



Las opciones reales: ¿hacia un nuevo paradigma en valuación?

Dr. Guillermo López Dumrauf
dumrauf@fibertel.com.ar

Para una lectura detallada ver:

L. Dumrauf, Guillermo: *Finanzas Corporativas*

López Dumrauf, Guillermo: *Cálculo Financiero Aplicado, un enfoque profesional*

La presentación puede encontrarse en:

www.cema.edu.ar/u/gl24

Copyright © 2004 by Dr. Guillermo L. Dumrauf

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

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

Opciones reales (real options)



Opciones reales y métodos de valuación

- Características
- Métodos de valuación
 - Replicated portfolio, neutralidad al riesgo
- Diferencias con DCF
- Opciones reales y estrategia

Opciones clásicas y casos reales

- Expansión
- Abandono/contracción
- Combinadas
- Casos reales

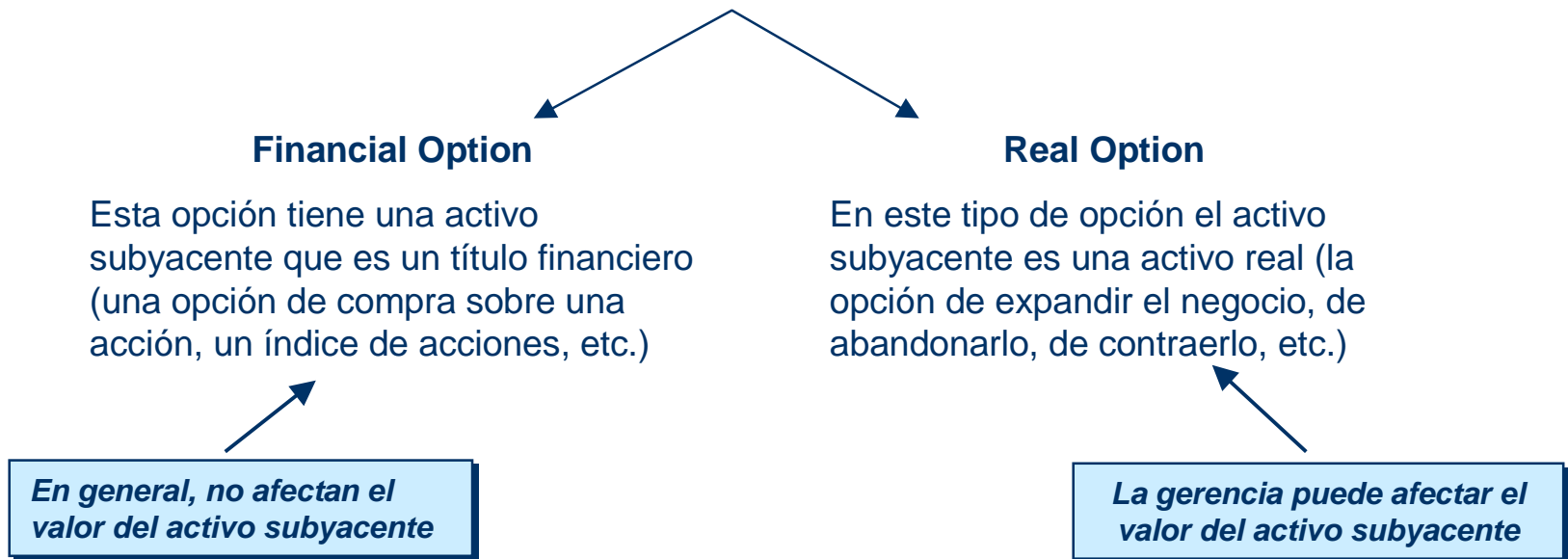


- Muchos gerentes no están satisfechos con las reglas convencionales para la evaluación de proyectos. A veces, **incorporan el juicio personal para realizar consideraciones estratégicas.**
- Ellos arguyen que **la técnica DCF no reconoce el valor de la flexibilidad gerencial**
- **En lugar de DCF, proponen utilizar técnicas como Montecarlo o DTA** (*decision tree analysis*) para reconocer la posibilidad de diferentes decisiones operativas para futuros eventos y de esta forma captar el valor de la flexibilidad

DCF y flexibilidad gerencial



Las opciones representan el derecho (*pero no la obligación*) de llevar a cabo una acción (pagando una prima, llamada precio de ejercicio) durante un período de tiempo, pagando un precio determinado para un activo especificado.



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

Opciones reales y financieras – algunas diferencias



| Opciones financieras | Opciones reales |
|---|--|
| Aparecieron y se negocian hace más de tres décadas | Reciente desarrollo en las finanzas corporativas en la última década |
| Activo subyacente: una acción, un índice de acciones, u otros activos financieros | Activo subyacente: en general el free cash flow de un proy. de inversión o una empresa (cuyos drivers son la demanda, competencia, management) |
| Precio de ejercicio definido por contrato | Precio de ejercicio muchas veces no bien definido |
| Los valores son usualmente reducidos | Valores altos, usualmente millones |
| Plazo de vencimiento definido por contrato , usualmente en meses | Largos plazos de vencimiento, usualmente en años (a veces no hay) |
| Activos transados en el mercado con comparables e información de precios | Activos no transados, sin comparables en el mercado |
| Su valor se determina usualmente con ecuaciones cerradas (Black&Scholes) | Su valor se determina con el método binomial y simulación del valor del activo subyacente |
| En general, no afectan el valor del activo subyacente | Afectan el valor del activo subyacente a través de las decisiones del management |

Una opción de aplazo simple



Una firma considera invertir en una nueva planta:

- Inversión inicial = \$2.000 Se financia con capital propio
- Los gastos de capital igualan la cifra de depreciación
- Cash flows perpetuos (no hay variaciones en el capital de trabajo)
- Cash flow del proyecto = \$200 hoy con el precio actual del producto
- 50 / 50 es la probabilidad de que el cash flow cambie a \$300 o \$100 en un año, según el precio suba o baje. A partir de ese momento, permanecerá en ese nivel para siempre.
- Costo del capital = 10% (en función de activo “gemelo”)

Cuando el cash flow esperado es descontado con el costo del capital, el VAN es igual a cero y el proyecto se encuentra en “breakeven”:

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

Una opción de aplazo simple



En ausencia de flexibilidad gerencial, el análisis tradicional DCF nos dice que el proyecto está en breakeven ($VAN=0$). Sin embargo, la **flexibilidad** podría hacer económicamente deseable el negocio.

La regla DCF es **incapaz de capturar** el valor de las opciones por la dependencia de éstas sobre los eventos futuros inciertos al momento de tomar la decisión.

Una opción de aplazo simple

La compañía tiene una **licencia de un año** que le da el derecho a construir la nueva planta, pero **no está obligada a invertir inmediatamente**. Si puede aplazar la decisión por un año, es posible tomar la ventaja de contar con **nueva información**. **En ese caso, sólo invertirá si el escenario es favorable...**

$$VAN_{(sin\ aplazo)} = 0,5 \left[-2.000 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{300}{(1,10)^t} \right] + 0,5 \left[-2.000 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{100}{(1,10)^t} \right]$$

$$VAN_{(con\ aplazo)} = 0,5 \left[\frac{-2.000 + 3.000}{1,10} \right] + 0,5 \left[\frac{-2.000 + 1.000}{1,10} \right]$$

-909,09

Sólo tomamos la parte buena!!

$$VAN_{(con\ aplazo)} = \$ 454,5$$

**No invertiremos si el precio baja...
Evitamos un retorno negativo!!**

Conclusión: independientemente de que el precio suba o baje, la opción de diferir aumenta el VAN del proyecto a \$454,5, y por lo tanto elegiríamos aplazar...

Opción de aplazar con mayor volatilidad



El valor de aplazar es una opción de compra que es ejercida cuando la inversión se realiza. Suponga que el cash flow del ejemplo anterior tiene igual probabilidad de subir a \$500 o bajar a \$0 (en vez de \$300 or \$100):

$$\begin{aligned} \text{VAN}_{(\text{sin aplazo})} &= 0,5 \left[-1.500 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{500}{(1,10)^t} \right] + 0,5 \left[-1.500 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{0}{(1,10)^t} \right] \\ \text{VAN}_{(\text{con aplazo})} &= 0,5 \left[\frac{-2.000 + 5.000}{1,10} \right] + 0,5 \left[\frac{-2.000 + 0}{1,10} \right] \end{aligned}$$

~~-1.818,18~~

Sólo tomamos la parte buena!!

$$\text{VAN}_{(\text{con aplazo})} = \$ 1.363,64$$

**No invertimos si el precio baja...
Evitamos un retorno negativo!!**

Conclusión: el valor de la opción de aplazar aumenta cuanto mayor es la incertidumbre.
Posible 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.



Como vimos, el valor de la opción es importante. Ignorando esta opción valiosa, podríamos haber invertido antes, y perder la chance de obtener un considerable valor.

Podemos hacer que el riesgo trabaje para nosotros en vez de en contra nuestra. La técnica del VAN asume un rol pasivo del management una vez que la inversión se ha realizado. Pero **si se puede responder activamente a los cambios el valor de las opciones puede ser muy grande.**

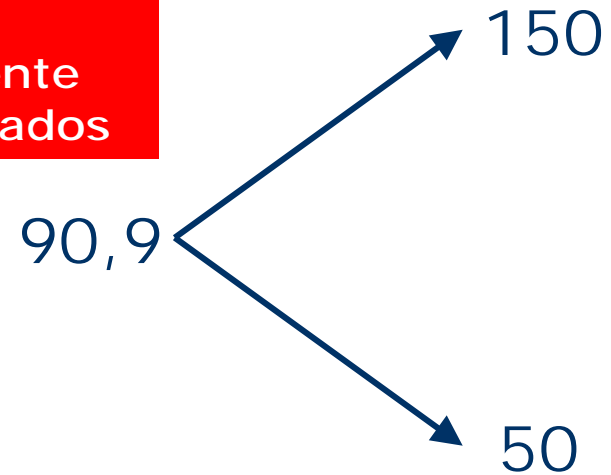
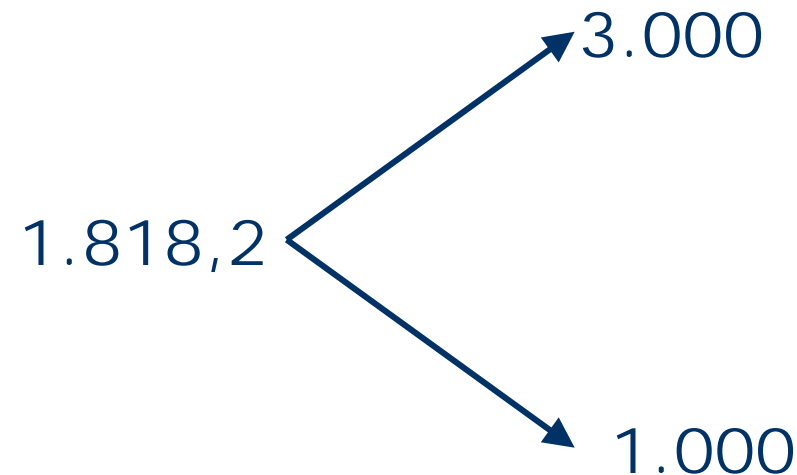
El proyecto y el activo gemelo



Retornos del proyecto

Retornos del activo gemelo

Los retornos se encuentran perfectamente correlacionados



Como conocemos el precio del activo gemelo y sus retornos, podemos despejar la tasa de descuento: $(150 \times 0,50 + 50 \times 0,50) / 90,9 = 10\%$

Como los retornos del activo gemelo y los del proyecto se encuentran perfectamente correlacionados, usando la misma tasa de descuento calculamos el valor del proyecto:
 $(300 \times 0,50 + 100 \times 0,50) / 1,10 = 1.818,18$

El error de las técnicas DCF y DTA (decision tree analysis)



Sin embargo, el valor de la opción de \$454,5 obtenido con la técnica DCF es incorrecto. La flexibilidad introduce una **ASIMETRIA** en el **patrón de retornos** que hace que éstos ya no estén correlacionados con los del activo gemelo, por lo tanto **ya no podemos utilizar la tasa de descuento del 10%**.

El management mantiene el derecho sobre la situación favorable pero puede evitar un retorno negativo



- Si bien DTA puede verse como una versión avanzada de DCF, **su principal problema es determinar la tasa de descuento apropiada.**
- **Viola la ley del precio único** (dos inversiones que tienen el mismo rendimiento y los retornos perfectamente correlacionados deben tener el mismo precio)
- La asimetría resultante de **la flexibilidad operativa y otros aspectos estratégicos NO son captados por DTA ni DCF.** El management esperará un año y hará la inversión si el valor del proyecto supera la inversión necesaria en ese momento.



¿Cómo valuamos entonces la opción? Podemos usar los siguientes métodos:

- **Portafolio replicado** (replicated portfolio)
- **Neutralidad ante el riesgo**



Portafolio replicado: es una técnica para reproducir los retornos de un activo, que **consiste en combinar en una cartera Δ acciones de un activo gemelo o del proyecto(*) y B activos libres de riesgo**, de forma tal que generen los mismos retornos que genera el proyecto con la opción

Abordaje neutral al riesgo: es una técnica que **consiste en combinar en una cartera Δ acciones de un activo gemelo y la venta de una opción de compra (short position)** de forma tal que al vencimiento, la cartera entregue el mismo retorno ya sea que el valor del activo gemelo suba o baje.

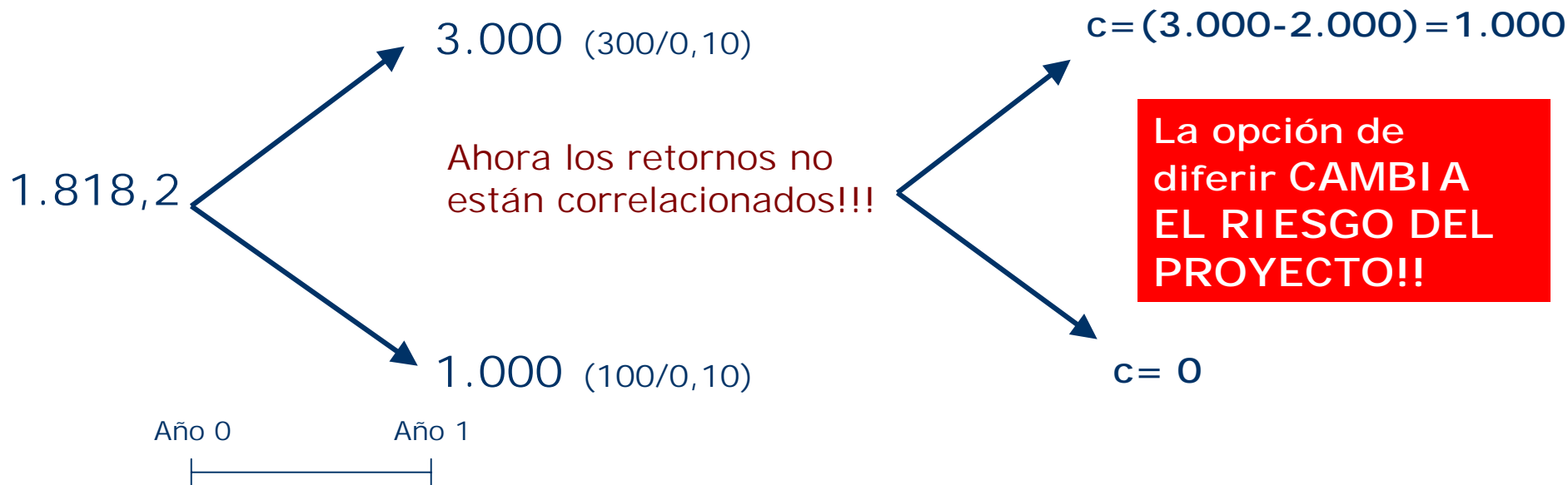
(*) **Supone asumir la hipótesis del asset marketed disclaimer, que se explica más adelante**

La opción de aplazo y la técnica DTA



Retornos del proyecto dentro de 1 año (valores presentes)

Retornos del proyecto con la opción de diferir



La opción de diferir cambia el riesgo del proyecto, ya que **ahora los flujos no están perfectamente correlacionados** con los de nuestro activo gemelo, y por lo tanto, **la tasa del 10% no es correcta para determinar el valor del proyecto!!!**



Si el portafolio es especificado precisamente (cuántas acciones serán financiadas endeudándonos a la tasa libre de riesgo) luego el **valor del proyecto debe ser idéntico al del portafolio, o subsistirán oportunidades de arbitraje.**

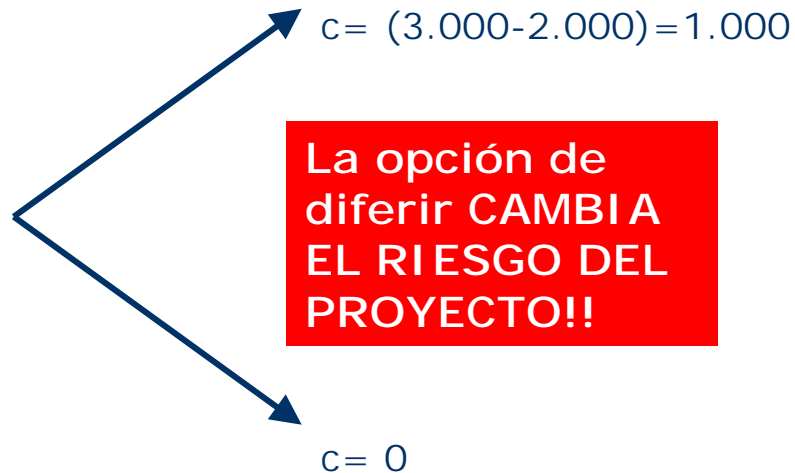
El portafolio puede ser compuesto de tal forma que **replique exactamente los retornos del proyecto con la opción, independientemente de que el proyecto funcione bien o mal.**

Nota: en ausencia de flexibilidad operativa, el portafolio replicado da la misma respuesta que DCF...

Portafolio replicado



Retornos del proyecto con
la opción de diferir



Valores Activo Subyacente

Nodo A = 3.000

Nodo B = 1.000

Portfolio Replication

$$\Delta 150 + B (1,05) = 1.000$$

$$-\Delta 50 + B (1,05) = 0$$

$$\Delta 100 + 0 = 1.000$$

$$\Delta = 10 \text{ y } B = -476,19$$

Valor proyecto c/flexibilidad:

$$10 \times 90,9 - 476,19 = 432,8$$

VAN con flexibilidad – VAN sin flexibilidad = Valor de la opción:

$$432,8 - 0 = 432,8$$

La asimetría y el VAN ampliado



La flexibilidad gerencial introduce una **asimetría** o "*skewedness*" en la **distribución del valor del proyecto**, que hace necesario un "VAN ampliado":

$$\text{VAN con flexibilidad} = \text{VAN sin flexibilidad} + \text{valor opción}$$
$$432,81 = 0 + 432,81$$

Note que seguimos utilizando la regla del valor presente, pero ahora ampliada por el valor de la flexibilidad...

Portafolio replicado y neutralidad al riesgo



Valores Activo Subyacente

Nodo A = 3.000

Nodo B = 1.000

Portfolio Replication

$$\Delta 3.000 + B (1,05) = 1.000$$

$$-\Delta 1.000 + B (1,05) = 0$$

$$\Delta 2.000 + 0 = 1.000$$

$$\Delta = 0,50 \quad y \quad B = - 476,19$$

Valor proyecto c/flexibilidad:

$$0,50 \times 1.818,18 - 476,19 = 432,9$$

Valores Activo Subyacente

Nodo A = 3.000

Nodo B = 1.000

Abordaje neutral al riesgo

$$\Delta 3.000 - 1.000 = \Delta 1.000 - 0$$

$$\Delta = 0,50$$

$$0,50 \times 3.000 - 1.000 = 0,50 \times 1.000 = 500$$

$$PV \text{ portafolio: } 500/1,05 = 476,19$$

Valor de la opción de diferir:

$$0,50 \times 1.818,18 - C = 476,19$$

$$C = 432,9$$

El portafolio replicado y la neutralidad al riesgo representan versiones DTA económica y técnicamente correctas, que suponen que no existen posibilidades de arbitraje...

DCF no da el valor correcto...



Alguien podría argumentar que usando DCF con DTA y simplemente reconociendo que podemos esperar un año, podemos calcular el valor del proyecto con flexibilidad:

$$(0,50 \times 1.000) + (0,50 \times 0) / 1,10 = \$ 454,5$$

Sin embargo, este valor con DCF/DTA es diferente del que obtenemos con el portafolio replicado o la neutralidad al riesgo...

DCF no da el valor correcto...



Para demostrarlo con el método del portafolio replicado, simplemente nos referimos al argumento de arbitraje:

Nadie pagaría \$454,5 si puede obtener el mismo retorno pagando sólo \$432,81

432,81 es el valor que surgía de replicar los retornos con el activo gemelo:

$$(10 \times 90,9 - 476,19) = 432,81$$

El argumento de arbitraje



Con la neutralidad al riesgo, el valor presente del portafolio era:

$$0,50 \times 1.818,18 - 432,81 = 476,19$$

Recuerde que invirtiendo la cantidad de acciones $\Delta = 0,50$ el valor del portafolio al vencimiento era de \$500 tanto si el valor del activo aumenta como si baja :

$$\Delta 3.000 - 1.000 = \Delta 1.000 - 0 = 500$$

Si la opción tuviera un valor mayor a 432,81, (por ej, 454,5) entonces la cartera proporcionaría un rendimiento superior al libre de riesgo:

$$0,50 \times 1.818,18 - 454,5 = 454,5 \quad (\text{note que de casualidad el valor de la opción coincide con el valor de la cartera})$$

454,5 (1+r) = 500 implicaría una $r > r_f$ y operaría el arbitraje..

El argumento de arbitraje



La cartera, que hoy tiene un valor presente de 476,19 entrega con certeza un retorno de \$ 500 al vencimiento, o sea un rendimiento del 5%:

$$476,19 (1+r) = 500 \quad r_f=5\% \text{ (libre de riesgo)}$$

Si su valor fuera de 454,5, el rendimiento sería del 10%

$$454,5 (1+r)=500 \quad \text{donde } r= 10\% > r_f$$

Comenzaría inmediatamente un proceso de arbitraje que consistiría en replicar la cartera comprando acciones y vendiendo la opción de compra (por lo cual subiría el precio de la acción y bajaría el de la opción, hasta que la cartera valga finalmente 476,19...

El activo gemelo y la hipótesis marketed asset disclaimer



En general, es muy difícil encontrar un activo gemelo en el sentido de que éste tenga un patrón de retornos perfectamente correlacionado con el de nuestro proyecto o empresa. Abandonamos entonces su búsqueda, y utilizamos la hipótesis “marketed asset disclaimer” (no hay activo negociado) que nos dice que el valor de un activo responde siempre a su flujo de fondos descontado.

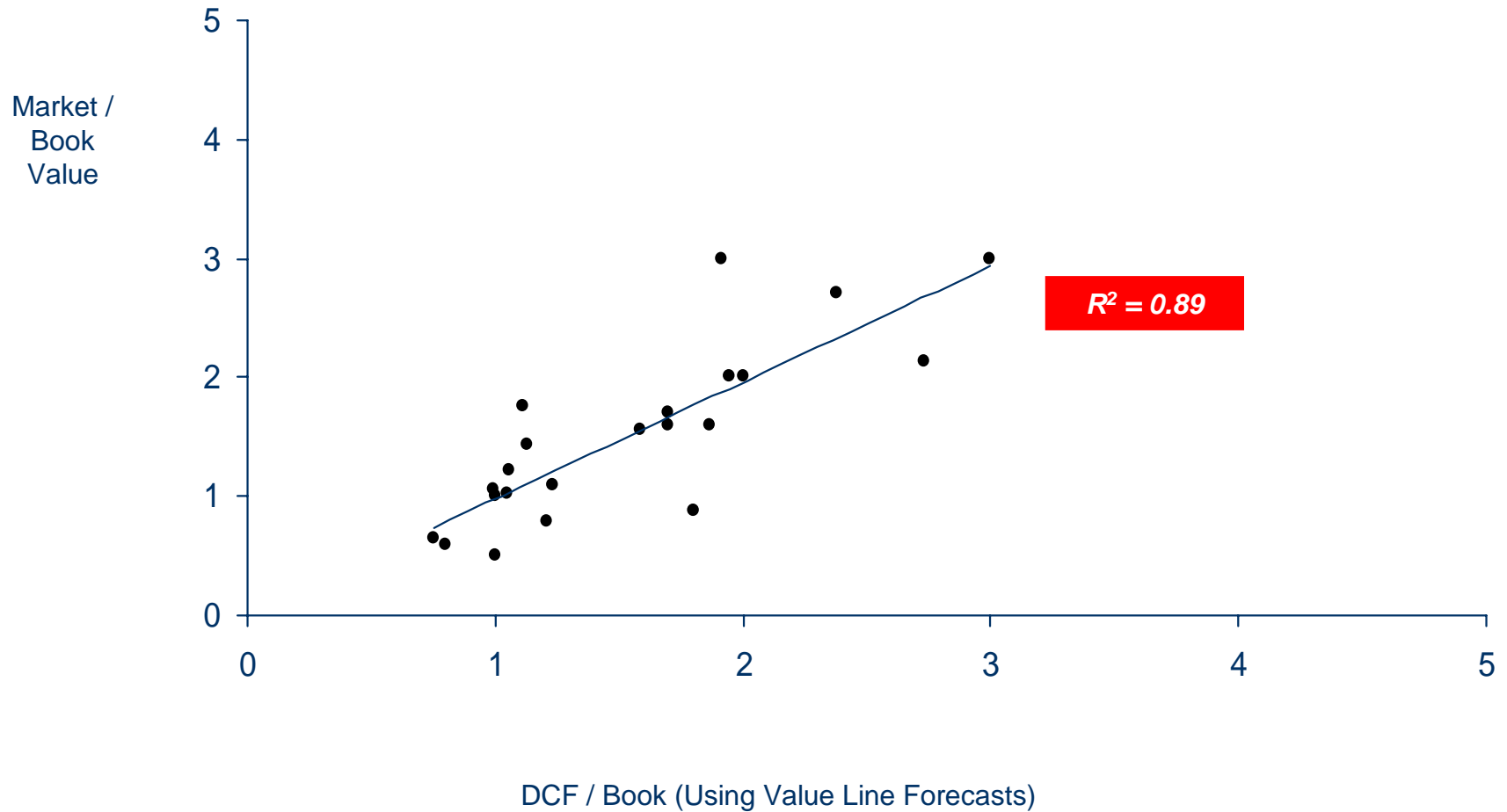
¿Es verdad que el valor de mercado de un activo responde a su flujo de fondos descontado?

DCF vs Market Value



- Hay una gran cantidad de estudios que han mostrado una **gran correlación entre el valor de mercado de las acciones y el valor que surge por DCF** (discounted cash flow).
- El valor de las acciones por DCF es un valor “**normativo**” que surge de “descontar” el flujo de fondos disponible para los accionistas con una tasa de interés que represente el **costo de oportunidad de riesgo comparable**.
- A continuación aparecen algunos testeos realizados en varios países...

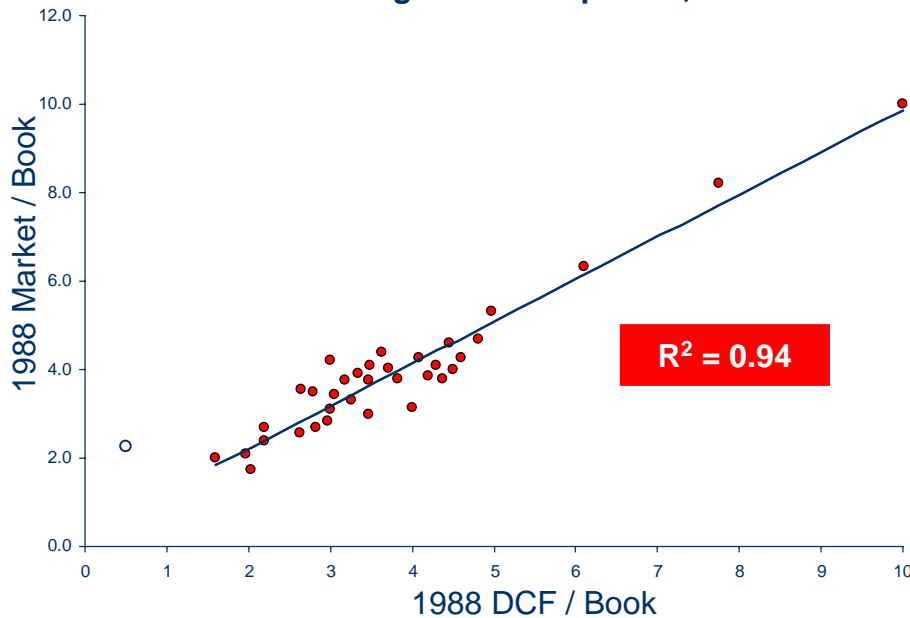
DCF Value – 28 compañías japonesas 1993



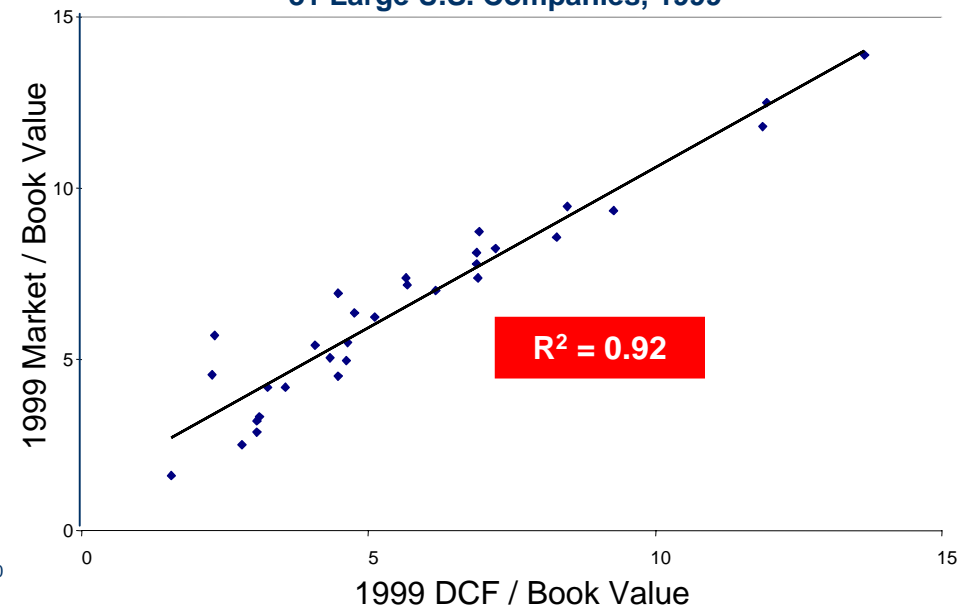
DCF Value – Grandes compañías americanas 1998 -1989



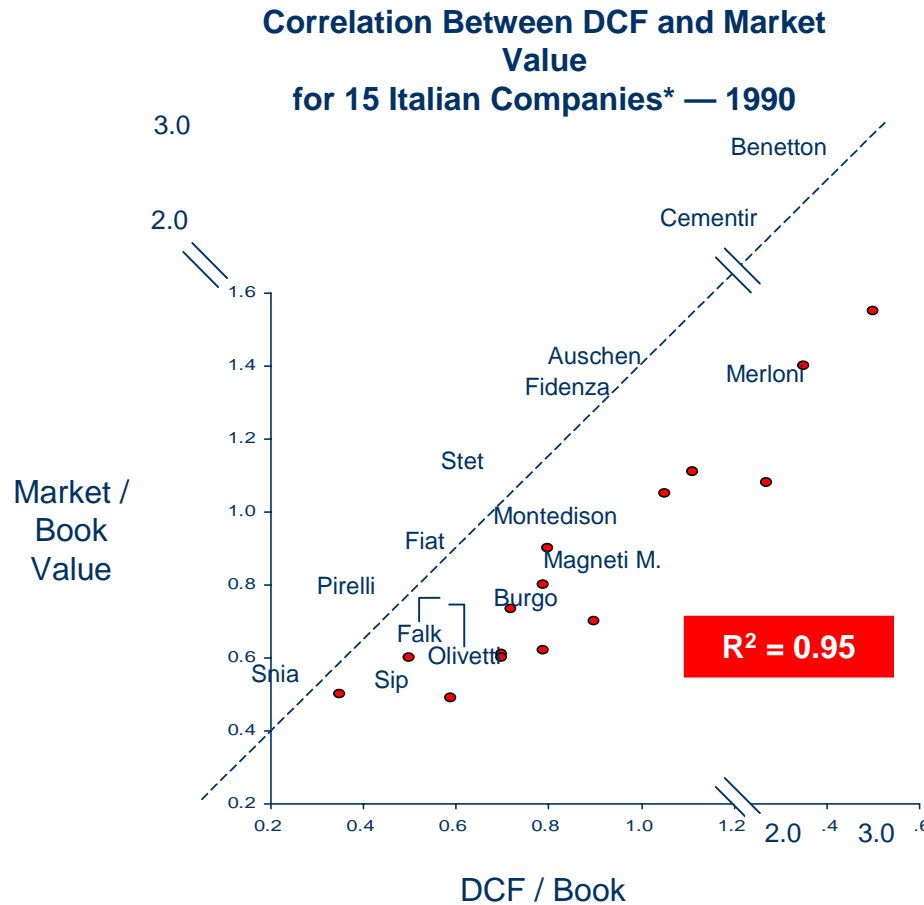
35 Large U.S. Companies, 1988



31 Large U.S. Companies, 1999



DCF Value – 15 compañías italianas 1990



Comments:

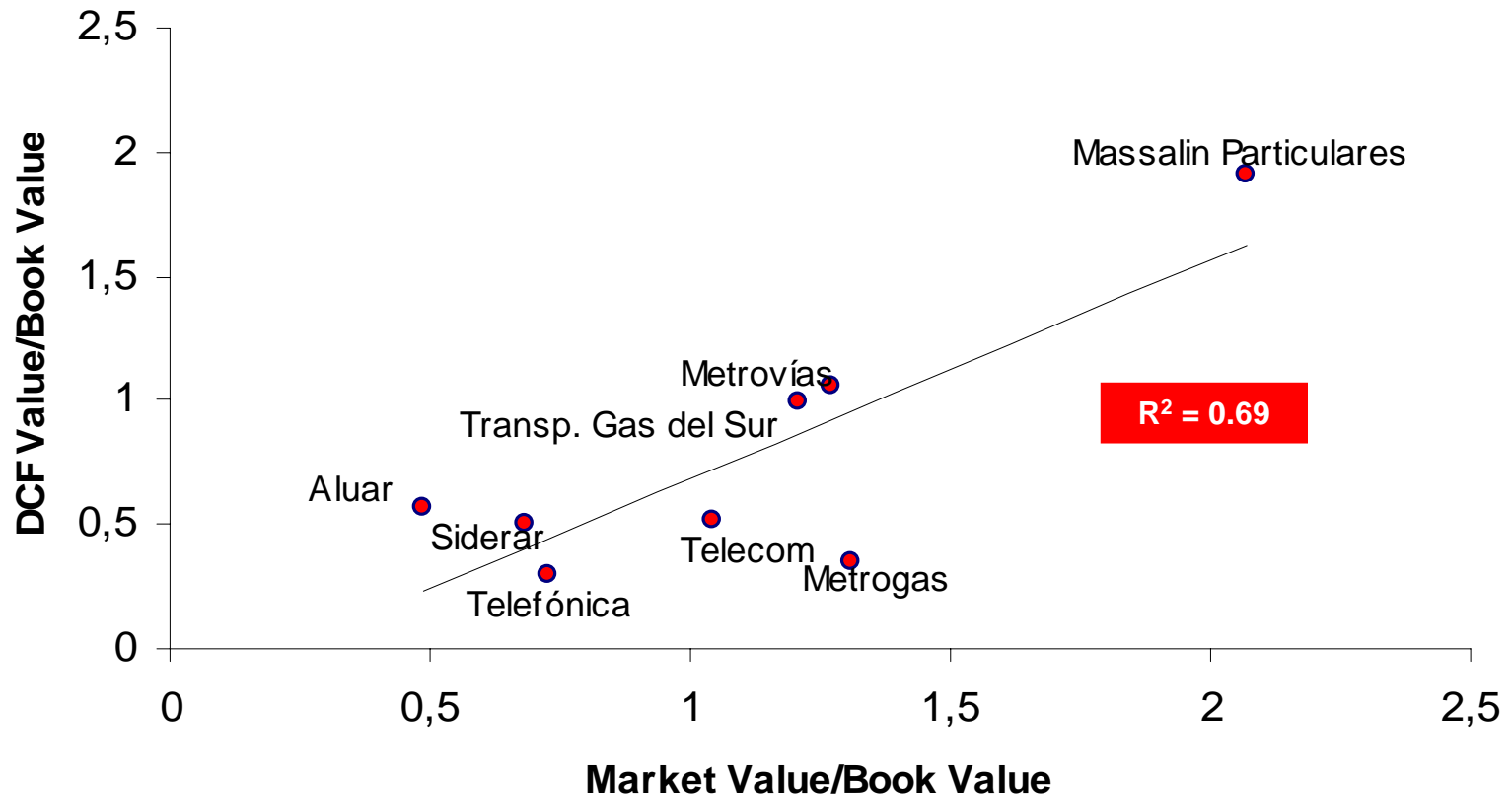
1. Mark to market inflation accounting
2. Holder assets

* Using publicly available information

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

Source: Copeland, Koller and Murrin, Valuation

DCF Value – 8 compañías argentinas 2001



Nota: cuando integremos DCF con opciones reales, el valor por DCF será el valor del activo subyacente, y en tal sentido, el punto de partida para valorar opciones reales.

Idéntico resultado al replicar retornos con el proyecto o con el activo gemelo



Con el proyecto

Portfolio Replication

$$\Delta 3.000 + B (1,05) = 1.000$$

$$\underline{- \Delta 1.000 + B (1,05) = 0}$$

$$\Delta 2.000 + 0 = 1.000$$

$$\Delta = 0,50 \text{ y } B = - 476,19$$

Valor proyecto c/flexibilidad:

$$0,50 \times 1.818,18 - 476,19 = 432,8$$

Con el activo gemelo

Portfolio Replication

$$\Delta 150 + B (1,05) = 1.000$$

$$\underline{- \Delta 50 + B (1,05) = 0}$$

$$\Delta 100 + 0 = 1.000$$

$$\Delta = 10 \text{ y } B = - 476,19$$

Valor proyecto c/flexibilidad:

$$10 \times 90,9 - 476,19 = 432,8$$

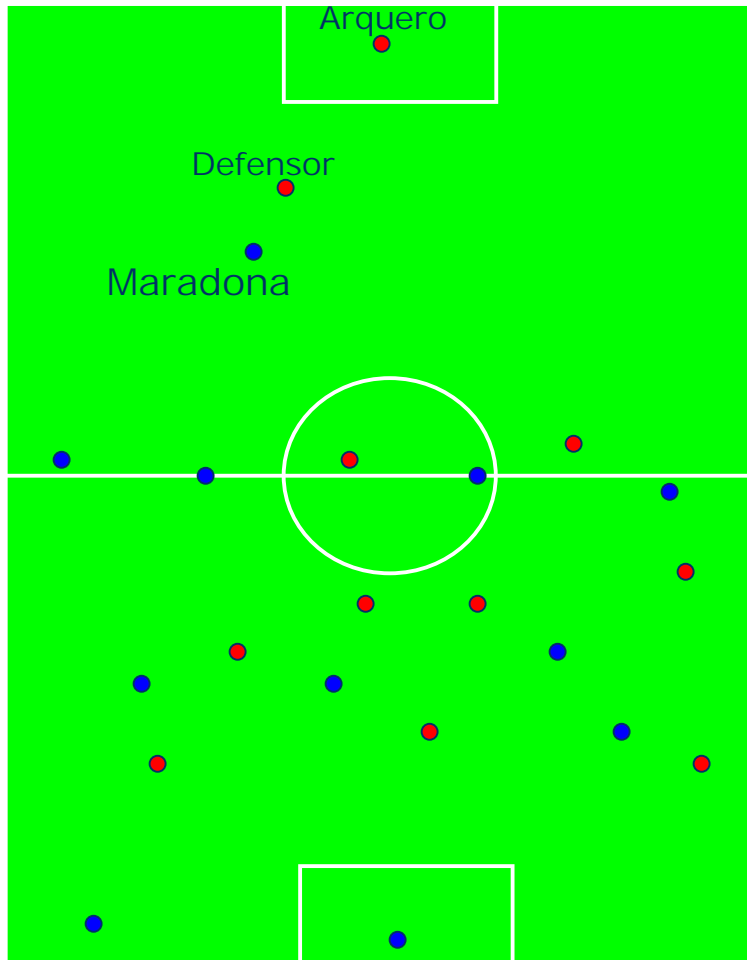
Recuerde que antes, cuando aplicamos el portafolio replicado, el valor de la opción era el mismo tanto si usábamos el activo gemelo como el valor presente del proyecto para replicar los retornos. Por lo tanto, podemos usar el valor del flujo de fondos descontado, usando una tasa ajustada por riesgo de mercado (usualmente adaptando el CAPM cuando no tenemos valores de mercado)



Hay dos aspectos del valor extra que no son capturados por DCF o la técnica del VAN:

1. La ***flexibilidad operativa***, que le permite a la gerencia revisar sus decisiones en el futuro (opciones de aplazar la inversión, expandir el negocio o abandonarlo)
2. El ***valor estratégico*** de la opción cuando
 - a) un proyecto tiene interdependencia con futuros proyectos subsiguientes (proyectos de lanzamiento de un producto, que se ejecutan en fases)
 - b) cuando hay un momento adecuado para tomar la decisión

La analogía del fútbol



Maradona (en sus mejores épocas) avanza con el balón y le queda por delante el último defensor y el arquero. El defensor ya está amonestado, si comete falta se va expulsado. La chance de robarle el balón limpiamente son muy bajas. ¿El defensor, tiene una apuesta o una opción?

¿Si es una opción, cuánto vale?

¿De que depende su valor?

¿Es igual si Maradona ya está dentro del área ?

¿Si es un partido de campeonato local o la final de un mundial?

Opciones de expansión, contracción y abandono de la actividad



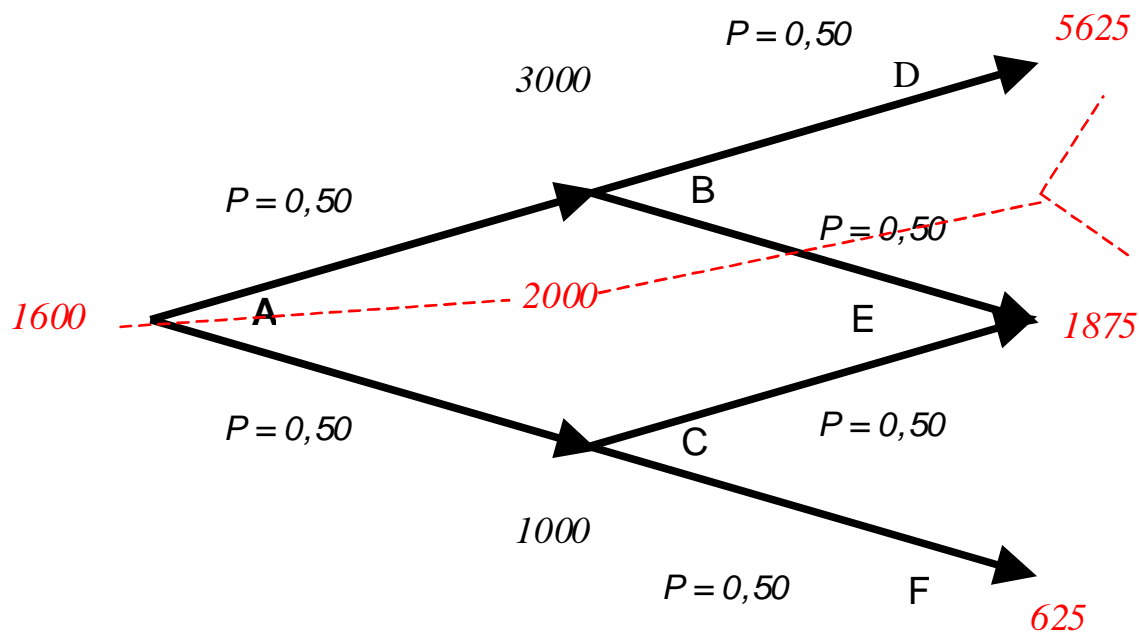
Los proyectos suelen plantear otras opciones. Por ejemplo, podemos tener opciones de **expandir, contraer o abandonar el negocio**. Tenemos un proyecto que nos ofrece las siguientes opciones:

1. **Expandir** el proyecto invirtiendo 1 millón, lo que permitirá incrementar en un 50% su valor.
2. **Contraer** (reestructurar) el negocio, vendiendo parte de los activos por 0,5 millón, a costa de una disminución del 50% en el valor del proyecto.
3. **Abandonar** el negocio, vendiendo todos los activos por 1 millón.

Arbol de eventos del activo subyacente



El valor presente del proyecto es de 1,6 millones, y su valor puede aumentar en un 87,5% anual o disminuir un 62,5% anual, con una probabilidad de 50/50. La tasa libre de riesgo es del 5% anual.



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

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

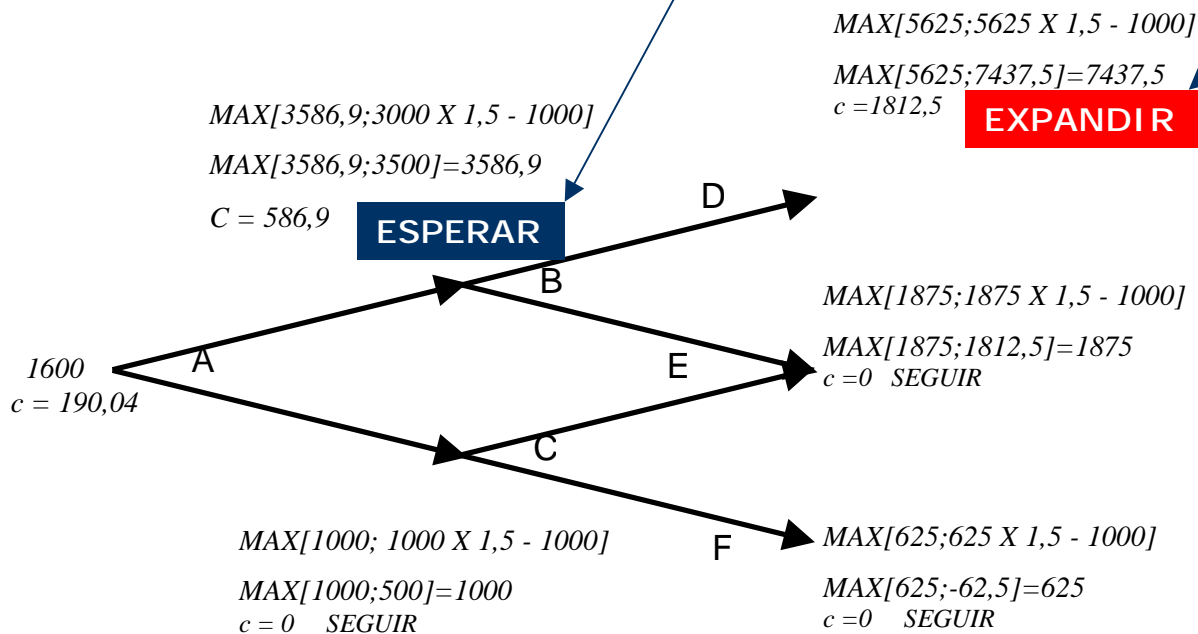
y luego $[(0,5) \times 3000 + (0,5) \times 1000] / (1,25) = 1600$

La opción de expansión

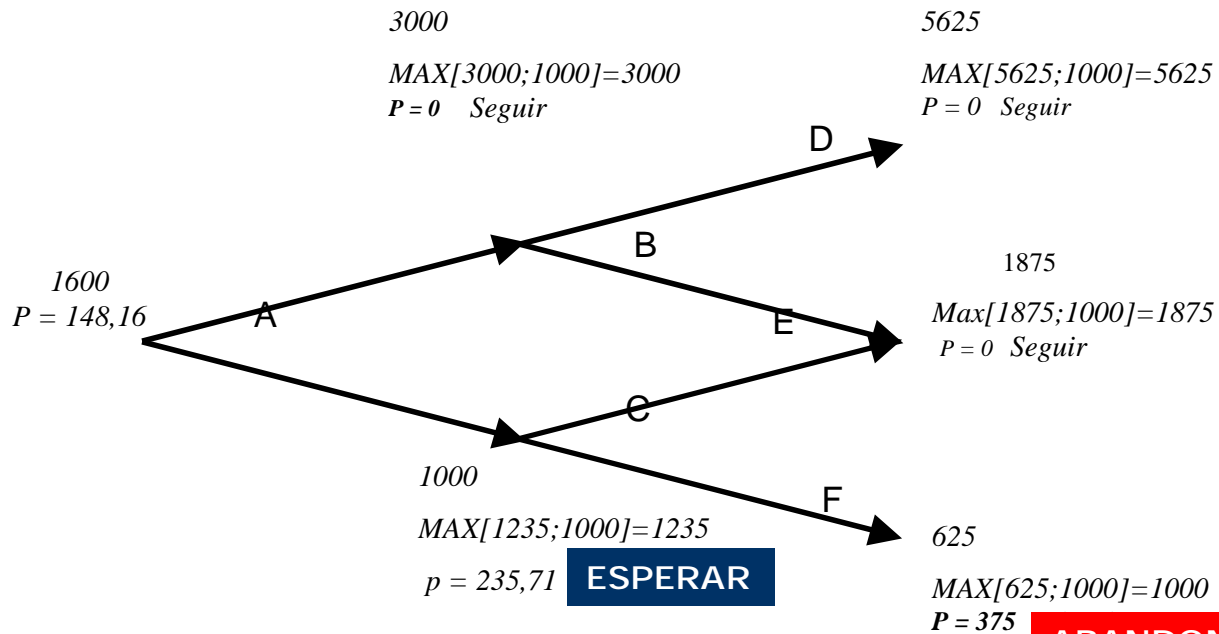


SEGUIR, ESPERAR. La técnica ROA nos dice cuál es la mejor decisión...

Y cuando es el mejor momento para tomarla...



La opción de abandono



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

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

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

$$\Delta 1250 + 0 = 875$$

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

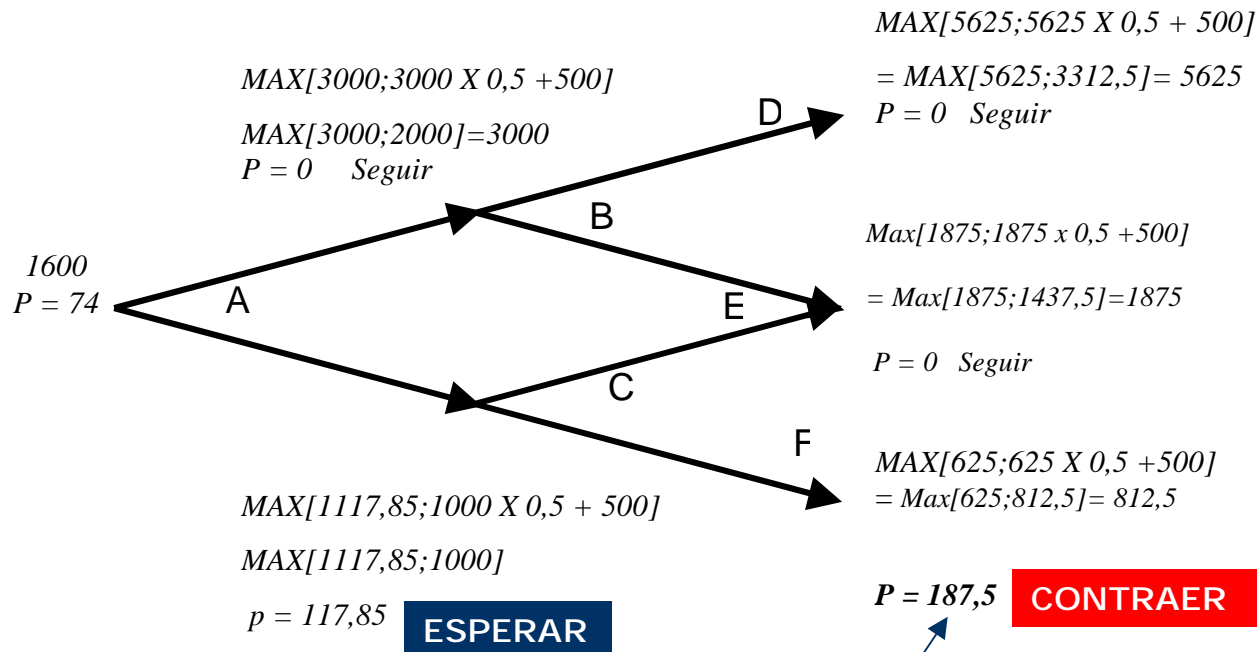
Valor del Nodo C:

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

Valor de la opción

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

La opción de contracción



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)

ROA = $n(1.000) + B$

ROA = 1.117,85

Recuerde que en esta situación la opción de abandono valía 375...

Las opciones combinadas

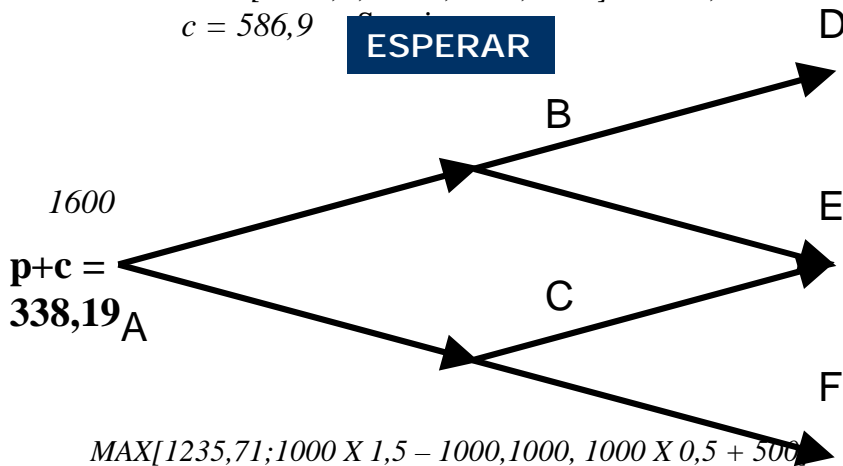


Note que la opción de abandono controla en todo momento a la opción de contracción...

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

$$\text{MAX}[3586,9; 3500, 1000, 2000] = 3586,9$$

$$c = 586,9$$



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

$$\text{MAX}[1235,71; 500, 1000, 1000] = 1235,71$$

$$p = 235,71$$

ESPERAR

5625

EXPANDIR

1875

ESPERAR

625

$$\text{MAX}[625; 1000] = 1000$$

$$P = 375$$

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

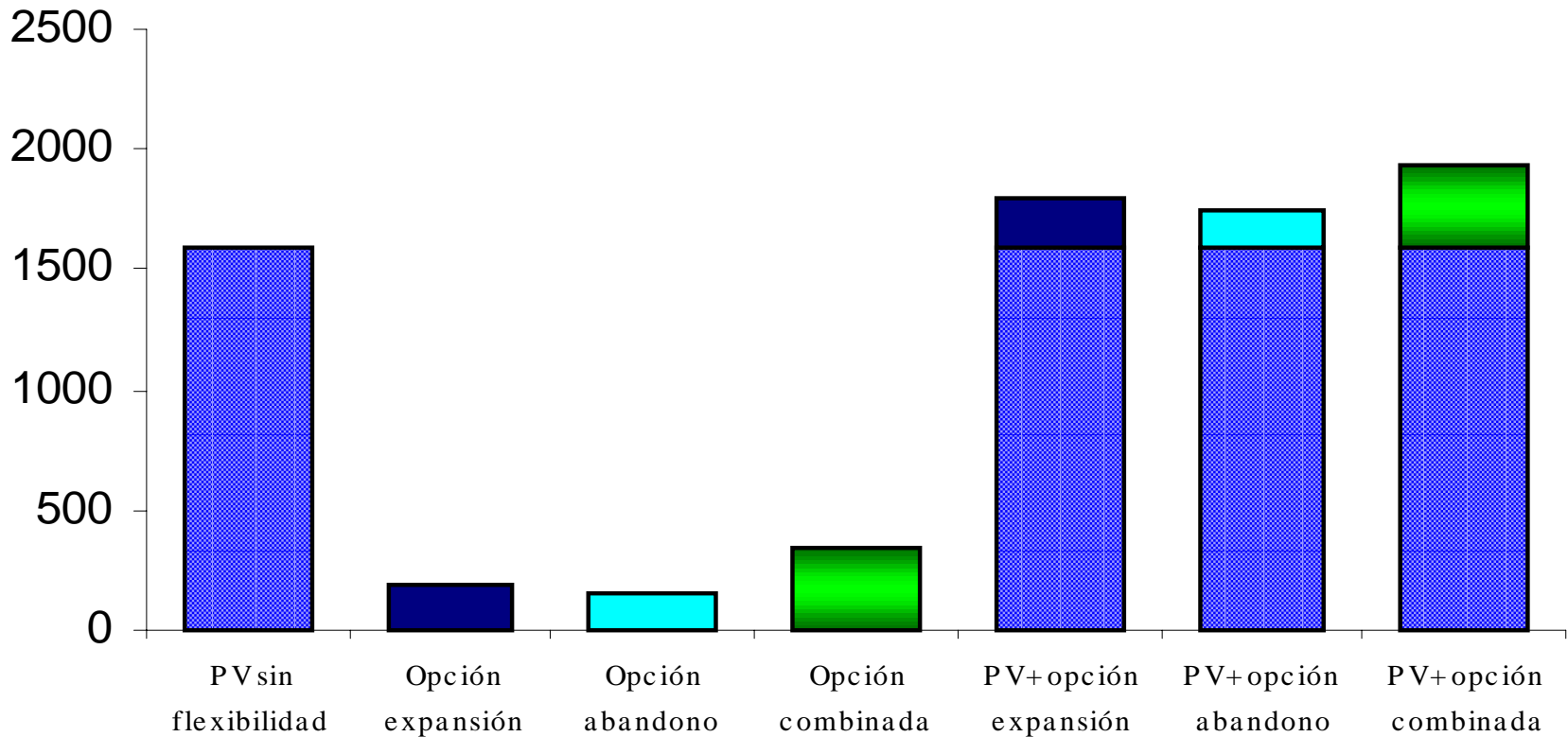
$$\text{Nodo B: } 3.586,9 - 3.000 = 586,9$$

$$\text{Nodo C: } 1.235,71 - 1.000 = 235,71$$

El valor de las opciones combinadas



La opción de contracción no aparece debido a que en todo momento es dominada por las otras dos opciones. **El valor de la opción combinada no necesariamente debe ser igual a la suma de los valores de las opciones.**



Casos reales: Horizonte S.A.



Nuestro cliente (“Horizonte”), una productora frutícola, nos encargó en 1999 la valuación de la compañía. 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 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 continuará desarrollándose. **Las inmobiliarias de la zona calculan que para una inversión de este tipo el valor de la hectárea es de U\$S 80.000.- (año 1999)”**

“El valor de mercado de la hectárea lo estimamos en un rango de **U\$S 10.000/15.000”**.

Extractado de “Cálculo Financiero Aplicado” – Un enfoque profesional (2003) López Dumrauf, Guillermo

Tisocco y Asociados Consultoría en Finanzas Corporativas. **El slide reproduce un e-mail mandado por el dueño de la empresa al Dr. Guillermo López Dumrauf.**

Casos reales: Horizonte S.A.



Por otro lado, Horizonte poseía un frigorífico y una planta de empaque en la ciudad de Cipolletti que ocupaban 10.000 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 dos opciones reales, ya que se podía conjeturar que en algún momento el valor inmobiliario de la tierra podría superar el valor económico de la finca, y otro tanto ocurría con el frigorífico y la planta de empaque (cuyos servicios se tercerizaban en ese momento)

¿Qué tipo de opción piensa usted que tenía entre manos Horizonte?

Casos reales: Constructora "Cin"



En diciembre de 1996, la constructora "Cin" adquirió 3 casas en un barrio residencial por U\$S 650.000.- incluyendo costos de transacción. La intención era construir un edificio de departamentos.

Lo extraño era que la legislación no permitía construir más de tres pisos en la zona, con lo cual el VAN del proyecto sería negativo. Más inexplicable fue que luego de demoler las casas, los terrenos fueron alambrados y permanecieron abandonados por varios años, perdiendo el valor del tiempo y pagando impuestos.

¿Nos habremos olvidado de algo que la regla del valor presente no puede explicar?

Casos reales: Constructora “Cin”



En el año 2003 “Cin” inició la excavación para los cimientos del edificio...**pero de 15 pisos!!**

Conclusión: La constructora había esperado que cambiara el código urbano de zonificación para ejercitar la opción de aplazar la inversión.

La opción de aplazo es asimilable a una opción de compra. Algunas características de este caso son interesantes:

- El precio de ejercicio se movía hacia arriba por el valor del tiempo y los impuestos sobre la propiedad
- No existía un claro plazo de vencimiento (cómo en otras opciones reales)

Categorías generales de opciones reales



| Tipo de opción | Industrias en que aparecen |
|----------------|---|
| Aplazo | Recursos naturales Construcción |
| Crecimiento | Investigación y el desarrollo Proyectos de inversión con varias fases |
| Expansión | Industrias donde existe la posibilidad de regular la tasa de producción |
| Contracción | |
| Abandono | Capital intensivo e industrias con altos costos variables |
| Switching | Recursos naturales Industrias con diferentes métodos de producción |
| Compuestas | Proyectos de inversión con varias fases |
| Arco iris | Industria farmacéutica donde hay más de una fuente de incerteza (tecnológicas y de mercado) |



- **Finanzas y estrategia son dos caras de una misma moneda (S. Myers).** A veces parecen divorciadas...
- La falla básica del VAN o DCF es que no capturan la habilidad gerencial para revisar la estrategia original cuando la incerteza es resuelta
- **Las opciones reales están por todos lados,** simplemente precisamos de los “anteojos tridimensionales” para verlas y **entrenamiento para detectarlas...**



- La **complejidad** ha hecho que hasta ahora la apliquen unas pocas empresas (principalmente de explotación de recursos naturales)
- **Las palabras mágicas de real options son:** flexibilidad, asimetría, nueva información, detección...
- **El mayor valor de las opciones reales descansa en identificarlas;** el resto proviene de la capacidad de la gerencia para reaccionar ante la nueva información y un buen modelo de valuación



Las técnicas, para ser adoptadas, **precisan ser entendidas...**

La técnica de real options, utilizada junto con DCF, **tal vez pueda ayudarnos a cerrar la brecha entre las finanzas y la estrategia...**



1. ¿Por qué el método del VAN subestima la flexibilidad con la que cuenta el directivo?
2. ¿De dónde proviene el valor de las opciones reales?
3. Establezca las diferencias entre las opciones reales y las financieras para las siguientes categorías:
 - Precio de ejercicio
 - Tiempo hasta el vencimiento
 - Dividendos
 - Volatilidad
 - Valor del activo
 - Rendimiento libre de riesgo



4. Martín M Consideraba la posibilidad de cerrar una de las divisiones de su empresa y vender los activos por 1 millón. El valor de lo que quedaba de la empresa caería en un 20%. ¿Qué tipo de opción tiene Martín? ¿Cuál es el precio de ejercicio y el plazo de vencimiento?
5. El año 2002 había sido muy malo para la compañía Mesbla. En 2003 comenzó una reestructuración que involucraba un despido masivo del personal. La compañía ofreció pagar un retiro voluntario que consistía en una indemnización doble. ¿Qué tipo de opción tienen los empleados de Mesbla? ¿Cuál es el plazo de vencimiento? ¿Cómo podría razonarse el precio de ejercicio? ¿Cómo sugiere plantear en un árbol binomial las trayectorias ascendente y descendente?