

# Tendencias en Valuación

Buenos Aires, 23/7/2003

Guillermo López Dumrauf

Doctor en ciencias económicas UBA

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

# Tendencias en valuación

- ◆ Proyección del flujo de efectivo
- ◆ Tasas de descuento
- ◆ Compañías de capital cerrado
- ◆ Mercado emergentes
- ◆ Real options

# Principales métodos de valuación

Descuento de flujos	Creación de valor	Múltiplos	<b>Opciones reales</b>
FCF CCF CFe APV Dividendos	EVA Market Value Added Cash Value Added	PER EBITDA Ventas EBIT Otros	Binomial Black & Scholes

# Valuación por DCF

## DCF tiene tres componentes:

1. Free Cash Flow = EBIT + Depreciation/Amortización  $\pm$   $\Delta$  Working capital – taxes – Capital expenditures

2. El costo promedio ponderado del capital (WACC):

$$WACC = k_e \times \frac{E}{E + D} + k_d \times (1 - t) \times \frac{D}{E + D}$$

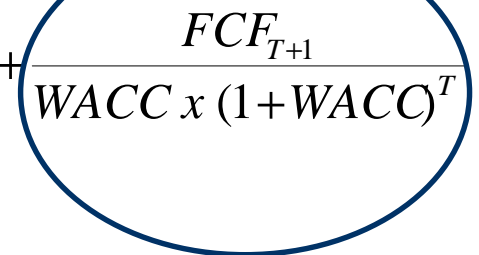
(donde E y D representan los valores de mercado de las acciones y la deuda)

3. El valor continuo

$$V_c = \frac{FCF_{T+1}}{WACC}$$

# Valor de la firma

$V = PV\ FCF\ \text{explícito} + PV\ \text{Valor continuo (perpetuidad)}$

$$V = \frac{FCF_1}{(1+WACC)} + \frac{FCF_2}{(1+WACC)^2} + \frac{FCF_3}{(1+WACC)^3} + \dots + \frac{FCF_T}{(1+WACC)^T} + \frac{FCF_{T+1}}{WACC \times (1+WACC)^T}$$


# Valor de la firma por FCF method

De esta forma, en la valuación de la firma existen dos períodos claramente diferenciados:

$$V = \frac{FCF_1}{(1+WACC)} + \frac{FCF_2}{(1+WACC)^2} + \frac{FCF_3}{(1+WACC)^3} + \dots + \frac{FCF_T}{(1+WACC)^T} + \frac{FCF_{T+1}}{WACC \times (1+WACC)^T}$$

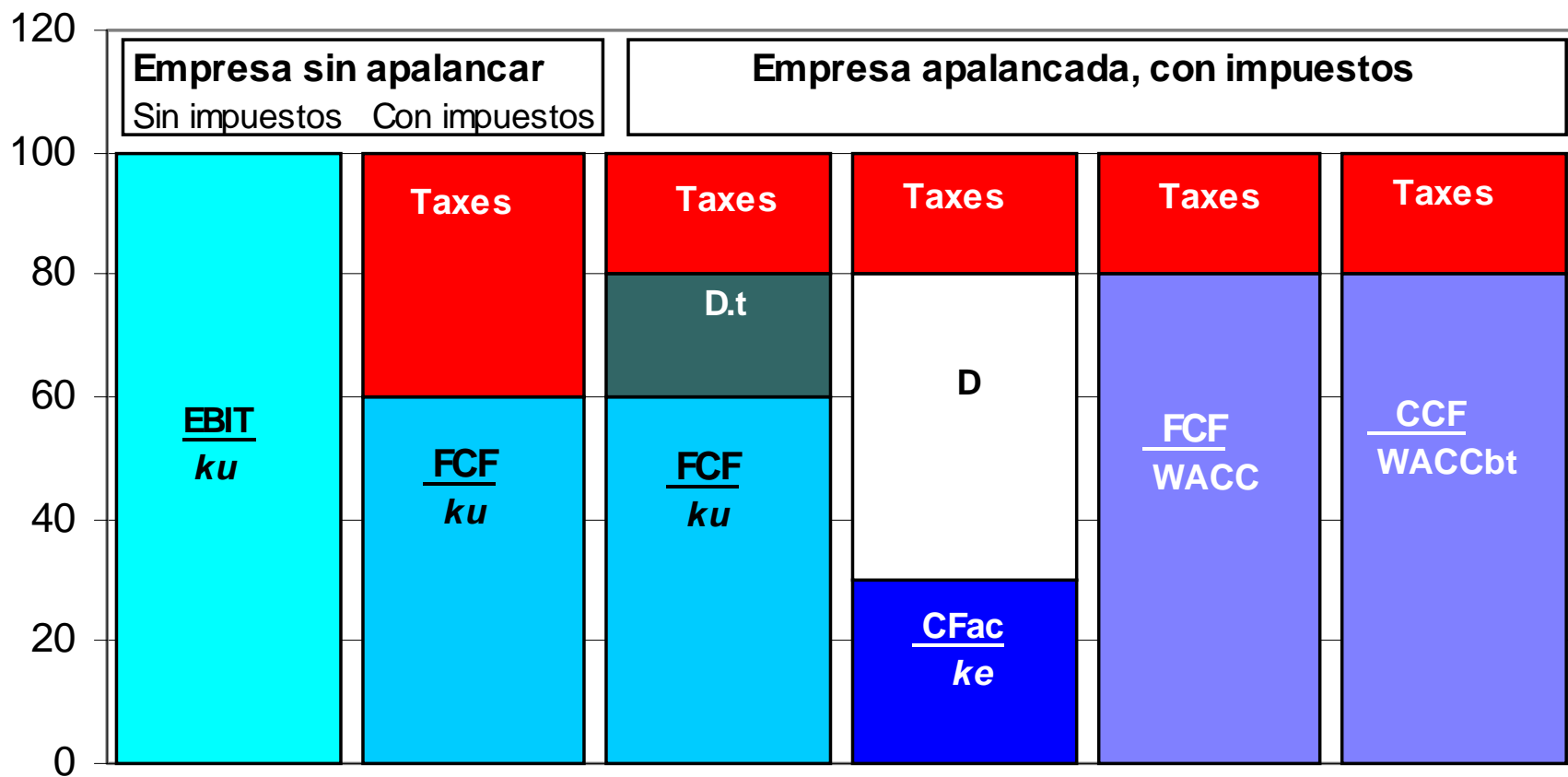
*Valor presente del período de proyección explícito*

*Valor continuo (Vc) del período de proyección implícito, descontado por T períodos*

# ¿A qué tasa descontar cada cash flow?

Cash Flow	$k$ apropiada	Resultado
FCF	WACC	Valor de la firma
CCF	WACC <i>before taxes</i>	Valor de la firma
CF <sub>e</sub> y CF <sub>d</sub>	$k_e$ y $k_d$	Valor de la firma
FCF + $D \times k_d \times t$	$k_d$ o ... $k_u$ ?	Valor de la firma

## Composición del Valor de la Firma





# Tasas de descuento

¿Por qué apilar primas de riesgo?

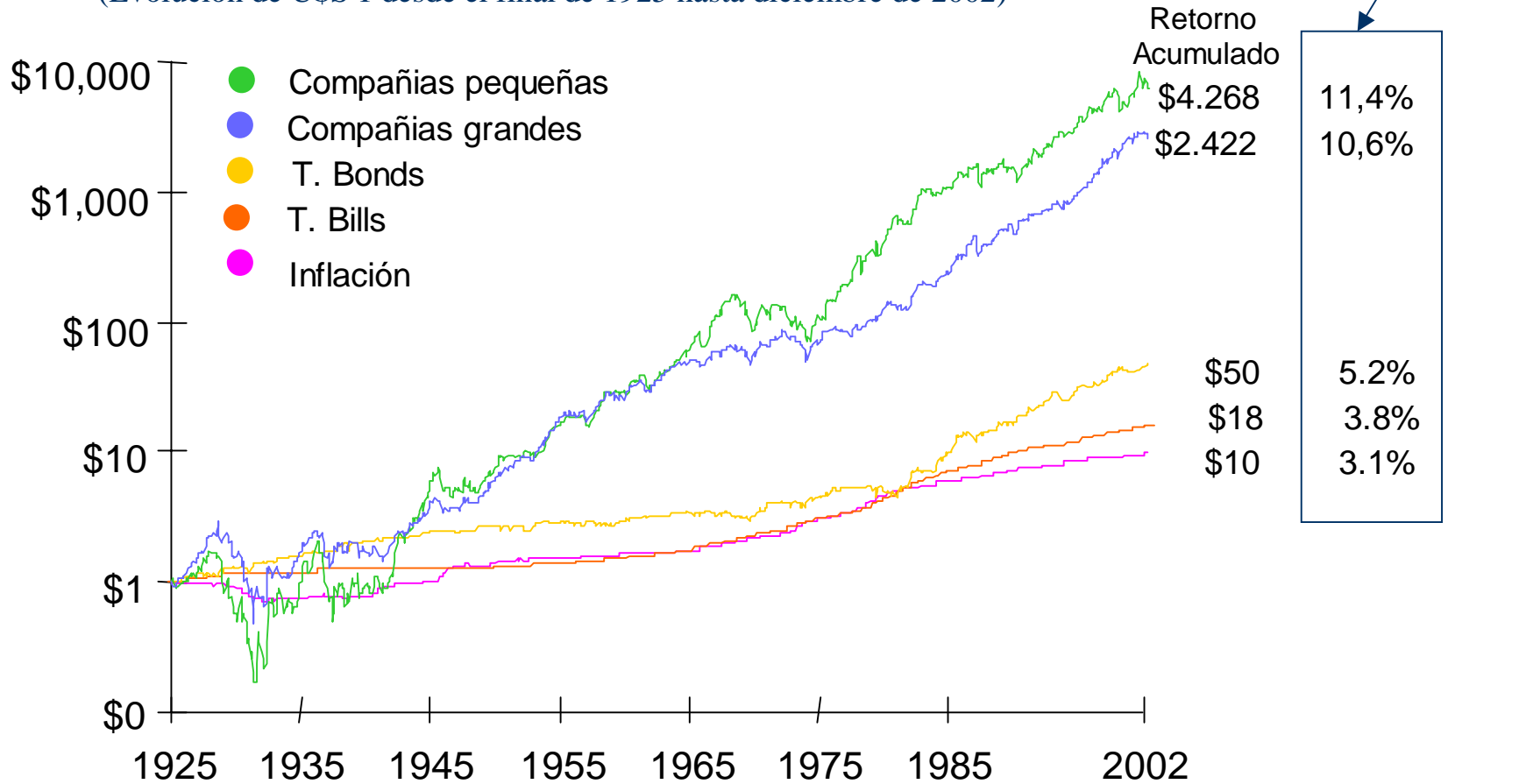
¿Por qué utilizar el CAPM?

¿Puede utilizarse el CAPM en economías emergentes? (donde la mayoría de las transacciones involucran empresas de capital cerrado)

# Evolución de los activos financieros en USA

## Acciones , bonos , letras del tesoro e inflación 1925 -2002

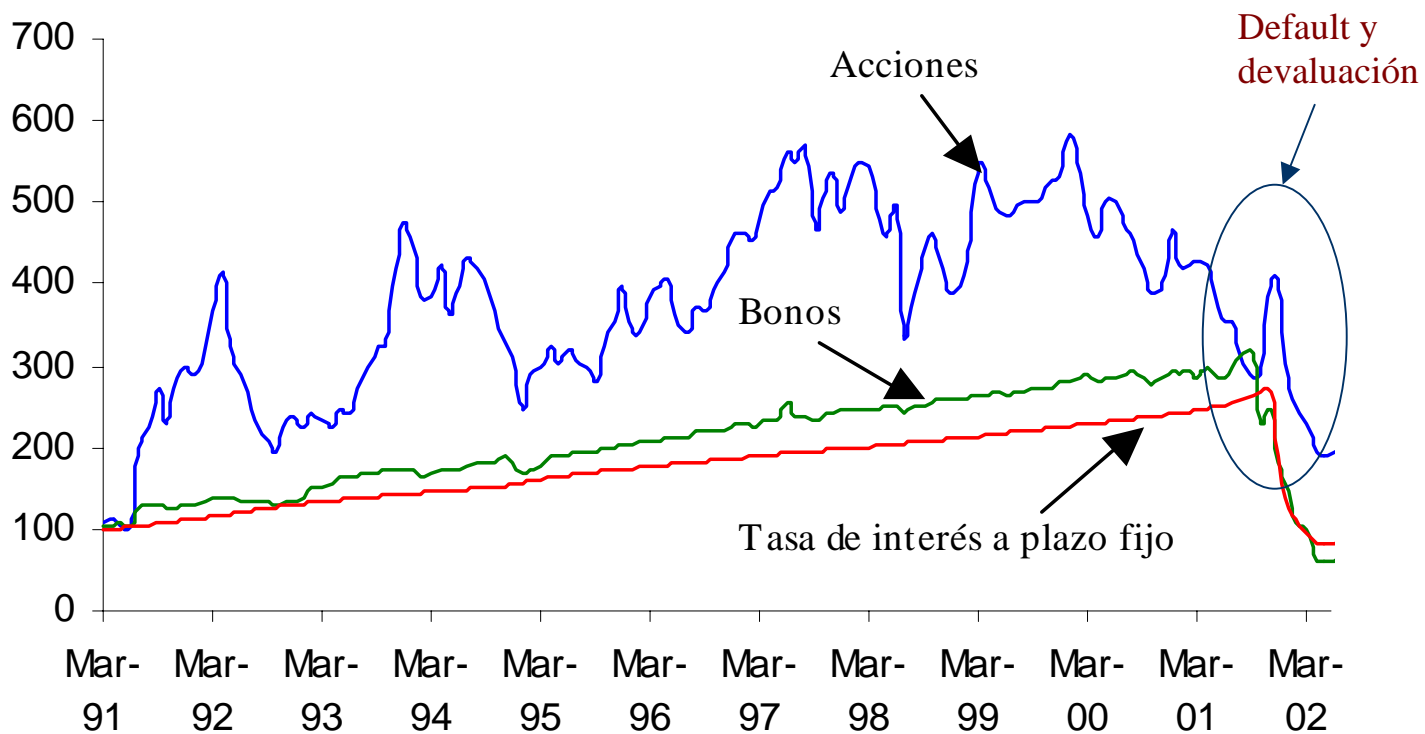
(Evolución de U\$S 1 desde el final de 1925 hasta diciembre de 2002)



Fuente: G. L. Dumrauf "Finanzas Corporativas" (2003)

Copyright by Grupo Guía S.A.

# Acciones, bonos y depósitos a plazo fijo en Argentina 3/1991-3/2002 (en dólares)



Fuente: Dr. Guillermo López Dumrauf. Extractado de “Cálculo Financiero Aplicado” – Un enfoque profesional (2003)

Copyright © by La Ley S.A.E. e I.

# Rendimiento requerido a las acciones según el CAPM

*Siendo  $r_f = 5\%$      $rm_{(E)} = 11\%$     y  $\beta = 1,5$*

$$ke = rf + (rm_{(E)} - rf)\beta = 5\% + (11\% - 5\%)1,5 = 14\%$$

# Uso del CAPM en Argentina

	Corporaciones	Asesores Financieros y FPC	Banca y Seguros
Usa CAPM	68%	64%	67%
Usa APM	8%	0%	0%
Otro:	24%	9%	17%
<i>Costo del capital fijado por los accionistas</i>	10.5%	-	-
<i>Modelo Erb-Harvey*</i>	2.6%	-	-
<i>Apilamiento de tasas</i>	2.6%	9%	-
<i>No especifica</i>	7.9%	-	17%
ND	8%	27%	17%

Fuente: Encuesta UTDT/IAEF. Los Porcentajes suman más de 100% en el caso de corporaciones porque 3 de ellas eligieron más de una opción.

# Prima de mercado ( $rm-rf$ )

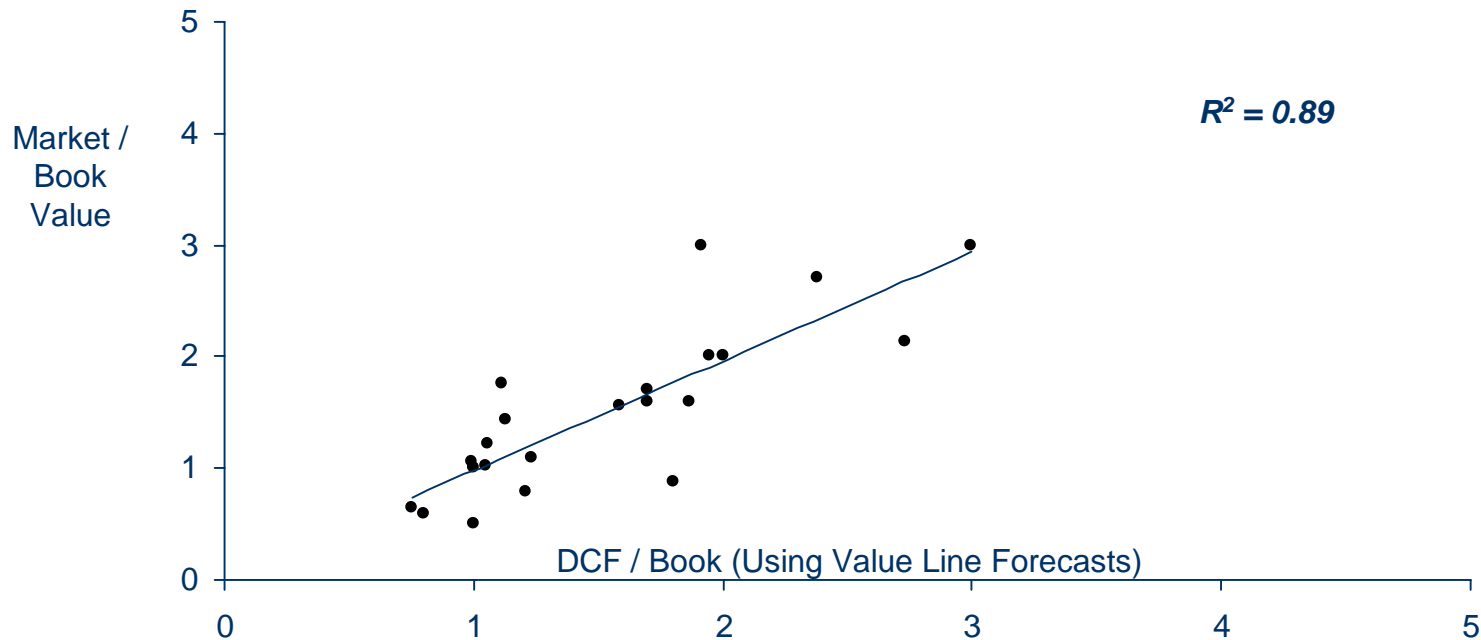
	Corporaciones	Asesores Financieros y Fondos capital privado	Banca y Seguros
Tasa fija del 3,25%	0%	9%	0%
Tasa fija del 4-5%	13%	0%	17%
Tasa fija del 5-6%	11%	9%	17%
Tasa fija del 6-7%	16%	0%	0%
Tasa fija 7-7,5%	8%	9%	0%
Tasa fija 7,5-8,5%	11%	36%	17%
Depende	8%	9%	-
Otro	0%	9%	17%
<i>La brecha entre el P/E de un mercado y otro</i>	-		9%
<i>Variable según Value at Risk</i>	-		-
ND	34%	18%	50%

Fuente: Encuesta UTDT/IAEF.

¿DCF aproxima el valor de mercado de una compañía?

# High Correlation Between Market Value and DCF Value for 28 Japanese Companies — 1993

The  $R^2$  for 28 Japanese companies was 89 percent



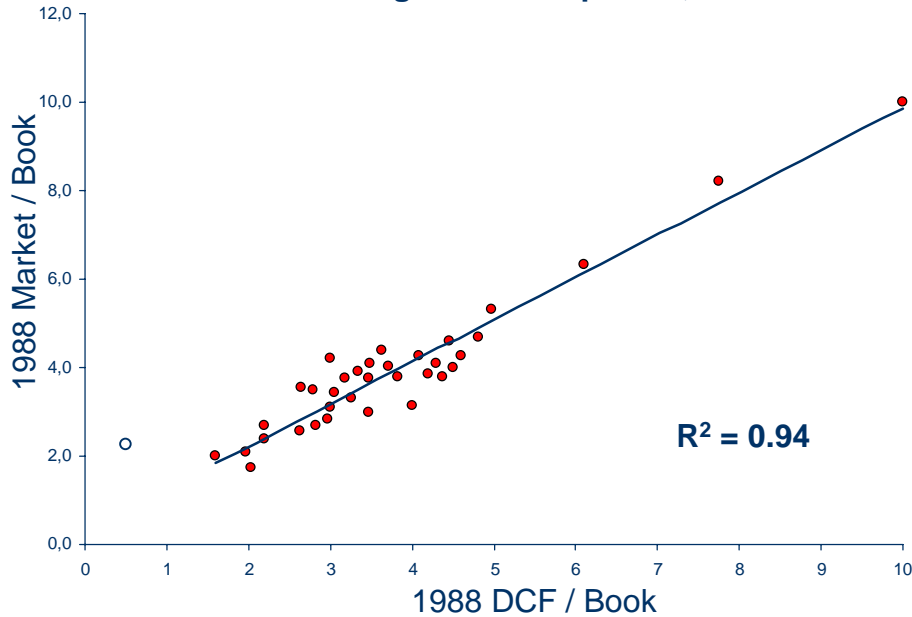
Comments:

1. Underutilized land
2. Cross-holdings

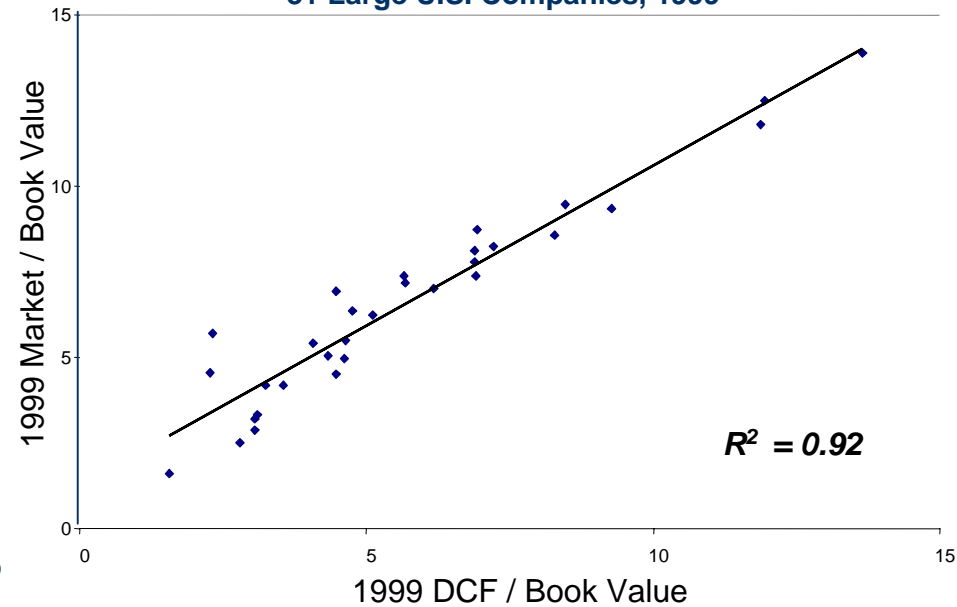


# DCF Works Well For Large Publicly Held Companies

35 Large U.S. Companies, 1988

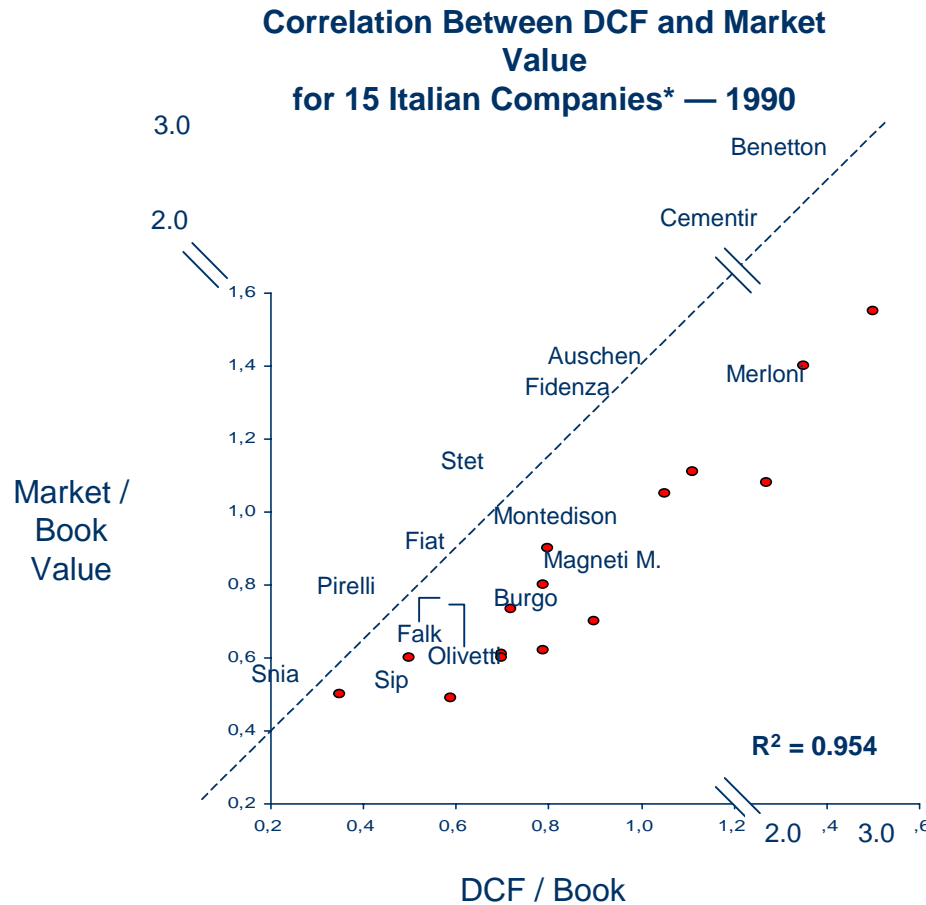


31 Large U.S. Companies, 1999



# Correlation between DCF and Market Value — Italy

... for 15 Italian companies (the  $R^2$  was 95.4 percent) ...



Comments:

1. Mark to market inflation accounting
2. Holder assets

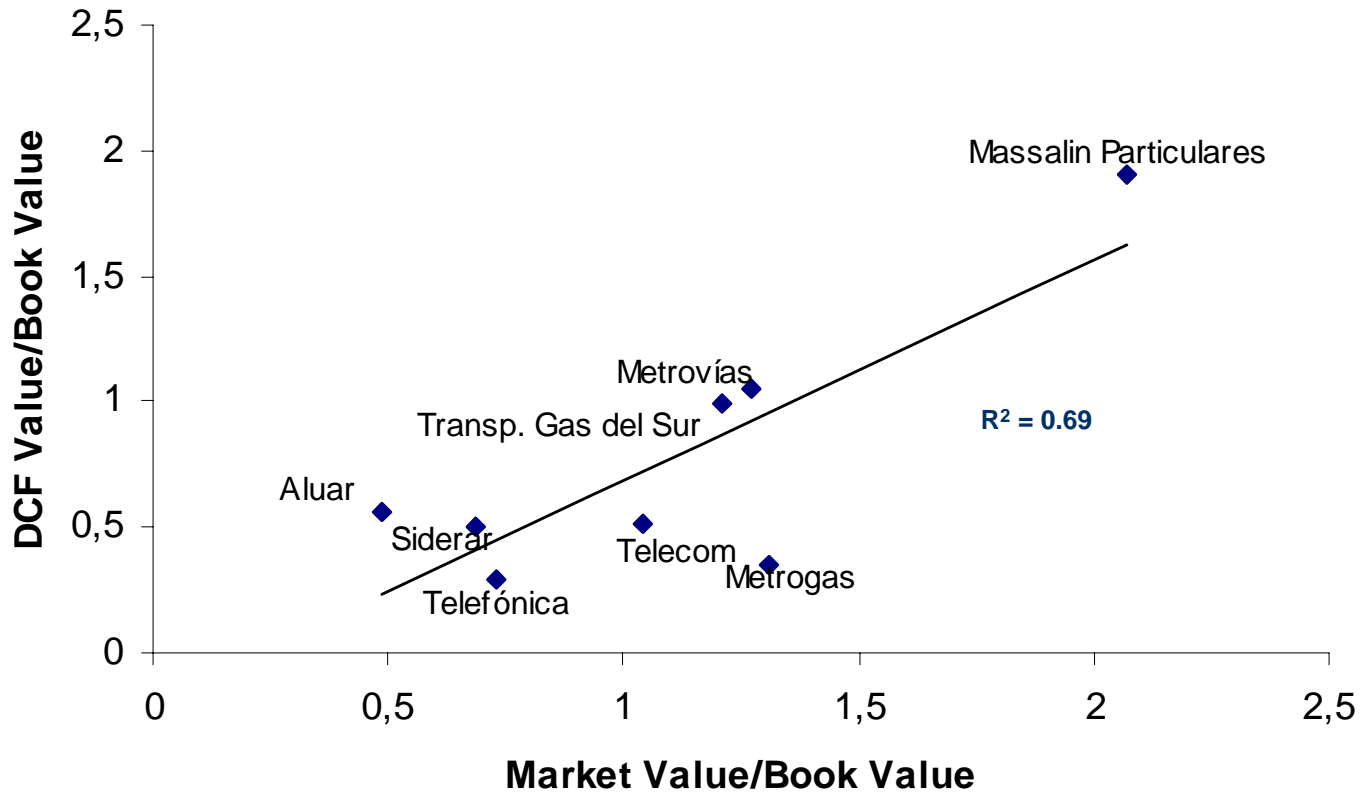
\* Using publicly available information

\*\* Capitalization on September 28, 1990 (Borsa valori di Milano), book value of company

Source: Copeland, Koller and Murrin, Valuation

# DCF en Argentina – 2001

8 compañías cotizantes en bolsa



# Valuación en economías emergentes

En los países emergentes, las valuaciones se realizan en un contexto que tiene ciertas características distintivas :

- La mayoría de las transacciones involucran paquetes accionarios privados.
- El tamaño del mercado de capitales es reducido.
- Falta de información confiable con frecuencia.
- Falta de una cultura de información estadística.

# Tamaño de los mercados de capitales



Fuente: G. L. Dumrauf "Finanzas Corporativas"

Copyright by Grupo Guía S.A.

# Compañías de capital cerrado

Cuando se trata de valorar una compañía de capital cerrado, surgen inmediatamente las siguientes preguntas:

¿Cómo valorar una empresa que no cotiza en bolsa, y por lo tanto no existen betas para usar el CAPM?

¿Podemos adaptar los métodos tradicionales?

# Compañías de capital cerrado

Existen básicamente tres alternativas:

- ◆ Utilización del CAPM utilizando el beta de una firma comparable en USA
- ◆ Utilización del beta de la industria en USA
- ◆ Utilización de un beta contable

# ¿Qué tipo de beta utiliza?

	Corporaciones	Asesores Financieros y FPC	Banca y Seguros
Empresa comparable de la bolsa local	11%	9%	33%
Promedio sectorial de la bolsa local	8%	9%	17%
Beta contable	8%	9%	0%
Empresa comparable EE.UU.	21%	18%	33%
Beta sectorial EE.UU.	13%	55%	0%
Empresa comparable Europa	5%	0%	0%
Otro	8%	9%	0%
<i>No especifica tipo de beta</i>	7.8%	-	-
<i>Usa performance risk discount en vez de beta</i>	-	9%	-
ND	34%	18%	33%

Fuente: Encuesta UTDT/IAEF. Las sumas que superan el 100% se deben a que los encuestados marcaron más de una respuesta. Dos corporaciones utilizan betas de EE.UU., pero no aclaran si de empresa o sectoriales, por lo cual no figuran.



# Betas (Bloomberg)

<HELP> for explanation, <MENU> for similar functions.

N127 Equity BETA

## HISTORICAL BETA

CEMEXCP MM Equity

CEMEX SA-CPD

Relative Index MEXBOL

MEXICO BOLSA INDEX

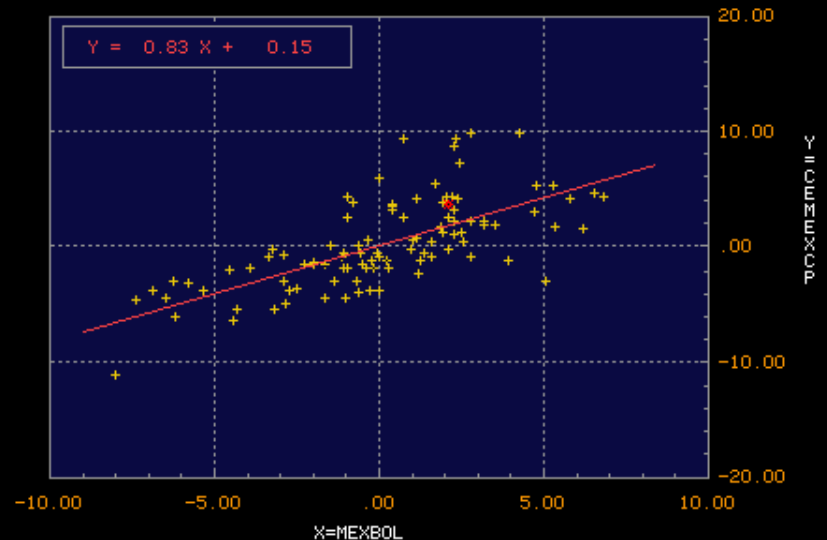
\*Identifies latest observation

Period  Weekly

Range 1/12/01 To 1/ 3/03

Market  Trade

ADJ BETA	0.89
RAW BETA	0.83
Alpha(Intercept)	0.15
R2 (Correlation)	0.46
Std Dev of Error	2.83
Std Error of Beta	0.09
Number of Points	103



ADJ BETA = (0.67) \* RAW BETA  
+ (0.33) \* 1.0

Australia 61 2 9777 8600

Brazil 5511 3048 4500

Europe 44 20 7330 7500

Germany 49 69 920410

Hong Kong 852 2977 6000 Japan 81 3 3201 8900 Singapore 65 212 1000 U.S. 1 212 318 2000

Copyright 2003 Bloomberg L.P.  
6394-617-0 09-Jan-03 17:38:14

# Uso de betas comparables

La aproximación del beta comparable identifica una compañía que tiene cotización en los mercados de valores que esté en la misma línea de negocios del proyecto, la compañía o la división en cuestión.

Aspectos a analizar:

- ♦ El proyecto, la división, o la compañía analizada se encuentra en una línea de producto bien definida (debemos analizar qué vende, quienes son sus clientes, características del mercado, competencia) y no tiene ingresos “misceláneos”.
- ♦ La comparable opera en la misma industria o línea de negocios que la analizada.
- ♦ La mezcla de productos de la analizada y la comparable tienen un parecido razonable.
- ♦ La estructura de costos fijos y variables (qué insumos utiliza, si son importados, etc.)
- ♦ Si la ubicación geográfica es importante en el tipo de negocio, también debe considerarse.
- ♦ Cuando se identifica más de una compañía como un potencial comparable, suele tomarse la mediana del beta de las compañías identificadas.

# Uso de betas contables

$$\beta = \frac{\text{cov}(ROE_j, ROE_m)}{\text{var}(ROE_m)} = \rho_{jm} \frac{\sigma ROE_j}{\sigma ROE_m}$$

Requisitos para el uso de los betas contables:

- Disponibilidad suficiente de datos ( caso contrario el analista debería decidir sobre la razonabilidad de utilizar series cortas)
- Existencia de correlación significativa entre el beta contable con los betas de mercado

# Riesgo país en la valuación

- ◆ Incorporación del riesgo país en la tasa de descuento
- ◆ Incorporación del riesgo país en el flujo de efectivo, realizando análisis de escenarios con probabilidades ponderadas

# Riesgo país - Composición

Rendimiento ajustado de un bono argentino  15%		Riesgo soberano 10%	Riesgo de crédito 2%
		Rendimiento libre de riesgo T-Bond = 5%	Riesgo país 8%

# Riesgo país

<b>Premio</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Factores intrínsecos</b>
Riesgo soberano	TIR bono argentino en U\$S - TIR Treasury Bonds	Riesgos políticos, jurídicos, económicos + riesgos financieros
Riesgo de crédito ( <i>default</i> )	TIR bono corporativo de una empresa en USA - TIR bono tesorería americana (T-Bond)	Incumplimiento de compromisos financieros internacionales
Riesgo país	Prima por riesgo soberano – prima por riesgo de crédito	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Riesgos cambiario, fiscal</li><li>◆ Crecimiento irregular PBI</li><li>◆ Riesgo político</li><li>◆ Riesgo jurídico</li><li>◆ Expropiaciones</li></ul>

# Riesgo país 1981-2003

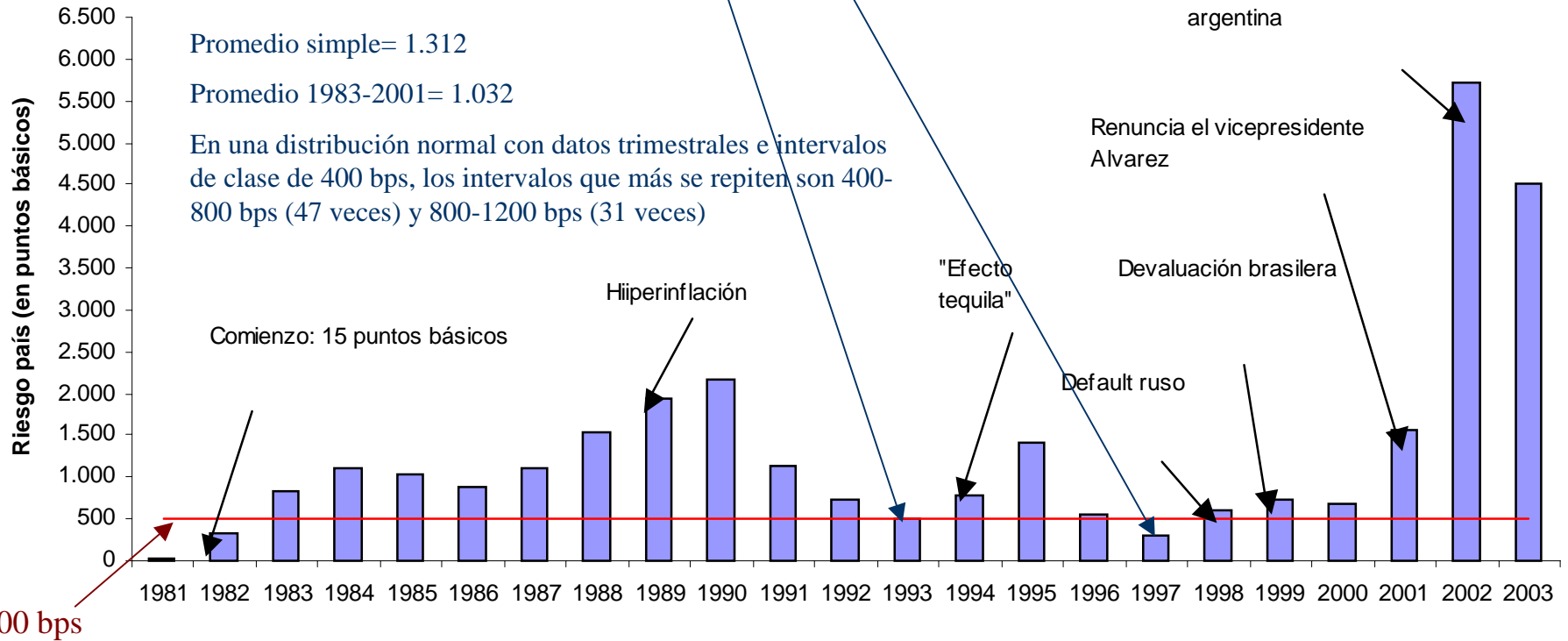
Sólo hubo 4 períodos con riesgo inferior a 500 puntos básicos

1981 y 1982 (los primeros bonos) 1993 y 1997

Promedio simple= 1.312

Promedio 1983-2001= 1.032

En una distribución normal con datos trimestrales e intervalos de clase de 400 bps, los intervalos que más se repiten son 400-800 bps (47 veces) y 800-1200 bps (31 veces)



Fuente: Dr. Guillermo López Dumrauf. Elaboración en base a datos de FIEL.

# Riesgo país en la tasa de descuento

## SI

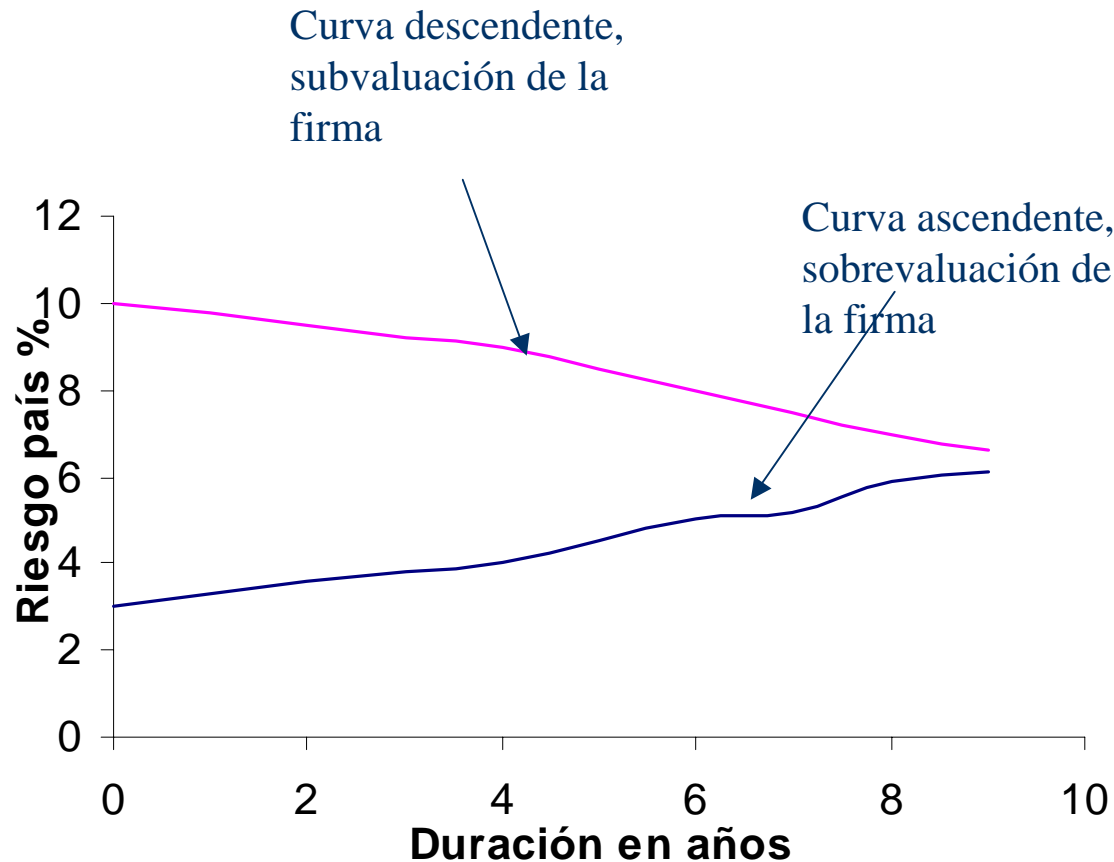
- ◆ Recompensa por el riesgo adicional al invertir en un país emergente
- ◆ Dificultad de determinar riesgos asimétricos
- ◆ Dificultad de estimar probabilidades a todos los escenarios posibles

## NO

- ◆ Riesgo país disociado del riesgo de la empresa
- ◆ Superestimación del riesgo de la inversión en acciones
- ◆ Rendimientos asociados a las características del flujo de caja del título

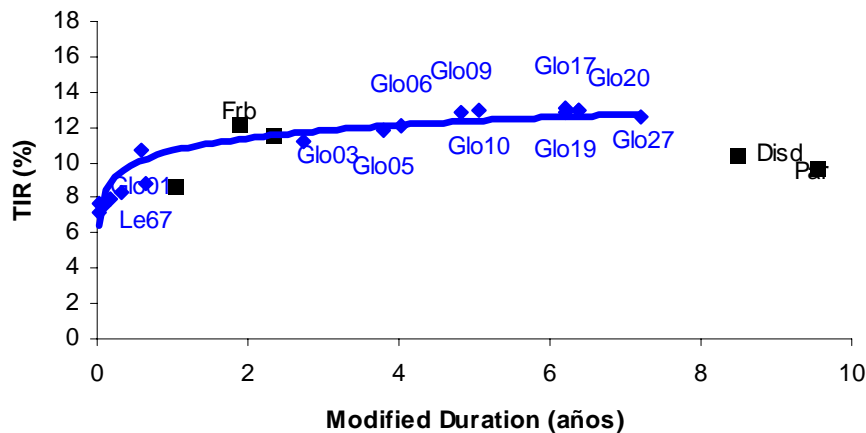


# Riesgo país y curva de rendimientos

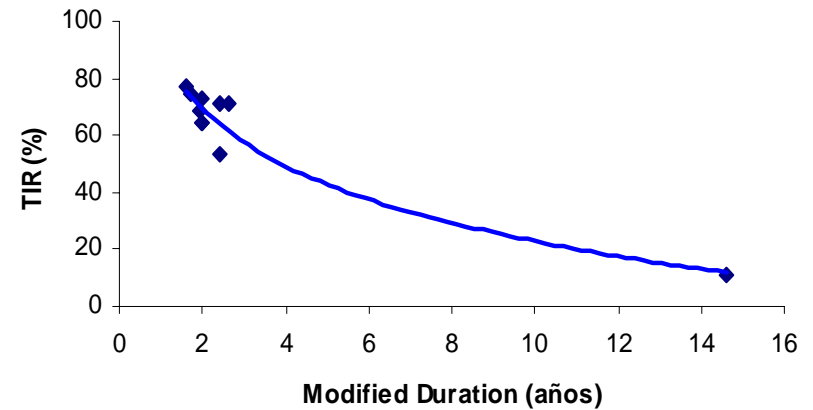


# Riesgo país y curva de rendimientos

Marzo de 2000



Enero de 2002



Fuente: Dr. Guillermo López Dumrauf. Extractado de “Cálculo Financiero Aplicado” – Un enfoque profesional (2003)

Copyright © by La Ley S.A.E. e I.

# Riesgo país en el flujo de efectivo

Los argumentos a favor de incorporar el riesgo país en el flujo de efectivo son los siguientes:

- **Diversificación:** los inversores pueden diversificar mejor el riesgo atribuible a los países emergentes, tales como expropiación, devaluación, guerras civiles, etc., a través del gerenciamiento del flujo de efectivo.
- **Idiosincrasia:** El riesgo país es idiosincrático y no es igual para todas las industrias. Los exportadores, por ejemplo, podrían beneficiarse con una devaluación mientras que los importadores podrían verse perjudicados.
- **Diferente desarrollo temporal de flujo de fondos:** el flujo de fondos de los títulos utilizados para el cálculo del riesgo país muchas veces es diferente al flujo de fondos de la firma (diferente duration)
- **Ingresos en otros países:** a veces los ingresos de la empresa se producen en países distintos de aquél donde está situada la sede de la empresa. En ese caso, el riesgo país debería incluir el del país dónde se producen los ingresos.

# DCF en Brasil

En abril de 1999, McKinsey realizó la valuación de 11 compañías brasileñas a partir del método de descuento de flujos usando el costo de capital global del sector, ajustado por la estructura de capital, que incluyó el diferencial de inflación entre Brasil y USA.

El ejemplo no incluyó premio por riesgo país alguno.

Los valores obtenidos por DCF se acercaron mucho a los valores de mercado un mes antes de la fecha de la valuación.

Si se hubiera incluido el riesgo país en el costo de capital, los valores habrían sido de 50 a 90% menores que los valores de mercado.

# DCF en Brasil

En septiembre de 1998 McKinsey realizó la valuación de la compañía brasilera Pão de Açúcar utilizando escenarios publicados por el banco de inversión Merrill Lynch.

1° Escenario (caso base): fuerte ajuste fiscal con soporte internacional y recuperación de la economía del impacto de la crisis asiática.

2° Escenario: Continúa la recesión por dos años más, con altas tasas de interés y caída del PBI y el consumo.

3° Escenario (se cumplió): devaluación de la moneda seguida de recesión.

# DCF en Brasil

Al primer escenario se le asignó una probabilidad de entre 33 y 50 por ciento y a los otros dos probabilidades menores.

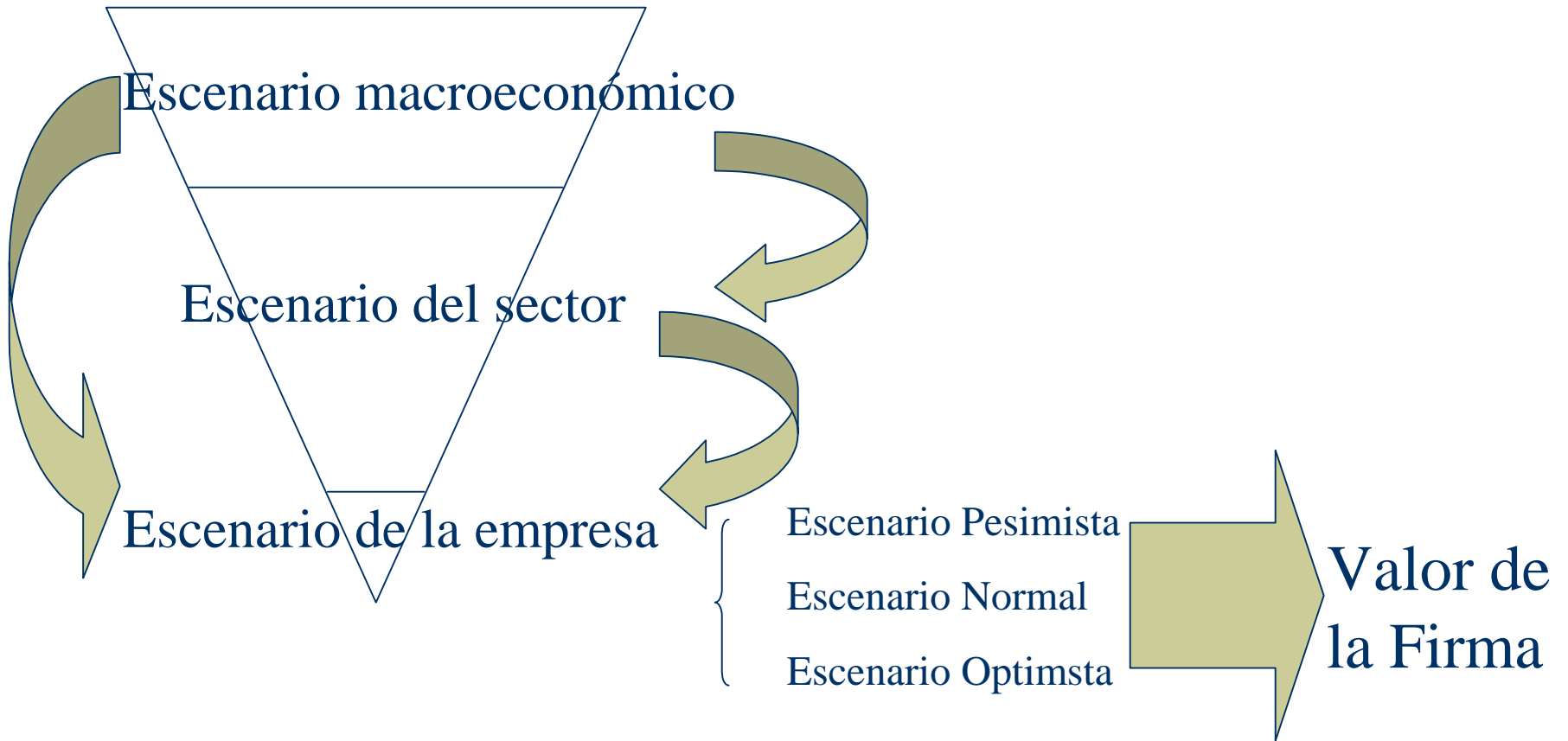
Los escenarios fueron introducidos en el FCF y luego se calculó el valor presente con el costo de capital del sector, ajustado por inflación.

El valor obtenido superó los \$1.000 millones (a un 10 % de su valor de mercado en ese momento) mientras que la metodología de sumar el riesgo país en la tasa de descuento (8 % en ese momento) arrojó un valor de \$221 millones, muy diferente del valor de mercado.

**Ud. puede hacer un download del artículo de referencia en:**

**[http://faculty.fuqua.duke.edu/~charvey/Teaching/BA456\\_2002/McK00\\_4.pdf](http://faculty.fuqua.duke.edu/~charvey/Teaching/BA456_2002/McK00_4.pdf)**

# Escenarios integrados



# Elementos en la valuación por DCF

Confección del Cash Flow

- FCF
- CCF
- ECF



**Valor de la  
firma por DCF**

Estructura de Capital

Cálculo del WACC

1. Tasa libre de riesgo
2. Prima de mercado
3. Beta acciones
4. Proporciones
5. Riesgo país?

Análisis de escenarios

- Nivel macroeconómico
- Nivel sectorial
- Nivel de empresa



# La promesa de las opciones reales

Fuente: G. L. Dumrauf “Finanzas Corporativas” (2003)

Copyright by Grupo Guía S.A.

# Opciones financieras y reales

Si el ambiente es incierto y la gerencia posee flexibilidad, las inversiones deben considerar el valor de las opciones reales (hay un valor estratégico)

## Opciones:

Representan el derecho (pero no la obligación) de llevar a cabo una acción (pagando una prima, llamada precio de ejercicio) durante un período, precio y para un activo determinados. Las opciones capturan el elemento “flexibilidad” en el proceso de “decision-making”

### Financial Option

Esta opción tiene un activo subyacente que es un título financiero (una opción de compra sobre una acción, un índice de acciones, etc.)

*Una apuesta en los mercados secundarios*

### Real Option

En este tipo de opción el activo subyacente es un activo real (la opción de expandir el negocio, de abandonarlo, de contraerlo, etc.)

*La gerencia puede afectar el valor del activo subyacente*

# Una inversión simple

Considere el valor actual neto del siguiente proyecto de inversión. Cuando el cash flow esperado es descontado con el costo del capital, el VAN es de \$ 500 y la decisión es aceptar el proyecto.

## Datos:

- Inversión inicial = \$1.500
- Una vez realizada, la inversión es irreversible
- Los gastos de capital igualan la cifra de depreciación
- Cash flows perpetuos (no hay variaciones en el capital de trabajo)
- Precio del producto = \$200 hoy
- 50 / 50 es la probabilidad de que el precio cambie a \$300 o \$100 en un año
- El precio permanecerá en ese nivel para siempre
- Costo del capital = 10%

$$\begin{aligned} NPV &= -1.500 + \sum_{t=0}^{\infty} \frac{200}{(1,10)^t} \\ &= -1.500 + 2.000 \\ &= 500 \end{aligned}$$

# La opción de diferimiento

... Nosotros no tenemos que invertir inmediatamente, podemos esperar. Si podemos aplazar la decisión de invertir por un año, es posible tomar la ventaja de contar con nueva información más adelante. Solamente invertiremos si el precio sube. Independientemente de que el precio suba o no, la opción de diferir aumenta el VAN del proyecto a \$682 hoy:

$$\begin{aligned}
 NPV &= 0,5 \left[ \frac{-1.500}{1,1} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{300}{(1.1)^t} \right] + 0,5 \left[ \frac{-1.500}{1.1} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{100}{(1.1)^t} \right] \\
 &= 0,5 \left[ \frac{-1.500 + 3.000}{1.1} \right] + 0,5 \left[ \frac{-1.500 + 1.000}{1.1} \right] \\
 &= 0,5 \left[ \frac{1.500}{1.1} \right] + 0,5 [0] \\
 &= \frac{750}{1.1} = \$682
 \end{aligned}$$

No invertimos si el precio cae a \$100



**Conclusión:** Como el VAN de aplazar la inversión es \$182 mayor que invirtiendo inmediatamente, elegiríamos aplazar, aunque el VAN de invertir inmediatamente es positivo y considerablemente alto.


# La opción de diferir y la volatilidad

*El valor de aplazar es una opción de compra que es ejercida cuando la inversión se realiza. El valor de la opción es afectado por el nivel y la varianza de los precios, por el tamaño de la inversión, por el nivel de las tasas de interés (y su varianza) y por el plazo de vencimiento.*

*Suponga que el precio del ejemplo anterior tiene igual probabilidad de subir a \$400 o bajar a \$0 (en vez de \$300 or \$100)*

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= .5 \left[ \frac{-1.500}{1.1} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{400}{(1.1)^t} \right] + .5 \left[ \frac{-1.500}{1.1} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{0}{(1.1)^t} \right] \\ &= .5 \left[ \frac{-1.500 + 4.000}{1.1} \right] + .5 \left[ \frac{-1.500 + 0}{1.1} \right] \\ &= .5 \left[ \frac{2.500}{1.1} \right] + .5 [0] \\ &= \frac{1.250}{1.1} = \$1,136 \end{aligned}$$

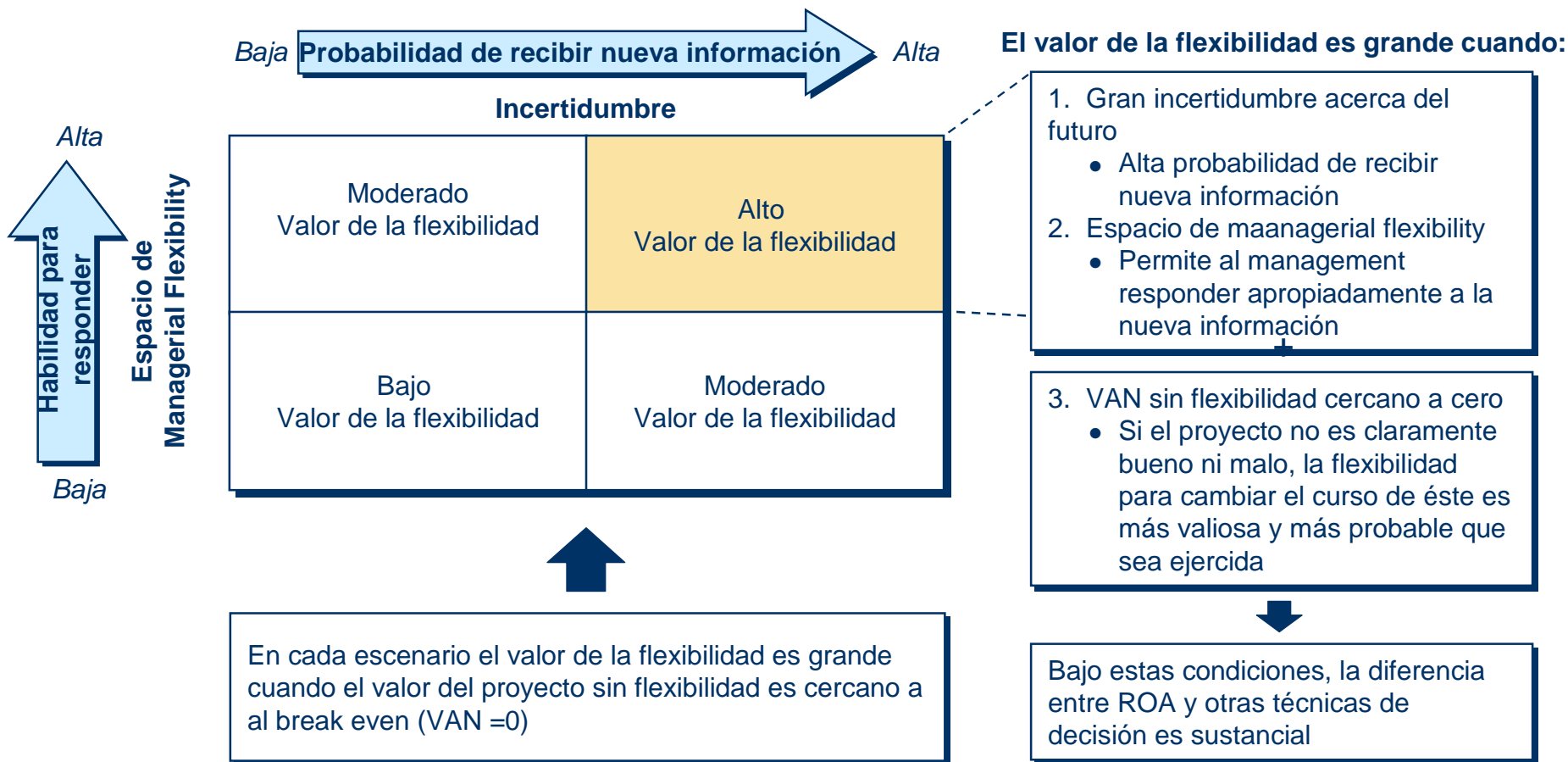
**No invertiremos si el precio cae a \$0**



**Conclusión:** el valor de la opción de aplazar aumento cuanto mayor es la incertidumbre  
**Possible implicación macroeconómica:** gran incertidumbre en la economía (por ej, incertidumbre política, jurídica, cambiaria, etc.) puede frenar inversiones ya que la opción de aplazar es más valiosa.

# ¿Cuándo la flexibilidad es valiosa?

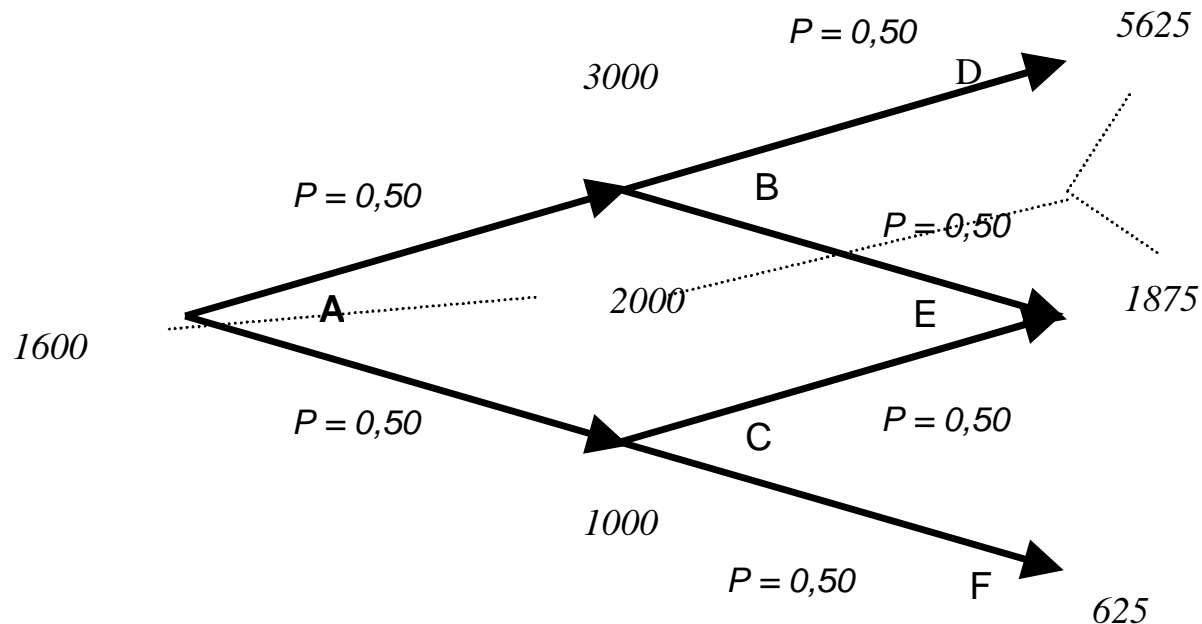
El valor de la flexibilidad proviene de la capacidad para reponder a la información que podría ser recibida en el futuro y la probabilidad de recibir nueva información. La respuesta del management puede **alterar** el curso del proyecto.



# Marketed Asset Disclaimer assumption

- Tanto el método del replicated portfolio como el método de la neutralidad ante el riesgo descansan en nuestra habilidad para comprar acciones del activo subyacente. Cuando el valor presente no es transado (como es el caso usual con real options) nuestra habilidad para replicar portafolios puede aparecer dudosa.
- La hipótesis del “Marketed Asset Disclaimer” asume que aunque el activo subyacente no es transado todavía podemos construir un portafolio replicado, ya que si fuera transado, su valor (con DCF) sería aproximadamente igual a su valor en el mercado (si existiera). De esta forma, el portafolio replicado y la neutralidad ante el riesgo producirían el valor correcto.

# Valores del activo subyacente



Note que los valores que siguen la línea punteada representan el valor esperado del proyecto:

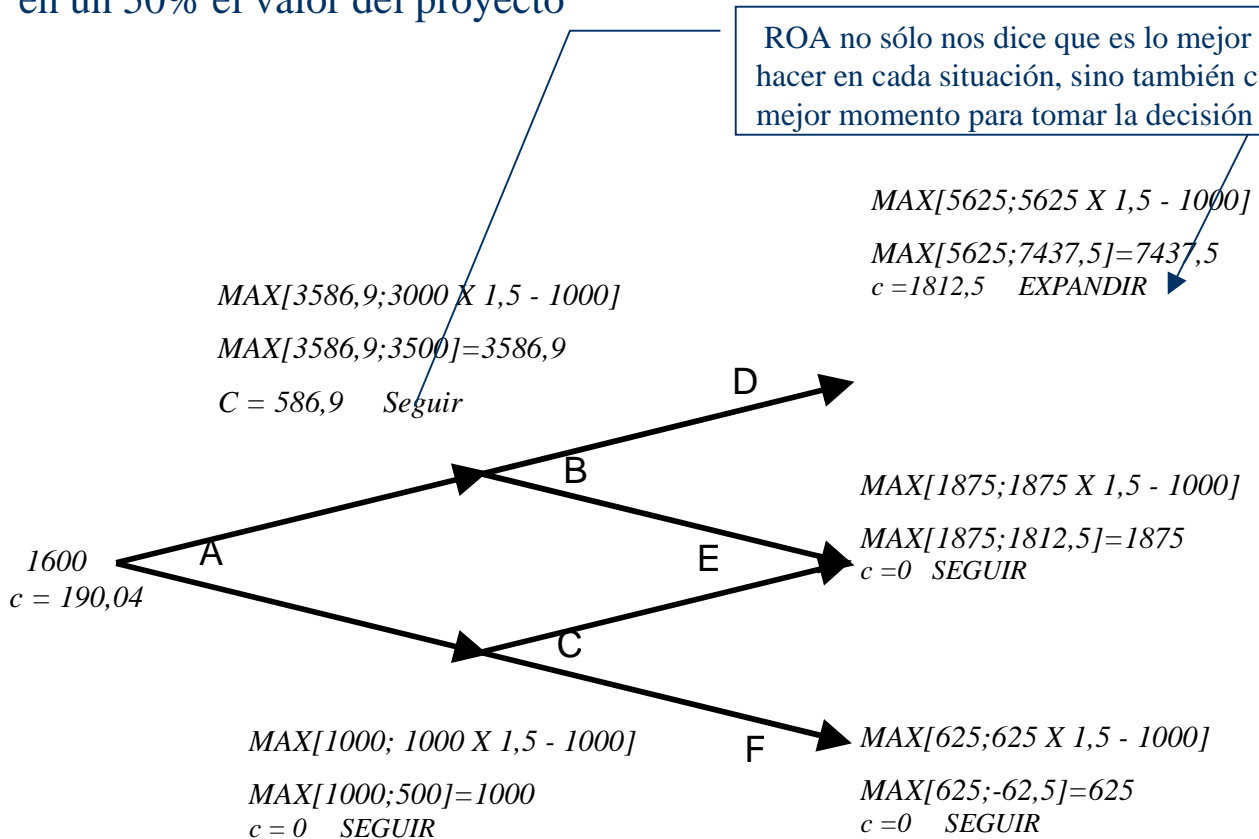
$$[(0,5 \times 0,5) \times 5625 + 2 (0,5 \times 0,5) \times 1875 + (0,5 \times 0,5) \times 625] / (1,25) = 2000$$

$$\text{y luego } [(0,5) \times 3000 + (0,5) \times 1000] / (1,25) = 1600$$



# Opción de expandir

Tenemos la opción de expandir el negocio invirtiendo \$1.000, lo cual nos permitirá incrementar en un 50% el valor del proyecto



**Valores Activo Subyacente**  
 Nodo D = 5.625  
 Nodo E = 1.875  
 Nodo B = 3.000

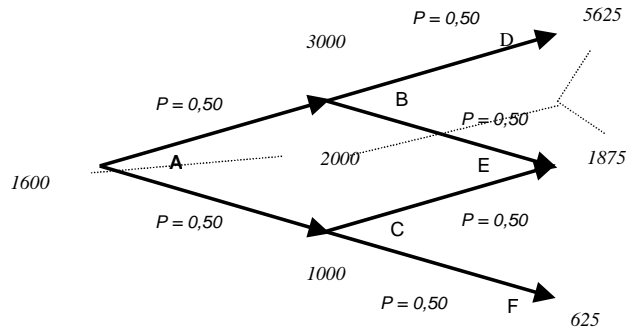
**Managerial Decisions (t=1,2)**  
 7.437,5 = Max (5.625; 7.437,5)  
 1.875 = Max (1.875; 1.812,5)  
 3.000 = Max (3.000; 2.000)

**Portfolio Replication**  
 $\Delta 5625 + B (1,05) = 7437,5$   
 $-\Delta 1875 + B (1,05) = 1875$   
 $\Delta 3750 + 0 = 5562,5$   
 $\Delta = 1,483$  y  $B = -863,90$

**Valor del Nodo B:**  
 $1,4833 \times 3000 - 863,9 = 3586,9$

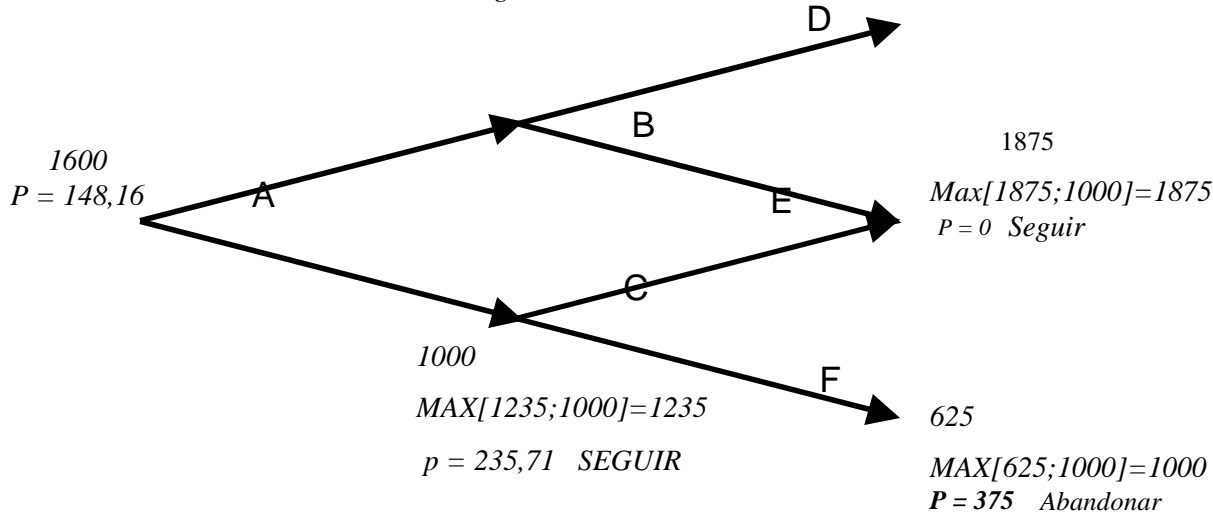
**Valor de la opción**  
 $3.586,9 - 3.000 = 586,9$

# Opción de abandono



3000  
 $MAX[3000;1000]=3000$   
 $P = 0$  Seguir

5625  
 $MAX[5625;1000]=5625$   
 $P = 0$  Seguir



1000  
 $MAX[1235;1000]=1235$   
 $p = 235,71$  SEGUIR

1875  
 $MAX[1875;1000]=1875$   
 $P = 0$  Seguir

625  
 $MAX[625;1000]=1000$   
 $P = 375$  Abandonar

## Valores Activo Subyacente

Nodo E = 1.875

Nodo F = 625

Nodo C = 1.000

## Managerial Decisions (t=1,2)

1.875= Max (1.875;1.000)

1.000= Max (625;1.000)

1.235=Max (1.235;1.000)

## Portfolio Replication

$$\Delta 1875 + B (1,05) = 1875$$

$$-\Delta 625 + B (1,05) = 1000$$

$$\Delta 1250 + 0 = 875$$

$$\Delta = 0,70 \quad \text{y} \quad B = 535,71$$

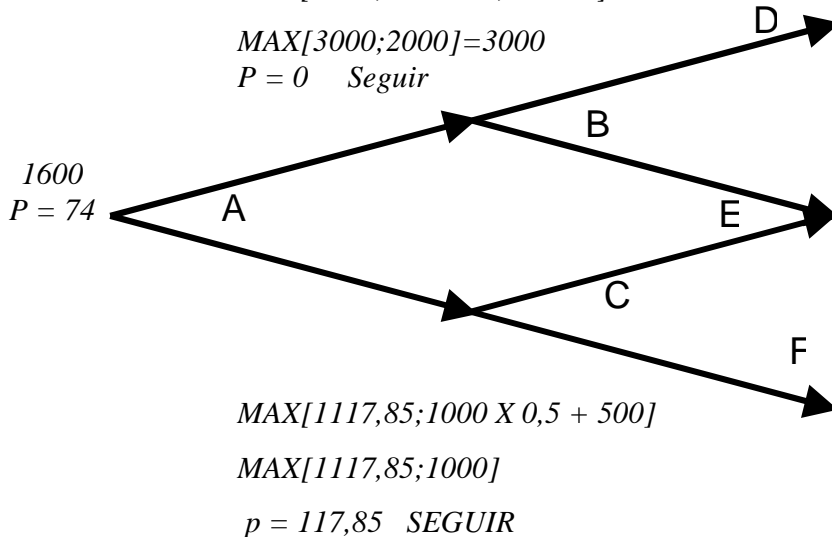
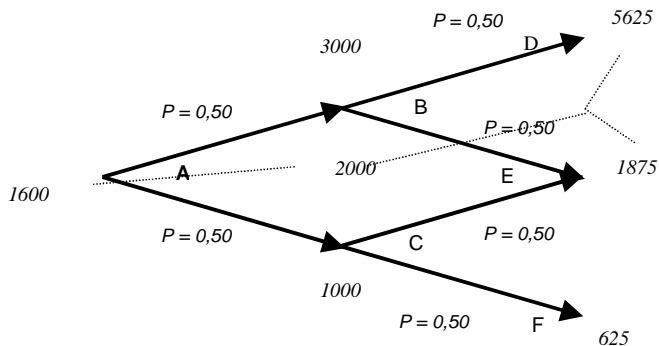
## Valor del Nodo C:

$$0,70 \times 1000 + 535,71 = 1235,71$$

## Valor de la opción

$$1.235,71 - 1.000 = 235,71$$

# Opción de contracción



$$\text{MAX}[3000; 3000 \times 0,5 + 500]$$

$$\text{MAX}[3000; 2000] = 3000$$

$P = 0$  Seguir

$$\text{MAX}[5625; 5625 \times 0,5 + 500]$$

$$= \text{MAX}[5625; 3312,5] = 5625$$

$P = 0$  Seguir

$$\text{Max}[1875; 1875 \times 0,5 + 500]$$

$$= \text{Max}[1875; 1437,5] = 1875$$

$P = 0$  Seguir

$$\text{MAX}[625; 625 \times 0,5 + 500]$$

$$= \text{Max}[625; 812,5] = 812,5$$

$P = 187,5$  Contraer

$$\text{MAX}[1117,85; 1000 \times 0,5 + 500]$$

$$\text{MAX}[1117,85; 1000]$$

$p = 117,85$  SEGUIR

## Valores Activo Subyacente

Nodo E = 1.875

Nodo F = 625

Nodo C = 1.000

## Managerial Decisions (t=1,2)

812,5 = Max (812,5; 625)

1.875 = Max (1.875; 1.437,5)

3.000 = Max (3.000; 2.000)

## Portfolio Replication

$n = (1.875 - 812,5) / (1.875 - 625)$

$B = [1.875 - n(1.875)] / (1 + 0,05)$

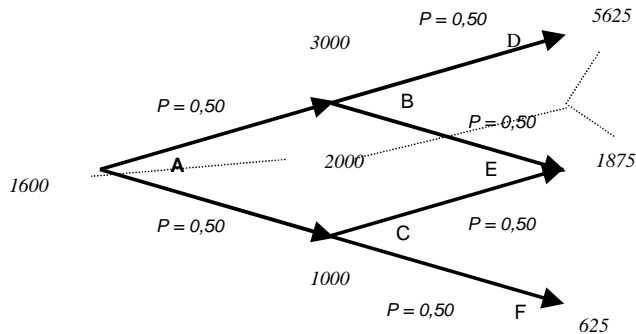
$n = 0,85$      $B = 267,85$

## Valor activo subyacente en t=1)

$\text{ROA} = n(1.000) + B$

$\text{ROA} = 1.117,85$

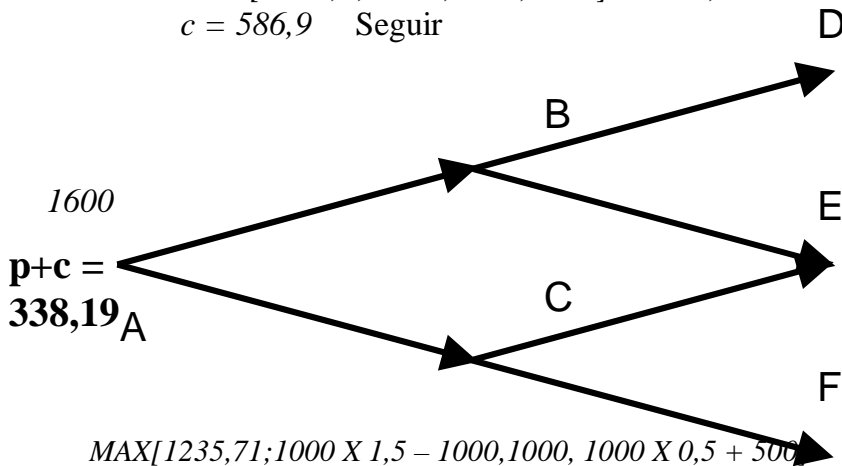
# Valor de las opciones combinadas



$$MAX[3586,9; 3000 \times 1,5 - 1000, 1000, 3000 \times 0,5 + 500]$$

$$MAX[3586,9; 3500, 1000, 2000] = 3586,9$$

$c = 586,9$  Seguir



$$MAX[1235,71; 1000 \times 1,5 - 1000, 1000, 1000 \times 0,5 + 500]$$

$$MAX[1235,71; 500, 1000, 1000] = 1235,71$$

$$p = 235,71$$
 Seguir

5625  
EXPANDIR

1875  
SEGUIR

625

$$MAX[625; 1000] = 1000$$

$P = 375$  Abandonar

## Valores Activo Subyacente

Nodo B = 3.000

Nodo C = 1.000

## Managerial Decisions (t=1,2)

1.875 = Max (1.875; 1.000)

1.000 = Max (625; 1.000)

1.235 = Max (1.235; 1.000)

## Portfolio Replication

$$\Delta 5625 + B(1,05) = 7437,5$$

$$-\Delta 1875 + B(1,05) = 1875$$

$$\Delta 3750 + 0 = 5562,5$$

$$\Delta = 1,4833 \quad y \quad B = -863,90$$

$$\Delta 1875 + B(1,05) = 1875$$

$$-\Delta 625 + B(1,05) = 1000$$

$$\Delta 1250 + 0 = 875$$

$$\Delta = 0,70 \quad y \quad B = 535,71$$

## Valor del Nodo B:

$$1,4833 \times 3000 - 863,9 = 3586,9$$

## Valor del Nodo C:

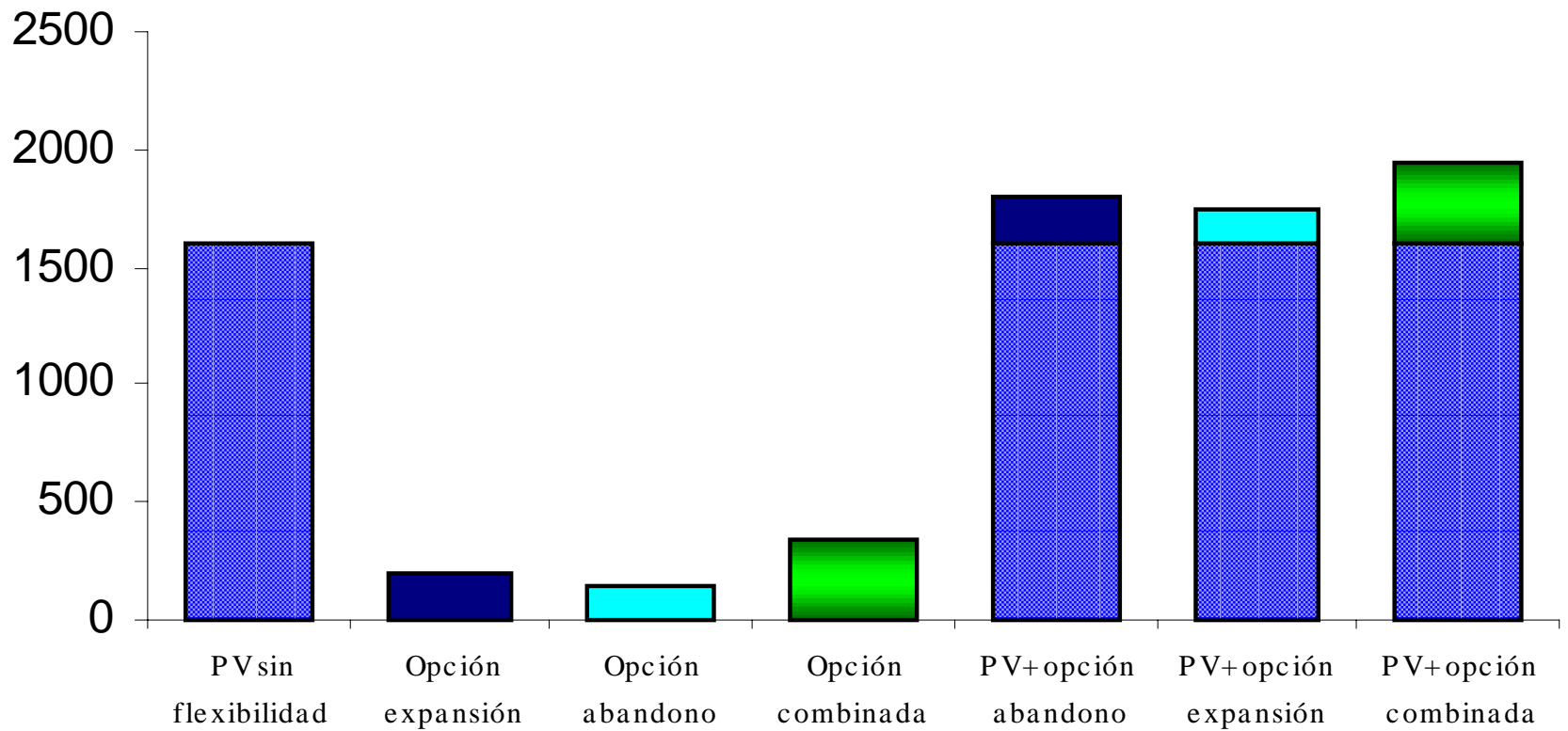
$$0,70 \times 1000 + 535,71 = 1235,71$$

## Valor de la opción

Nodo B:  $3.586,9 - 3.000 = 586,9$

Nodo C:  $1.235,71 - 1.000 = 235,71$

# Valor de las opciones combinadas



# Un caso real

Nuestro cliente (“Horizonte”), una empresa frutícola, posee un campo entre las ciudades de Neuquen y Plottier, ubicado sobre una ruta muy próxima al aeropuerto internacional. Neuquen es la ciudad del país que tiene mayor crecimiento. Todas las cadenas de hipermercados y supermercados están instaladas y también prácticamente todos los bancos del país. Los negocios vinculados con la energía desarrollan aceleradamente esta ciudad que ha pasado a ser sumamente importante. En las proximidades del campo se ha constituido un barrio privado y según parece esto continuara desarrollándose. Las inmobiliarias de la zona calculan que para una inversión de este tipo el valor de la hectárea es de U\$S80.000.- El valor de mercado de la hectárea para su explotación económica (que en esa zona es la producción de manzanas, duraznos y peras) era estimado en un rango de U\$S10.000/15.000 según el tipo de finca.

Fuente: Dr. Guillermo López Dumrauf. Extractado de “Cálculo Financiero Aplicado” – Un enfoque profesional (2003)

Tisocco y Asociados Consultoría en Finanzas Corporativas

Copyright © by La Ley S.A.E. e I.

# Un caso real

Por otro lado, Horizonte poseía un frigorífico y una planta de empaque, en la ciudad de Cipolletti y que ocupaban 10000 metros cuadrados (una manzana). Ambos estaban ubicadas dentro de la ciudad, en un barrio que no se desarrollaba más debido a la ubicación de estos dos inmuebles. Habían sido construidas en ese punto de la ciudad cuando todo era campo. Hace algunos años alguien había proyectado la construcción de un edificio en dicha ubicación, y en otra oportunidad la terminal de ómnibus estuvo interesada en toda la planta.

Sin lugar a dudas, Horizonte tenía entonces una opción real, ya que se podía conjeturar que en algún momento el valor inmobiliario de la tierra podría superar al valor económico de la estancia, del frigorífico y la planta de empaque. ¿Qué tipo de opción piensa usted que tenía entre manos Horizonte?

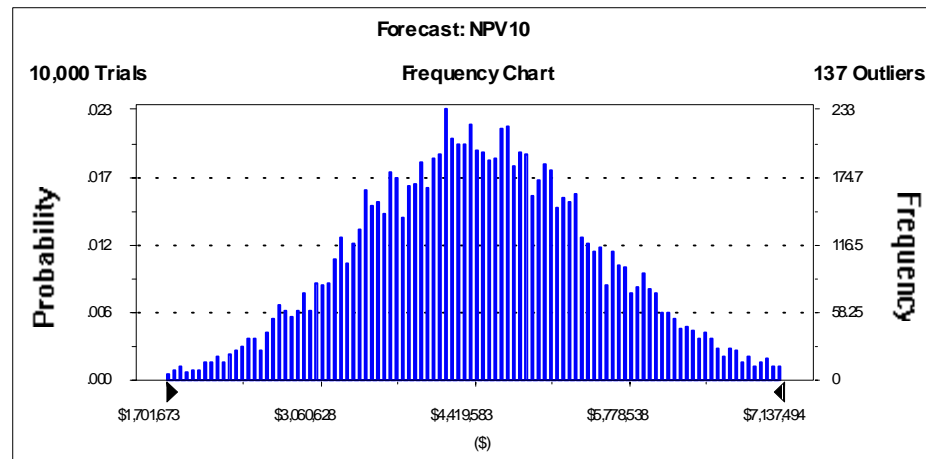
Fuente: Dr. Guillermo López Dumrauf. Extractado de “Cálculo Financiero Aplicado” – Un enfoque profesional (2003)

Tisocco y Asociados Consultoría en Finanzas Corporativas

Copyright © by La Ley S.A.E. e I.

# Un caso real

La Corporación Calypso es una compañía que se dedica a la prospección y perforación de pozos petrolíferos y gasíferos en América Latina. Luego de dos años del inicio de las operaciones, en septiembre de 2002 anunció el éxito del primer pozo con el hallazgo de importantes cantidades de petróleo y gas. Después de realizar la planificación financiera del proyecto, los directivos utilizaron el método de Monte Carlo para modelizar la incertidumbre. Después de hacer correr 10.000 veces el programa *Crystal Ball*<sup>TM</sup>, se logró la distribución del *valor actual neto* del proyecto y los reportes que se muestran a continuación, tal como los genera el *Crystal Ball*<sup>TM</sup>:



Fuente: G. L. Dumrauf "Finanzas Corporativas" (2003)

Copyright by Grupo Guía S.A.



# Un caso real: Calypso

## Summary:

Display Range is from \$1,701,673 to \$7,137,494 (\$)

Entire Range is from \$566,182 to \$8,788,751 (\$)

After 10,000 Trials, the Std. Error of the Mean is \$10,762

## Statistics:

	<u>Value</u>
Trials	10000
Mean	\$4.471.491
Median	\$4.447.204
Mode	---
Standard Deviation	\$1.076.160
Variance	1E+12
Skewness	0,14
Kurtosis	3,14
Coeff. of Variability	0,24
Range Minimum	\$566.182
Range Maximum	\$8.788.751
Range Width	\$8.222.569
Mean Std. Error	\$10.761,60

Fuente: G. L. Dumrauf “Finanzas Corporativas” (2003)

Copyright by Grupo Guía S.A.

# La valuación hoy

- ◆ 1° paso: cálculo del valor de la firma con DCF
- ◆ 2° paso: simulación de los retornos utilizando Crystal Ball® y concentrando todas las incertidumbres en un único valor (el valor presente del flujo de efectivo)
- ◆ 3° paso: modelización del árbol de eventos incorporando el desvío estándar encontrado en el punto anterior y transformación posterior en árbol de decisión
- ◆ 4° paso: Valuación de la opción

# Páginas web recomendadas

[www.sternstewart.com](http://www.sternstewart.com)

(EVA®)

[www.corpfinonline.com](http://www.corpfinonline.com)

(Real options)

[www.decisioneering.com](http://www.decisioneering.com)

(Crystal Ball®)

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

(Finanzas)