beta_2}{X_1 N_1 + X_2 N_2} = \\ &= \frac{1000 \times 11.43 \times 1.4 + 2000 \times 22.16 \times 0.6}{1000 \times 11.43 + 2000 \times 22.16} = 0.76\end{aligned}$$

# COBERTURA CON FUTUROS

Decisiones para una cobertura eficiente:

**Identificación de la exposición neta al riesgo**

**Elección del contrato según el grado de correlación**

**Determinación del ratio de cobertura**

**Elección del vencimiento**

**Seguimiento de la cobertura**

# COBERTURA CON FUTUROS: RIESGOS ASOCIADOS

De correlación

De base

Asimetría en la liquidación diaria de pérdidas y ganancias

En posiciones pequeñas, riesgo de redondeo

# EJEMPLO DE COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS DE IBEX 35®

Sea una cartera compuesta por los siguientes valores:

NOMBRE	TÍTULOS	PRECIO	BETA	VALOR
Repsol	5.000	21,10	1,28	105.500€
Santander	7.000	10,83	1,40	75.810€
Endesa	8.000	26,14	1,73	209.120€
			<b>TOTAL</b>	<b>390.430 €</b>

IBEX 35®: 11.086,20 y Futuro IBEX 35: 11.089

Calcular el número de futuros necesarios para cubrir totalmente esta cartera.

# CÁLCULO DE LA BETA DE LA CARTERA Y DEL RATIO DE COBERTURA

NOMBRE	TÍTULOS	PRECIO	BETA	VALOR
Repsol	5.000	21,10	1,28	105.500€
Santander	7.000	10,83	1,40	75.810€
Endesa	8.000	26,14	1,73	209.120€
			<b>TOTAL</b>	<b>390.430 €</b>

$$\beta_c = \frac{X_1 N_1 \beta_1 + X_2 N_2 \beta_2 + X_3 N_3 \beta_3 + X_4 N_4 \beta_4}{X_1 N_1 + X_2 N_2 + X_3 N_3 + X_4 N_4} =$$

$$= \frac{5000 \times 21.1 \times 1.28 + 7000 \times 10.83 \times 1.4 + 8000 \times 26.14 \times 1.73}{5000 \times 21.1 + 7000 \times 10.83 + 8000 \times 26.14} = 1,544$$

$$\text{R.C.} = \frac{390.430}{11.086,20 \times 10} \times 1,54 = 5,438$$

▪ Resultado esperado por la posición:  
(11.089-11.086,2) x 5.438 X10=152,264€

# EJEMPLO DE COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS DE IBEX 35

Llegado el día del vencimiento y considerando que las Betas han permanecido constantes los precios de los valores son:

NOMBRE	TÍTULOS	PRECIO	BETA	VALOR
Repsol	5.000	20,076	1,28	100.381,58€
Santander	7.000	10,255	1,40	71.787,21€
Endesa	8.000	24,4259	1,73	195.407,55€
			<b>TOTAL</b>	<b>367.576,34€</b>

IBEX 35® y Futuro IBEX 35: 10.666 (caída de un 3,79%)



# EJEMPLO DE COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS DE IBEX 35

- Resultado por la posición en contado:

$(367.576,34 - 390.430 \text{ €}) = -22.853,66\text{€}$  (caída de 5,85% = 3,79% x 1.54)

- Resultado por la posición en futuros:

$(11.089 - 10.666) \times 5 \text{ contratos} \times 10 \text{ €} = +21.150\text{€}$

- **RESULTADO GLOBAL:**  $-22.853,66 + 21.150 = -1.703,6 \text{ €}$



# EJEMPLO DE COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS DE IBEX 35

Esperábamos obtener 152,264 €, el redondeo y el hecho de infracubrirnos con la posición de futuros nos ha hecho perder -1.855,94€,

Redondeo=  $(11.089 - 10.666) \times (5 - 5.438) \times 10 = -1.855,94€$

De manera que la pérdida total es :-1.703,6€.

Lo óptimo hubiera sido hacer la cobertura con 5 futuros IBEX 35 y 4 futuros Mini Ibex, de esta forma, la pérdida hubiera sido sólo de -11,66€

Estos datos se han obtenido considerando que las BETAS de las acciones se mantienen constantes. En caso contrario, el ratio de cobertura inicial estaría dando una posición infracubierta o sobrecubierta .

# COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS DE IBEX 35: Riesgo de correlación

Valor de la cartera al vencimiento de los futuros teniendo en cuenta que las Betas no han permanecido constantes.

NOMBRE	TÍTULOS	PRECIO	BETA	VALOR
Repsol	5.000	20,58	0.65	102.900€
Santander	7.000	10,02	1.97	70.140€
Endesa	8.000	24,86	1.29	198.880€
			<b>TOTAL</b>	<b>371.920€</b>

IBEX 35® y Futuro IBEX 35: 10.666 (caída de un 3,79%)

La Beta de la Cartera ha sido realmente de 1,25 cuando la estimación era de 1,54.

El IBEX 35 ® ha caído un 3,79% y esperábamos que la cartera lo hiciera en un 5,85% y tan sólo ha sido del 4,74%

$$\frac{371.920}{390.430} = 4,74\%$$

# COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS DE IBEX 35: Riesgo de correlación

- **Resultado por la posición en contado**

$$(371.920 - 390.430) = -18.510 \text{ €}$$

En realidad esperábamos que la cartera valiese

$$(367.576,34 - 390.430) = -22.853,66$$

Por lo que tenemos una menor pérdida de 4.343,66 €

- **Resultado por la posición en futuros**

$$(11.089 - 10.666) \times 5 \times 10 = +21.150 \text{ €}$$

- **RESULTADO GLOBAL:**  $21.150 - 18.510 = +2.640 \text{ €}$

Las BETAS de las acciones han cambiado con el tiempo y al no haber realizado los ajustes necesarios en la cobertura al final el resultado obtenido es distinto del esperado. En nuestro caso nos ha beneficiado, pero podría ser al contrario.

Lo importante es que hay que tener controlada la correlación para evitar efectos inesperados.

# COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS DE IBEX 35: Riesgo de Base

Se desea cubrir con futuros la siguiente cartera:

NOMBRE	TÍTULOS	PRECIO	BETA	VALOR
Telefónica	30.000	13.04	1.27	391.200€
Iberdrola	20.000	25.34	0.85	506.800€
Inditex	15.000	29.59	0.92	443.850€
<b>TOTAL</b>	<b>65.000</b>		<b>TOTAL</b>	<b>1.341.850€</b>

Cotización IBEX 35 € : 11.086,20

Cotización Futuro ( tercer vencimiento): 11.180 puntos

Número de días hasta vencimiento: 90

No se produce pago de dividendos en el periodo considerado

# COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS IBEX 35: Riesgo de Base

$$RC = \frac{1.341.850 \times 0.99}{110862} = 12,05 \approx 12 \text{ contratos}$$

□ Venta de 12 contratos de Futuro tercer vencimiento a 11.180 puntos

- $BASE = 11.180 - 11086,2 = 93,8$  puntos de IBEX
- Tipo de interés implícito:

$$11.180 = 11.086,2 (1+i \ 90/360)$$

$$i = 93,8 \times 360 / 11.086,2 \times 90$$

$i = 3,38 \%$ ,      tipo de interés que relaciona  
contado/futuro en el momento de realizar la cobertura

# COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS IBEX 35: Riesgo de Base

Supongamos que transcurrido 1 mes el mercado ha sufrido una caída y que el gestor estima que ha tocado fondo y decide interrumpir la cobertura C/ 12 contratos para cerrar la posición en futuros (asumimos que no ha habido cambios en la correlación y, por tanto, la Beta de la cartera se mantiene en 0.99)

NOMBRE	TÍTULOS	PRECIO	BETA	VALOR
Telefónica	30.000	12.33	1.27	369.859,27€
Iberdrola	20.000	24.41	0.85	488.296,14€
Inditex	15.000	28.42	0.92	426.309,95€
TOTAL	65.000		TOTAL	1.284.465,37€
1.284.465,37 € – 1.341.850 € = - 57.384,63 €				

# COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS IBEX 35: Riesgo de Base

**Transcurrido 1 mes la situación de mercado es:**

Cotización IBEX 35® : 10.610

Cotización Futuro: 10.680

**El resultado de nuestra posición será:**

Resultado cartera = 1.284.465,37€ – 1.341.850€ = - 57.384,63€

Resultado futuros = 12 x (11.180 – 10.680) x10 = + 60.000 €

Resultado total = - 57.384,63 + 60.000 = +2.615,37 €

Base teórica = 10.610 x (60x3,38%/360)= 59,85 ptos IBEX

Esperábamos obtener: (93,8-59,85)x12,05x10= + 4.091,49€

Resultado obtenido – resultado esperado = - 1.476,12 €



# COBERTURA DE UNA CARTERA DE ACCIONES CON FUTUROS IBEX 35: Riesgo de Base

## Dos efectos, efecto base y redondeo:

BASE real =  $10.610 - 10.680 = 70$  ptos de IBEX

Tipo implícito:  $10.680 = 10.610 \times (1 + i \cdot 60/360)$

$i = 3,96 \% > 3.38\%$

- Efecto Base:  $(59,85-70) \times 12,05 \times 10 = -1.223,46 \text{ €}$
- Rendondeo:  $(12-12,05) \times (11.180-10.680) \times 10 = -252,66 \text{ €}$
- Total:  $-1.223,46\text{€} - 252,66\text{€} = -1.476,12 \text{ €}$



# ARBITRAJE CON FUTUROS SOBRE IBEX 35®

# LA BASE

## BASE REAL

Precio Futuro real - Precio de contado

## BASE TEÓRICA

Precio Futuro teórico - Precio de contado

BASE REAL = BASE TEÓRICA: No arbitraje

BASE REAL  $\neq$  BASE TEÓRICA: Arbitraje

# LA BASE: EJERCICIO

Dada una situación del mercado:

IBEX:7.649,9:

Vencimiento Dic (30 días) Futuro IBEX 35® : 7.674

Vencimiento Enero (65 días) Futuro IBEX 35® : 7.690

Tipo de interés : 3,5 %

No hay reparto de dividendos.

¿Están correctamente valorados los futuros?

Calcular las bases teóricas y las bases reales.

# ARBITRAJE CON FUTUROS

El arbitraje CONTADO-FUTURO puede ser:

## DIRECTO (CASH AND CARRY)

- **Consiste en la compra del activo subyacente en contado y la venta simultánea del correspondiente número de contratos de futuro.**
- **Este arbitraje se realiza solamente si la diferencia entre la cotización de contado y el precio del futuro es superior al coste de financiación (futuro sobrevalorado).**

## INVERSO (REVERSE CASH AND CARRY)

- **Consiste en la venta al contado de una cartera réplica del índice, y la compra simultánea de los correspondientes contratos de futuro.**
- **Se realizará cuando la diferencia entre ambos precios, contado y futuro, sea inferior al coste de financiación (futuro infravalorado).**

En algunos mercados o para algunas entidades es difícil realizar este tipo de arbitraje.

# ARBITRAJE DIRECTO CON FUTUROS IBEX 35®

## PERIODO 0

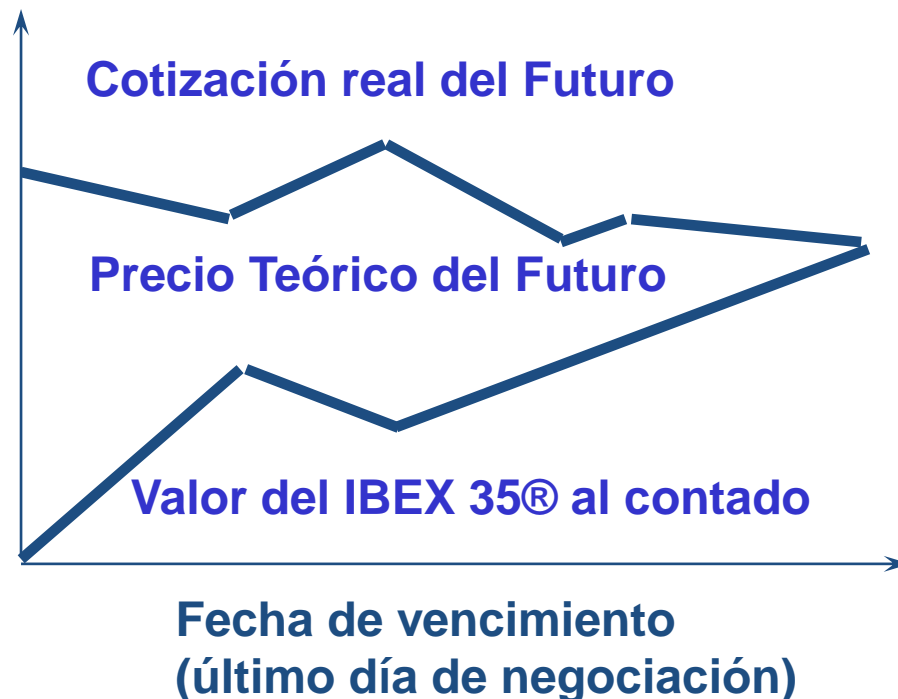
- Compra de acciones del IBEX 35® al contado y en idéntica proporción al ÍNDICE.
- Formalización de un préstamo para financiar la compra anterior.
- Venta de futuros sobre IBEX 35®

## CANCELACIÓN

- Venta de las acciones que compramos.
- Devolución del préstamo.
- Compra de futuros del IBEX 35® o si es al vencimiento liquidación por diferencias.

# ARBITRAJE CON FUTUROS

## *Precios*



Existe oportunidad de arbitraje cuando el precio real del futuro está sobrevalorado.

La diferencia entre el precio teórico y el real del futuro será el beneficio previsto.

# ARBITRAJE INVERSO CON FUTUROS IBEX 35®

## PERIODO 0

- Venta a crédito de las acciones del Índice en la misma proporción que el IBEX 35®
- Inversión del importe neto obtenido en la venta de acciones
- Compra futuros del IBEX 35®

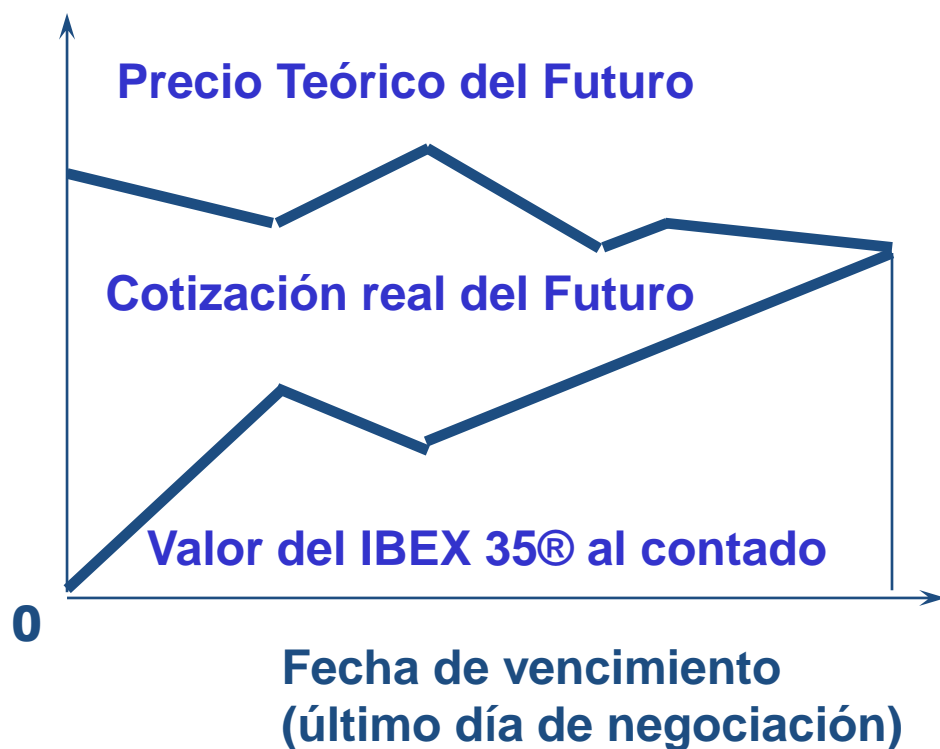
## CANCELACIÓN A VENCIMIENTO

- Compra de acciones vendidas y devolución a quien nos las prestó.
- Recuperar la inversión.
- Venta de futuros o liquidación por diferencias.



# ARBITRAJE INVERSO

## *Precios*



Existe oportunidad de arbitraje cuando el precio real del futuro está infravalorado.

La diferencia entre el precio real y el teórico será el beneficio previsto.

# ARBITRAJE DIRECTO: Ejercicio

IBEX 35 ® contado: 14.955  
Vencimiento futuro: 16 días  
Tipo de interés: 4.05 %  
Dividendos: ACS 0,85 € dentro de 13 días  
Cotización Futuro IBEX 35 :14.985

ACCIÓN	PRECIO	Nº acciones	Capitalización	Ponderación
SAN	13.87	6.254.296.579	86.747.093.550,73	16.03%
TEF	16.51	4.773.496.485	78.810.426.967,35	14.56%
.....	.....	.....	.....	.....
ACS	48.02	352.873.134	16.944.967.894,68	3,13%

Capitalización Total IBEX 35 ®
541.126.739.218,59€

Divisor
35.827.666,2

# ARBITRAJE DIRECTO: Ejercicio

1. Dividendos de ACS en puntos de IBEX 35 ® : 0,85 € dentro de 13 días

$$\mathbf{Div_{ACS} = \frac{0.85 \times 352.873.134}{35.827.666,2} = 8,371}$$

2. Cálculo del Precio Teórico del Futuro:

$$\mathbf{F.T. = 14.955 \times \left( 1 + 0,0405 \times \frac{16}{360} \right) - 8,371 \times \left( 1 + 0,0405 \times \frac{3}{360} \right) = 14.973,55}$$

3. Cálculo de diferencia de bases:

Base real:  $14.985 - 14.955 = 30$  puntos

Base teórica:  $14.973,55 - 14.955 = 18,55$  puntos



4. Beneficio esperado del arbitraje:

$30 - 18,55 = 11,45$  puntos IBEX

114,5 € por cesta (572,5 € por 5 cestas)

Existe posibilidad de arbitraje

# ARBITRAJE DIRECTO: Ejecución

## 5. Ejecución del arbitraje: compra de 5 cestas

$$\text{Nº acciones a comprar} = \frac{\text{Nº acciones} \times 10}{\text{Divisor}}$$

Nº acciones	1 CESTA	5 CESTAS
SAN	1745,66	8.728,3
TEF	1332,349	6.661,75
.....	.....	.....
ACS	98,49	492,45

### INVERSIÓN EN CONTADO

5 cestas a 14.955 puntos

Valor nominal :  $14955 * 5 * 10 = 747.750 \text{ €}$

Coste de financiación:  $747.750 \text{ €} * (0,0405 * 16/360) = 1.345,95 \text{ €}$

### VENTA DE FUTUROS

5 contratos a 14.985 puntos

Valor nominal :  $14.985 * 5 * 10 = 749.250 \text{ €}$

Coste de financiación: 0 €

# ARBITRAJE DIRECTO: Ejercicio

## 6. Resultado del arbitraje a vencimiento.

Suponiendo que al cierre de la posición al vencimiento del contrato el precio de liquidación (PLV) fuera 14.354 puntos y cumpliéndose que la Base = 0

Resultado cartera contado	- 30.050 €
- compra 5 cestas a 14.955	
- venta 5 cestas a 14.354	
Resultado cartera futuros	+31.550 €
- venta 5 contratos a 14.985	
- cierre 5 futuros a 14.354	
Coste Financiación contado	- 1.345,95 €
Ingresos por Dividendos	+ 419,19 €
$*493 * 0,85 \text{ €} * (1 + 0.0405 * (3/360))$	
Total resultado arbitraje 5 cestas	573,24 €

# ARBITRAJE: Dificultades

- Comisiones del mercado de contado y de futuros.
- Redondeo del número de acciones.
- Introducción de órdenes en el mercado de contado y en el de futuro.
- Modificación del Índice.
- Profundidad en los precios de oferta y demanda en cada uno de los componentes del IBEX 35 ® .

# EJERCICIOS: SOLUCIONES

# PRECIO FORWARD DE UNA ACCIÓN: SOLUCIÓN

Dada la siguiente situación de mercado:

XYZ = 19.00 €

t/i mes= 3.58 %; t/i a 13 días = 3.56%

Pago de Dividendos= 0.12 € por acción dentro de 13 días

Calcular el Precio Forward de XYZ a 30 días

$$P.F. = \left[ 19 - \frac{0,12}{\left( 1 + 0,0356 \times \frac{13}{360} \right)} \right] \times \left( 1 + 0,0358 \times \frac{30}{360} \right) = 18.9364$$



# PRECIO TEÓRICO FUTURO IBEX 35®: SOLUCIÓN

Si no hubiera dividendos:

$$\text{Futuro teórico} = 7.946,1 \times (1 + (0,0222 \times 79/360)) = 7.984,8$$

Incluyendo los dividendos:

➡ - XXX  $[(0,40/49) \times 3,86\% \times 7.946,1] \times [1 + 0,0222 \times 50/360] = \underline{2,51}$   
Divisor =  $288.487.831.665,17 / 7.946,1 = 36.305.587,85$

- XXX:  $(0,40 \times 227.386.508) / 36.305.587,85 = 2,50$

$$2,505 \times [1 + 0,0222 \times 50/360] = \underline{2,51}$$

- YYY:  $(0,24 \times 75.944.167) / 36.305.587,85 = 0,50$

$$0,50 \times [1 + 0,0222 \times 47/360] = \underline{0,502}$$

- ZZZ:  $(0,09 \times 3.195.852.043) / 36.305.587,85 = 7,92$

$$7,92 \times [1 + 0,0222 \times 41/360] = \underline{7,94}$$

- Total Dividendos =  $2,51 + 0,502 + 7,94 = 10,952$

$$\text{Futuro teórico} = 7984,8 - 10,9674 = 7973,85$$

# FORMACIÓN DEL PRECIO EN LOS

FIBXZ4 Profundidad Extendida							
Contrato	Last	Vol	T	VNeg	Alto	Bajo	Cierre Anterior
FIBXZ4	10679	1	=	5.205	10724	10625	10677,7
VolA	PmA	Vol	Bid	Ask	Vol	PmA	VolA
		9	10677	10680	6		
16	10676,56	7	10676	10681	10	10680,63	16
22	10676,14	6	10675	10682	8	10681,08	24
27	10675,74	5	10674	10683	14	10681,79	38
37	10675	10	10673	10684	22	10682,6	60
49	10674,27	12	10672	10685	13	10683,03	73
60	10673,67	11	10671	10686	10	10683,39	83
73	10673,01	13	10670	10687	8	10683,7	91
87	10672,37	14	10669	10688	7	10684,01	98
96	10671,96	9	10668	10689	14	10684,63	112

FIBXF5 Profundidad Extendida							
Contrato	Last	Vol	T	VNeg	Alto	Bajo	Cierre Anterior
FIBXF5	10607	1	+	34	10648	10559	10608
VolA	PmA	Vol	Bid	Ask	Vol	PmA	VolA
		8	10607	10612	6		
9	10605,11	1	10590	10636	1	10615,43	7
10	10601,4	1	10568	10697	2	10633,56	9
11	10596,09	1	10543	10698	2	10645,27	11
15	10581,13	4	10540	10789	1	10657,25	12
16	10576,06	1	10500	10793	1	10667,69	13
17	10565,59	1	10398				

¿En qué operaciones se desglosaría:

- Compra de SIBXV4Z4 a 70: C/FIBXZ4 a 10.679 y V/FIBXF5 a 10.609
- Venta de SIXB4Z4 a 68: V/FIBXZ4 a 10.679 y C/FIBXF5 a 10.611

# COBERTURA CON FUTUROS: EJERCICIO

Supongamos que tenemos una posición larga de 10.000 acciones de XYZ a 15,00€ que se cubre mediante la venta de 100 futuros sobre XYZ cuyo precio es 15,13€.

1. ¿Cuál es la posición resultante al vencimiento?

$$(PC_{vto} - 15,00) \times 10.000 + (15,13 - PF_{vto}) \times 100 \times 100 = (15,13 - 15,00) \times 10.000 = +1300€$$

2. ¿Qué expectativas de movimientos en el precio de las acciones tiene la posición global?

**Indiferente a cualquier movimiento**

3. Cuánto valdría la posición si el mercado cerrara a:

Precio vto	Acciones	Futuros	Total
13,00	$(13-15) \times 10000 = -20000€$	$(15,13-13) \times 10000 = 21300€$	+1300€
15,05	$(15,05-15) \times 10000 = 500€$	$(15,13-15,05) \times 10000 = 800€$	+1300€
16,00	$(16-15) \times 10000 = 10000€$	$(16-15,13) \times 10000 = -8700€$	+1300€

# CÁLCULO DEL RATIO DE COBERTURA: SOLUCIÓN

Suponiendo una cartera valorada en 600.000 €, siendo IBEX 35®= 9.000 y futuro = 9.020

¿Cuál sería la Ratio de Cobertura si la Beta es 1?

**SOLUCIÓN:**

¿Cuál sería la Ratio de Cobertura si la Beta es 1,23 ?

**SOLUCIÓN:**

$$\text{R.C.} = \frac{600.000}{9.000 * 10} * 1 = 6,6$$

¿Cuál sería la Ratio de Cobertura si la Beta es 0,85 ?

**SOLUCIÓN:**

$$\text{R.C.} = \frac{600.000}{9.000 * 10} * 1,23 = 8,2$$

**CONCLUSIÓN:** cuanto mayor es la Beta, mayor es el Ratio de Cobertura

$$\text{R.C.} = \frac{600.000}{9.000 * 10} * 0,85 = 5,6$$

# LA BASE: SOLUCIÓN

Dada una situación del mercado:

**IBEX: 7.649,9 ; Fut. Diciembre: 7.674 ; Fut. Enero: 7.690**

**Tipo de interés: 3,5 %**

**No hay un reparto de dividendos.**

¿Están correctamente valorados los futuros?

F.T. Dic.=  $7.649,9 \cdot [1 + 0,035 \cdot (30/360)] = 7.672,21$     Sobrevalorado

F.T. Ene.=  $7.649,9 \cdot [1 + 0,035 \cdot (65/360)] = 7.698,24$     Infravalorado

Calcular las bases teóricas y las bases reales.

Dic.: B.R.=  $7.674 - 7.649,9 = 24,1$

B.T.=  $7.672,21 - 7.649,9 = 22,31$     Sobrevalorado

Ene.: B.R.=  $7.690 - 7.644,52 = 40,1$

B.T.=  $7.698,24 - 7.649,9 = 48,34$     Infravalorado