
Direcció Financera II

Tema 4: Financiación mediante deuda

Albert Banal-Estanol

En este capítulo hablaremos de...

- Tipos de interés:
 - Real y nominal
 - La estructura temporal de los tipos de interés y el yield curve
 - De que dependen los tipos de interés?

- Valoración de bonos sin riesgo:
 - Cómo los cambios en tipos de interés afectan los precios de los bonos
 - La duración
 - Tipos spot y forward

- Valoración de bonos con riesgo:
 - La clasificación crediticia
 - Medidas de riesgo: índice de insolvencia y Value at Risk (VaR)

- Terminología de los bonos:
 - Tipos de bonos y características
 - El contenido contractual de un bono

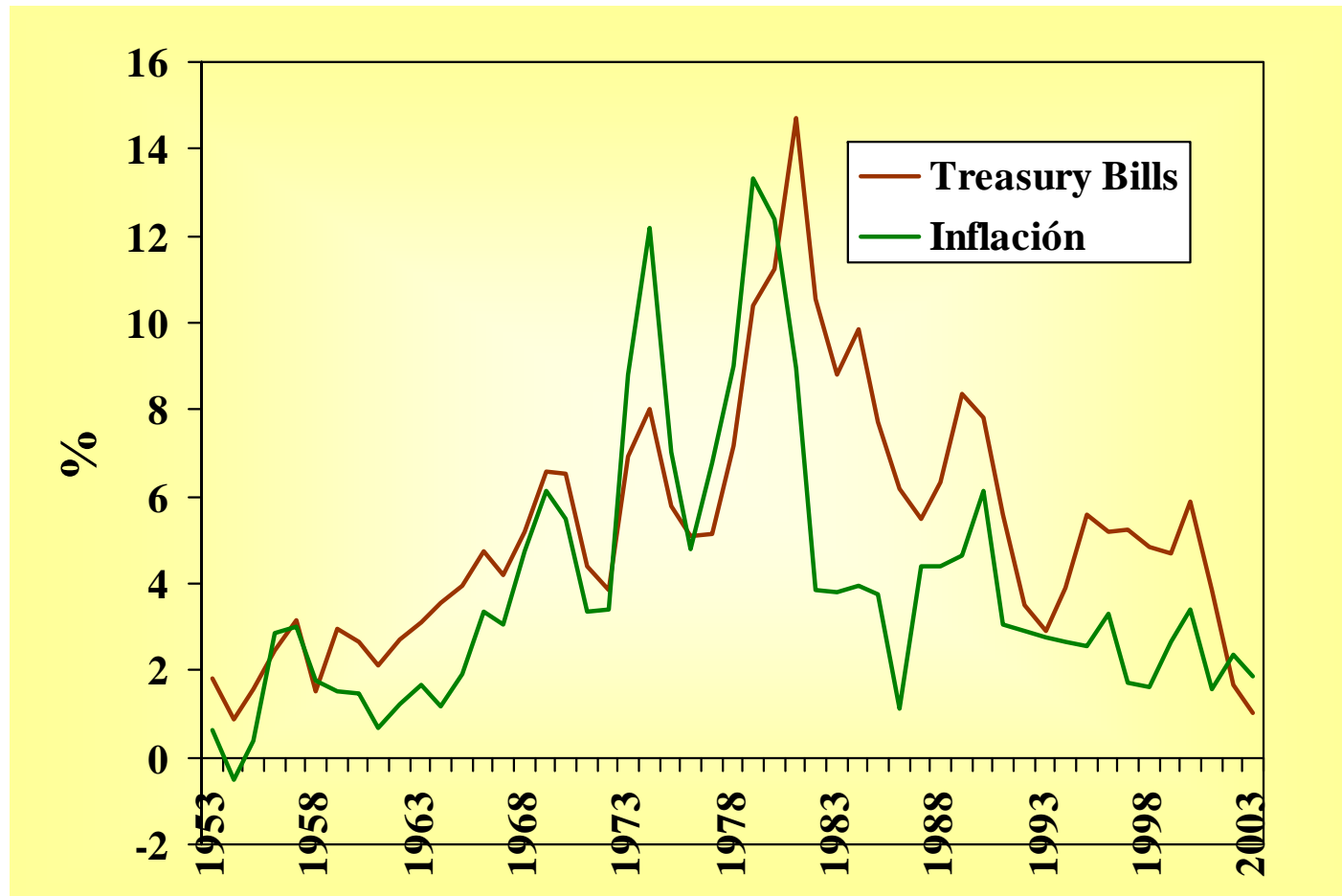
Tipos nominales y reales

- Tipo de interés nominal: el que...
 - ... de hecho pagas cuando pides dinero prestado
 - ... está especificado en el contrato
 - ... se utiliza para descontar los flujos de caja
- Tipo de interés real: el tipo...
 - ... de crecimiento de tu poder adquisitivo, después de ajustar por inflación
 - ... teórico que pagas, determinado por la oferta y demanda de fondos
 - Esta relacionado con la productividad real de la economía
- La relación entre ellos:

$$1 + r_r = \frac{1 + r}{1 + i}, \text{ es decir } r_r = \frac{r - i}{1 + i} \approx r - i \text{ y, por tanto, } r \approx r_r + i$$

El tipo nominal y la inflación

Retorno de las US Treasury Bills y tasa de inflación (1953-2003)



Por qué parece que se mueven conjuntamente?

Los tipos de interés y la política monetaria

- Ahorro de las familias:
 - Tipos mas altos aumentan el ahorro
- Inversión de las empresas:
 - Tipos mas altos reducen el VAN de los proyectos (“estándar”)
- Estos se tienen en cuenta para fijar la política monetaria:
 - La política monetaria condiciona fuertemente los tipos de interés nominales a corto plazo (overnight)... que anticipan muchas veces los movimientos del banco central
 - ... pero no (o muy poco) los tipos nominales a largo plazo, que dependen, entre otros, de las expectativas de inflación y, por tanto, de las expectativas de política monetaria futura

OFERTA DE FONDOS

Ahorro de las familias

Ahorro de las empresas

Superávit público

Ahorro exterior

= *Déficit de la balanza por
cuenta corriente*

**Interme-
diarios y
mercados
financieros**

DEMANDA DE FONDOS

Inversión de las familias
(ej. vivienda)

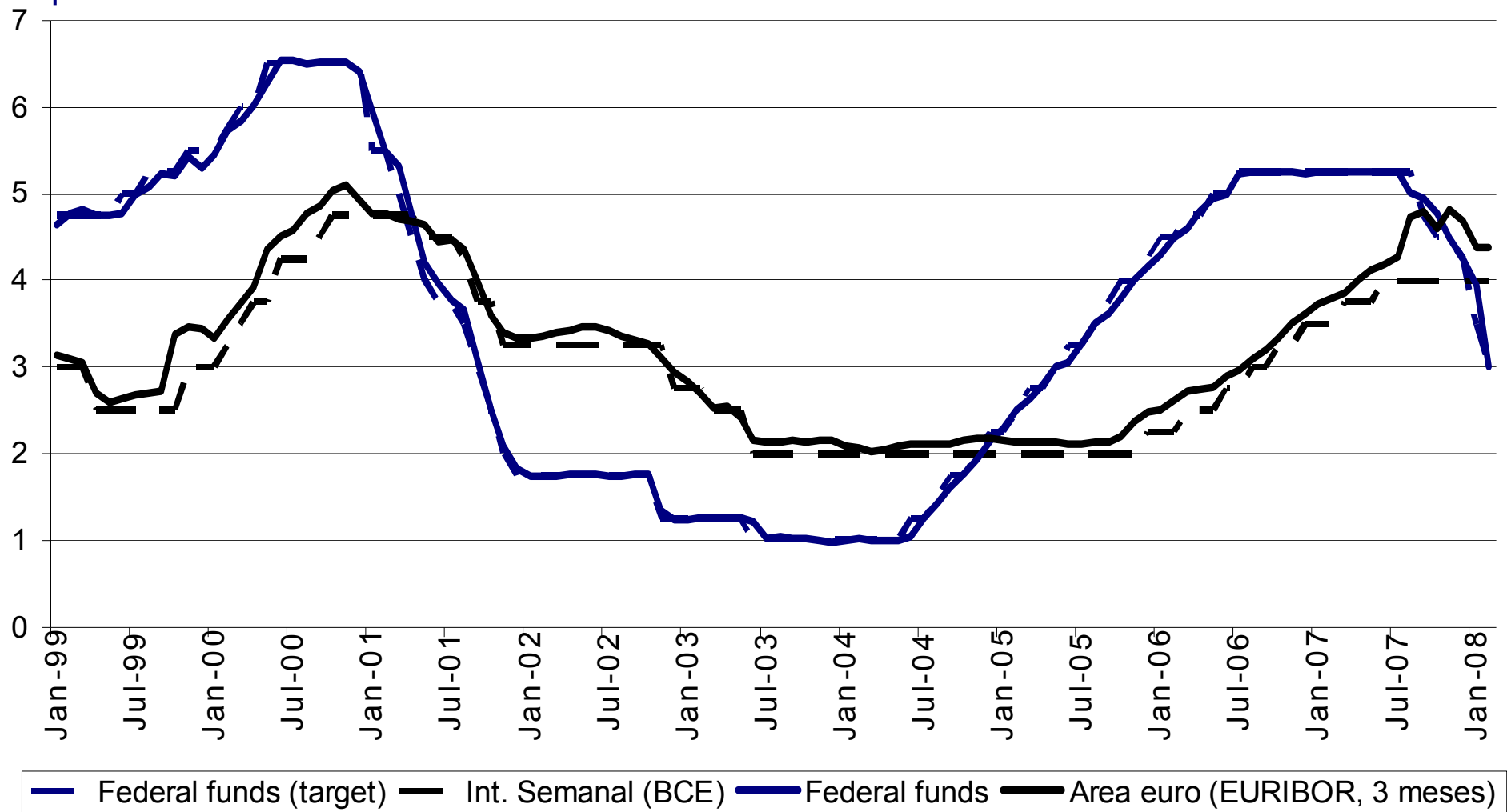
Inversión de las empresas
(ej: equipo, instalaciones,
inventarios)

Déficit público

Desahorro exterior
= *Superávit de la balanza
por cuenta corriente*

Impacto de un aumento del déficit público? Y de la rentabilidad de las inversiones?

Tipos a corto y tipos de politica monetaria



Estructura temporal (*Term Structure*)

- Estructura temporal:

- Relación entre el periodo de inversión y el tipo de interés
- La gráfica se denomina “Yield Curve”

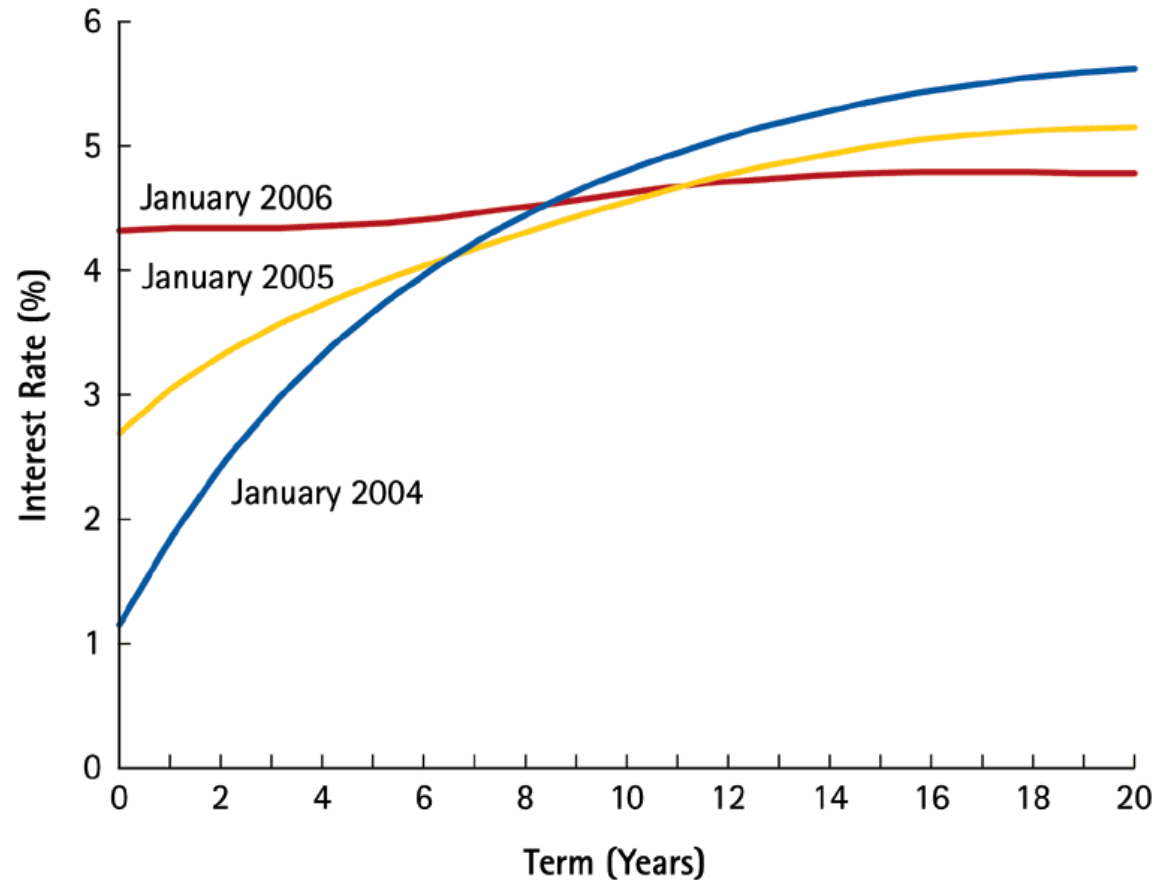
- Valor presente utilizando la estructura temporal:

$$PV = \frac{C_1}{1 + r_1} + \frac{C_2}{(1 + r_2)^2} + \dots + \frac{C_N}{(1 + r_N)^N} = \sum_{n=1}^N \frac{C_n}{(1 + r_n)^n}$$

- El valor actual depende del año en el que se inicie el proyecto
- Por qué?

Estructura temporal de los tipos interés (ETTI) (EEUU)

Term (years)	Date		
	Jan. 2004	Jan. 2005	Jan. 2006
1	1.15%	2.69%	4.32%
2	1.87%	3.06%	4.34%
3	2.48%	3.34%	4.34%
4	2.98%	3.57%	4.34%
5	3.40%	3.76%	4.36%
6	3.75%	3.93%	4.38%
7	4.05%	4.08%	4.42%
8	4.31%	4.22%	4.48%
9	4.53%	4.36%	4.53%
10	4.72%	4.49%	4.59%
11	4.88%	4.61%	4.65%
12	5.02%	4.73%	4.70%
13	5.15%	4.83%	4.73%
14	5.25%	4.91%	4.76%
15	5.35%	4.99%	4.78%
16	5.43%	5.05%	4.79%
17	5.49%	5.09%	4.79%
18	5.55%	5.12%	4.79%
19	5.59%	5.14%	4.78%
20	5.62%	5.15%	4.78%



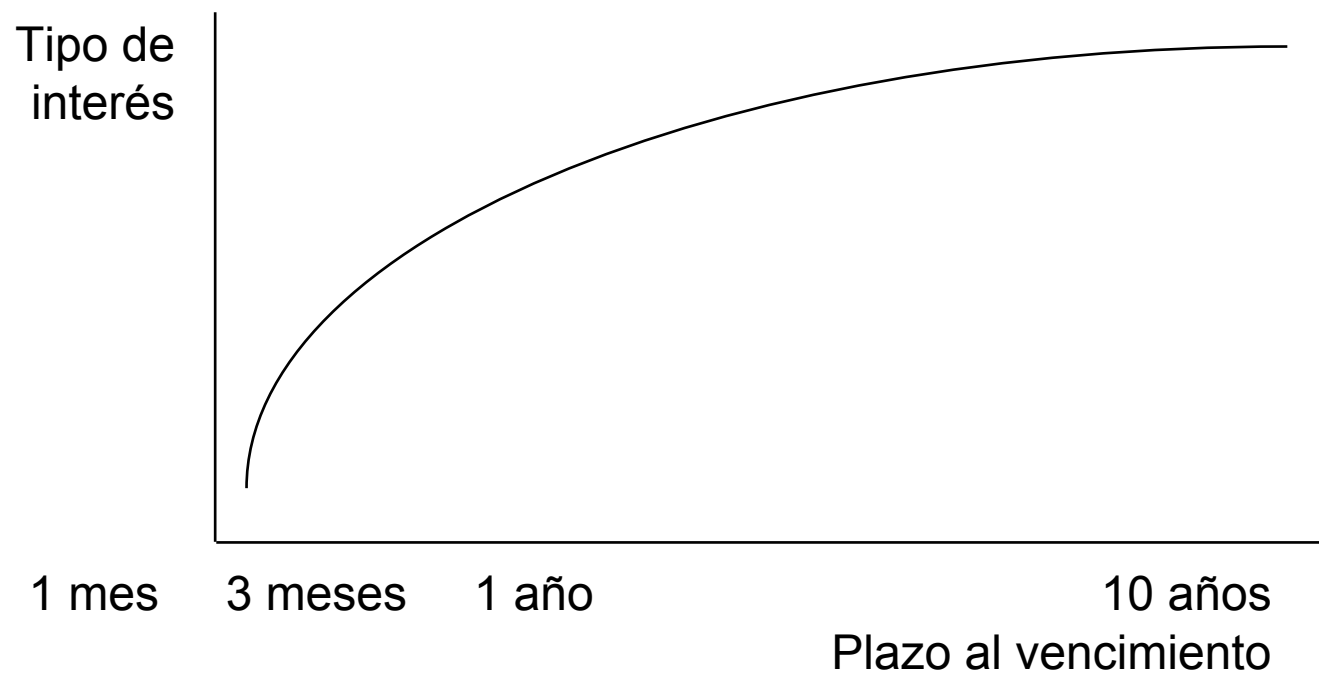
Qué explica las diferencias entre estos años?

De qué depende la forma de la curva?

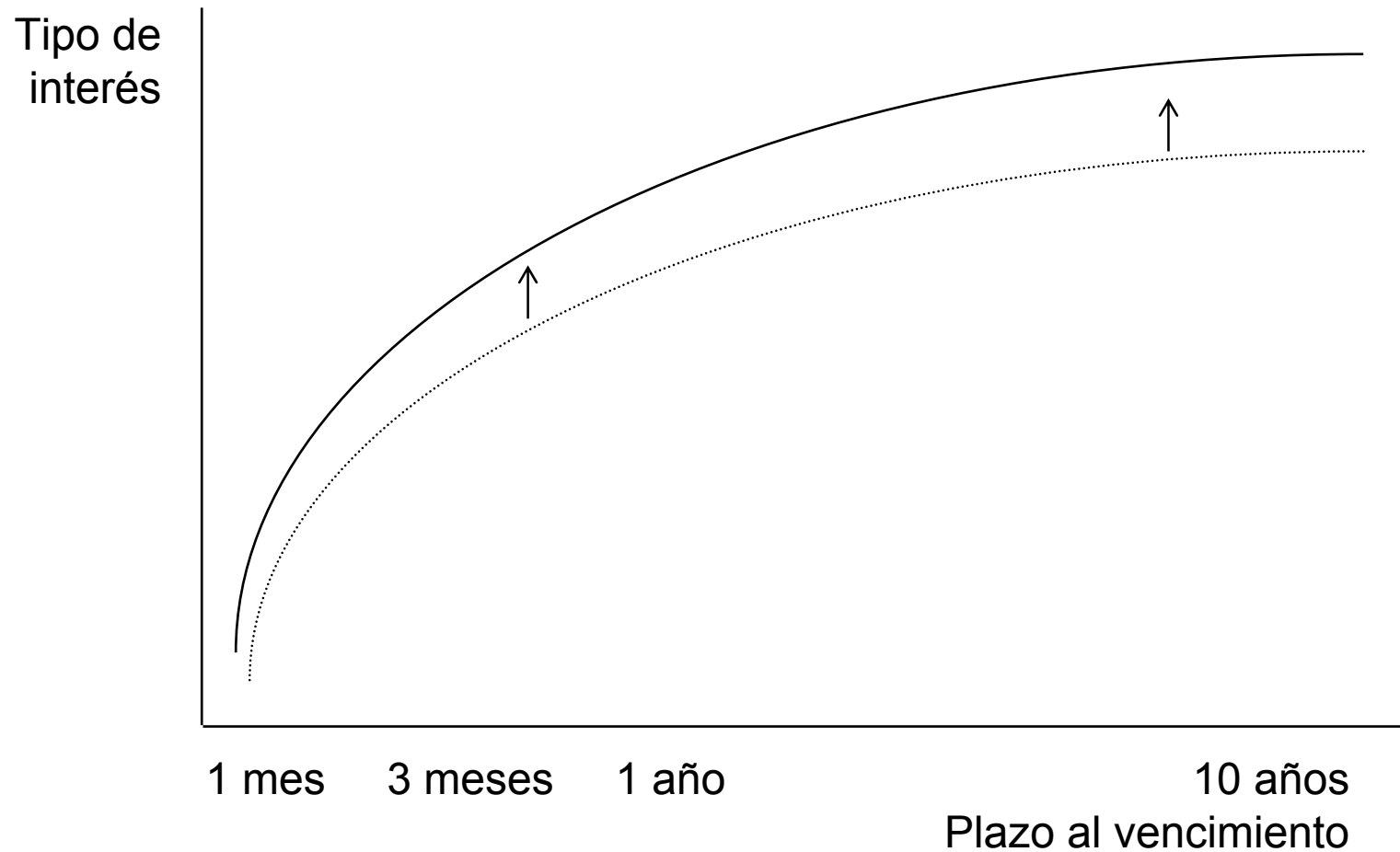
- Básicamente de las expectativas de tipos de interés:
 - Supongamos que la curva es plana
 - Si se espera que tipos suban en el futuro: invertir a corto plazo y reinvertir después!
 - Nadie querría invertir a largo plazo, por lo tanto los tipos a largo deberían subir
 - Y si se espera que bajen,... que pasaría?
- Curva invertida:
 - Se espera que los tipos de interés bajarán en el futuro
 - Dado que los tipos bajan cuando la economía empeora, es una proyección negativa
- Curva creciente:
 - Se espera que los tipos de interés subirán en el futuro
 - Se puede interpretar como una proyección positiva de la economía

Resumen gráfico: ETTI

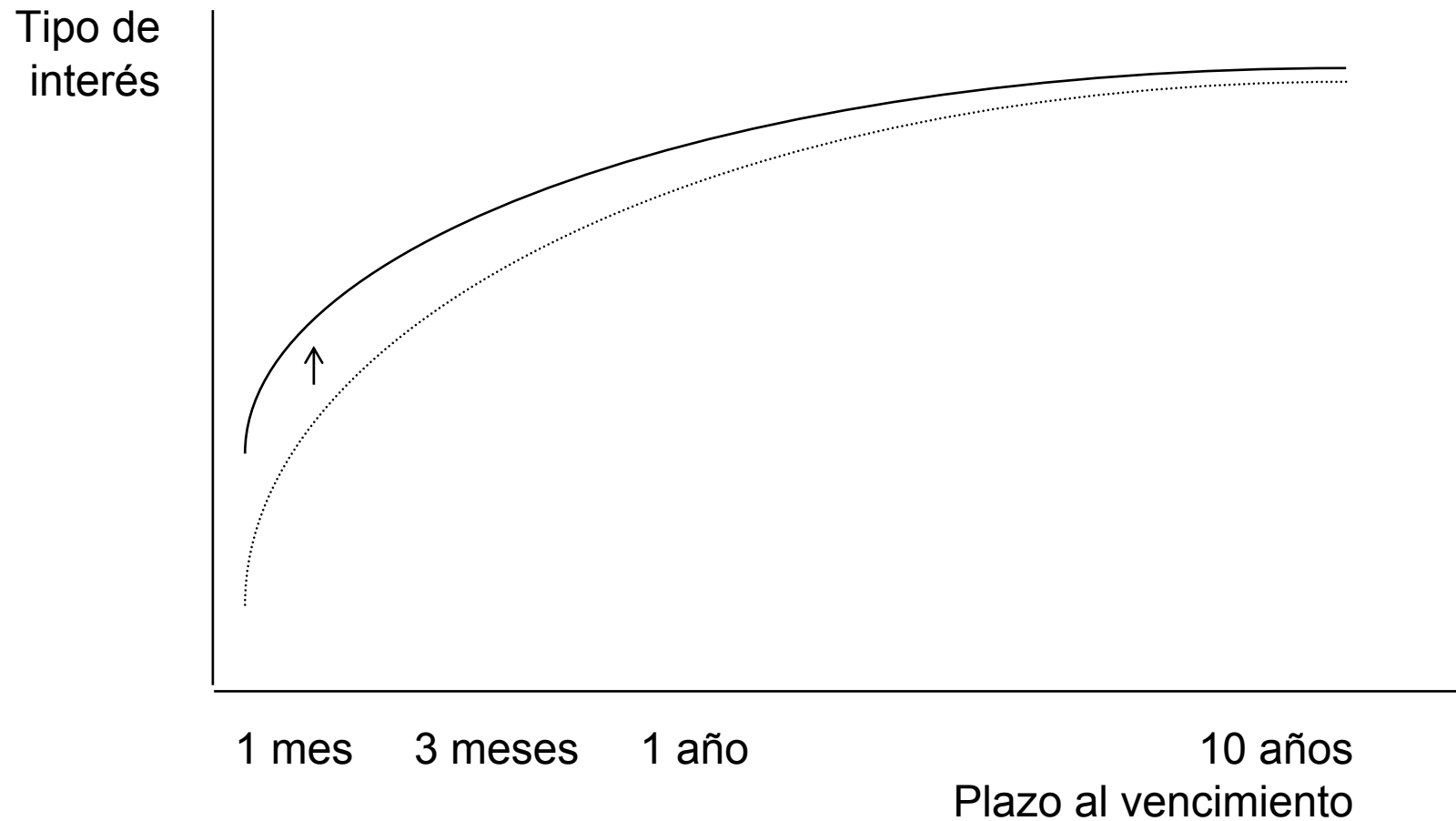
Activos con la misma liquidez, riesgo y tratamiento fiscal, pero distintos plazos de vencimiento tienen diferentes rendimientos



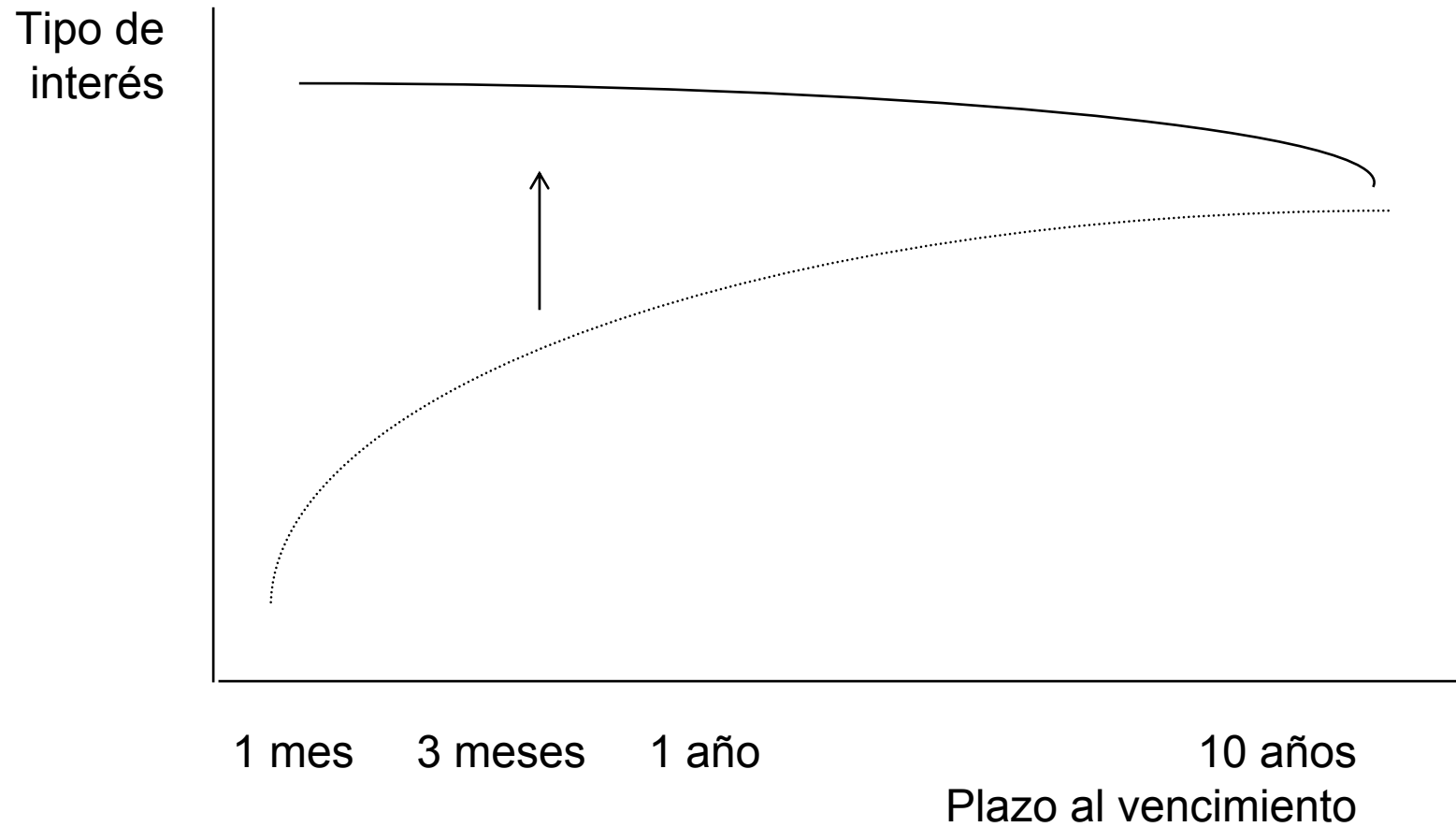
Cambio de nivel: Aumento de la inflación esperada o del nivel de actividad



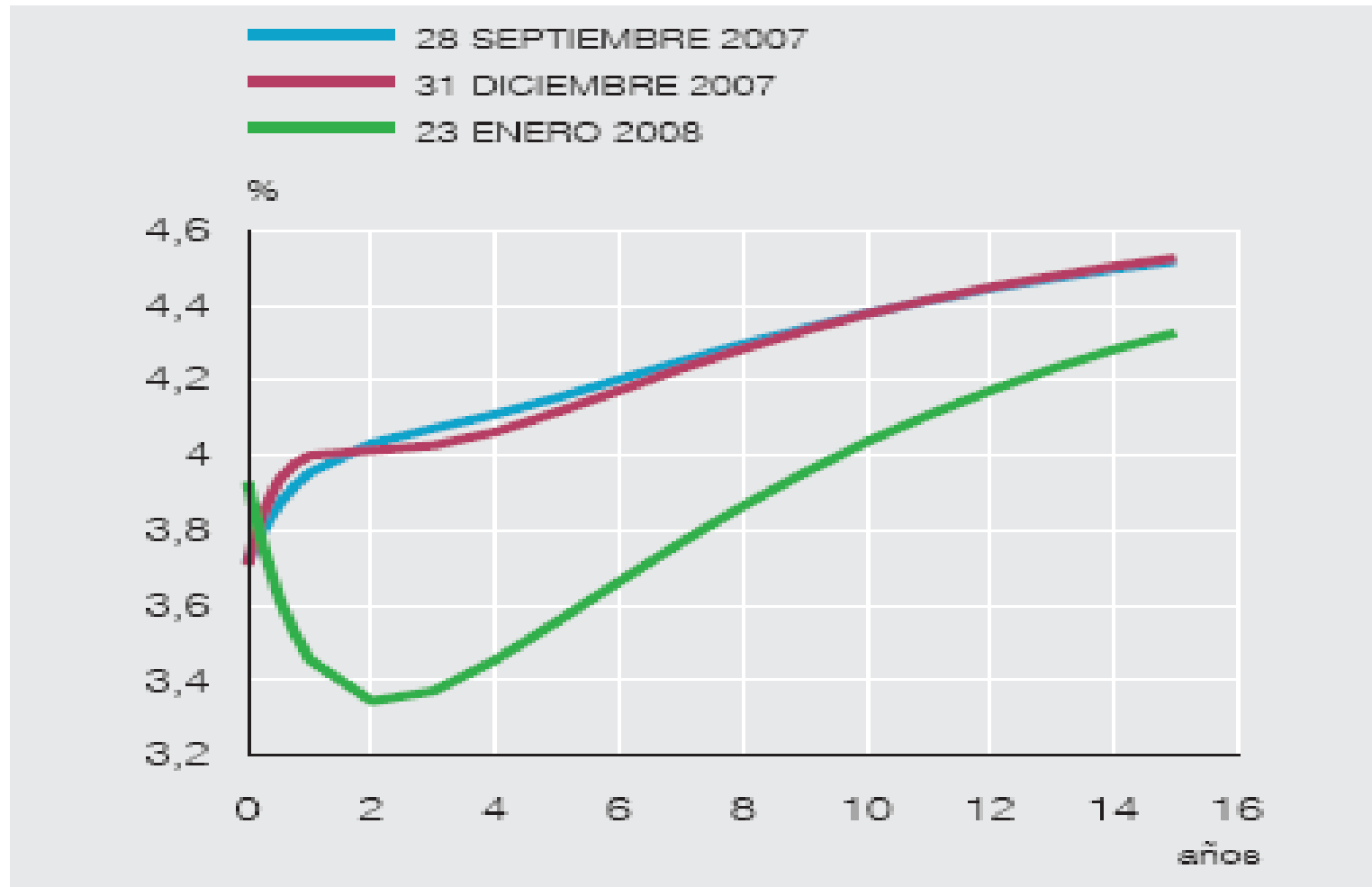
Cambio de pendiente: Política monetaria restrictiva



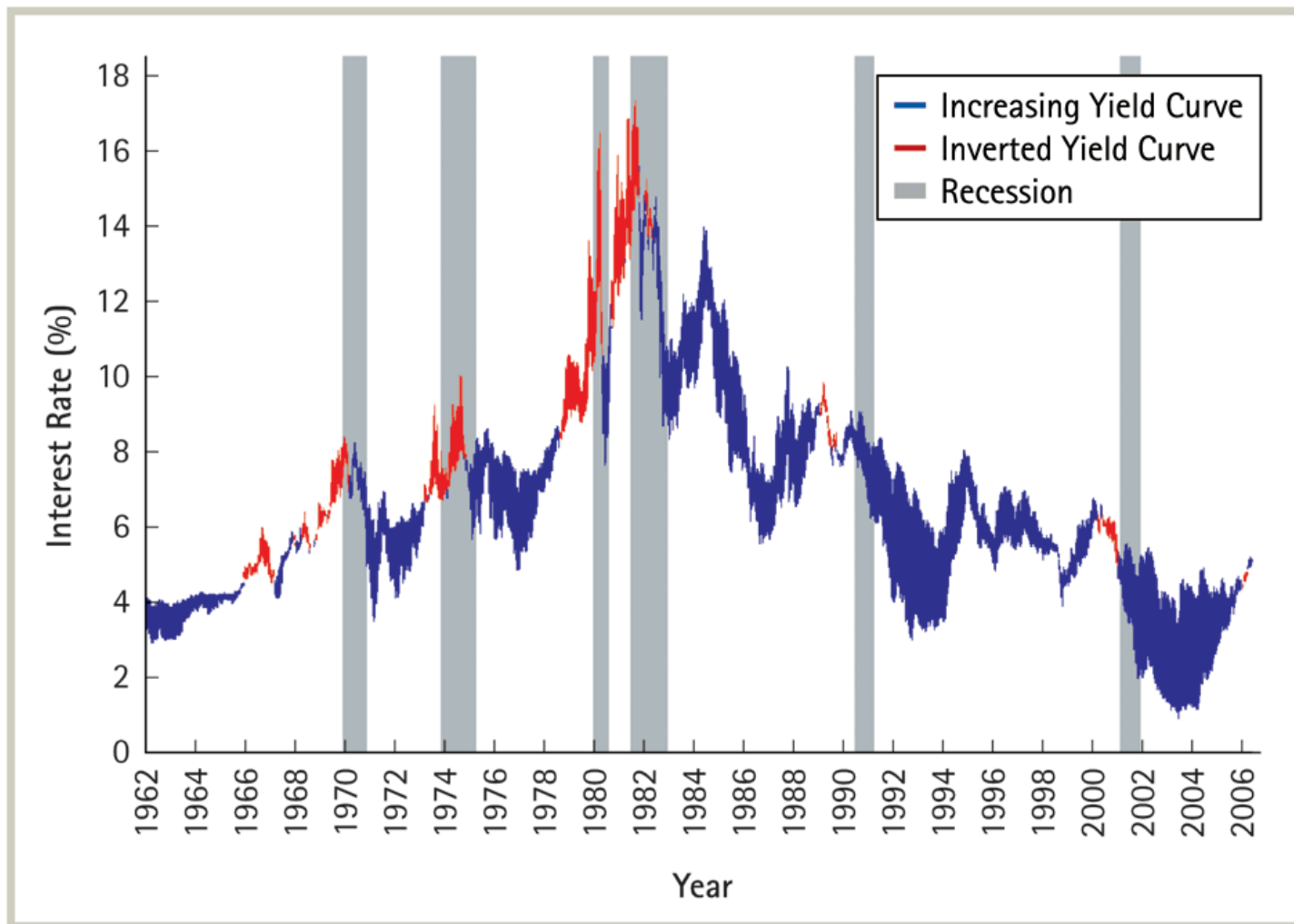
Inversión de la curva: ¿Vienen vacas flacas?



Zona euro. Curva de rendimientos



Intereses de corto y largo plazo en EEUU



Más sobre la ETTI

¿De qué depende la forma de la ETTI?

- 1 – Teoría de las expectativas (transparencias previas)
- 2 – Teoría de la preferencia por la liquidez
- 3 – Hipótesis de segmentación de mercados

ETTI & presupuestos de capital

- CF deberían ser descontados usando la información de la ETTI
- Si tienes o confías en otras teorías... usa el arbitraje a tu favor

Teoría de la preferencia por la liquidez

La teoría de las expectativas olvida cualquier tipo de riesgo

Recordemos que los bonos tienen cierta volatilidad, y esto provoca cierto riesgo, mayor para los bonos a más largo plazo

Los inversores incurren en un riesgo extra (de tipo de interés, no de insolvencia) por mantener bonos a largo plazo, por lo que exigirán una prima de liquidez a los tipos mayores → normalmente la ETTI tendrá pendiente positiva

La inflación

La incertidumbre sobre la inflación es uno de estos riesgos (afecta al tipo de interés nominal esperado). Por lo tanto, si hay más incertidumbre sobre la inflación (o en épocas de inflación más volátil) la prima de liquidez será mayor, en general, y la ETTI tendrá una pendiente mayor

Fijaos que esto es un riesgo “nominal” que afecta al tipo real

Hipótesis de la segmentación de mercados

Los mercados de activos están segmentados y, por lo tanto, el arbitraje entre activos no funciona. Cada mercado de bonos de un plazo determinado está separado de los otros, y por lo tanto sus precios / tipos se determinarán por separado

Valoración de bonos sin riesgo

Algunos elementos del certificado del bono

- Especifica las características del bono, incluyendo...
 - cantidades y fechas de pagos (hasta la fecha de vencimiento)
 - Cupones (pagos por el interés) y su periodicidad
 - Tasa (de interés) cupón (*coupon rate of interest*)

$$CPN = \frac{\text{tasa de cupón} \times \text{principal}}{\text{numero de cupones por año}}$$

- Ejemplo: bono \$1000 con 10% de tasa de cupón con pagos semestrales, pagara cupones: $\$1000 \times 10\% / 2 = \50 cada 6 meses
- Principal o *face value* (cantidad nominal para calcular los intereses), típicamente pagado en la fecha de vencimiento

Rendimiento al vencimiento (Yield ó YTM)

- Definición:

- tipo de descuento implícito **único**, r , que hace que los flujos de caja del bono tengan el valor correspondiente a su precio actual

$$P = \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FV + C_N}{(1+r)^N}$$

- La IRR (TIR) de invertir en el bono, dado su precio actual

- Ejemplo:

- Bono (sin riesgo) sin cupón con \$100,000 de principal (FV) tiene un precio inicial de \$96,618.36. Los flujos de caja y el YTM son:



A timeline diagram with two vertical tick marks. The first tick mark is labeled '0' and has '-\$96,618.36' written below it. The second tick mark is labeled '1' and has '\$100,000' written below it. A horizontal line connects the two tick marks.

$$96,618.36 = \frac{100,000}{(1 + YTM_1)}$$

- El YTM que resuelve la ecuación es 3.5%

Bonos cupón cero (zero-coupon bonds)

- Tipo especial de bono:
 - No paga cupones y por lo tanto siempre se vende a descuento (precio inferior que el principal), y por eso se también se llaman bonos de descuento puro
 - Treasury Bills: bonos del gobierno de EEUU con vencimiento de menos de un año
- El YTM de un bono de cupón cero a n años, se puede escribir como:

$$YTM_n = \left(\frac{FV}{P} \right)^{1/n} - 1$$

- Dado que un bono (sin riesgo) sin cupón a n años da un interés sin riesgo en ese periodo, el YTM tiene que ser igual al tipo de interés sin riesgo

Bonos con cupón

- Estos bonos:
 - Pagan, además del principal, cupones
 - Treasury notes: bonos del gobierno EEUU con vencimiento de uno a diez años
 - Treasury bonds: bonos del gobierno EEUU con vencimiento de más de diez años
- El YTM de un bono con cupones anuales CPN a n años, es y que soluciona:

$$P = CPN \times \frac{1}{y} \left(1 - \frac{1}{(1 + y)^N} \right) + \frac{FV}{(1 + y)^N}$$

- De la misma manera, si sabemos el YTM, podemos calcular el precio
- Se especifican o uno o otro, aunque el YTM no depende del principal (aunque a veces los precios se dan en porcentaje del principal)

¿Cuál es el YTM del siguiente bono?

- Un bono del tesoro...
 - de \$1000 vence en 5 años
 - paga un cupón nominal del 10.5%
 - El precio de mercado es 1078.80
- “Flujos de caja”:

<u>C0</u>	<u>C1</u>	<u>C2</u>	<u>C3</u>	<u>C4</u>	<u>C5</u>
-1078.80	105	105	105	105	1105

IRR de estos CF = 8.5%

¿Cuál es el valor (precio de mercado) del siguiente bono?

- Un bono de IBM:
 - paga \$115 cada Diciembre durante 5 años
 - supon que estamos en Enero de 2009
 - En Diciembre 2013 paga \$1000 adicionales y se cancela el bono.
 - El rating del bono es AAA (YTM en el WSJ para bonos AAA es 7.5%)

- Precio:

$$P = \frac{115}{1.075} + \frac{115}{(1.075)^2} + \frac{115}{(1.075)^3} + \frac{115}{(1.075)^4} + \frac{1,115}{(1.075)^5} = \$1,161.84$$

Comportamiento dinámico: descuento, par o prima?

When the bond price is . . .	greater than the face value	equal to the face value	less than the face value
We say the bond trades	“above par” or “at a premium”	“at par”	“below par” or “at a discount”
This occurs when	Coupon Rate > Yield to Maturity	Coupon Rate = Yield to Maturity	Coupon Rate < Yield to Maturity

- Preguntas:
 - Por que los bonos que cotiza con descuento el $YTM > CPN$?
 - Pueden los bonos a cupon cero cotizar con prima?
- Al principio, el bono cotizará a un precio par, pero con el tiempo:
 - El precio cambia porque, el tiempo hasta el vencimiento cambia
 - Los tipos de interes del mercado afectan el YTM y el precio

El tiempo hasta el vencimiento

- Si el resto no cambia, a medida que el tiempo pasa...
 - El precio (descuento o prima) se aproximara al par
 - El YTM no cambiará

- Ejemplo:

- Bono a cupón cero con YTM de 5% y FV de 100. Valor:

$$P(30 \text{ años hasta vencimiento}) = \frac{100}{(1+0.05)^{30}} = \$23.14$$

- 5 años después el valor

$$P(25 \text{ años hasta vencimiento}) = \frac{100}{(1+0.05)^{25}} = \$29.53$$

- Comprando por \$23.14 y vendiendo cinco años después a 29.53, TIR:

$$\frac{29.53}{23.14} - 1 = 5\%$$

Que pasa si el YTM cambia?

- Si los tipos de interés en la economía cambian...
 - Tipos que los inversores piden para invertir en bonos cambia también
 - El precio del activo en el mercado también cambia

- Ejemplo:

- Bono a cupón cero con YTM de 5% y FV de 100. Valor:

$$P(5\%YTM) = \frac{100}{(1 + 0.05)^{30}} = \$23.14$$

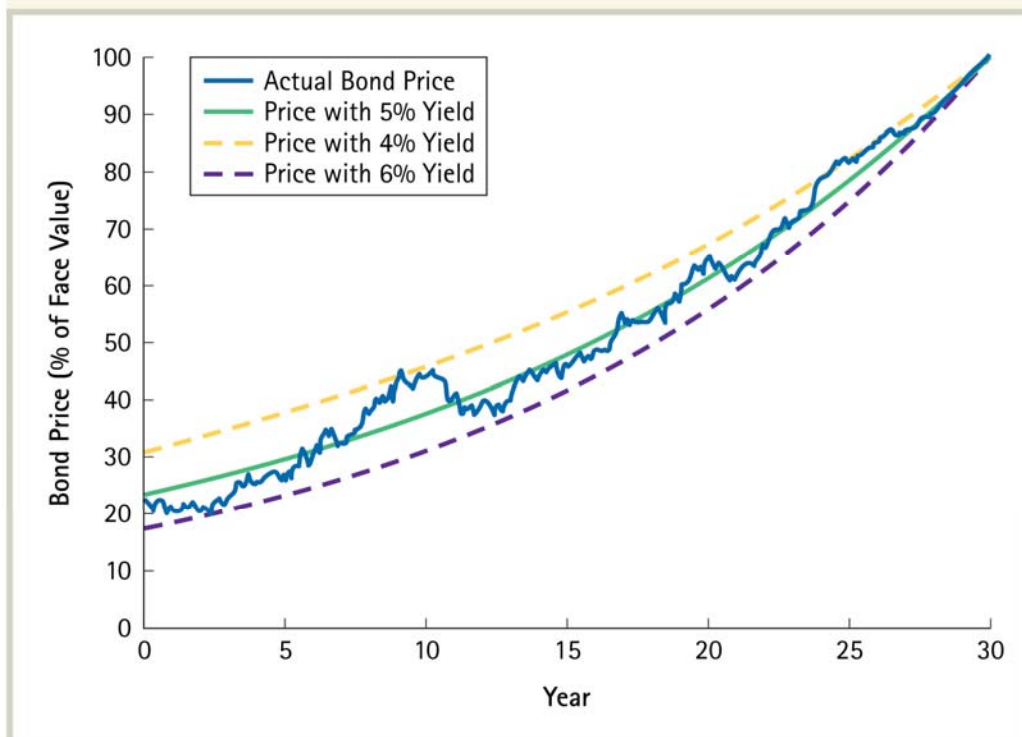
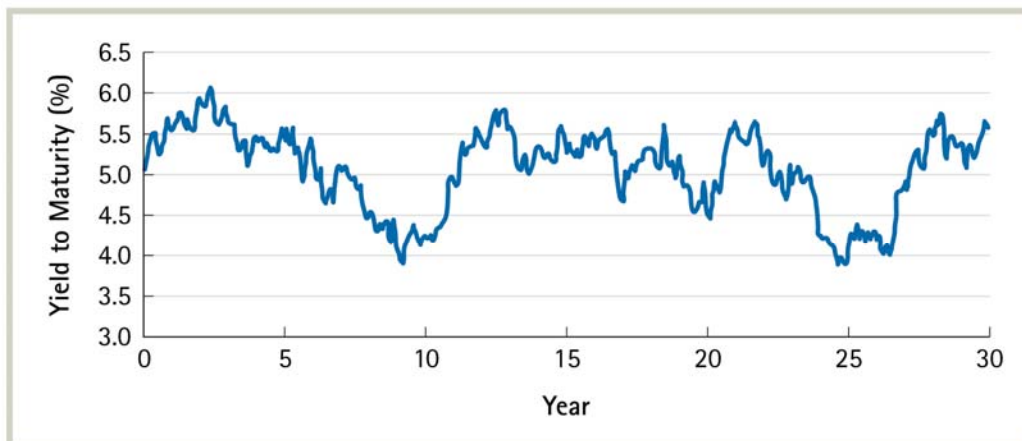
- Si, de golpe, los inversores piden un 6%

$$P(6\%YTM) = \frac{100}{(1 + 0.06)^{30}} = \$17.41$$

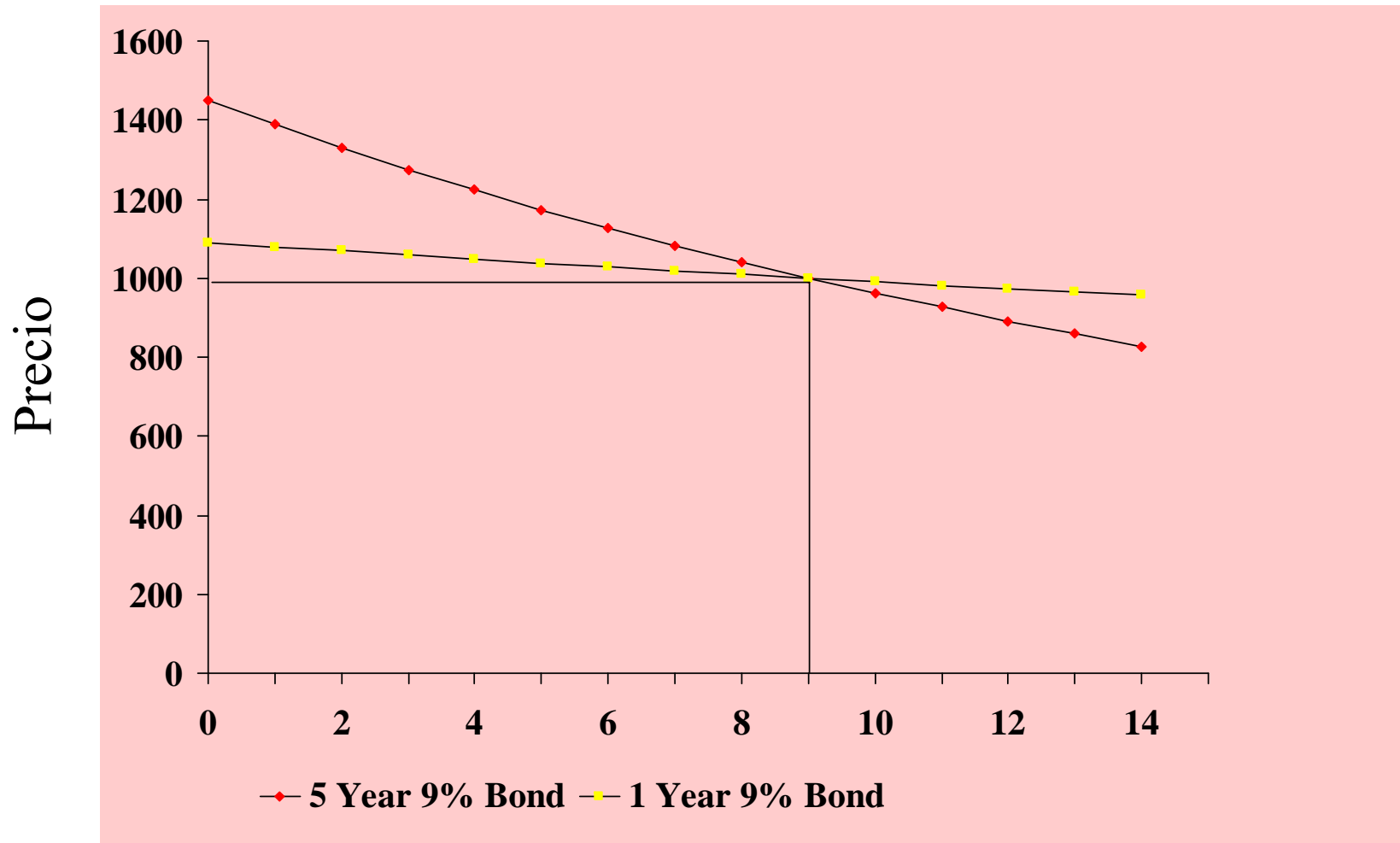
- En general,...

- Un YTM más alto reduce el valor presente de los flujos de caja **restantes**
- Si los tipos suben, los YTM suben y los precios de los bonos bajan
- Que tipos de bonos serán mas sujetos a fluctuaciones en el precio?

YTM y precio de un bono sin cupón a 30 años



Precios de los bonos y el tipo de interés



Tipo de interés

Precios de los bonos y tipos de interés

- Tenemos que...
 - Los bonos a Largo Plazo son más sensibles a cambios en los tipos de interés que los bonos a Corto Plazo
 - Especialmente en los de largo Plazo, la relación precio/tipo de interés es convexa: el aumento en el precio del bono cuando el tipo baja es mayor que la disminución en el precio cuando el tipo de interés sube

Duración de un bono:

- mide la sensibilidad del precio a los cambios de tipos
- pondera los años por su contribución al VA total
- número medio de años de sus flujos de caja actualizados

Cálculo de la “duración” de un bono

$$\text{Duración} = \frac{1 \times VA(C_1)}{\text{Valor total}} + \frac{2 \times VA(C_2)}{\text{Valor total}} + \frac{3 \times VA(C_3)}{\text{Valor total}} + \dots$$

Año	C _t	PV(C _t) al 2.75%	Proporción del Valor Total [PV(C _t)/V]	Proporción del Valor Total por Años
1	55	53,53	0,049	0,049
2	55	52,1	0,047	0,094
3	55	50,7	0,046	0,138
4	1055	946,51	0,858	3,433
		V = 1102.83	1	Duración = 3.714 años

Ejemplo 2

Calcula la duración de un bono a 5 años, con tipo nominal $6\frac{7}{8}\%$, valor nominal \$1000 y 4.9% YTM

Año	CF	PV@YTM	% de PV Total	% x Años
1	68.75	65.54	.060	0.060
2	68.75	62.48	.058	0.115
3	68.75	59.56	.055	0.165
4	68.75	56.78	.052	0.209
5	1068.75	841.39	.775	3.875
		<u>1085.74</u>	<u>1.00</u>	Duración 4.424

Tipos Spot y Forward

- Si...
 - El tipo de interés al contado (*spot*) a un año es 1.2% y el tipo de interés al contado a 2 años es del 1.8%...
 - Hay implícito un tipo de interés *forward*, por mantener el dinero invertido dos años en lugar de uno
 - Esto lo podemos calcular como...
 $(1+r_2)^2 = (1+r_1) \times (1+f_2)$ es decir, $f_2 = (1+r_2)^2 / (1+r_1) - 1 = 0.024 = 2.4\%$
 - f_2 es el tipo que se fijaría hoy (seguro, por lo tanto) para un préstamo entre el primer y segundo año
- En general, el forward del año n (entre $n - 1$ y n) es:
 $(1+r_n)^n = (1+r_{n-1})^{n-1} \times (1+f_n)$, es decir $f_n = (1+r_n)^n / (1+r_{n-1})^{n-1} - 1$
 - Por lo tanto, si la yield curve es creciente en año $n \Rightarrow f_n > r_n$

Ejemplo

Ejemplo

¿Cuál es el tipo forward en el año tercero?

YTM de Treasuries a 2 años = 8.995

YTM de Treasuries a 3 años = 9.660

Respuesta

Valor Final del principal @ YTM

$$2 \text{ años } 1000 \times (1.08995)^2 = 1187.99$$

$$3 \text{ años } 1000 \times (1.09660)^3 = 1318.70$$

IRR de (VF1318.70 & PV=1187.99) = 11%

Tipos Spot y Forward

- Acabamos de calcular los forward a partir de los spot
- Podemos también hacer al revés:
 - $(1 + f_1) (1 + f_2) \times \dots \times (1 + f_n) = (1 + r_n)^n$
 - Estamos fijando los tipos de interés desde el año 1 al año n
 - El interés debería ser el mismo que el de un spot a n años
- Ejemplo
 - Dentro de dos años, tienes la intención de comenzar un proyecto que durará 5 años. ¿Qué tipo de descuento deberías usar para evaluarlo?
Tipo spot a 2 años = 5%
Tipo spot a 7 años = 7.05%
- Es el forward una buena predicción para el tipo futuro?

Valoración por arbitraje

- Precio y el rendimiento de un bono (sin riesgo) con cupón?
 - Utilizar los rendimientos o precios de los bonos (sin riesgo) y sin cupon
 - Por lo tanto, el yield curve nos debería dar suficiente información
- Por ejemplo,...
 - un bono de \$1000 que paga un 10% anual es equivalente a una cartera de tres bonos sin cupón

	0	1	2	3
Coupon bond:				
		\$100	\$100	\$1100
1-year zero:		\$100		
2-year zero:			\$100	
3-year zero:				\$1100
<hr/>				
Zero-coupon Bond portfolio:		\$100	\$100	\$1100

Que pasaría si el valor no fuera \$1153?

Rentabilidad y precio de bonos sin cupón (por cada \$100 de principal)

Maturity	1 year	2 years	3 years	4 years
YTM	3.50%	4.00%	4.50%	4.75%
Price	\$96.62	\$92.45	\$87.63	\$83.06

Zero-Coupon Bond	Face Value Required	Cost
1 year	100	96.62
2 years	100	92.45
3 years	1100	$11 \times 87.63 = 963.93$
	Total Cost:	\$1153.00

Alternativamente...

- En lugar de utilizar precios, podemos utilizar los YTM correspondientes
- El precio debería ser igual a:

$$P = \frac{C_1}{(1 + YTM_1)^1} + \frac{C_2}{(1 + YTM_2)^2} + \dots + \frac{FV + C_N}{(1 + YTM_N)^N}$$

donde YTM_n es el YTM de un bono sin cupón con vencimiento en la misma fecha que el pago correspondiente

- En el ejemplo

$$P = \frac{100}{(1 + 0.35)^1} + \frac{100}{(1 + 0.04)^2} + \frac{1100}{(1 + 0.045)^3} = 1153$$

- El YTM del bono es una media (complejamente) ponderada de los YTM de bonos sin cupón de igual y más corto plazo

$$\frac{100}{(1 + y)^1} + \frac{100}{(1 + y)^2} + \frac{1100}{(1 + y)^3} = 1153 \text{ es igual a } y = 0.44$$

Valoración de bonos con riesgo

Valorando un bono con riesgo

Hasta ahora hemos valorado bonos sin riesgo (e.g. tesoro de EEUU)

Otros bonos, como los corporativos, el emisor puede quebrar (riesgo de credito)

El riesgo de insolvencia cambia el precio de un bono y el YTM. Cómo?

Ejemplo

Tenemos un bono a un año, al 5%. El bono está valorado al nominal, \$1000. Sin embargo, hay una probabilidad del 20% de que la empresa se declare en quiebra y pague sólo \$500 ¿Cuál es el precio del bono?

Valorando un bono con riesgo

<u>Valor del bono</u>	<u>Prob</u>		
1,050	.80	=	840.00
500	.20	=	<u>100.00</u>
			<u>940.00 = CF esperado</u>

$$Valor = \frac{940}{1.05} = \$895$$
$$YTM = \frac{1050}{895} - 1 = 17.3\%$$

Valorando un bono con riesgo

Imagina que los inversores piden un 3% adicional de prima de riesgo (por tener el bono riesgo de mercado: es más probable que la empresa quiebre cuando el mercado va mal!). Entonces el precio y YTM del bono serían:

$$\begin{aligned} \text{Valor} &= \frac{940}{1.08} = \$870.00 \\ \text{YTM} &= \frac{1050}{870.00} - 1 = 20.7\% \end{aligned}$$

Cuál es el rentabilidad esperada que obtendrán los inversores?
Es igual, inferior o superior al YTM?

Ratings de activos a largo plazo

	Moody's	S&P's & Fitch
Investment Grade		
	Aaa	AAA
	Aa	AA
	A	A
	Baa	BBB
Bonos basura (junk, speculative or high-yield)		
	Ba	BB
	B	B
	Caa	CCC
	Ca	CC
	C	C
		D

Los bonos de más alta calidad son triple-A. Investment grade (obligaciones de primera calidad) tienen que ser Baa o mayor. Bonos con menor rating son “high-yield” o bonos basura (“junk” bonds).

Los ratings mide la probabilidad de quiebra y la capacidad de pago en caso de quiebra!

Ratings de activos a corto plazo

	S&P
Poco riesgo	A-1
	A-2
	A-3
Incertidumbres significativas	B-1
	B-2
	B-3
Vulnerable	C
En default	D

Ratings de los emisores (S&P)

	LP	CP	
Buena capacidad	AAA	A-1	
de afrontar pagos	AA	A-2	
	A	A-3	
	BBB		
Especulativos	BB	B-1	
	B	B-2	
	CCC	B-3	
	CC		
	C	C	
En default	SD / D	SD / D	

Ratings de recuperación

Rating	Descripción	% de recuperación
1+	Expectativa más alta, recuperación total	100%
1	Recuperación muy alta	90-100%
2	Recuperación sustancial	70-90%
3	Recuperación “meaningful”	50-70%
4	Recuperación media	30-50%
5	Recuperación modesta	10-30%
6	Recuperación “negligible”	0-10%

Sobre los ratings

- Los ratings son forward looking
- Los ratings son opiniones sobre el riesgo de crédito
- Los ratings no son consejos sobre inversiones (son un factor que los inversores deberían tener en cuenta)
- Los ratings no son indicadores de liquidez en el mercado de un título de deuda o de su precio en el mercado secundario
- Los ratings no son garantías de calidad crediticia o de riesgo crediticio futuro

Los determinantes “oficiales” del rating

STANDARD & POOR'S RISK FACTORS FOR CORPORATE RATINGS

- Country risk
- Industry characteristics
- Company position
- Profitability, peer group comparison

**Business
risk**

- Accounting
- Governance, risk tolerance, financial policy
- Cash flow adequacy
- Capital structure
- Liquidity/short term factors

**Financial
risk**

Rating

Determinantes en sentido más amplio

- Ratios de balance:
 - Endeudamiento: D/A o D/E
 - Cobertura de intereses: EBITDA / Intereses
 - Rentabilidad de los activos
- Factores medioambientales
- Responsabilidades por jubilaciones
- Conflictividad laboral
- Políticas contables
- Estabilidad y regulación del negocio del emisor
- Regulación del negocio del emisor
- Situación de competencia del sector (demandas antimonopolio?)
- Operaciones en el extranjero y situación de esos países destino
- Posibles responsabilidades legales por los productos
- Cláusulas hipotecarias
- Subordinación del bono
- Cláusulas de garantía
- Fondo de amortización del bono
- Vencimiento

Ratings de empresas (Noviembre 2008)

	S&P's	Moody's
BBVA	AA / Stable	Aa1
BSCH	AA / Stable	Aa1
BP	AA- / Negative	Aa1
Iberdrola	A- / Stable	A3
Endesa	A- / Negative	A3
Repsol	BBB / Stable	Baa1
Telefónica	BBB+ / Positive	Baa1
Gas Natural	A / Negative	A1
Banesto	AA / Stable	Aa2
Enagás	AA- / Stable	A2

Ratings y ratios financieros

Mediana de los ratios durante tres años
(1998 – 2000).

Ratio	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC
EBITDA / intereses *	21.4	10.1	6.1	3.7	2.1	0.8	0.1
Rendimiento del capital %	34.9	21.7	19.4	13.6	11.6	6.6	1
Margen bruto %	27	22.1	18.6	15.4	15.9	11.9	11.9
Deuda total / capital %	22.9	37.7	42.5	48.2	62.6	74.8	87.7
* Beneficios antes de intereses e impuestos sobre intereses totales							

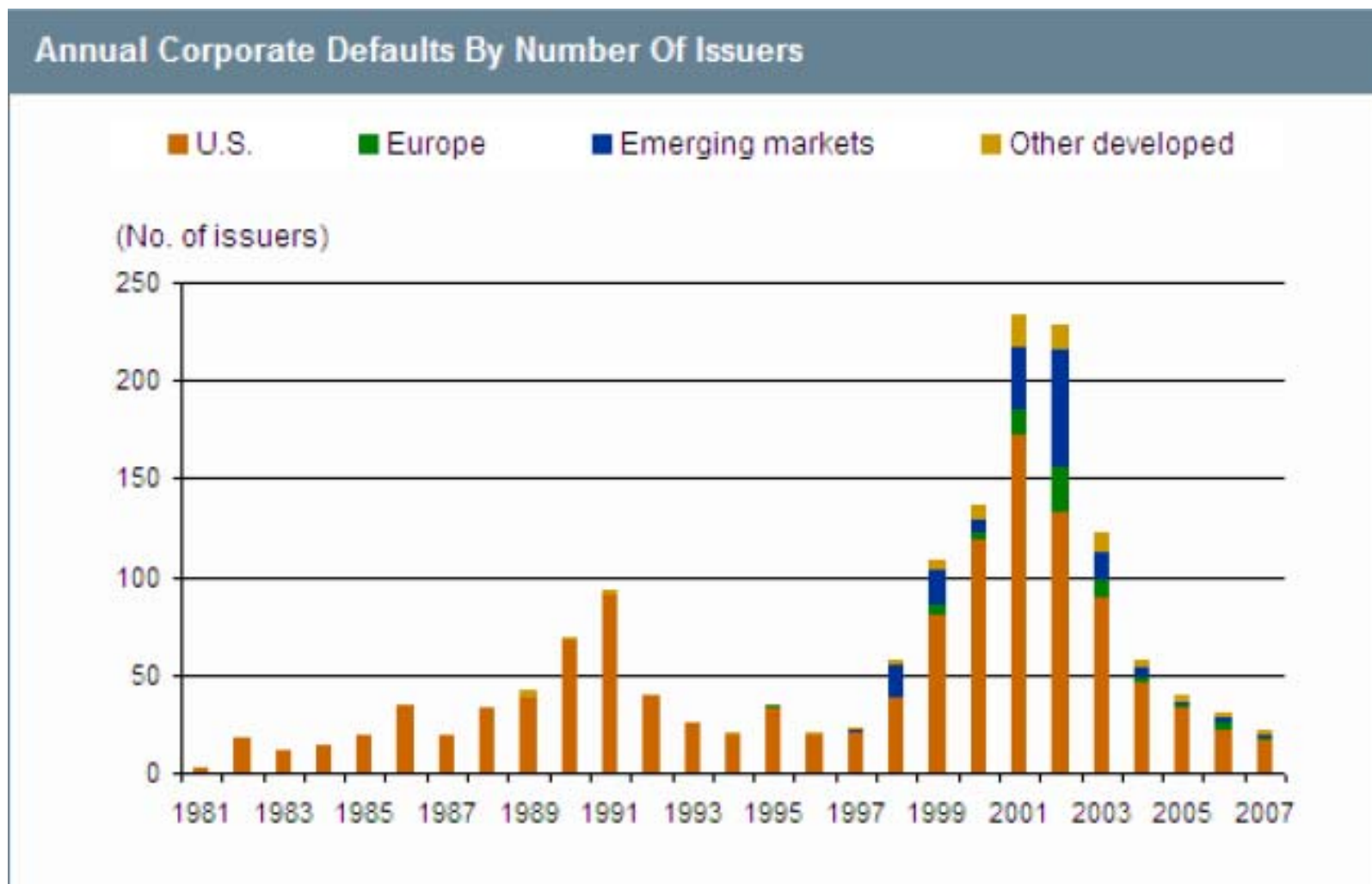
Ratings e insolvencia

Porcentaje de impago de bonos respecto del rating
en el momento de la emisión

1981-2003

Rating en el momento de la emisión	Porcentaje de impago		
	1 año después de la emisión	5 años después de la emisión	10 años después de la emisión
AAA	0	0.1	0.5
AA	0	0.3	0.9
A	0.1	0.7	2
BBB	0.4	3.4	6.9
BB	1.4	12.4	21
B	6.1	26.8	35.4
CCC	30.9	53	58.4

Número de “defaults”



Mayores quiebras de los años recientes

Largest Global Rated Defaults By Year And Outstanding Debt Amount(cont.)

1996	Tiphook Finance	700
1997	Flagstar Corp.	1,021
1998	Service Merchandise Co.	1,326
1999	Integrated Health Services Inc.	3,394
2000	Owens Corning	3,299
2001	Enron Corp.	10,779
2002	WorldCom Inc.	30,000
2003	Parmalat Finanziaria SpA	7,177
2004	RCN Corp.	1,800
2005	Calpine Corp.	9,559
2006	Pliant Corp.	1,644
2007	Movie Gallery Inc.	1,225

Transiciones en los ratings (Global)

From/to	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC/C	D	NR
Global									
AAA	95.60	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.20
AA	0.60	91.37	3.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.82
A	0.00	2.90	86.26	2.75	0.22	0.30	0.07	0.00	7.50
BBB	0.00	0.26	3.81	83.69	2.70	0.66	0.07	0.00	8.81
BB	0.00	0.00	0.00	6.72	75.26	6.44	0.09	0.19	11.30
B	0.00	0.00	0.00	0.08	7.43	75.40	2.56	0.24	14.30
CCC/C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.00	45.45	14.55	20.00

Transiciones en los ratings (EEUU)

U.S.									
AAA	96.67	1.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67
AA	0.99	91.58	3.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.96
A	0.00	3.41	87.20	3.07	0.00	0.68	0.17	0.00	5.46
BBB	0.00	0.41	2.99	86.53	4.22	1.22	0.00	0.00	4.63
BB	0.00	0.00	0.00	4.30	74.87	8.78	0.17	0.34	11.53
B	0.00	0.00	0.00	0.00	5.89	78.48	2.83	0.11	12.68
CCC/C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.67	48.00	16.00	17.33

Transiciones en los ratings (Europa)

Europe									
AAA	89.47	5.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.26
AA	0.52	92.78	3.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.61
A	0.00	2.50	89.50	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	4.75
BBB	0.00	0.00	5.08	84.41	1.36	0.34	0.34	0.00	8.47
BB	0.00	0.00	0.00	8.00	75.00	4.00	0.00	0.00	13.00
B	0.00	0.00	0.00	0.94	8.49	66.04	1.89	0.94	21.70
CCC/C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	25.00	50.00

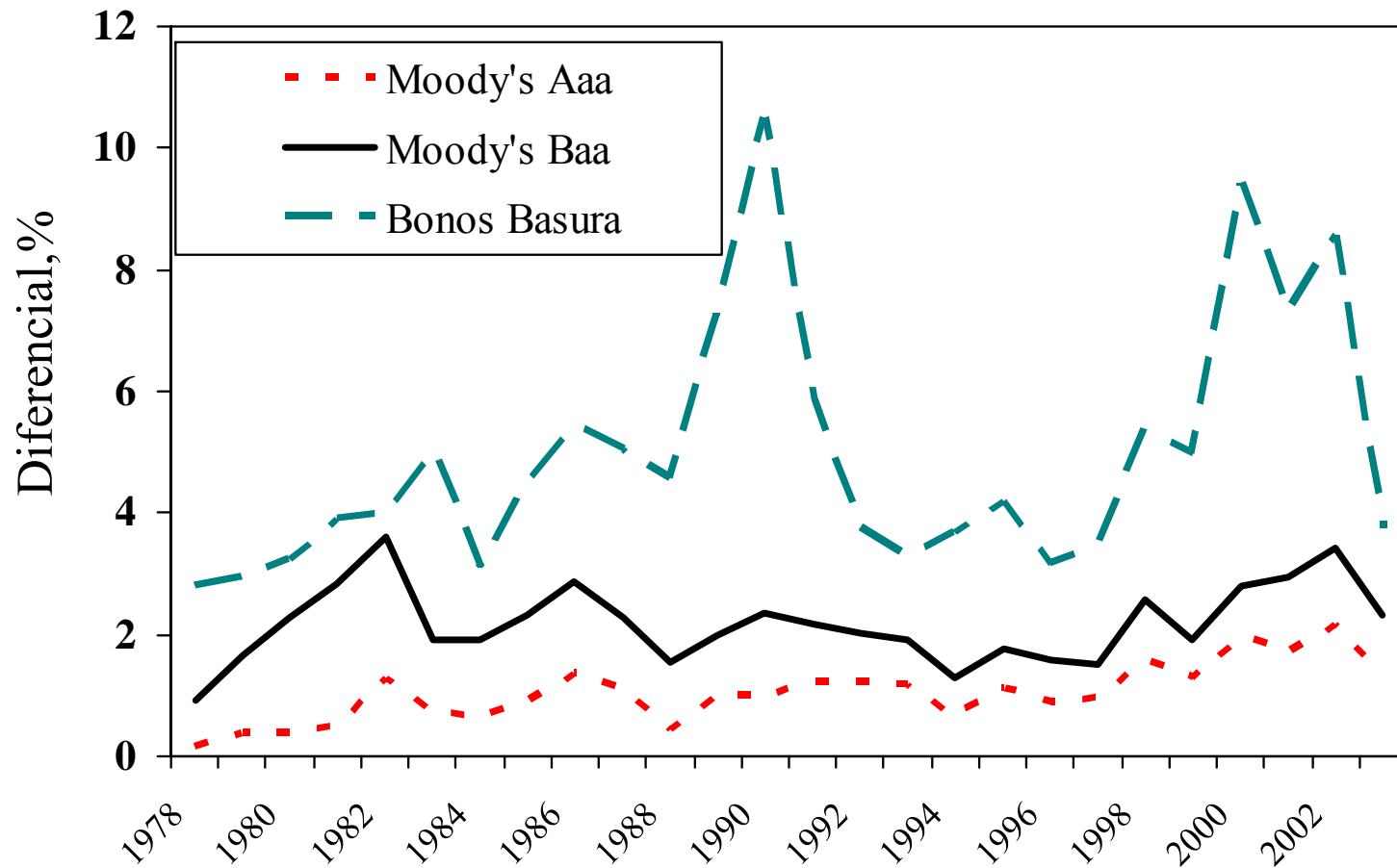
Resumen de defaults

Global Corporate Default Summary

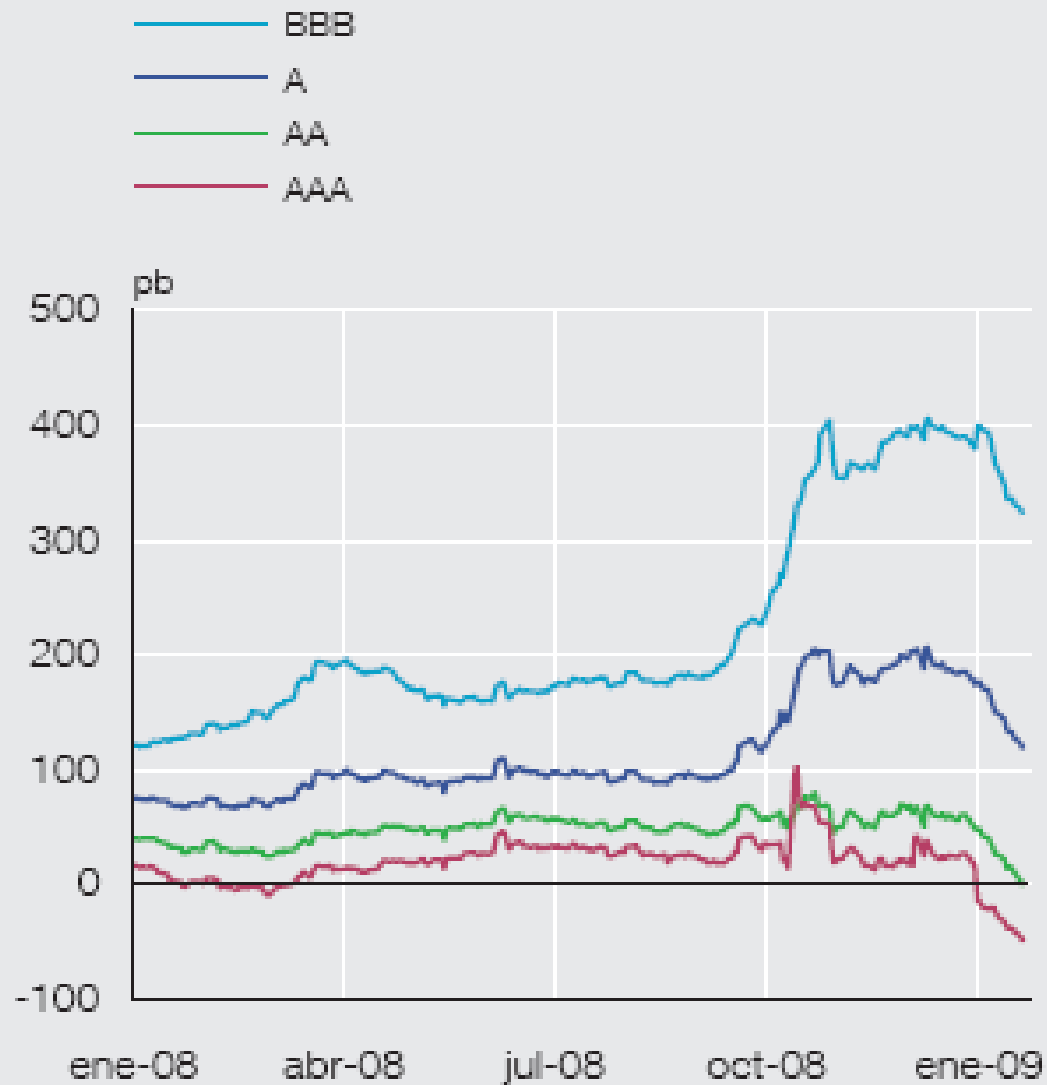
Year	Total defaults*	Investment-grade defaults	Speculative-grade defaults	Default rate (%)	Investment-grade default rate (%)	Speculative-grade default rate (%)	Total debt defaulting (Bil. \$)
1996	20	0	16	0.51	0.00	1.79	2.65
1997	23	2	20	0.62	0.08	1.98	4.93
1998	58	4	49	1.28	0.14	3.68	11.27
1999	108	5	91	2.10	0.17	5.45	39.38
2000	136	7	108	2.41	0.23	6.05	43.28
2001	229	8	173	3.73	0.26	9.64	118.79
2002	225	13	158	3.49	0.41	9.19	190.92
2003	121	3	89	1.87	0.10	4.88	62.89
2004	56	1	39	0.77	0.03	2.01	20.66
2005	39	1	30	0.57	0.03	1.41	42.00
2006	30	0	26	0.46	0.00	1.14	7.13
2007	22	0	21	0.36	0.00	0.86	8.15

Ratings y diferenciales de rendimiento (prometido)

Diferenciales de rendimiento entre bonos corporativos y bonos del Tesoro a 10 años



DIFERENCIAL DE RENTABILIDAD CON RESPECTO A LA DEUDA PÚBLICA DE LOS BONOS EMITIDOS EN EUROS POR SOCIEDADES NO FINANCIERAS



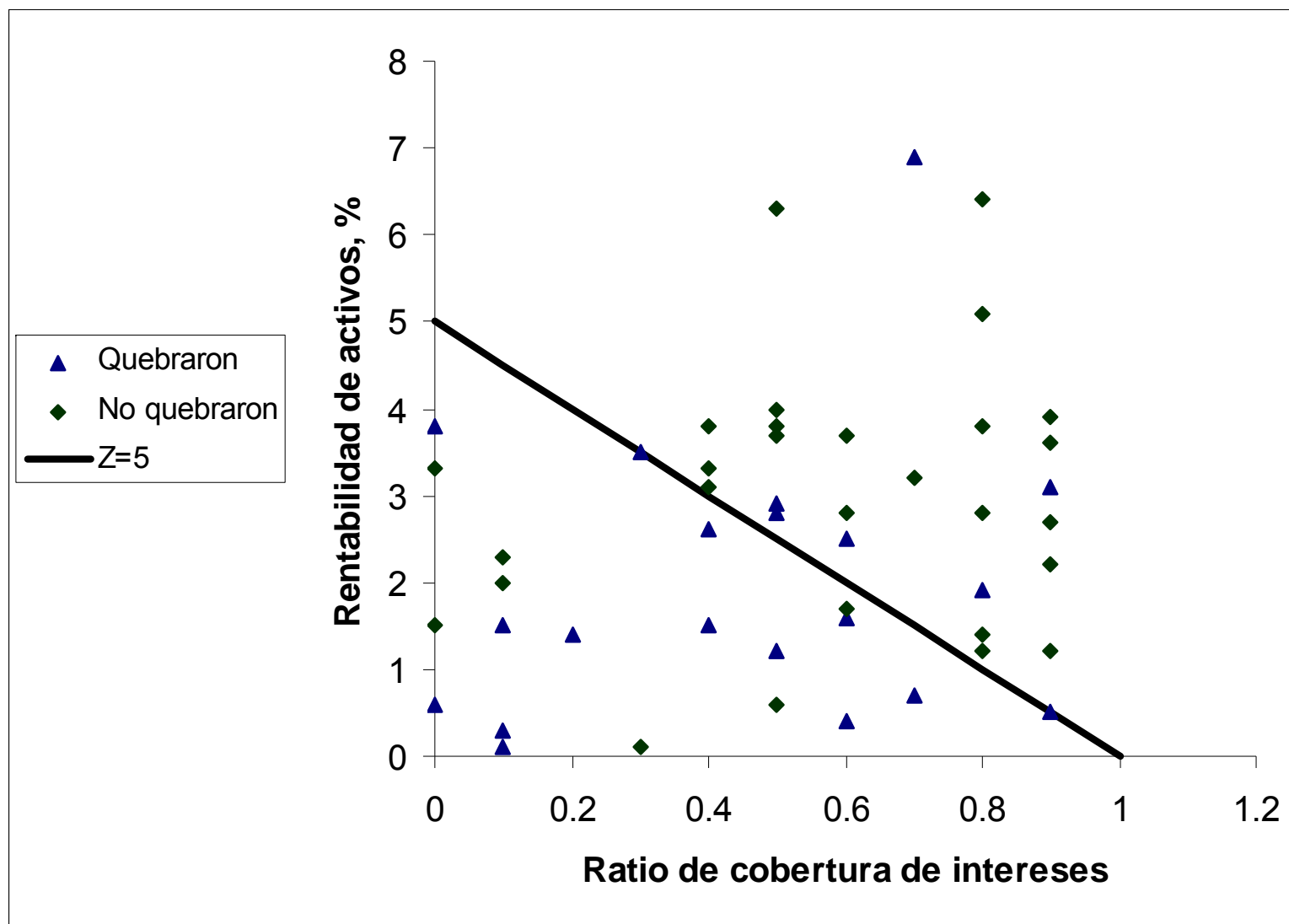
Clasificación crediticia

- Hemos visto que las empresas que tenían mas probabilidad de quiebra, tenían...
 - Una rentabilidad de los activos baja y una cobertura de intereses baja
 - Como podemos crear una medida (score)?
- Índice de Solvencia
 - Linea recta que separa los que quebraron y los que no (transparencia siguiente), de manera que haya pocos que quebraron por encima y muchos por debajo
 - El índice de solvencia (Z) es $Z = \text{rentabilidad de los activos} + 5 \times \text{cobertura de intereses}$
 - Empresas con índice mayor que 5 se consideran “sin problemas”
- Análisis discriminante múltiple:
 - No es necesario de restringirse a solo dos variables
 - Esta técnica calcula cuanto peso se debe poner en cada variable para separar los dos grupos
 - Los pesos de R. Altman predecn quiebra aproximadamente 95% de las veces:

$$Z = .72 \frac{\text{Capital circulante neto}}{\text{Activos totales}} + .85 \frac{\text{Beneficios retenidos}}{\text{Activos totales}} + 3.1 \frac{\text{EBIT}}{\text{Activos totales}} + .42 \frac{\text{Recursos propios de los accionistas}}{\text{Activos totales}} + 1.0 \frac{\text{Ventas}}{\text{Activos totales}}$$

- Si $Z < 1.2$ irán a la bancarrota, si $1.2 < Z < 2.9$ no está claro, y $Z > 2.9$ no presentan problemas

Utilizando el Índice de Solvencia

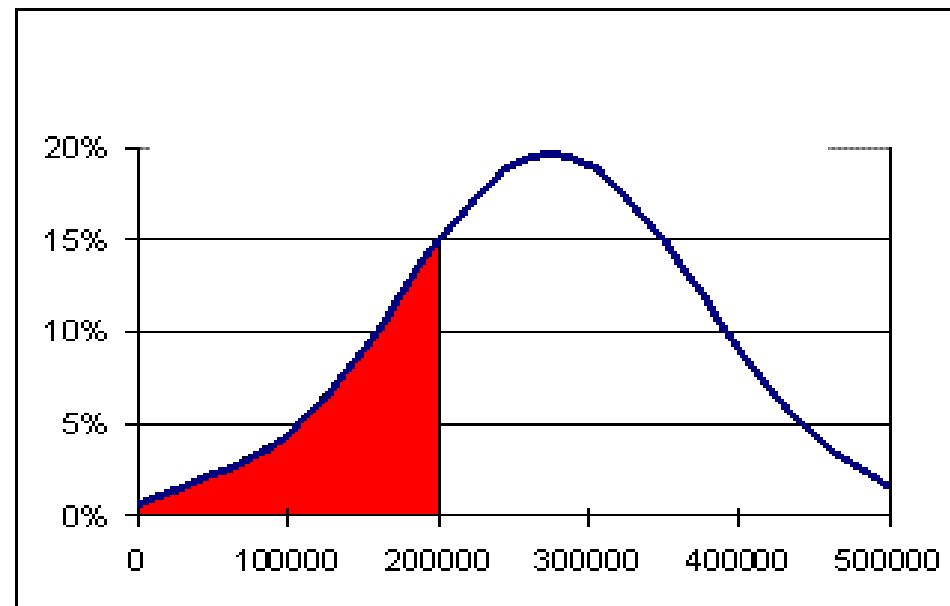


Problemas de los índices

- Como todas las estimaciones econométricas...
 - Son modelos basados en un análisis estadístico del pasado
 - Generarán errores tipo I (dar crédito a quien no deberías) y tipo II (no dar crédito a quien deberías)
- Utilizan datos contables
- Serán útiles si los beneficios esperados de usar estos modelos superan a los costes

Probabilidad de quiebra

- Empresa Ink tiene...
 - un valor actual de mercado de 250,000
 - un valor esperado de mercado de 280,000
 - Una deuda con valor nominal de 200,000
 - Una probabilidad de quiebra del 30% (en rojo)

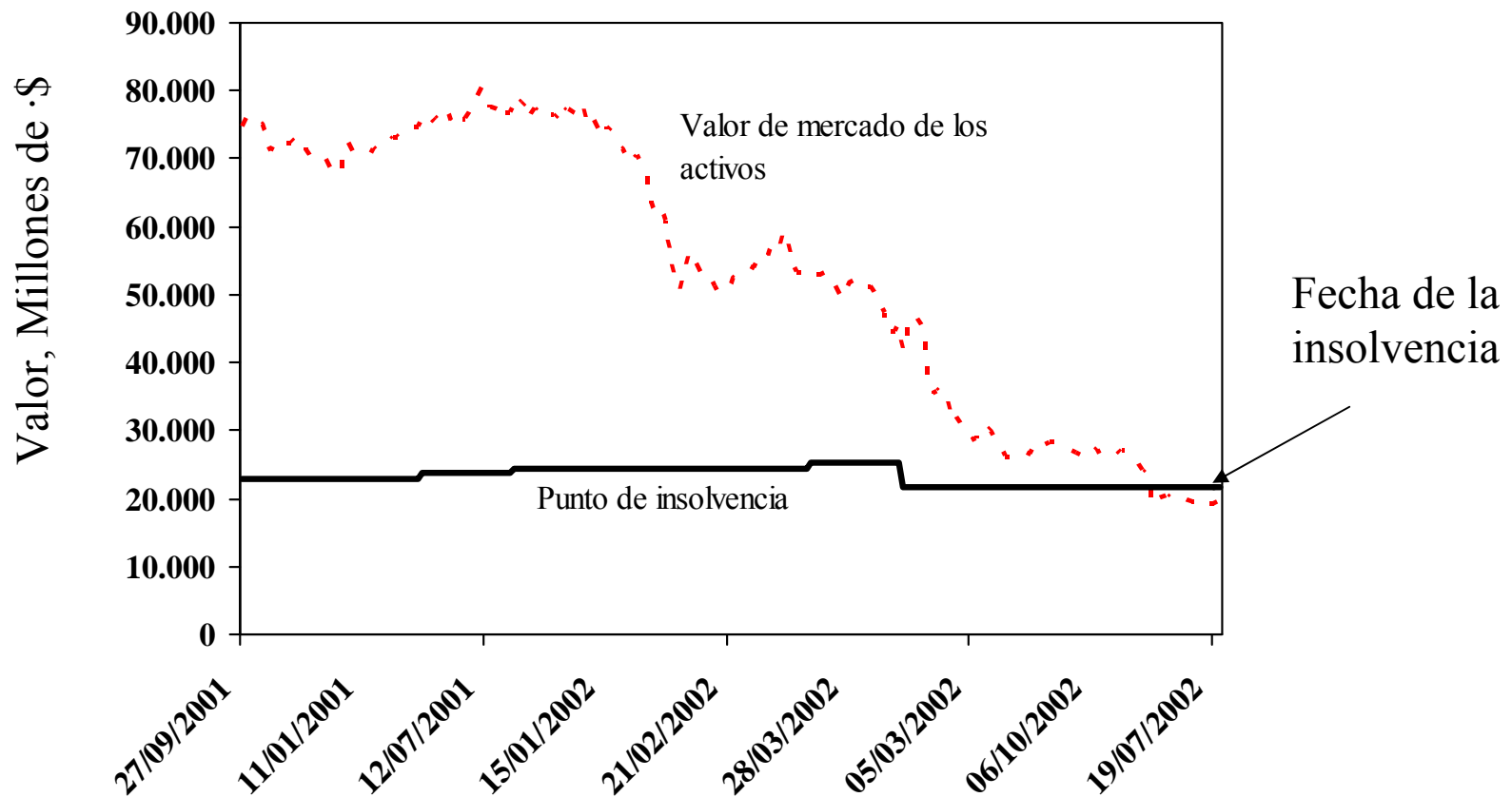


Estimación de la probabilidad de insolvencia

- La probabilidad de insolvencia se puede estimar:
 - Utilizando datos de precios de mercado
 - Basándose en la evolución futura de y el valor de la deuda
 - Se estima la probabilidad de que (a día de hoy) la empresa entre en insolvencia (en cierto plazo)
 - Aplicados a empresas, países, etc...

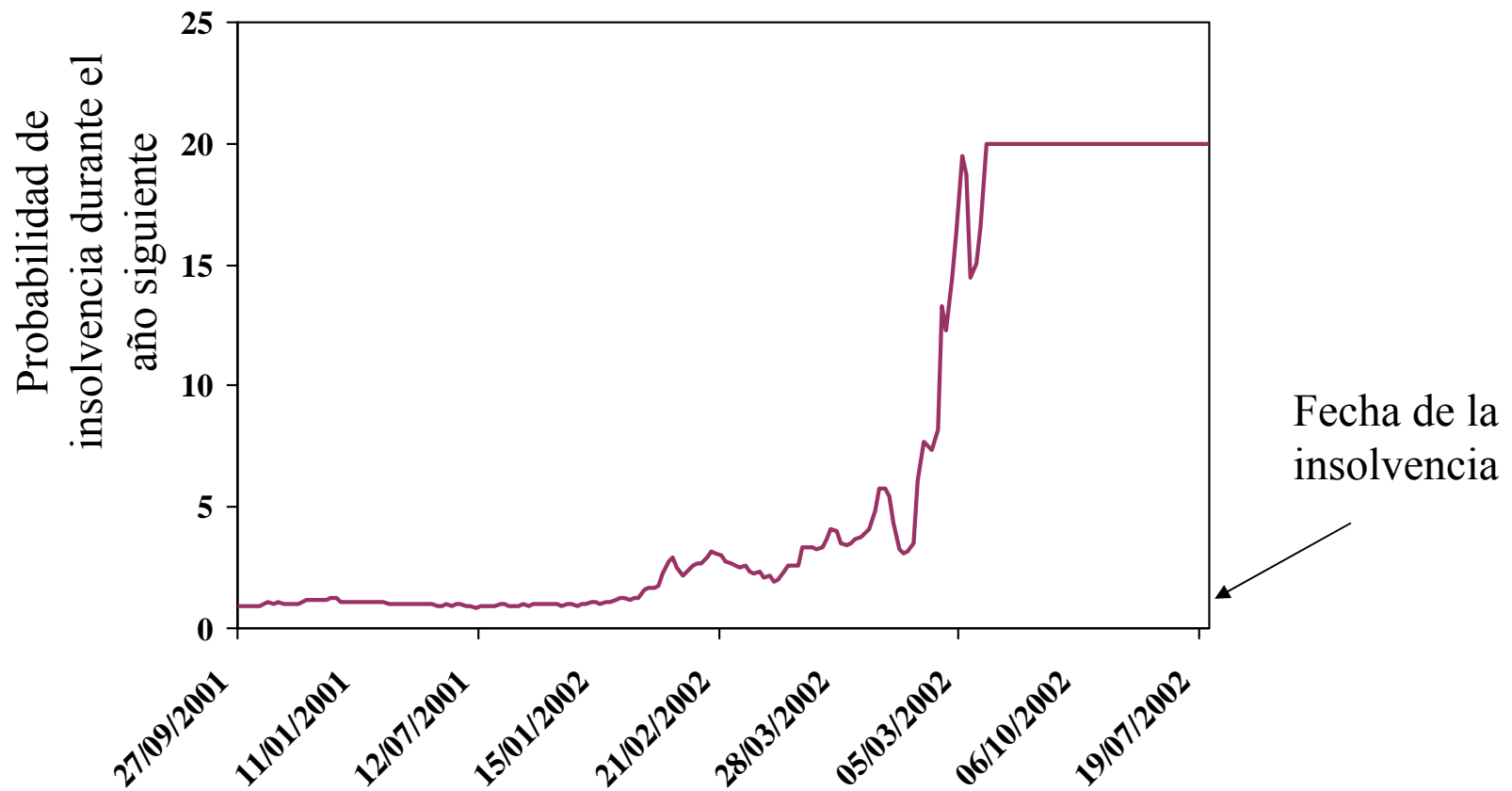
Valor de los activos e insolvencia

El valor de mercado de los activos de WorldCom assets, según se acercaba la insolvencia



Estimación de la probabilidad de insolvencia

Estimación de Moody's de la probabilidad de insolvencia de WorldCom (índice entre 0.02 y 0.20)



Value at Risk (VaR)

Value at Risk = VaR

- **Término relativamente nuevo**
- **Busca ser una medida del riesgo**
- **Define el riesgo como “pérdida potencial”**
- **Exigido ahora por normas oficiales para los bancos, p.e.**

Factores

- **Valor de los activos**
- **Volatilidad diaria**
- **Días de predicción (k)**
- **Distribución de los retornos**
- **Probabilidad de la pérdida potencial**

Value at Risk (VaR)

- Basado en un modelo de evolución de la rentabilidad del activo (y su volatilidad)
- Predice la evolución del retorno futuro (acumulado k periodos) y calcula la pérdida esperada con una determinada probabilidad
- El VaR de una cartera/activo en el horizonte k para una probabilidad p se define como:

$$p = \Pr[\Delta V(k) \leq \text{VaR}]$$

donde $\Delta V(k)$ es el cambio en el valor de la cartera/activo

Modelos de Value at Risk (VaR)

- Especificar un proceso estadístico para el retorno diario de la cartera/activo
- Calcular la distribución de retornos futuros (acumulados):
$$r_t \rightarrow N(\mu_t, \sigma_t^2)$$
- En función de la forma de μ_t y σ_t^2 se podrá calcular la distribución (condicional) de
$$r[k] = r_{t+1} + r_{t+2} + \dots + r_{t+k}$$
- A partir de esa distribución condicional, calcular las pérdidas posibles y sus probabilidades

- Ejemplos 1: RISKMETRICS (JP Morgan)

$$r_t \rightarrow N(0, \sigma_t^2) \text{ donde } \sigma_t^2 = \alpha \sigma_{t-1}^2 + (1-\alpha)r_{t-1}^2$$

entonces

$$r[k] \rightarrow N(0, k\sigma_{t+1}^2)$$

- Ejemplo 2:

$$r_t \rightarrow N(\mu, \sigma^2)$$

entonces

$$r[k] \rightarrow N(k\mu, k\sigma^2)$$

Aplicación del Value at Risk (VaR)

Ejemplo (Riskmetrics)

Eres propietario de una cartera de \$10 mil. en bonos de IBM. IBM tiene una volatilidad diaria del 2%. Calcula el VaR durante un periodo de 10 días al 99% (pérdida máxima al 1% de probabilidad) (expresado, típicamente, en positivo, aunque sea una pérdida)

$$\sigma_{10} = 0.02 \times \sqrt{10} = 6.32\%$$

$$\text{Int de confianza} = -2.33 \times 0.0632 = -14.74\%$$

$$\text{VaR} = 0.1474 \times 10,000,000 = \$1,473,621$$

Aplicación del Value at Risk (VaR)

Que pasa si también tienes \$5 mil de bonos de AT&T, con volatilidad diaria del 1%. AT&T y IBM tienen una correlación de .7.

¿Cuál es el VaR de AT&T y de la cartera combinada?

¿Cuál es el beneficio por diversificación? (menor pérdida esperada)

$$\sigma_{cartera}^2 = (2/3)^2 \sigma_{IBM}^2 + (1/3)^2 \sigma_{AT\&T}^2 + 2(2/3)(1/3)\rho\sigma_{IBM}\sigma_{AT\&T} \Rightarrow \sigma_{cartera} = 1.58\%$$

$$\sigma_{10} = \sqrt{10} \times 0.0158 = 5.01\%$$

$$\text{Int de confianza} = -2.33 \times 0.05 = -11.68\%$$

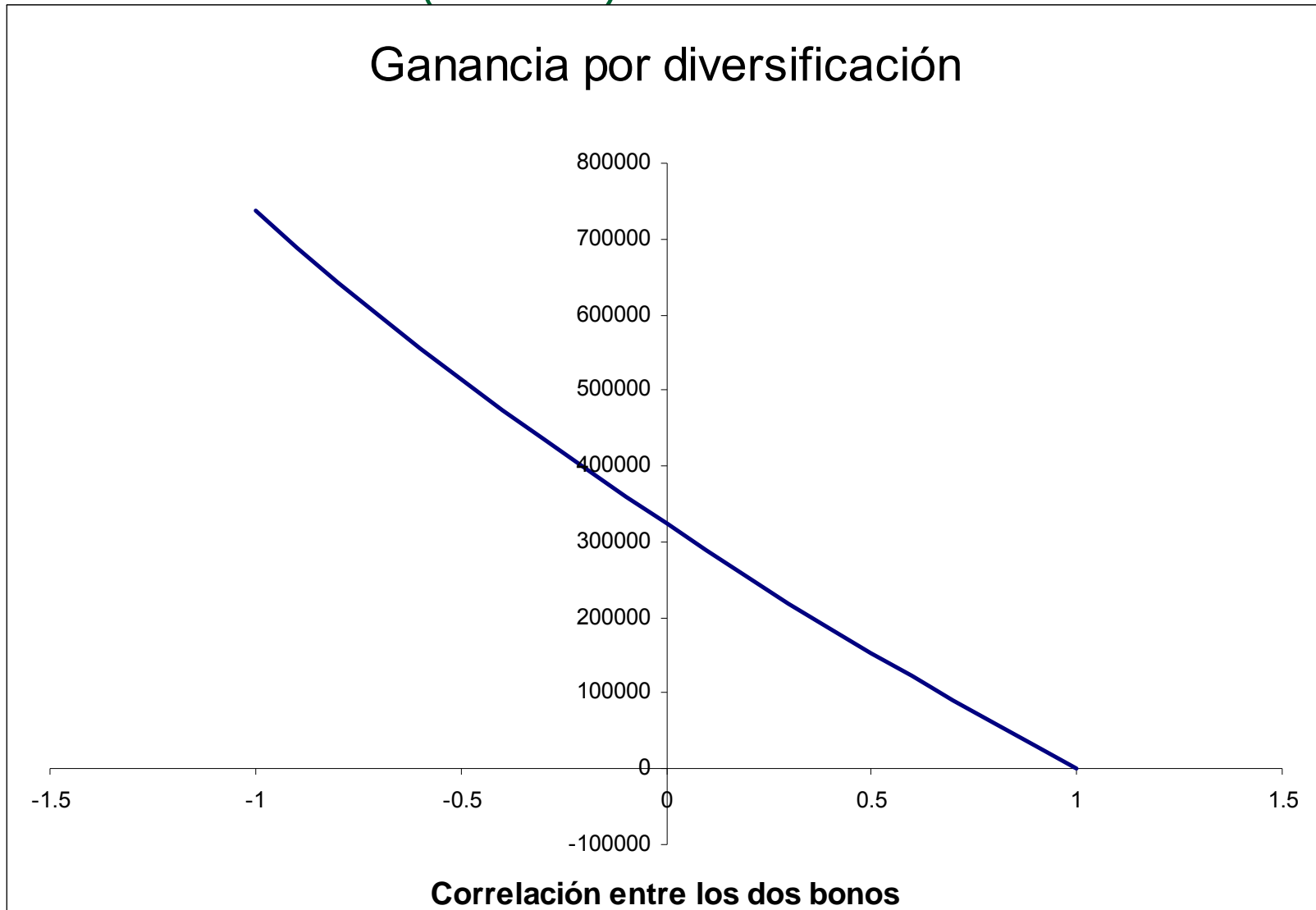
$$VaR_{-1\%} = 0.1168 \times \$15,000,000 = \$1,751,379$$

$$VaR_{IBM} = \$1,473,621 \text{ y } VaR_{AT\&T} = \$368,405 \text{ por lo tanto } Suma = \$1,842,026$$

$$VaR_{Cartera} = \$1,751,379$$

$$\text{Beneficio por diversificación} = Suma - VaR_{Cartera} = \$90,647$$

Value at Risk (VaR)



Terminología de los bonos

Terminología de bonos

- Bono/obligación extranjero/a – Bonos de un mercado extranjero que se venden a un inversor local
- Bonos yankees – Bonos emitidos en dólares y vendidos en el mercado norteamericano por una empresa extranjera
- Samurai - Bonos emitidos en yenes y vendidos en el mercado japonés por una empresa extranjera
- Mercado de eurobonos – Multinacionales europeas y americanas que emiten bonos en los mercados internacionales para captar capital

Terminología de bonos

- Contrato de emisión – contrato que especifica la relación entre el emisor de los bonos y una entidad depositaria
- Entidad depositaria – empresa que representa a los obligacionistas y vigila que se cumplan los términos del contrato de emisión
- Obligaciones registradas – aquellas cuya propiedad está registrada específicamente, con lo que la empresa paga directamente a cada propietario
- Bonos al portador – el poseedor del bono tiene físicamente el certificado, y debe enviar cupones físicos o el certificado del bono para cobrar los cupones o el principal
- Interés devengado – el interés acumulado desde el último cupón cobrado

Terminología de bonos

- Pagarés – Emisiones de deuda a corto plazo
- Obligaciones simples (debentures)–emisiones a largo plazo sin asegurar
- Obligaciones hipotecarias – obligaciones a largo plazo aseguradas por una hipoteca sobre algún edificio o propiedad de la empresa
- Obligaciones respaldadas por activos (Asset-backed securities) – la venta de los flujos de caja generados por un grupo de activos
- Obligaciones de titulización hipotecaria (Mortgage-backed securities) – los flujos de caja provienen de préstamos hipotecarios
- Fondo Sinking (fondo de amortización) – Un fondo establecida para cancelar la deuda antes del vencimiento
- Bono rescatable – puede ser recomprado por la empresa antes de su vencimiento a un precio especificado (según las cláusulas de rescate)
- Bono amortizable anticipadamente (puttable bond)– concede al inversor el derecho a solicitar el pago anticipado

Terminología de bonos

- Cláusulas restrictivas - Límites que los obligacionistas ponen a las acciones que puede poner en práctica la empresa
- Negative Pledge Clause (Cláusula negativa de pignoración) – el prestatario acuerda no conceder un derecho exclusivo de retención sobre ninguno de sus activos
- Venta envenenada (Poison put) – obligación del prestatario de devolver toda la deuda si hay un cambio en el control o si las obligaciones han sido degradadas en su rating
- Obligaciones de pago en especie (Pay in kind) – obligaciones que permiten al remitente realizar los pagos de intereses en forma líquida o en forma de obligaciones adicionales
- Bono prorrogable – concede la opción de aumentar la vida del bono

Contrato de bono

Resumen de los términos de un 8.25% debenture con fondo de amortización y vencimiento 2022 emitido por J.C. Penney

Depositario	Bank of America National Trust and Savings Association
Derechos por insolvencia	El depositario o el 25% de los obligacionistas pueden reclamar el cobro del nominal
Registro	Completamente registrada
Nominal	\$1,000
Cantidad emitida	\$250 millones
Fecha de emisión	26 de agosto de 1992
Oferta	Emitida a un precio de 99.489% más el cupón corrido (ingresos para la empresa: 98.614%) por mediación de First Boston Corporation
Interés	8.25% anual, pagadero el 15 de febrero y el 15 de agosto

Contrato de bono

Primacía	Al mismo nivel que otras deudas subordinadas sin asegurar
Garantía	Sin asegurar. La empresa no permitirá ninguna carga sobre sus inmuebles o sus activos sin asegurar equitativa y proporcionalmente los títulos de deuda
Vencimiento	15 de agosto de 2022
Fondo de amortización	Anualmente sobre el 15 de agosto de 2003, suficiente para amortizar no menos de 12.5 millones de dólares de principal, más un fondo de amortización opcional de hasta 25 millones de dólares.
Rescate	En todo o en parte en o antes del 15 de agosto de 2003, a elección de la empresa con al menos 30 días, pero no más de 60 días, de aviso cada 14 de agosto como sigue: 2003 103.87; 2004 103.485... y de 2012 en adelante a 100 más los intereses devengados. También amortizables a petición del fono de amortización obligatorio y opcional al 15 de agosto de 2003 y siguientes.
Moody's rating	B

Cláusulas

- Precio de emisión (normalmente como un valor sobre el nominal mas la parte corrida del cupón)
- Cupón nominal y condiciones del pago del cupón:
 - Tipo de interés fijo o flotante
- Garantías y primacía:
 - Activos de la empresa (hipotecas)
 - Valores
 - Equipo en depósito
 - Prioritarias o subordinadas

Cláusulas

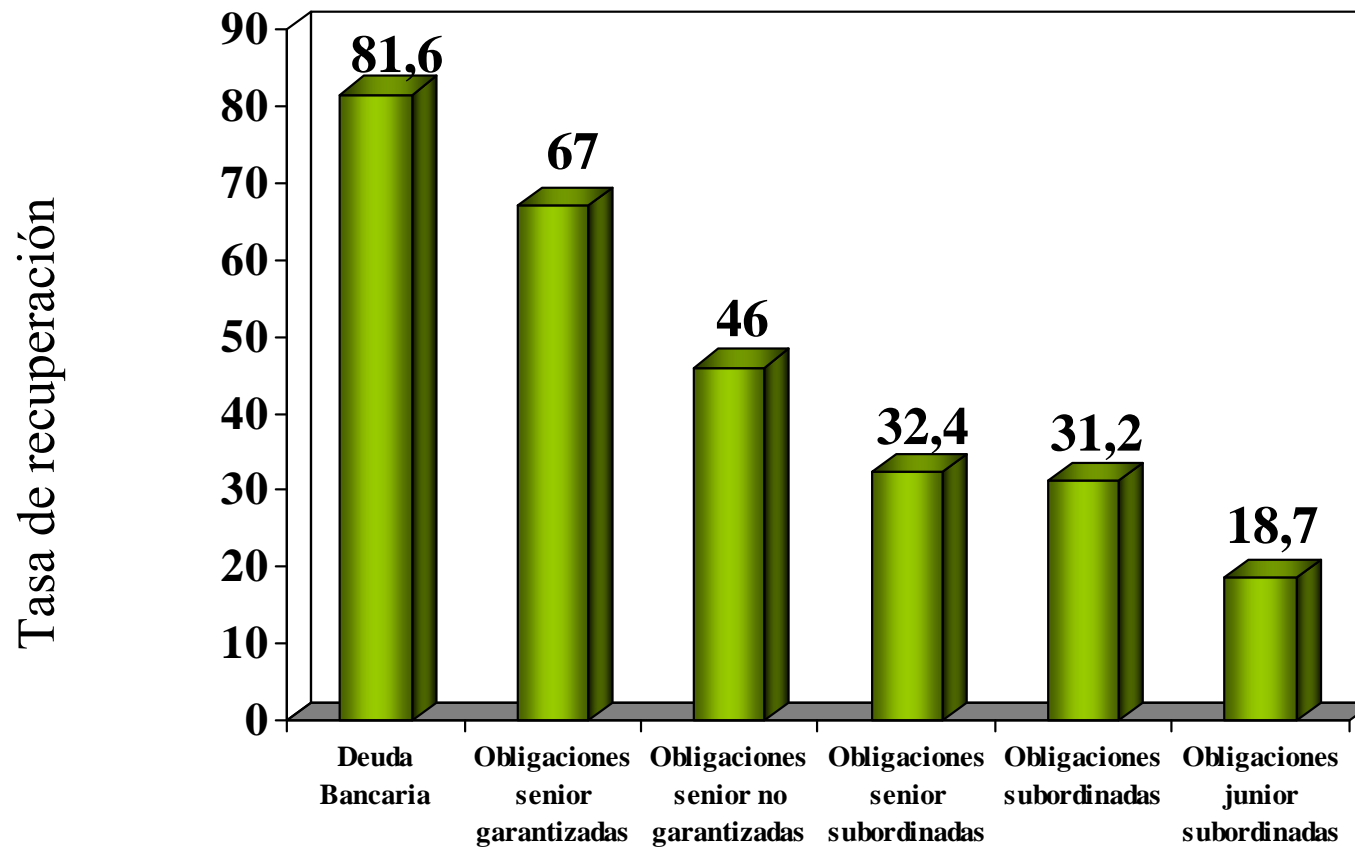
- Titulización (títulos respaldados por activos):
 - Paquetes de hipotecas
 - Suelen emitirse varios títulos distintos, ordenados por “calidad”
- Reembolso:
 - Fondos de amortización
 - Cláusulas de rescate o de amortización

Cláusulas Restrictivas

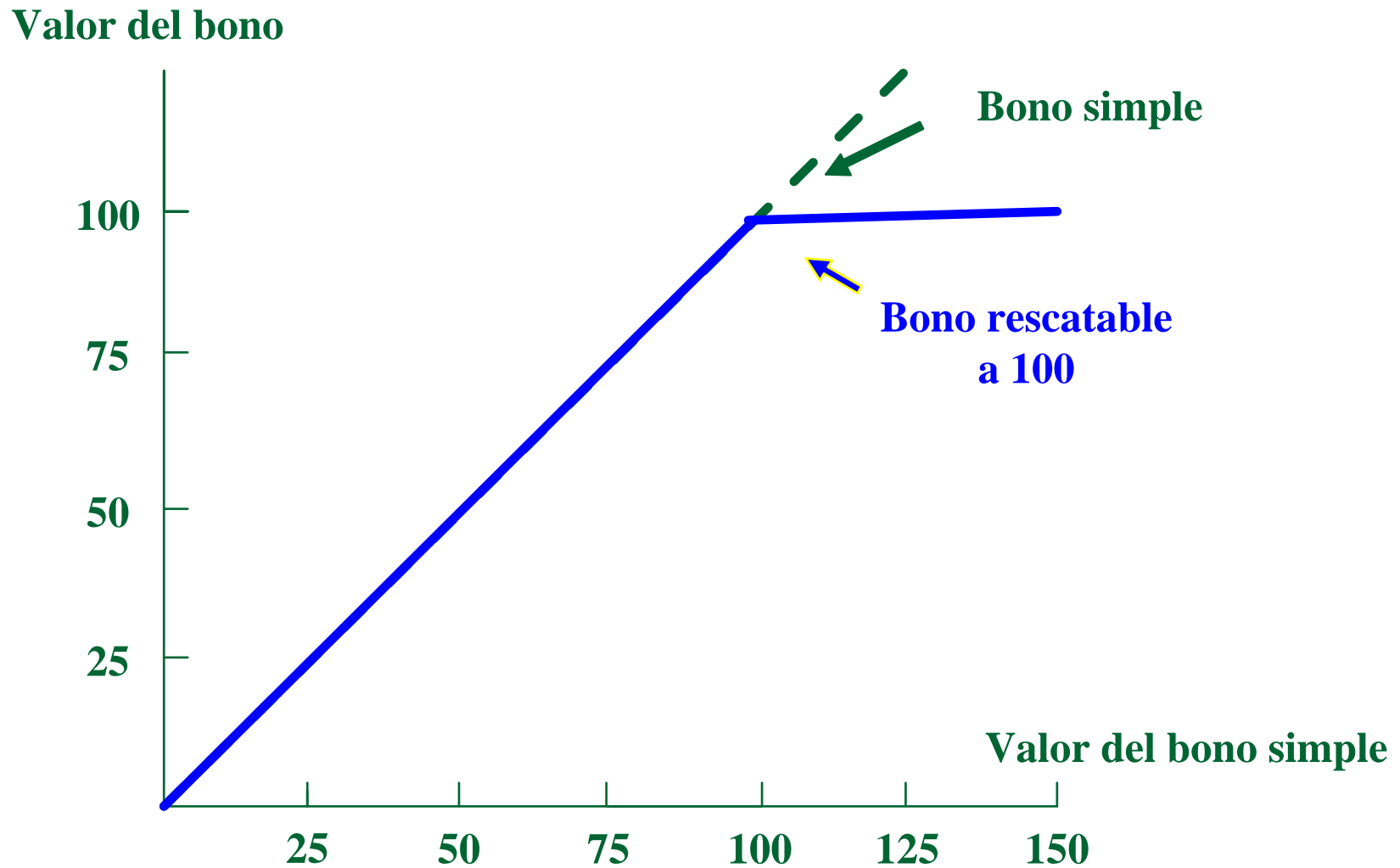
- Ratios de endeudamiento:
 - Deuda preferente suele limitar la capacidad de emitir nueva deuda preferente
 - Deuda subordinada limitan la capacidad de emitir nueva deuda preferente y subordinada
- Respecto a emisión de nueva deuda garantizada:
 - Cláusula de pignoración negativa
- Límites al dividendo o a la recompra de acciones
- Riesgos de eventos

Tasas de recuperación

Tasas finales de recuperación en deuda
“en default” (1988 – 2002)



Bono simple vs. Bono rescatable



Bonos convertibles

■ Amazon

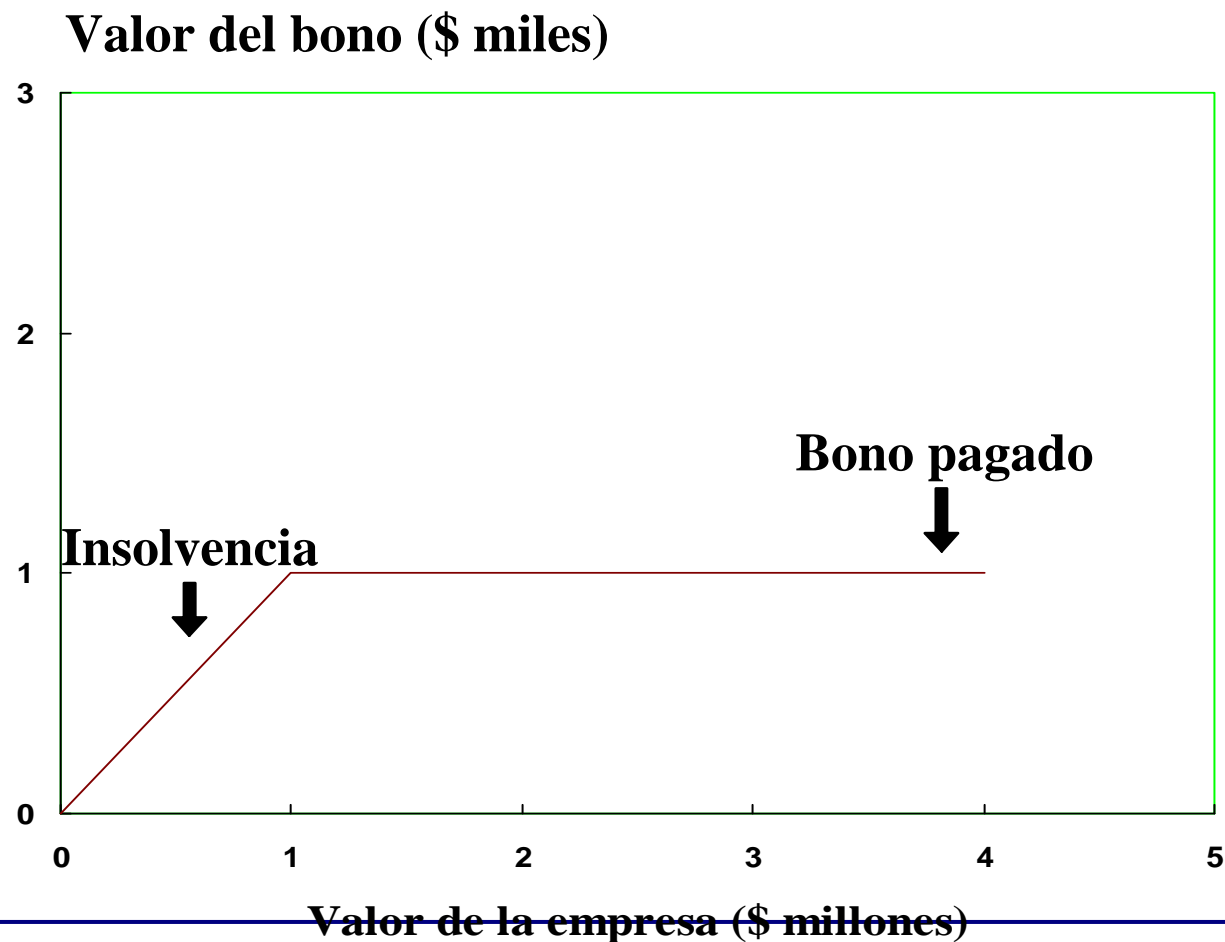
- Convertible 4.75% - 2009 (\$1250 millones)
- Convertible en 12.82 acciones
- Ratio de conversión: 12.82
- Precio de conversión = $1000/12.82 = \$78.03$
- Precio de mercado de las acciones = \$60

■ Límite inferior del valor

- Valor del bono
- Valor de conversión = $12.82 \times 60 = \$768.00$

Bonos convertibles

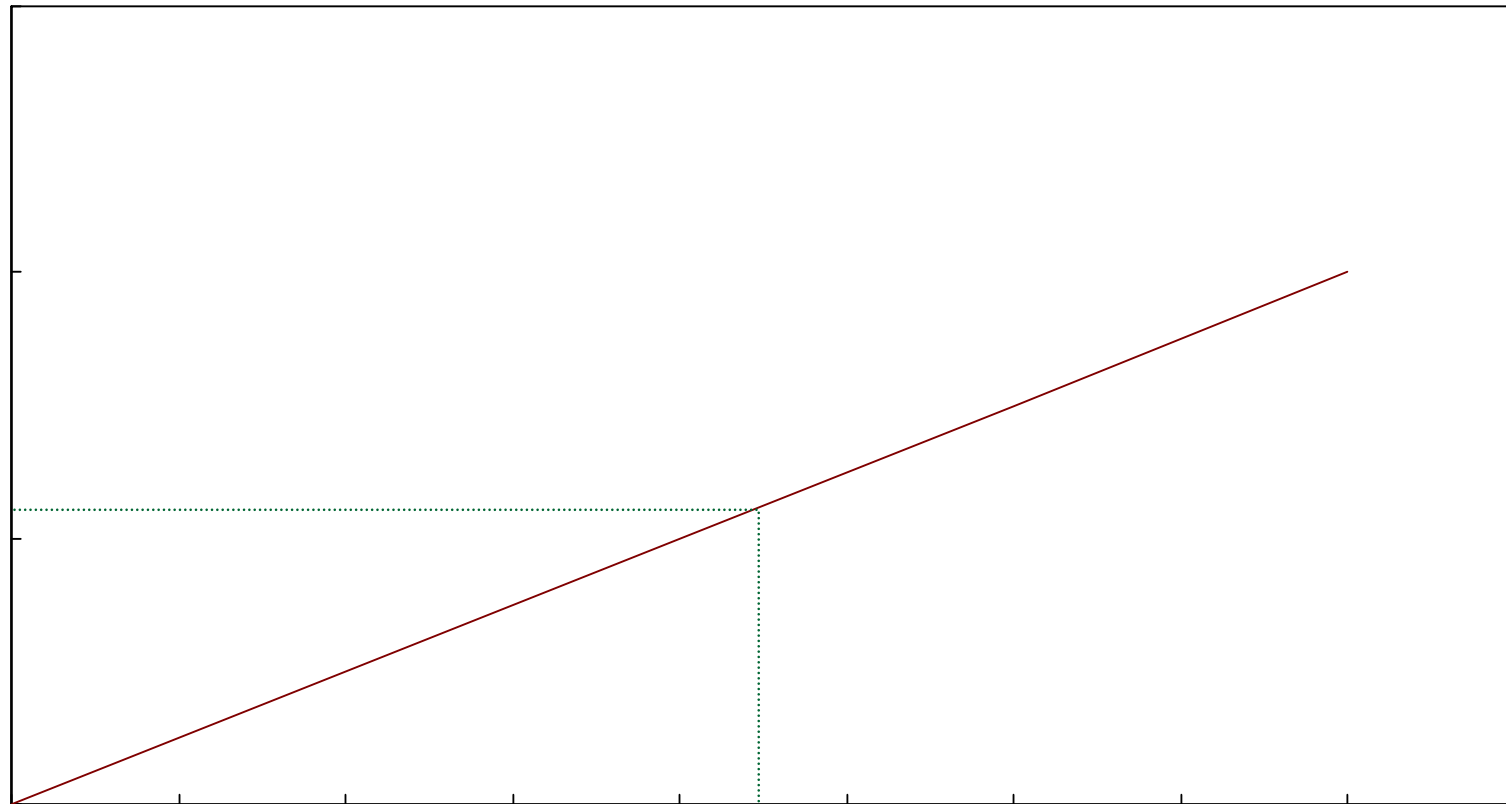
El valor del bono al vencimiento cambia con el valor de la empresa



Bonos convertibles

El valor de conversión al vencimiento cambia con el valor de la empresa

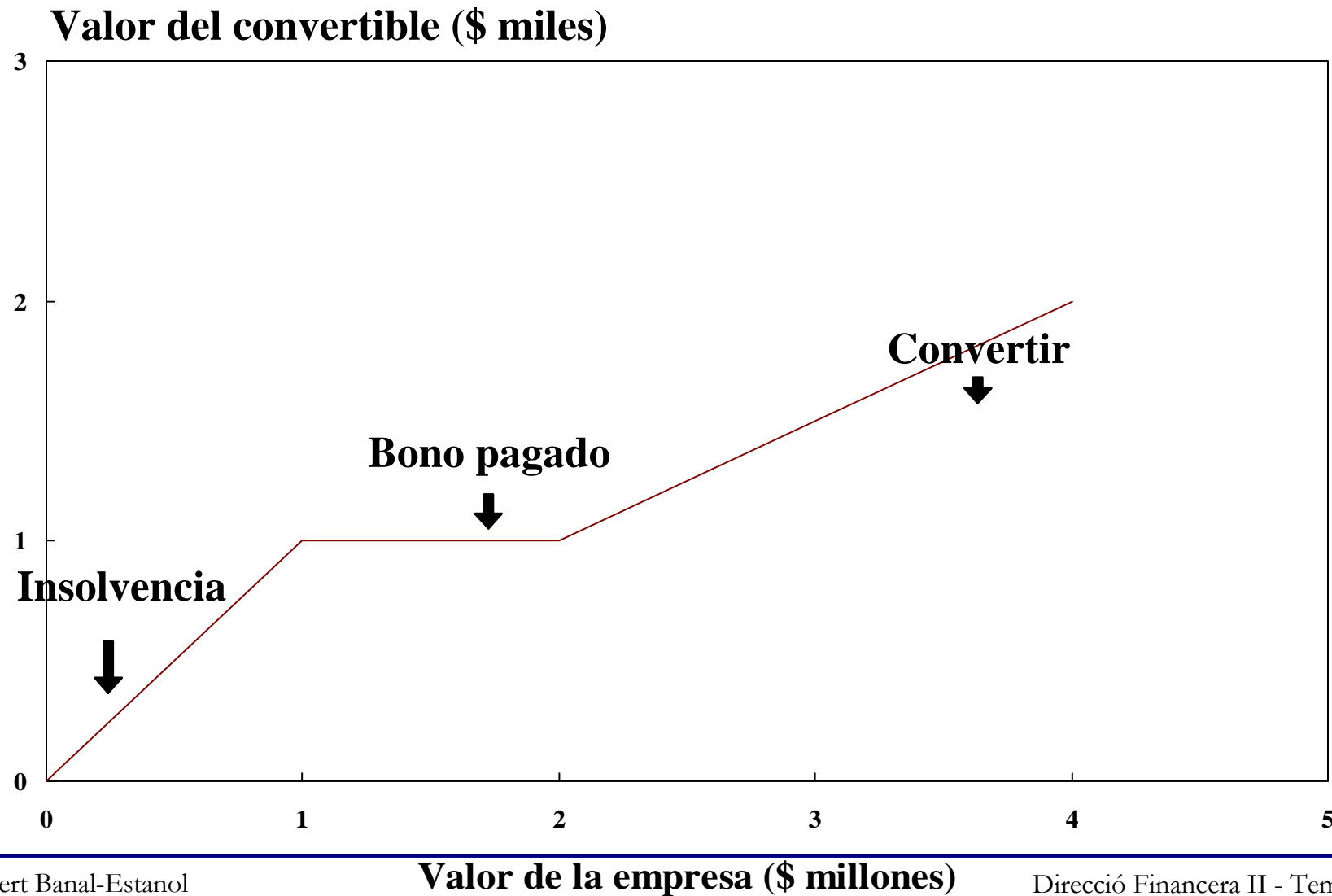
Valor de conversión (\$ miles)



Valor de la empresa (\$ millones)

Bonos convertibles

El valor del convertible al vencimiento cambia con el valor de la empresa



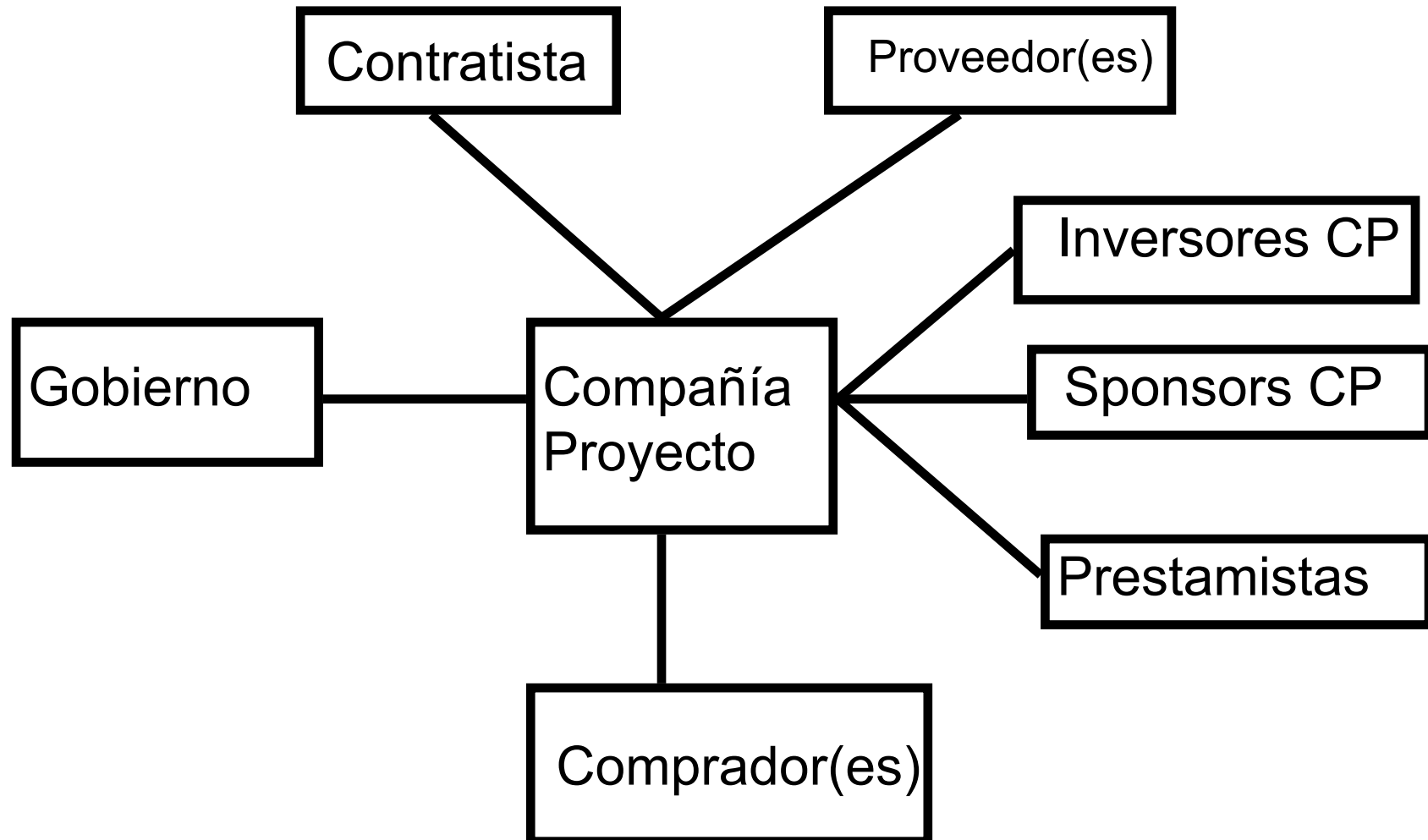
Bonos convertibles

- Bonos convertibles obligatoriamente: - obligaciones (o acciones preferentes) que se convertirán automáticamente en acciones al cabo de cierto tiempo
- Bonos con conversión inversa – la empresa emisora tiene la opción de convertir los bonos en acciones
- Bonos + warrant: obligaciones que incorporan explícitamente una opción de compra de acciones ordinarias a cierto precio

Financiación de Proyectos

1. El proyecto se estructura como una empresa separada.
2. Una parte grande del CP pertenece al project manager o al contratista, así que la financiación y la gestión están unidas
3. Los contratos de reparto de riesgo (entre TODOS los participantes) suelen ser complejos
4. La empresa creada suele tener un apalancamiento alto.

Participantes en “Project Finance”



Localización de riesgos

Riesgo	Asignado a:	Contrato
Gestión y finalización del proyecto	Sponsor	Contratos de gestión / cláusulas de Fondo de Maniobra / cláusulas restrictivas
Costes de construcción	Contratista	Precios fijos / penalizaciones por retrasos...
Materias primas	Proveedores	Contratos a largo plazo / precios indexados...
Ingresos	Compradores	Contratos a largo plazo / indexación a costes / take or pay...
Concesión / regulatorios	Gobierno	Acuerdo de concesión / acuerdos de infraestructura
Conversión de divisas	Gobierno	Garantías de divisa