

# VALORACIÓN DE EMPRESAS EN MERCADOS EMERGENTES

DR. GUILLERMO L. DUMRAUF

LA PAZ, DICIEMBRE DE 2015

## DR. GUILLERMO L. DUMRAUF



- Doctor en ciencias económicas, Universidad de Buenos Aires. Primer promedio de su promoción. Director y jurado de tesis doctorales.
- Autor de 10 libros de finanzas, economía y matemática aplicada.
- Asesor económico del Ministerio de Agricultura de la Nación Argentina.
- Consultor y Asesor de empresas y entidades financieras en Latinoamérica y EE. UU. Amplia experiencia en valoración de compañías y asesoramiento en renta fija.
- Conferencista internacional. Autor y revisor de artículos para journals internacionales.
- Consejero Académico de Doctorados y Maestrías.

# ¿QUÉ ES LA VALORACIÓN DE EMPRESAS?

- La valoración profesional de empresas constituye un *proceso* para determinar el valor justo (*“fair value”*) de una compañía.
- *El valor justo es aquel que acordarían un comprador y un vendedor sin que ninguna de las partes expropie riqueza de la otra, en un contexto en el que el comprador tiene información completa sobre el target.*
- Valuación en la academia: el interés sobre la disciplina aumenta en los noventa.

# AGENDA

- ¿Por qué es necesario valorar un compañía?
- Cash flow: análisis y proyección
- Costo de capital
- Caso real de valuación: Telecom
- Múltiplos

# VALORACIÓN DE LA COMPAÑÍA: ¿CUÁNDO ES NECESARIO?

- Requerimiento de un comprador interesado
- Incorporación o salida de un socio
- Falta de un sucesor en la familia
- Privatización o nacionalización de una compañía
- Salida a la Bolsa
- Litigios

## ¿QUÉ CONOCIMIENTOS SE REQUIEREN?

- Estados financieros y teoría de valoración
- Matemática financiera y econometría básica
- Variables macroeconómicas (PBI, inflación, tipo de cambio y tasas de interés, básicamente)
- Múltiplos (EBITDA, ventas, cash flow)

Debe tenerse también una buena base de datos sobre compañías comparables y datos macroeconómicos.

## ACLARACIONES SOBRE ALGUNOS MITOS

- El valor se determina por la capacidad de producir ganancias sobre el capital invertido y fundamentalmente el flujo de caja en el largo plazo.

Cash flow



Tiempo

- La venta de una empresa involucra entregar los activos necesarios para producir el flujo de caja.

*“si vendes la vaca por la leche que genera, tienes que entregar la vaca”*



# VALORAMOS LAS OPERACIONES PERO PAGAMOS POR LAS ACCIONES

Cuando valoramos una compañía, obtenemos primero el valor justo de las operaciones (“V”) con con el método del free cash flow:

V=Fair value de los activos (operaciones)

Pero pagamos por las acciones, ya que pagando por ellas obtenemos los derechos sobre los activos pero también la responsabilidad por las deudas financieras (“D”); de modo que debemos restarlas para obtener el “*fair value*” de las acciones (“E”)

|         |                    |
|---------|--------------------|
| Activos | Deudas financieras |
|         | Equity             |

$$V-D= E$$



# ¿QUÉ ES UN BALANCE?

|                        |  |   |                        |
|------------------------|--|---|------------------------|
| Activos de corto plazo | Caja y bancos<br>Títulos negociables<br>Cuentas a cobrar<br>Inventarios<br>Otros activos | Cuentas a pagar<br>Deudas financieras<br>Deudas fiscales y sociales | Pasivos de corto plazo |
|                        |  | Deudas financieras  |                        |
| Activos de largo plazo | Activos fijos<br>Intangibles   | Capital<br>Reservas<br>Ganancias acumuladas                         | Patrimonio             |

## LOS VIEJOS MÉTODOS DE VALORACIÓN: EL BALANCE

Una forma rudimentaria de valorar un negocio consiste en restar el pasivo total del activo total para estimar el valor de las acciones. Sin embargo, el valor de libros puede tener poco que ver con el valor justo, por tres razones:

1. Los activos son registrados al costo histórico, que generalmente es menor que sus valores de mercado. El caso del activo fijo es un ejemplo típico.
2. Los Estados Financieros son vulnerables a las convenciones contables. Diferentes prácticas para de valuación de inventarios y diferentes métodos de depreciación provocan distorsiones.
2. La capacidad para generar utilidades y flujos de caja futuros no aparece en los estados financieros.

## LOS PROBLEMAS DEL MÉTODO DEL BALANCE

“Memorial” es una empresa madura que ya casi no crece en ventas, y por lo tanto, no precisa invertir en capital de trabajo ni activos fijos. Como Memorial no invierte en sí misma, la totalidad de la utilidad neta es distribuida como dividendos...

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Ventas                | 100         |
| Costos operativos     | <u>(70)</u> |
| Resultado a/impuestos | 30          |
| Impuestos (40%)       | <u>(12)</u> |
| <b>Utilidad neta</b>  | <b>18</b>   |

Como la utilidad neta se distribuye totalmente como dividendos, el Patrimonio nunca crece...

Activos 50      **Patrimonio 50**

$\text{Patrimonio}_1 = \text{Patrimonio}_0 + \text{Ut. neta} - \text{Dividendos}$

Aunque Memorial es muy rentable, el patrimonio permanece constante, por lo tanto, estimar el valor de las acciones usando el método del balance no sería una práctica recomendable...

# ESTADO DE RESULTADOS

Ventas

CMV

Margen bruto

Gastos administración

Gastos comerciales

EBIT

Intereses

Rtado a/impuestos

Impuesto a la Renta

Resultado neto



Gobierno



Bancos



Proveedores



Empleados



# PRINCIPALES MÉTODOS DE VALORACIÓN

## Discounted Cash flow

**Free Cash Flow**

## Multiplos

$$P/EBITDA = \frac{\text{Market capitalization}}{EBITDA}$$

$$EV/EBITDA = \frac{\text{Market cap.} + D}{EBITDA}$$

El Free Cash Flow es descontado con una tasa que debe reflejar el riesgo y la estructura de capital del negocio.

Se identifican “empresas comparables” y la media de la muestra es multiplicada por el EBITDA de la compañía para estimar el valor justo de las acciones.

## PERO ENTONCES...¿QUÉ ROL JUEGAN LOS ESTADOS FINANCIEROS?

- Cumplen un *rol fundamental* para proyectar el flujo de caja futuro, integrando los estados de resultados y los balances proyectados.
- En la proyección juega un rol clave la *consistencia de las premisas utilizadas*.
- Una vez proyectado el flujo de caja futuro, se debe “descontar” con una tasa de interés que refleje el riesgo del negocio y obtener el valor presente, que resulta ser el “fair value” o “valor justo” de la compañía.

# AGENDA

- ¿Por qué es necesario valorar un compañía?
- Cash flow: análisis y proyección
- Casos reales
- Múltiplos
- Valuación en mercados emergentes

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Entender los estados financieros y la mecánica del cash flow
- Diseñar premisas para proyectar los estados financieros
- Estimar el valor justo de la compañía utilizando el método del descuento de flujos de caja y luego efectuar una comparación con múltiplos



## CASO SAN TELMO

El ejercicio que desarrollaremos tiene tres objetivos:

1. Mostrar como el saldo de caja pasó de \$10 a \$ 23 millones
2. Proyectar el flujo de caja
3. Calcular un valor presente

## CASO SAN TELMO

“San Telmo” es una compañía que ha financiado sus actividades enteramente con capital propio (es un firma “*unlevered*”):

| BALANCE                     | Histórico  |            |
|-----------------------------|------------|------------|
|                             | dic-99     | dic-00     |
| Caja                        | 10         | 23         |
| Cuentas a cobrar            | 30         | 36         |
| Inventarios                 | 20         | 24         |
| Bienes de uso               | 45         | 49         |
| <b>Activo Total</b>         | <b>105</b> | <b>132</b> |
| Deuda comercial             | 20         | 25         |
| Pasivo Total                | 20         | 25         |
| P. Neto                     | 85         | 107        |
| <b>Pas. Total + P. Neto</b> | <b>105</b> | <b>132</b> |

| ECONOMICO             | Histórico |           |
|-----------------------|-----------|-----------|
|                       | dic-99    | dic-00    |
| Ventas                | 120       | 144       |
| CMV                   | 60        | 72        |
| Utilidad bruta        | 60        | 72        |
| Gastos administración | 7         | 10        |
| Gastos comerciales    | 10        | 12        |
| <b>EBIT</b>           | <b>43</b> | <b>50</b> |
| Imp. a las ganancias  | 17        | 20        |
| <b>Utilidad neta</b>  | <b>26</b> | <b>30</b> |

Datos adicionales:

1. En 2000 se distribuyeron dividendos en efectivo por \$8 millones.
2. Los bienes de uso del año 1999 corresponden a un inmueble adquirido hace 41 años por \$250 millones y que se amortiza en línea recta durante 50 años). En 2000 se adquirió una maquinaria por \$ 10 millones que se amortiza en línea recta en 10 años.

# PRIMERA MIRADA SOBRE EL ESTADO DE RESULTADOS

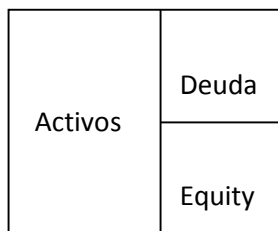
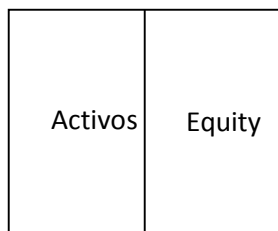
| ECONOMICO             | Histórico |           |
|-----------------------|-----------|-----------|
|                       | dic-99    | dic-00    |
| Ventas                | 120       | 144       |
| CMV                   | 60        | 72        |
| Utilidad bruta        | 60        | 72        |
| Gastos administración | 7         | 10        |
| Gastos comerciales    | 10        | 12        |
| <b>EBIT</b>           | <b>43</b> | <b>50</b> |
| Imp. a las ganancias  | 17        | 20        |
| <b>Utilidad neta</b>  | <b>26</b> | <b>30</b> |

El propósito es ver si la compañía ganó o perdió dinero durante un período particular.

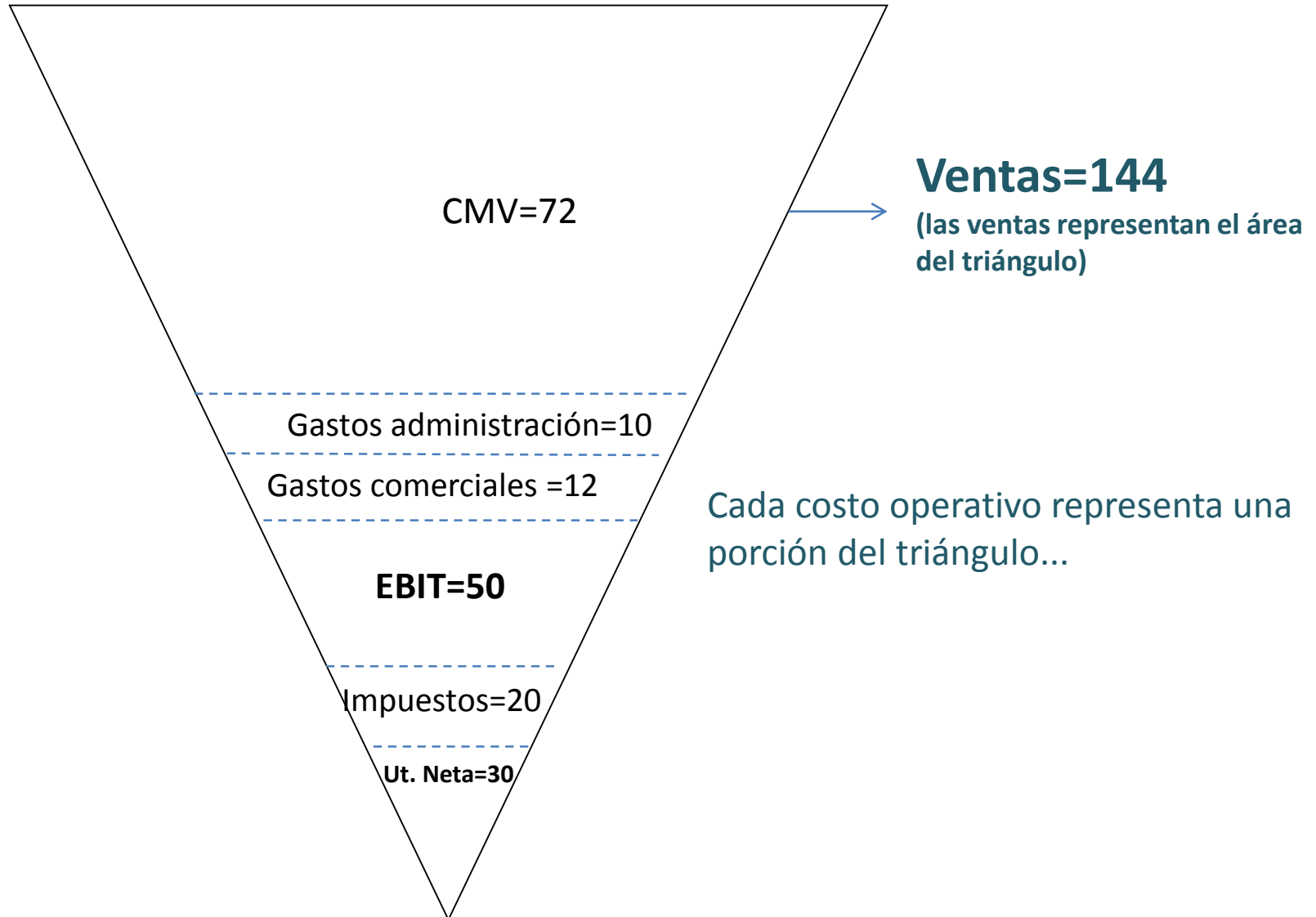
Ingresos, gastos e impuestos son reconocidos para un período particular, usualmente un año.

El EBIT es una de las medidas de utilidad más importantes, ya que representa el verdadero resultado del negocio.

**No importa como la empresa es financiada, el EBIT no se modifica. La estructura de capital no afecta el EBIT, que es generado por los activos.**



# PRIMERA MIRADA SOBRE EL ESTADO DE RESULTADOS



# ¿QUÉ ES LA DEPRECIACIÓN?

|                            |        |  |
|----------------------------|--------|--|
| Ventas                     |        |  |
| <u>CMV</u>                 | —————→ | Incluye la depreciación de los activos fijos utilizados para producir bienes de consumo (planta y maquinarias) |
| Margen bruto               |        |  |
| Gastos administración      | —————→ | Incluye depreciación (muebles)   |
| <u>Gastos comerciales</u>  | —————→ |  |
| EBIT                       |        | Incluye depreciación (camiones, rodados utilizados para entregar los productos de la firma)                    |
| <u>Impuesto a la Renta</u> |        |  |
| Utilidad neta              |        |  |

La depreciación es un cargo a resultados que no tiene efecto en caja (“non-cash expense”). Representa el reconocimiento del desgaste de los activos fijos debido al uso y al paso del tiempo, pero no afecta el cash flow.

# PRIMERA MIRADA AL BALANCE

| BALANCE                     | Histórico  |            |
|-----------------------------|------------|------------|
|                             | dic-99     | dic-00     |
| Caja                        | 10         | 23         |
| Cuentas a cobrar            | 30         | 36         |
| Inventarios                 | 20         | 24         |
| Bienes de uso               | 45         | 49         |
| <b>Activo Total</b>         | <b>105</b> | <b>132</b> |
| Deuda comercial             | 20         | 25         |
| Pasivo Total                | 20         | 25         |
| P. Neto                     | 85         | 107        |
| <b>Pas. Total + P. Neto</b> | <b>105</b> | <b>132</b> |

Resume el valor de los activos y pasivos de la firma, y el patrimonio en un punto específico del tiempo.

Es más útil cuando:

1. Tenemos varios años de información.
2. Es analizado en tandem con los otros estados financieros.

# PRIMERA MIRADA AL BALANCE – ACTIVOS FIJOS

- Los activos fijos son registrados al costo de adquisición menos la depreciación.
- La depreciación se refleja en dos lugares: en el balance y en los costos operativos, básicamente en el CMV.
- En 2000 los activos fijos incluían un edificio y una maquinaria, que fue adquirida en 2000 por \$ 10 millones. Ambos son depreciados con el método de la línea recta.

Como la mayoría de los activos fijos puede haber sido adquiridos hace varios años, su valor de libros no refleja su valor actual de mercado. La depreciación y la inflación agudizan esa distorsión.

| BALANCE                     | Histórico  |            |
|-----------------------------|------------|------------|
|                             | dic-99     | dic-00     |
| Caja                        | 10         | 23         |
| Cuentas a cobrar            | 30         | 36         |
| Inventarios                 | 20         | 24         |
| Bienes de uso               | 45         | 49         |
| <b>Activo Total</b>         | <b>105</b> | <b>132</b> |
| Deuda comercial             | 20         | 25         |
| Pasivo Total                | 20         | 25         |
| P. Neto                     | 85         | 107        |
| <b>Pas. Total + P. Neto</b> | <b>105</b> | <b>132</b> |

|                   |          |
|-------------------|----------|
| Edificio          | 5        |
| Máquinaria        | <u>1</u> |
| depreciación 2000 | 6        |

Igual al valor al inicio más altas menos depreciación:

$$(45+10-6=49)$$

## CUENTAS A COBRAR, INVENTARIOS Y DEUDA COMERCIAL

- Usualmente, un incremento de las ventas genera un aumento en las cuentas a cobrar, en los inventarios y en la deuda comercial.
- Una compra de stocks significa mas cuentas a pagar comerciales, ya que se compran en base al crédito...
- Un incremento de ventas genera más cuentas a cobrar, ya que la empresa vende a crédito....

| BALANCE                     | Histórico  |            |
|-----------------------------|------------|------------|
|                             | dic-99     | dic-00     |
| Caja                        | 10         | 23         |
| Cuentas a cobrar            | 30         | 36         |
| Inventarios                 | 20         | 24         |
| Bienes de uso               | 45         | 49         |
| <b>Activo Total</b>         | <b>105</b> | <b>132</b> |
| Deuda comercial             | 20         | 25         |
| Pasivo Total                | 20         | 25         |
| P. Neto                     | 85         | 107        |
| <b>Pas. Total + P. Neto</b> | <b>105</b> | <b>132</b> |



## ESTADO DEL PATRIMONIO NETO

El Estado del Patrimonio detalla los cambios de éste durante un período de tiempo.

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>Patrimonio neto Dic 1999</b> | <b>85</b>  |
| + Ut. neta Dic 2000             | 30         |
| - Dividendos pagados en 2000    | 8          |
| <b>Patrimonio neto Dic 2000</b> | <b>107</b> |

## INGRESOS Y EGRESOS EN LA PARTIDA DOBLE

| <b>INGRESOS</b>        | <b>EGRESOS</b>   |
|------------------------|--|
| Disminución de activos | Aumento de activos   |
| Aumento de pasivos     | Disminución de pasivos   |
| Resultados positivos   | Resultados negativos   |
| Aportes societarios    | Dividendos en efectivo,<br>reducciones de capital,<br>honorarios |

## INGRESOS Y EGRESOS EN LA PARTIDA DOBLE

Las ventas a crédito, se reflejan contablemente con el asiento:

Cuentas por cobrar (Aumento de activos → Egreso)  
a Ventas (Resultado + → Ingreso)

El aumento de activos es una rúbrica de egresos y las ventas generan un resultado positivo que representa una rúbrica de ingresos (el efecto neto es nulo en caja). Al cobrar los créditos, se registra:

Caja  
a Cuentas a cobrar (Disminución de activos → Ingreso)

Cuando se cobran las ventas se registra el ingreso; en cambio, no se registra el aumento en Caja como un egreso; la variación de Caja es el “resultado” del modelo, al cual se arriba reflejando los resultados y las variaciones patrimoniales, con excepción de Caja.

*Para una lectura detallada puede consultar “Finanzas Corporativas, un enfoque latinoamericano” (Alfomega, 2010)*

## INGRESOS Y EGRESOS EN LA PARTIDA DOBLE

Los aumentos de deudas generan ingresos, y su disminución egresos. Si compramos mercaderías a crédito, la contabilidad registrará:

Mercaderías (Aumento de activos → Egreso)  
a Cuentas a Pagar (Aumento de pasivos → Ingreso)

El egreso que registra el modelo por el aumento de activos es exactamente cancelado por el aumento de un pasivo. Al momento del pago al proveedor, la contabilidad registrará:

Cuentas a Pagar (Disminución de pasivos → Egreso)  
a Caja

También podemos encontrar el rubro “otros créditos” que generalmente involucran créditos fiscales por anticipos de impuestos o retenciones (su aumento genera una salida y viceversa) y deudas fiscales y sociales. El IVA, al no ser resultado, aparecerá como un crédito o como una deuda fiscal.

## EL MODELO DEL FLUJO DE CAJA LIBRE

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>CASH FLOW DE OPERACIONES</b> | <p>EBIT (earnings before interest and taxes)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>+ Depreciación/Amortización</li><li>- Incremento en cuentas a cobrar</li><li>- Incremento en inventarios</li><li>+ Incremento en cuentas a pagar</li><li>- Impuesto a las ganancias</li></ul> |
| <b>CASH FLOW DE INVERSIONES</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Altas de bienes de uso (CAPEX)</li></ul>   |
|                                 | <b>FREE CASH FLOW</b>  |

# DEMOSTRACIÓN DEL CASH FLOW HISTÓRICO

| <b>BALANCE</b>     | Dic 99 | Dic 00  |
|--------------------|--------|---------|
| Disponibilidades   | 10     | 23      |
| Cuentas a cobrar   | 30     | 36      |
| Inventarios        | 20     | 24      |
| Bienes de uso      | 45     | 49 (*)  |
| Activo total       | 105    | 132     |
| Deudas comerciales | 20     | 25      |
| Patrimonio neto    | 85     | 107(**) |

| <b>ESTADO DE RESULTADOS</b>     | Dic 99    | Dic 00    |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| Ventas                          | 120       | 144       |
| CMV                             | 60        | 72        |
| Utilidad bruta                  | 60        | 72        |
| Gastos de comercialización      | 10        | 12        |
| Gastos de administración        | 7         | 10        |
| <b>EBIT</b>                     | <b>43</b> | <b>50</b> |
| <b>Imppto a las gcias/renta</b> | <b>17</b> | <b>20</b> |
| <b>UTILIDAD NETA</b>            | <b>26</b> | <b>30</b> |

| <b>CASH FLOW</b>                   | Dic 00    |
|------------------------------------|-----------|
| EBIT                               | 50        |
| Depreciación/Amortización          | 6         |
| EBITDA                             | 56        |
| -Incremento Cuentas a cobrar       | 6         |
| -Incremento Inventarios            | 4         |
| +Incremento Deudas comerciales     | 5         |
| -Impuesto a las gcias/renta        | 20        |
| <b>CASH FLOW OPERACIONES</b>       | <b>31</b> |
| -Altas activos fijos/otras invers. | -10       |
| <b>CASH FLOW INVERSIONES</b>       | <b>10</b> |
| <b>FREE CASH FLOW</b>              | <b>21</b> |
| Dividendos                         | 8         |
| <b>CASH FLOW FINAL</b>             | <b>13</b> |

(\*) Saldo inicial + altas del ejercicio – amortizaciones  
 (\*\*) Saldo inicial + resultado del ejercicio - dividendos

# EJERCICIOS

## **1. Una compra de stocks significa (subraye la respuesta correcta):**

- a) Un egreso de caja, si la firma paga al contado
- b) Un egreso de caja, si la firma compra en base a crédito comercial

## **2. Un incremento en las deudas comerciales significa (subraye la respuesta correcta):**

- a) No hay efecto en caja, si la firma paga al contado
- b) Un efecto neutro en caja, si la firma compra en base a crédito comercial

## **2. Una disminución de las cuentas a cobrar significa (subraye la respuesta correcta):**

- a) No hay efecto en caja
- b) Un ingreso de caja, ya que significa que se cobraron ventas

# EJERCICIOS

## 1. Una compra de stocks significa (subraye la respuesta correcta):

- a) Un egreso de caja, si la firma paga al contado
- b) Un egreso de caja, si la firma compra en base a crédito comercial

## 2. Un incremento en las deudas comerciales significa (subraye la respuesta correcta):

- a) No hay efecto en caja, si la firma paga al contado
- b) Un efecto neutro en caja, si la firma compra en base a crédito comercial

## 2. Una disminución de las cuentas a cobrar significa (subraye la respuesta correcta):

- a) No hay efecto en caja
- b) Un ingreso de caja, ya que significa que se cobraron ventas



# EJERCICIOS

**Escriba la palabra adecuada en cada espacio:**

El cash flow de operaciones es igual al EBIT más....., menos el incremento en.....e inventarios, más el incremento en .....menos el Impuesto a la Renta.

El Free Cash Flow es igual al Cash Flow de operaciones menos el cash flow de.....

Finalmente, el saldo de caja al final del año es igual al saldo al .....más el...../.....de caja del último año.

## EJERCICIOS

Las ventas de San Temo crecieron 14 millones en 2011, lo que motivó un incremento en la inversión en capital de giro.

- a) ¿Cuál fue la inversión neta en capital de giro en 2011?
- b) ¿Cuál fue la inversión en capital de giro por cada peso de incremento en las ventas?

|                               | <b>Dic 11</b> |
|-------------------------------|---------------|
| Incremento en ventas          | 14            |
| Aumento en cuentas a cobrar   | 6             |
| Aumento en inventarios        | 4             |
| Aumento en deudas comerciales | 5             |

## SOLUCIÓN

La inversión neta en capital de giro fue de \$5 millones:

6 millones en cuentas a cobrar

+ 4 millones en inventarios

- 5 millones en deuda comercial

Inversión neta = 5 millones

Si se invirtieron 5 millones como consecuencia de un incremento en ventas de 14 millones, podemos decir que por cada peso de incremento de ventas, San Telmo tuvo que invertir 36 centavos (5/14)

## UTILIDAD CONTABLE VS. CASH FLOW

Mientras que la cifra de utilidad es una opinión – entre varias – *el cash flow histórico es un hecho...*

No importa cuáles sean las convenciones contables utilizadas (métodos de depreciación, métodos de valuación de inventarios, etc.), el cash flow histórico no es afectado por ellas.

Suponga por un instante, que el valor de libros de los inventarios al final de 2000 fue modificado por una convención contable y su valor pasó de 24 a 34 millones (+10 millones):

*¿Esa alteración modifica el Free Cash Flow?*

# CASH FLOW: CÓMO ES GENERADO

Como  $CMV = Inv_{EI} + Compras - Inv_{EF}$   
 esa práctica genera un CMV menor, que a su vez genera un EBIT mayor...

| Económico             | d 2011    |
|-----------------------|-----------|
| Ventas                | 144       |
| CMV                   | 62        |
| Utilidad bruta        | 82        |
| Gastos administración | 10        |
| Gastos comerciales    | 12        |
| <b>EBIT</b>           | <b>60</b> |
| Impuesto a la renta   | 24        |
| <b>Utilidad neta</b>  | <b>36</b> |

El EBIT se incrementa en 10 millones, lo que significa un ingreso de caja en el modelo, pero es compensado por un **incremento en inventarios de \$10 millones** (pasó de 4 a 14) o que significa un egreso de caja en el modelo. Si se asume que el impuesto a la renta es determinado por el balance fiscal, independientemente del contable, **el efecto de la convención contable en el Free Cash Flow es neutro.**

| CASH FLOW                      | Historico d 2011 |
|--------------------------------|------------------|
| <b>EBIT</b>                    | <b>60</b>        |
| Depreciación                   | 6                |
| <b>EBITDA</b>                  | <b>66</b>        |
| Cuentas a cobrar               | 6                |
| Inventarios                    | 14               |
| Deuda comercial                | 5                |
| Impuesto a la renta            | 20               |
| <b>Cash flow de operacion</b>  | <b>31</b>        |
| <b>Cash flow de inversione</b> | <b>10</b>        |
| <b>FREE CASH FLOW</b>          | <b>21</b>        |
| Dividendos                     | 8                |
| <b>Incr. (dism.) de caja</b>   | <b>13</b>        |

| Balance                        | Historico d 2010 | d 2011     |
|--------------------------------|------------------|------------|
| Caja                           | 10               | 23         |
| Cuentas a cobrar               | 30               | 36         |
| Inventarios                    | 20               | 34         |
| Activos fijos                  | 45               | 49         |
| <b>Activo total</b>            | <b>105</b>       | <b>142</b> |
| Deuda comercial                | 20               | 25         |
| Pasivos totales                | 20               | 25         |
| Patrimonio                     | 85               | 117        |
| <b>Pas. Total + Patrimonio</b> | <b>105</b>       | <b>142</b> |

## EJERCICIOS

Suponga una empresa que en el año 2013 tuvo:

- Un EBITDA de \$100
  - Un incremento en cuentas a cobrar de \$30
  - Una disminución en inventarios de \$10
  - Una disminución en las cuentas a pagar de \$20
  - Impuesto a la renta por \$ 20
  - CAPEX por \$ 50
- a) ¿Cuál fue el cash flow de operaciones?
- b) ¿Cuál fue el Free Cash Flow?

## SOLUCIÓN

a)

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| EBITDA                           | 100        |
| - Incremento en cuentas a cobrar | -30        |
| + Disminución en inventarios     | 10         |
| - Disminución en cuentas a pagar | -20        |
| - Impuesto a la renta            | <u>-20</u> |
| <b>Cash flow de operaciones</b>  | <b>40</b>  |

b)

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Cash flow de operaciones | 40          |
| - CAPEX                  | <u>50</u>   |
| <b>Free Cash Flow</b>    | <b>(10)</b> |

## EJERCICIOS

1. Organice la siguiente información para obtener el free cash flow correspondiente al año 2013:

|                              | <b>2012</b> | <b>2013</b> |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Impuesto a la renta          | 20          | 30          |
| EBIT                         | 80          | 90          |
| Cuentas a pagar              | 30          | 45          |
| Inventarios                  | 32          | 48          |
| Activos fijos                | 120         | 140         |
| Depreciación                 | 10          | 12          |
| Cuentas a cobrar             | 60          | 50          |
| Otros activos de corto plazo | 15          | 20          |
| Otros pasivos de corto plazo | 20          | 23          |



# SOLUCIÓN

|  | <b>2013</b> |
|--|-------------|
| EBIT                                   | 90          |
| + Depreciación                         | 12          |
| EBITDA                                 | 102         |
| + Disminución cuentas a cobrar         | 10          |
| - Incremento inventarios               | 16          |
| + Incremento cuentas a pagar           | 15          |
| - Incremento otros activos corto plazo | 5           |
| + Incremento otros pasivos corto plazo | 3           |
| - Impuesto a la renta                  | 30          |
| <b>Cash flow de operaciones</b>        | <b>79</b>   |
| - Capex                                | 32          |
| <b>Cash flow de inversiones</b>        | <b>32</b>   |
| <b>Free Cash Flow</b>                  | <b>47</b>   |

## PROYECCIÓN DEL CASH FLOW: PREMISAS

Después de haber analizado los estados financieros históricos, debemos diseñar las premisas para su proyección. La regla básica es consistencia y la reducción de la subjetividad. Usar datos, hechos, reducir la opinión. Por ejemplo:

- Las ventas: pueden ser proyectadas con un método estadístico (regresión lineal simple Ventas/PBI)
- Costos operativos: pueden ser expresados como porcentajes de ventas basados en el desempeño histórico
- Capital de trabajo: debería basarse en los ratios de actividad (días de venta de inventarios, días de cobranza, días de pago a proveedores)
- Activos fijos: están relacionados con las ventas, sin embargo esa relación no es lineal. Deben evitarse inconsistencias entre capacidad de producción y ventas proyectadas.

# ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS: PREMISAS

Considere los siguientes puntos de referencia:

## Estado de resultados

- Ventas y relación con el PBI
- Costos operativos/Ventas

## Balance

- Días de cobranza, inventarios y pagos (DC, DI y DP)
- Activos fijos y relación con ventas

## El estado de resultados siempre debe proyectarse primero:

- Precisamos los valores proyectados de Ventas, CMV y Compras para proyectar Cuentas a Cobrar, Inventarios y Deudas comerciales respectivamente
- Los activos fijos también están relacionados con las ventas, aunque esa relación no es tan lineal como en el caso de los activos de corto plazo.

# PROYECCIÓN DEL ESTADO DE RESULTADOS

Podemos usar algunos ratios históricos como punto de referencia para el diseño de las premisas...

|                             | Ratios históricos |        | Ratios proyectados |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------------------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                             | d 2010            | d 2011 | d 2012             | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |
| <b>Estado de resultados</b> |                   |        |                    |        |        |        |        |
| Variac. Ventas              |                   | 11%    | 7%                 | 5%     | 5%     | 5%     | 5%     |
| CMV                         | 49%               | 50%    | 50%                | 50%    | 50%    | 50%    | 50%    |
| Gastos administración       | 6,9%              | 6,9%   | 7%                 | 7%     | 7%     | 7%     | 7%     |
| Gastos comerciales          | 8,5%              | 8,3%   | 8%                 | 8%     | 8%     | 8%     | 8%     |
| Impuesto a la renta         | 40%               | 40%    | 40%                | 40%    | 40%    | 40%    | 40%    |



Para simplificar el análisis, proyectaremos primero las ventas asumiendo un **porcentaje de variación** para cada año.

Luego explicaremos un método más científico, conocido como **análisis de regresión lineal**.

- Es razonable expresar los costos operativos como un porcentaje de ventas, ya que en el pasado fue verificada esa relación.
- Para el impuesto a la renta asumiremos una tasa del 40%.

# PROYECCIÓN DEL ESTADO DE RESULTADOS

La mecánica de proyección del estado de resultados es simple.

1. Set de premisas: completamos cada celda del set de premisas con los datos de entrada.

2. Estado de resultados: escribimos las fórmulas que ligan a los datos de entrada.

## Set de premisas

|                             | Ratios históricos |        | Ratios proyectados |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------------------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                             | d 2010            | d 2011 | d 2012             | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |
| <b>Estado de resultados</b> |                   |        |                    |        |        |        |        |
| Variac. Ventas              |                   | 11%    | 7%                 | 5%     | 5%     | 5%     | 5%     |
| CMV                         | 49%               | 50%    | 50%                | 50%    | 50%    | 50%    | 50%    |
| Gastos administración       | 6,9%              | 6,9%   | 7%                 | 7%     | 7%     | 7%     | 7%     |
| Gastos comerciales          | 8,5%              | 8,3%   | 8%                 | 8%     | 8%     | 8%     | 8%     |
| Impuesto a la renta         | 40%               | 40%    | 40%                | 40%    | 40%    | 40%    | 40%    |

$$+L3*(1+D17)$$

| Económico             | Historico |           | d 2012    | Proyectado |           |           |           |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
|                       | d 2010    | d 2011    |           | d 2013     | d 2014    | d 2015    | d 2016    |
| Ventas                | 130       | 144       | 154       | 162        | 170       | 178       | 187       |
| CMV                   | 64        | 72        | 77        | 81         | 85        | 89        | 94        |
| Utilidad bruta        | 66        | 72        | 77        | 81         | 85        | 89        | 94        |
| Gastos administración | 9         | 10        | 11        | 11         | 12        | 12        | 13        |
| Gastos comerciales    | 11        | 12        | 12        | 13         | 14        | 14        | 15        |
| <b>EBIT</b>           | <b>46</b> | <b>50</b> | <b>54</b> | <b>57</b>  | <b>59</b> | <b>62</b> | <b>66</b> |
| Impuesto a la renta   | 18        | 20        | 22        | 23         | 24        | 25        | 26        |
| <b>Utilidad neta</b>  | <b>28</b> | <b>30</b> | <b>32</b> | <b>34</b>  | <b>36</b> | <b>37</b> | <b>39</b> |

Más tarde, si fuera necesario, puede incorporarse nueva información, modificando solamente los datos de entrada del set de premisas.

## PRONÓSTICO DE VENTAS: INFLACIÓN Y CRECIMIENTO

Racional: asumiremos que las ventas de San Telmo crecerán el próximo año a la tasa de crecimiento esperada para el PBI en unidades y que la empresa será capaz de trasladar la inflación interna esperada:

$$\text{Ventas}_{2012} = \text{Ventas}_{2011} [(1 + g_{\text{PIB}_{2012}})(1 + \pi_{2012})]$$

Asumiendo un crecimiento del PBI del 4% y una tasa de inflación del 3% el próximo año, las ventas crecerían en torno al 7%:

$$144(1+0.04)(1.03)=154.25$$

## PRONÓSTICO DE VENTAS: INFLACIÓN Y CRECIMIENTO

Asumimos que el crecimiento será un poco menor en los últimos años, alrededor del 5% anual, asumiendo que la compañía se acerca al “*steady state*”

| <b>Año</b> | <b>Ventas</b> |
|------------|---------------|
| 2012       | 154.25        |
| 2013       | 161.78        |
| 2014       | 169.87        |
| 2015       | 178.37        |
| 2016       | 187.29        |

# PRONÓSTICO DE VENTAS: ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL

- El Análisis de Regresión Lineal relaciona una variable dependiente con una o más variables independientes.
- En Valoración de Empresas, el análisis de regresión es utilizado para establecer una relación entre el PBI (variable independiente) con las ventas de la empresa (variable dependiente).
- **La hipótesis es que cuando el PBI crece, las ventas también crecen y viceversa.**



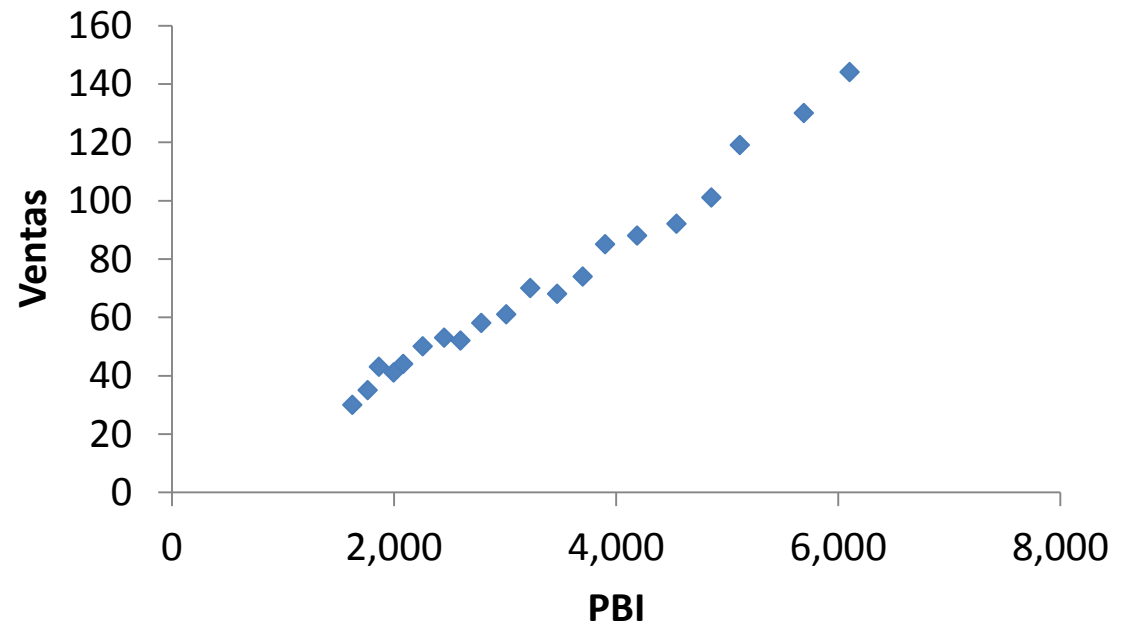
# PRONÓSTICO DE VENTAS: ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL

Tabla 1. PBI y ventas de San Telmo

| Year | GDP   | Sales |
|------|-------|-------|
| 1992 | 1.624 | 30    |
| 1993 | 1.760 | 35    |
| 1994 | 1.862 | 43    |
| 1995 | 1.995 | 41    |
| 1996 | 2.080 | 44    |
| 1997 | 2.256 | 50    |
| 1998 | 2.450 | 53    |
| 1999 | 2.598 | 52    |
| 2000 | 2.784 | 58    |
| 2001 | 3.010 | 61    |
| 2002 | 3.224 | 70    |
| 2003 | 3.467 | 68    |
| 2004 | 3.698 | 74    |
| 2005 | 3.900 | 85    |
| 2006 | 4.187 | 88    |
| 2007 | 4.541 | 92    |
| 2008 | 4.857 | 101   |
| 2009 | 5.111 | 119   |
| 2010 | 5.690 | 130   |
| 2011 | 6.100 | 144   |

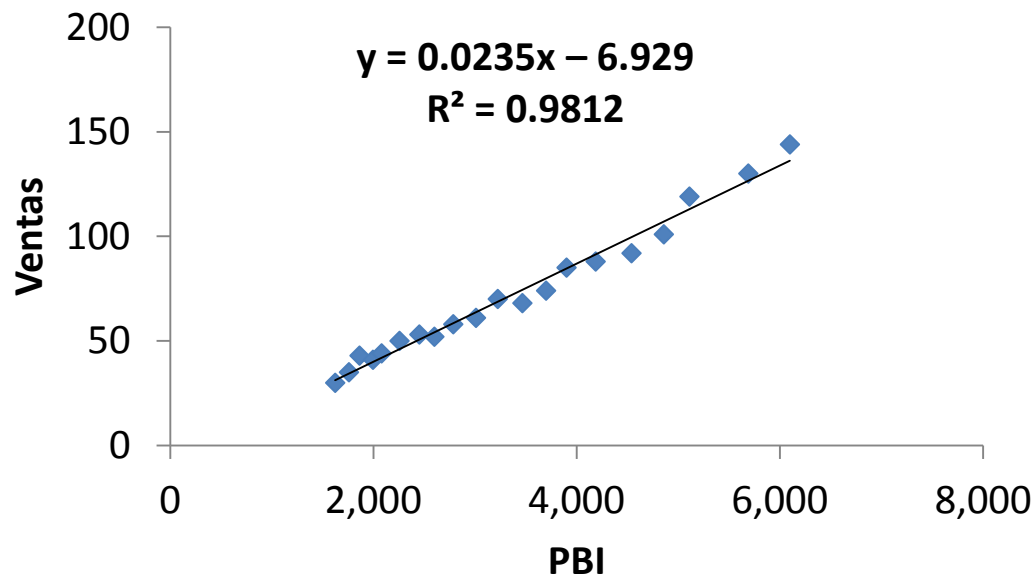
La Tabla 1 reporta el crecimiento del PBI y las ventas de San Telmo para el período 1992-2011 (en millones).

Si diseñamos un diagrama XY, parecería que existe una relación lineal entre el PBI (X) y las Ventas (Y)...



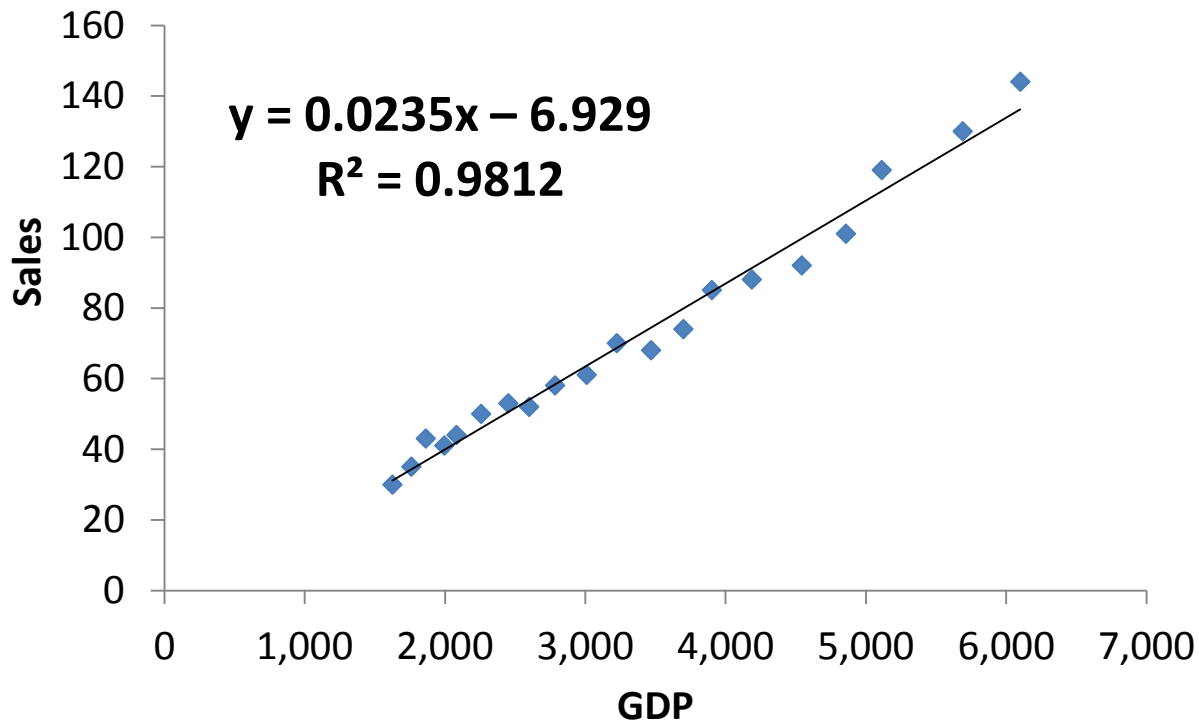
# PRONÓSTICO DE VENTAS: ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL

1. Seleccione las observaciones del tipo XY; después elija “dispersión” en el menu de gráficos de Excel.
2. Click izquierdo en un punto del gráfico y luego click derecho; escoja “Agregar linea de tendencia”.
3. Marque “Lineal”, “Presentar ecuación en el gráfico” y “Presentar el valor R cuadrado en el gráfico”.



# PRONÓSTICO DE VENTAS: ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL

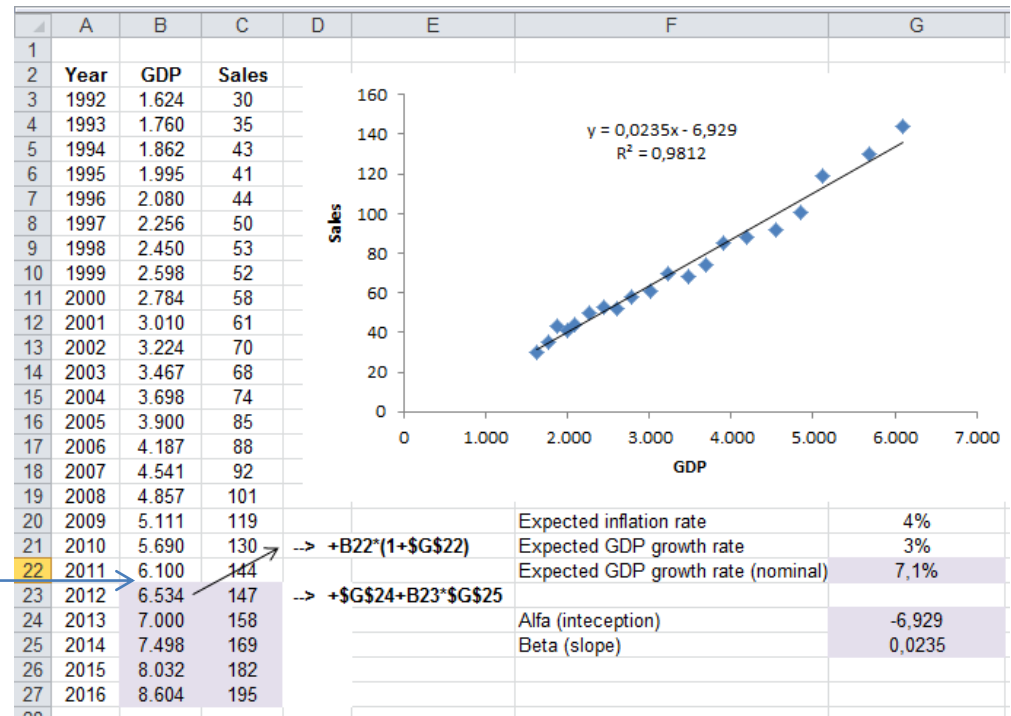
Excel usa el método de mínimos cuadrados que es una técnica para ajustar la “mejor” línea recata a la muestra de observaciones XY. La técnica permite minimizar la suma de desvíos verticales cuadrados de cada punto con respecto a los valores ajustados (los valores ajustados de la línea).



# PRONÓSTICO DE VENTAS: ANÁLISIS DE REGRESIÓN LINEAL

Un análisis más científico puede hacerse con una regresión lineal. Como “x” representa el valor del PBI, necesitamos primero tener una proyección del PBI...

1. Podemos estimar el PBI usando la tasa de crecimiento proyectada por el Banco Mundial, o de una consultora especializada.



2. Una vez que el PBI fue proyectado en la columna B, las ventas son proyectadas usando la ecuación de regresión lineal  $y=0,0235 x -6,929$  en el rango 23:C27

## PROYECCIÓN DEL BALANCE

- Una vez que el estado de resultados ha sido proyectado, el paso siguiente es proyectar el balance.
- Podemos usar ratios históricos como un punto de referencia.
- Sugerimos comenzar proyectando el patrimonio, los activos fijos y luego continuar con los activos y pasivos espontáneos (cuentas a cobrar, inventarios y deudas comerciales)

## PROYECCIÓN DEL PATRIMONIO NETO

El Patrimonio neto es igual al valor al final del año anterior más la utilidad neta proyectada:

| Económico     | Historical |        | Projected |        |        |        |        |
|---------------|------------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|
|               | d 2010     | d 2011 | d 2012    | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |
| Utilidad neta | 28         | 30     | 32        | 34     | 36     | 37     | 39     |

| Balance    | Historical |        | Projected |        |        |        |        |
|------------|------------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|
|            | d 2010     | d 2011 | d 2012    | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |
| Patrimonio | 85         | 107    | 139       | 173    | 209    | 246    | 286    |
|            |            |        | 107+32    | 139+34 | 173+36 | 209+37 | 246+39 |

## DIVIDENDOS POTENCIALES

- No fueron proyectados dividendos, ya que en valoración de empresas se asume que todo el free cash flow es distribuido como un dividendo, de acuerdo con la teoría financiera.
- Aunque en la práctica todo el free cash flow no es distribuido como dividendos, el cash flow que no se distribuye continua siendo propiedad de los accionistas.
- Esa situación se maneja considerando a la diferencia como “*títulos negociables*”, que conservan el valor, ya que tienen *valor presente neto esperado igual a cero*, y por lo tanto, no tiene ningún efecto en el valor de la empresa.

## PROYECCIÓN DE ACTIVOS FIJOS

- Las proyecciones de CAPEX deben ser consistentes con el pronóstico de ventas.
- Mientras que aumentos de ventas atribuibles a aumentos de precio no requieren inversiones adicionales, los incrementos basados en volumen sí.
- Asumiremos que se necesitará comprar una máquina por año para soportar un aumento en volumen del 3% anual.
- La depreciación crecerá en \$1 millón por año, ya que cada máquina cuesta \$10 millones y se deprecia linealmente a lo largo de 10 años.

| Balance       | Historico |        | Proyectado |        |        |        |        |
|---------------|-----------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|
|               | d 2010    | d 2011 | d 2012     | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |
| Activos fijos | 45        | 49     | 52         | 54     | 55     | 55     | 54     |

| <u>Capex y depreciación</u> | Ratios históricos |        | Ratios proyectados |        |        |        |        |
|-----------------------------|-------------------|--------|--------------------|--------|--------|--------|--------|
|                             | d 2010            | d 2011 | d 2012             | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |
| Capex                       | 0                 | 10     | 10                 | 10     | 10     | 10     | 10     |
| Depreciación                | 5                 | 6      | 7                  | 8      | 9      | 10     | 11     |



# CUENTAS A COBRAR, INVENTARIOS Y DEUDA COMERCIAL

Fórmulas para analizar el desempeño histórico:

$$DC = \frac{\text{Cuentas a cobrar}}{\text{Ventas}} \times 365$$

$$DI = \frac{\text{Inventarios}}{\text{CMV}} \times 365$$

$$DP = \frac{\text{Deuda comercial}}{\text{Compras}} \times 365$$

Fórmulas para proyectar Cuentas a Cobrar, inventarios y deuda comercial

$$\text{Cuentas a cobrar} = \frac{DC}{365} \times \text{Ventas}$$

$$\text{Inventarios} = \frac{DI}{365} \times \text{CMV}$$

$$\text{Deuda comercial} = \frac{DP}{365} \times \text{Compras}$$

# CUENTAS A COBRAR

$$DC = \frac{\text{Cuentas a cobrar}}{\text{Ventas}} \times 365$$

← **Formula para calcular Días de Cobranza**

$$DC\ 2010 = \frac{30}{130} \times 365 = 84.2$$

$$DC\ 2011 = \frac{36}{144} \times 365 = 91.2$$

} Calculamos primero DC para 2010 y 2011...

$$\text{Cuentas a cobrar} = \frac{DC}{365} \times \text{Ventas}$$

← **Fórmula para proyectar Cuentas a Cobrar**

Asumimos que demoraremos 90 días en cobrar las cuentas

$$\text{Cuentas a cobrar } 2012 = \frac{90}{365} \times 154 = 38$$

← Ventas proyectadas para 2012

# INVENTARIOS

$$DI = \frac{\text{Inventarios}}{\text{CMV}} \times 365$$

← **Fórmula para calcular DI**

$$DI = \frac{20}{64} \times 365 = 114$$

$$DI = \frac{24}{72} \times 365 = 121.6$$

} Calculamos DI para 210 e 2011...

$$\text{Inventarios} = \frac{DI}{365} \times \text{CMV}$$

← **Fórmula para proyectar inventarios**

Como los DI históricos se mantuvieron cerca a los 120 días, asumiremos 120 días para la proyección

$$\text{Inventarios} = \frac{120}{365} \times 77 = 25$$

← **COGS proyectado para 2012**

# DEUDA COMERCIAL

$$DP = \frac{\text{Deuda comercial}}{\text{Compras}} \times 365$$

$$DP = \frac{25}{76} \times 365 = 120$$


Para obtener los DP primero debemos calcular las compras, usando la fórmula del CMV:

$$CMV = Inv_1 + C - Inv_2$$

$$C (\text{Compras}) = CMV - Inv_1 + Inv_2$$

Solamente fue calculado un ratio DP, ya que solamente tenemos dos años de información financiera.

## Fórmula para proyectar Deudas Comerciales


$$\text{Deuda comercial} = \frac{DP}{365} \times \text{Compras}$$

Asumiremos 120 días para proyectar la deuda comercial...

$$\text{Deuda comercial} = \frac{120}{365} \times 78 = 26$$

Compras proyectadas en 2012

# BALANCE PROYECTADO

|                           | 2010 | 2011 | <b>2012</b> |
|---------------------------|------|------|-------------|
| Caja                      | 10   | 23   | ¿?          |
| Cuentas a cobrar          | 30   | 36   | 38          |
| Inventarios               | 20   | 24   | 25          |
| Activos fijos             | 45   | 49   | 52          |
| Activo total              | 105  | 132  |             |
| Deuda commercial          | 20   | 25   | 26          |
| Pasivo total              | 70   | 75   | 26          |
| Patrimonio                | 35   | 57   | 139         |
| Pasivo total + Patrimonio | 105  | 132  | 165         |

Caja 2011 + aum/dism. 2011

$$\frac{DSO}{365} \times \text{Sales}_{2012}$$

$$\frac{DSI}{365} \times \text{COGS}_{2012}$$

$$FA_{2011} + \text{Capex}_{2011} - \text{deprec.}_{2011}$$

$$\frac{DAP}{365} \times \text{Purchases}_{2012}$$

$$\text{Equity}_{2011} + \text{Net income}_{2012}$$

# CASH FLOW PROYECTADO

Como la columna del cash flow 2011 contiene fórmulas en cada celda, las podemos copiar para el resto de la proyección, y sumamos la variación de caja (27 mil) al saldo de caja en 2011 para obtener el saldo en 2012 (50 mil).

| Historico                      |            |            |            | Historico              |           |           |           |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                | d 2010     | d 2011     | d 2012     | d 2010                 | d 2011    | d 2012    |           |
| <b>Balance</b>                 |            |            |            |                        |           |           |           |
| Caja                           | 10         | 23         | 50         | Ventas                 | 130       | 144       | 154       |
| Cuentas a cobrar               | 30         | 36         | 38         | CMV                    | 64        | 72        | 77        |
| Inventarios                    | 20         | 24         | 25         | Utilidad bruta         | 66        | 72        | 77        |
| Activos fijos                  | 45         | 49         | 52         | Gastos administración  | 9         | 10        | 11        |
| <b>Activo total</b>            | <b>105</b> | <b>132</b> | <b>165</b> | Gastos comerciales     | 11        | 12        | 12        |
| Deuda comercial                | 20         | 25         | 26         | <b>EBIT</b>            | <b>46</b> | <b>50</b> | <b>54</b> |
| Pasivos totales                | 20         | 25         | 26         | Impuesto a la renta    | 18        | 20        | 22        |
| Patrimonio                     | 85         | 107        | 139        | <b>Utilidad neta</b>   | <b>28</b> | <b>30</b> | <b>32</b> |
| <b>Pas. Total + Patrimonio</b> | <b>105</b> | <b>132</b> | <b>165</b> |                        |           |           |           |
| Control                        | 0          | 0          | 0          |                        |           |           |           |
|                                |            |            |            |                        |           |           |           |
| Ratios históricos              |            |            |            | CASH FLOW              |           |           |           |
|                                | d 2010     | d 2011     | d 2012     |                        | d 2011    | d 2012    |           |
| <b>Estado de resultados</b>    |            |            |            | EBIT                   | 50        | 54        |           |
| Variac. Ventas                 |            | 11%        | 7%         | Depreciación           | 6         | 7         |           |
| CMV                            | 49%        | 50%        | 50%        | <b>EBITDA</b>          | <b>56</b> | <b>61</b> |           |
| Gastos administración          | 6,9%       | 6,9%       | 7%         | Cuentas a col          | 6         | 2         |           |
| Gastos comerciales             | 8,5%       | 8,3%       | 8%         | Inventarios            | 4         | 1         |           |
| Impuesto a la renta            | 40%        | 40%        | 40%        | Deuda comer            | 5         | 1         |           |
|                                |            |            |            | Impuesto a la          | 20        | 22        |           |
| <b>Ratios de actividad</b>     |            |            |            | <b>Cash flow de</b>    | <b>31</b> | <b>37</b> |           |
| Días de cobranza (DC)          | 84         | 91         | 90         | <b>Cash flow de</b>    | <b>10</b> | <b>10</b> |           |
| Días de inventario (DI)        | 114        | 122        | 120        | <b>FREE CASH</b>       | <b>21</b> | <b>27</b> |           |
| Días de pago proveed. (DP)     |            | 120        | 120        | Dividendos             | 8         | 0         |           |
|                                |            |            |            | <b>Incr. (dism.) d</b> | <b>13</b> | <b>27</b> |           |
| <b>Capex y depreciación</b>    |            |            |            | Control                | 0         | 0         |           |
| Capex                          | 0          | 10         | 10         |                        |           |           |           |
| Depreciación                   | 5          | 6          | 7          |                        |           |           |           |
|                                |            |            |            |                        |           |           |           |
| Compras= (COGS-EI+EF)          |            | 76         | 78         |                        |           |           |           |



## EJERCICIOS

Suponga un aumento de 100% en las ventas en 2001 y explique los cambios en EBITDA, capital de trabajo e impuesto a la renta.

Adicionalmente, asuma que debido al crecimiento en las ventas, la empresa deberá invertir \$40 millones en activos fijos, Compare dichos cambios con el pronóstico previo para el crecimiento en las ventas del %....

¿Cuál fue la *inversión neta (capital de trabajo y capex)* de San Telmo en 2001?



# SOLUCIÓN

| CASH FLOW                        | d 2012    | diferencias: | CASH FLOW                        | d 2012    |
|----------------------------------|-----------|--------------|----------------------------------|-----------|
| <b>EBIT</b>                      | 54        |              | <b>EBIT</b>                      | 101       |
| Depreciación                     | 7         |              | Depreciación                     | 10        |
| <b>EBITDA</b>                    | 61        | <b>+50</b>   | <b>EBITDA</b>                    | 111       |
| Cuentas a cobrar                 | 2         | <b>+33</b>   | Cuentas a cobrar                 | 35        |
| Inventarios                      | 1         | <b>+22</b>   | Inventarios                      | 23        |
| Deuda comercial                  | 1         | <b>+29</b>   | Deuda comercial                  | 30        |
| Impuesto a la renta              | 22        | <b>+18</b>   | Impuesto a la renta              | 40        |
| <b>Cash flow de operaciones</b>  | <b>37</b> |              | <b>Cash flow de operaciones</b>  | <b>42</b> |
| <b>Cash flow de inversiones</b>  | 10        | <b>+30</b>   | <b>Cash flow de inversiones</b>  | 40        |
| <b>FREE CASH FLOW</b>            | <b>27</b> | <b>25</b>    | <b>FREE CASH FLOW</b>            | <b>2</b>  |
| Dividendos                       | 0         |              | Dividendos                       | 0         |
| <b>Incr. (disminuc.) en caja</b> | <b>27</b> |              | <b>Incr. (disminuc.) en caja</b> | <b>2</b>  |

Mientras EBITDA aumentó \$50, la inversión en capital de giro aumentó en \$26 (55-29), capex se incrementó en \$30 y el impuesto a la renta aumentó en \$18.

El efecto neto en el Free Cash Flow fue de -\$25 en comparación con la proyección original...

## EJERCICIOS

Realice un análisis de sensibilidad del free cash flow proyectado para el primer año con la función “Tabla” de Excel para los siguientes cambios:

- a) Variación de ventas: -20%, 0%, +20%
- b) Variación de ventas: -20%, 0%, +20% y valores para los días de cobranza (DC) de 30, 60 y 90 días

# SOLUCIÓN

## a) Sensibilidad del Free Cash Flow a un cambio en las ventas

|    | A                           | B                | C                  | D      | E      | F      | G      | H      | I         | J | K                | L         | M         | N         | O        |  |
|----|-----------------------------|------------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---|------------------|-----------|-----------|-----------|----------|--|
| 14 | Ratios históricos           |                  | Ratios proyectados |        |        |        |        |        | CASH FLOW |   | Historico        |           |           |           | Proy     |  |
| 15 |                             | d 2010           | d 2011             | d 2012 | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |           |   | d 2011           | d 2012    | d 2013    | d 2014    | d 2015   |  |
| 16 | <b>Estado de resultados</b> |                  |                    |        |        |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 17 | Variac. Ventas              |                  | 11%                | 7%     | 5%     | 5%     | 5%     | 5%     |           |   | EBIT             | 50        | 54        | 57        | 5        |  |
| 18 | CMV                         | 49%              | 50%                | 50%    | 50%    | 50%    | 50%    | 50%    |           |   | Depreciación     | 6         | 7         | 8         | 9        |  |
| 19 | Gastos administración       | 6,9%             | 6,9%               | 7%     | 7%     | 7%     | 7%     | 7%     |           |   | EBITDA           | 56        | 61        | 65        | 6        |  |
| 20 | Gastos comerciales          | 8,5%             | 8,3%               | 8%     | 8%     | 8%     | 8%     | 8%     |           |   | Cuentas a col    | 6         | 2         | 2         | 2        |  |
| 21 | Impuesto a la renta         | 40%              | 40%                | 40%    | 40%    | 40%    | 40%    | 40%    |           |   | Inventarios      | 4         | 1         | 1         | 1        |  |
| 22 | <b>Ratios de actividad</b>  |                  |                    |        |        |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 23 | Días de cobranza (DC)       | 84               | 91                 | 90     | 90     | 90     | 90     | 90     |           |   | Deuda comer      | 5         | 1         | 1         | 1        |  |
| 24 | Días de inventario (DI)     | 114              | 122                | 120    | 120    | 120    | 120    | 120    |           |   | Impuesto a la    | 20        | 22        | 23        | 2        |  |
| 25 | Días de pago proveed. (DP)  |                  | 120                | 120    | 120    | 120    | 120    | 120    |           |   | Cash flow de     | 31        | 37        | 40        | 4        |  |
| 26 | <b>Capex y depreciación</b> |                  |                    |        |        |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 27 | Capex                       | 0                | 10                 | 10     | 10     | 10     | 10     | 10     |           |   | Cash flow de     | 10        | 10        | 10        | 1        |  |
| 28 | Depreciación                | 5                | 6                  | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     |           |   | <b>FREE CASH</b> | <b>21</b> | <b>27</b> | <b>30</b> | <b>3</b> |  |
| 29 |                             |                  |                    |        |        |        |        |        |           |   | Dividendos       | 8         | 0         | 0         | 0        |  |
| 30 | Compras= (COGS-EI+EF)       |                  | 76                 | 78     | 82     | 86     | 91     | 95     |           |   | Incr. (dism.) d  | 13        | 27        | 30        | 3        |  |
| 31 |                             |                  |                    |        |        |        |        |        |           |   | Control          | 0         | 0         | 0         | 0        |  |
| 32 |                             | Días de cobranza |                    |        |        |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 33 |                             | 27               | 30                 | 60     | 90     |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 34 | Cambio en ventas            | 20%              | 55,534             | 41,33  | 27,13  |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 35 |                             | 0%               | 50,296             | 38,46  | 26,63  |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 36 |                             | -20%             | 45,059             | 35,59  | 26,12  |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |
| 37 |                             |                  |                    |        |        |        |        |        |           |   |                  |           |           |           |          |  |

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| Celda de entrada (fila):    |         |
| Celda de entrada (columna): | \$D\$17 |

|      |         |           |
|------|---------|-----------|
|      | 26,80   | --> +=M25 |
| 20%  | 27,13   |           |
| 0%   | 26,6251 |           |
| -20% | 26,122  |           |

# SOLUCIÓN

## b) Sensibilidad del Free Cash Flow a un cambio en ventas y DC

|    | A                           | B                 | C                | D      | E                  | F      | G      | H      | I | J       |
|----|-----------------------------|-------------------|------------------|--------|--------------------|--------|--------|--------|---|---------|
| 14 |                             | Ratios históricos |                  |        | Ratios proyectados |        |        |        |   |         |
| 15 |                             | d 2010            | d 2011           | d 2012 | d 2013             | d 2014 | d 2015 | d 2016 |   |         |
| 16 | <b>Estado de resultados</b> |                   |                  |        |                    |        |        |        |   |         |
| 17 | Variac. Ventas              |                   | 11%              | 7%     | 5%                 | 5%     | 5%     | 5%     |   | CASH    |
| 18 | CMV                         | 49%               | 50%              | 50%    | 50%                | 50%    | 50%    | 50%    |   | EBIT    |
| 19 | Gastos administración       | 6,9%              | 6,9%             | 7%     | 7%                 | 7%     | 7%     | 7%     |   | Depre   |
| 20 | Gastos comerciales          | 8,5%              | 8,3%             | 8%     | 8%                 | 8%     | 8%     | 8%     |   | EBITD   |
| 21 | Impuesto a la renta         | 40%               | 40%              | 40%    | 40%                | 40%    | 40%    | 40%    |   | Cuen    |
| 22 | <b>Ratios de actividad</b>  |                   |                  |        |                    |        |        |        |   | Inven   |
| 23 | Días de cobranza (DC)       | 84                | 91               | 90     | 90                 | 90     | 90     | 90     |   | Deud    |
| 24 | Días de inventario (DI)     | 114               | 122              | 120    | 120                | 120    | 120    | 120    |   | Impu    |
| 25 | Días de pago proveed. (DP)  |                   | 120              | 120    | 120                | 120    | 120    | 120    |   | Cash    |
| 26 | <b>Capex y depreciación</b> |                   |                  |        |                    |        |        |        |   | Cash    |
| 27 | Capex                       | 0                 | 10               | 10     | 10                 | 10     | 10     | 10     |   | FREE    |
| 28 | Depreciación                | 5                 | 6                | 7      | 8                  | 9      | 10     | 11     |   | Divide  |
| 29 |                             |                   |                  |        |                    |        |        |        |   | Incr. I |
| 30 | Compras= (COGS-EI+EF)       |                   | 76               | 78     | 82                 | 86     | 91     | 95     |   | Contr   |
| 31 |                             |                   |                  |        |                    |        |        |        |   |         |
| 32 |                             |                   | Días de cobranza |        |                    |        |        |        |   |         |
| 33 |                             | 27                | 30               | 60     | 90                 |        |        |        |   |         |
| 34 | Cambio en ventas            | 20%               | 55,534           | 41,33  | 27,13              |        |        |        |   |         |
| 35 |                             | 0%                | 50,296           | 38,46  | 26,63              |        |        |        |   |         |
| 36 |                             | -20%              | 45,059           | 35,59  | 26,12              |        |        |        |   |         |
| 37 |                             |                   |                  |        |                    |        |        |        |   |         |

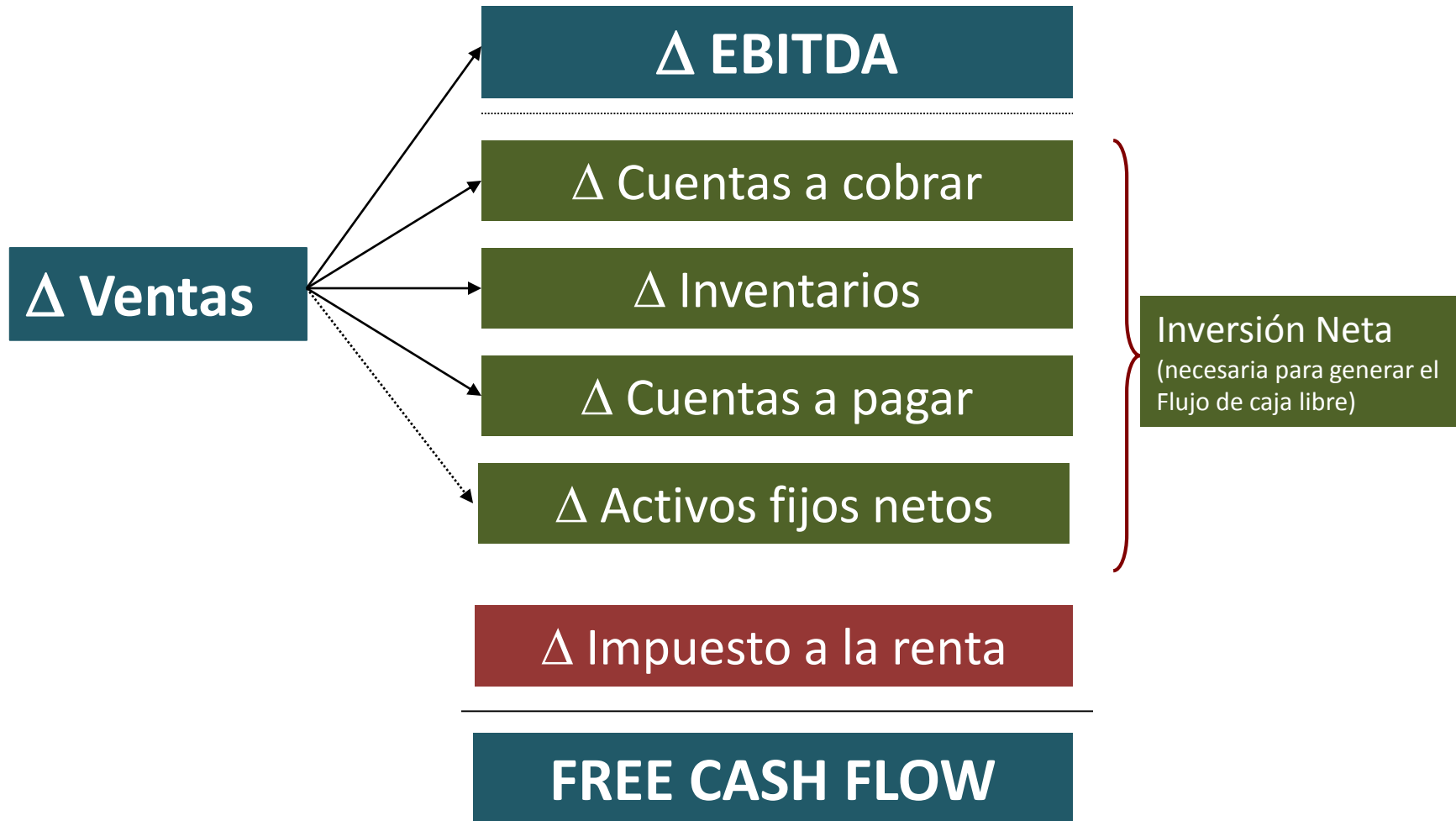
Tabla de datos

Celda de entrada (fila):

Celda de entrada (columna):

Aceptar Cancelar

# ¿EL AUMENTO DE LAS VENTAS ES IMPORTANTE?




# AGENDA

- ¿Por qué es necesario valorar un compañía?
- Cash flow: análisis y proyección
- Costo de capital
- Valuación en mercados emergentes
- Múltiplos

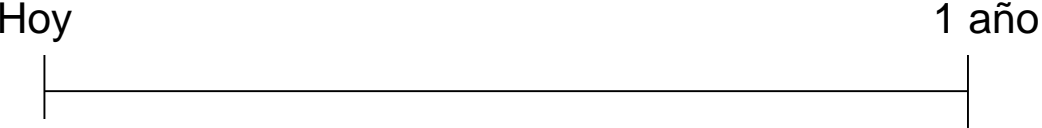
## VALOR DE UN PESO CON Y SIN RIESGO: PROMESA VERSUS EXPECTATIVA

***Un peso del futuro vale menos que un peso del presente...***

Supongamos que el rendimiento que se le exige a un título de la tesorería de EE.UU. Es del 3% anual. ¿Cuánto vale ese título hoy?

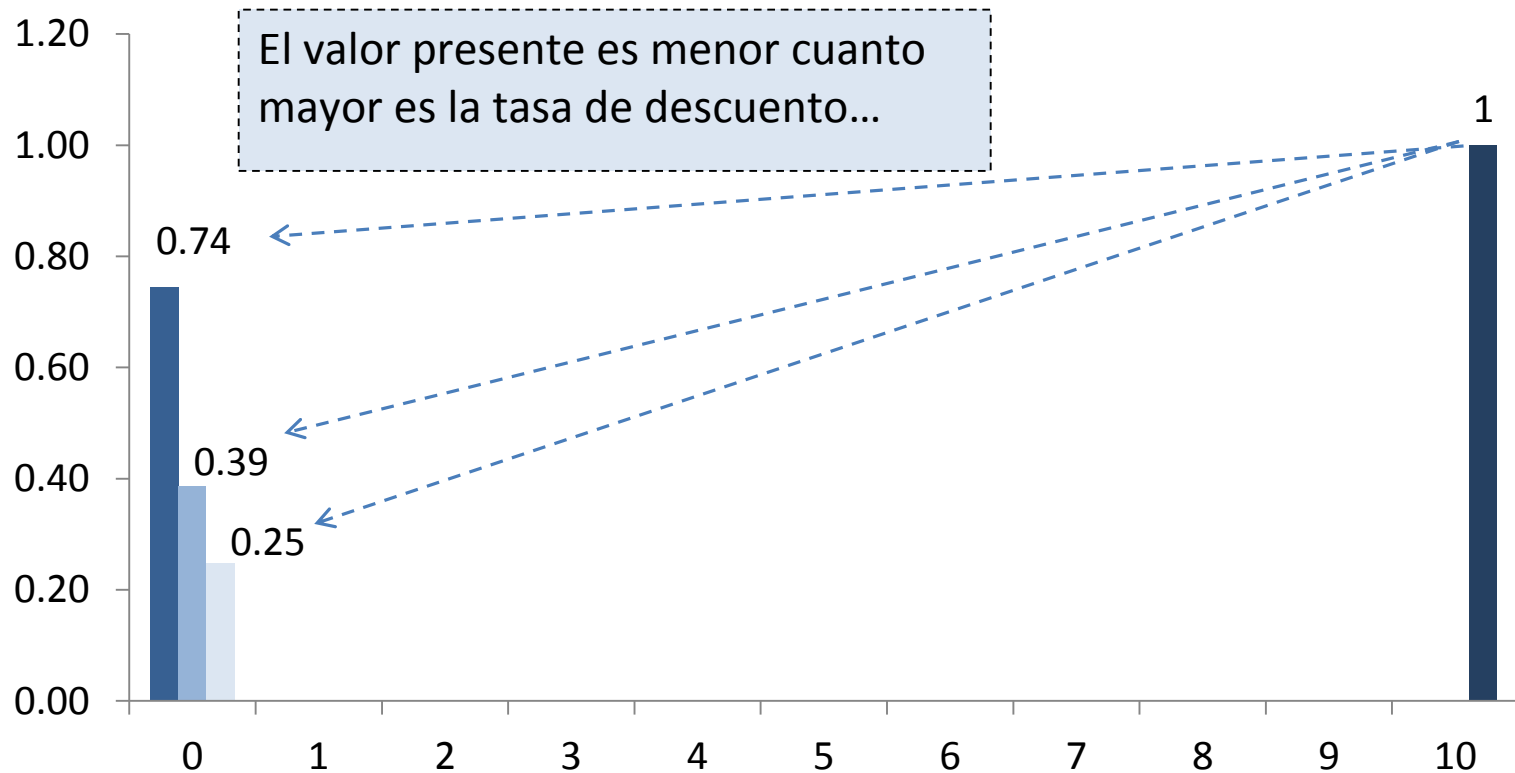

$$VP = \frac{1}{(1+i)} = 0,97$$

***Un peso con riesgo vale menos que un peso sin riesgo. El flujo de caja de una empresa es una expectativa, no una promesa.*** Para compensar el riesgo, se demanda una tasa de interés más alta; suponiendo que ésta sea del 11%, el valor presente es


$$VP = \frac{1}{(1+0,11)} = 0,90$$

# ¿CUÁNTO VALE UN DÓLAR A COBRAR DENTRO DE 10 AÑOS?

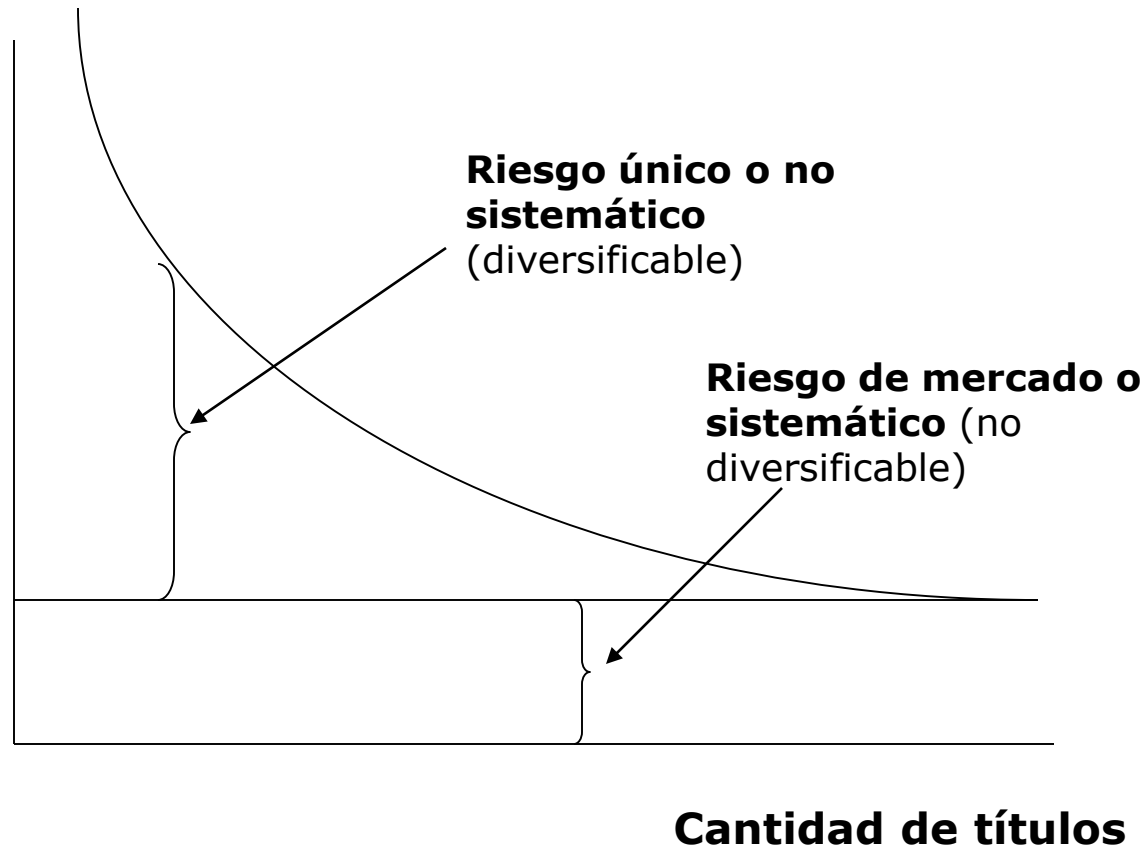
- A un bono de la tesorería americana se le exige 3% anual
- A una acción de una compañía americana se le exige 10/11%
- A una acción de una compañía latinoamericana se le exige 13/15%...





# RIESGO ÚNICO Y RIESGO DE MERCADO

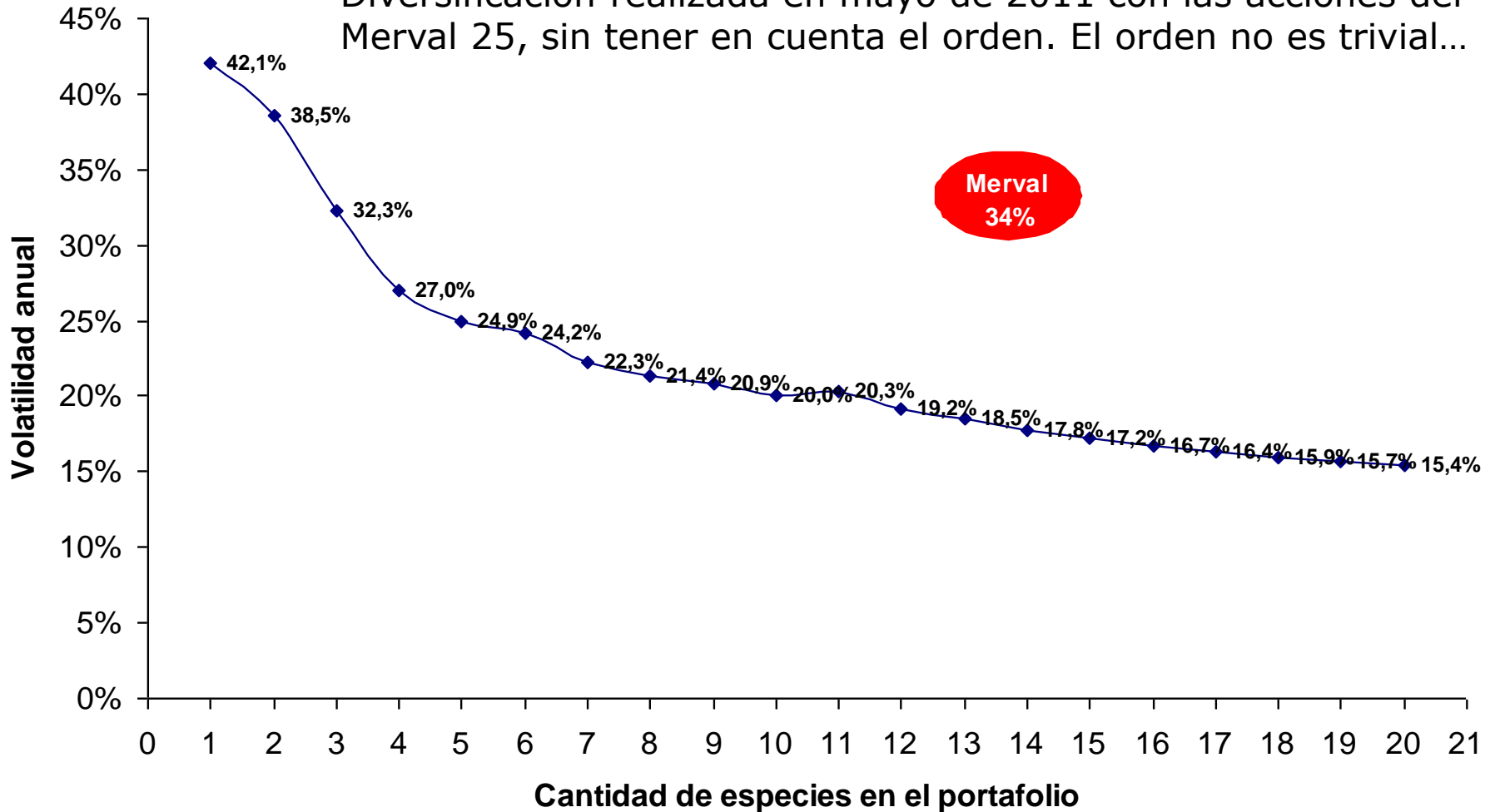
Riesgo de la cartera



En realidad, los mayores beneficios se alcanzan con 9 o 10 títulos. La Ley de rendimientos marginales decrecientes también se aplica para los beneficios de la diversificación.

# RIESGO ÚNICO Y RIESGO DE MERCADO

Diversificación realizada en mayo de 2011 con las acciones del Merval 25, sin tener en cuenta el orden. El orden no es trivial...



## PREGUNTAS

Clasifique por riesgo no sistemático (ns) o riesgo sistemático (s)

- a) Un aumento del tipo de cambio nominal.
- b) Un juicio perdido por una empresa de servicios públicos que obliga a indemnizar a los consumidores.
- c) Un aumento en la tasa de interés de corto plazo.
- d) Una restricción a los movimientos de capital impuesta por el Gobierno.
- g) Un incremento en el precio del petróleo.

## RIESGO DE MERCADO DE LA ACCIÓN

Si el riesgo único podemos eliminarlo mediante la diversificación, el único riesgo que debe ser recompensado es el riesgo de mercado de la acción, que se mide con el coeficiente beta.

Beta nos indica cuál es la variación (promedio) en el rendimiento de una acción para una variación en el rendimiento de un índice de mercado.

Beta se calcula mediante una regresión lineal simple y representa la pendiente de la recta de regresión.

## ECUACIÓN DEL CAPM (SHARPE)

- Ahora tenemos una expresión simple para el rendimiento esperado de un activo o un portafolio:

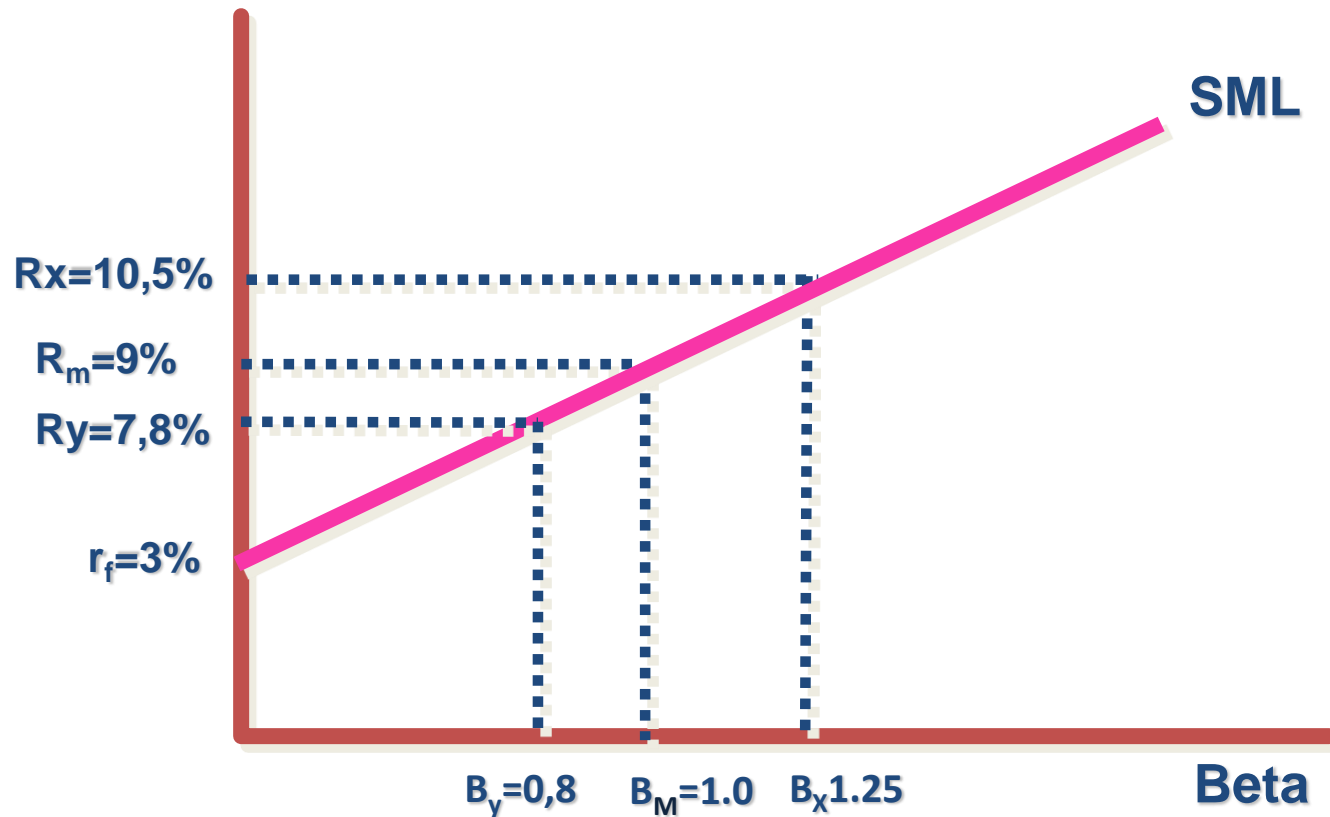
$$E(r_i) = r_f + \beta_i \underbrace{[E(r_m) - r_f]}_{\text{Prima de riesgo de mercado}}$$

Rendimiento libre de riesgo      Beta del activo      Rendimiento esperado del activo

- En el modelo CAPM solamente el riesgo sistemático comanda premio...

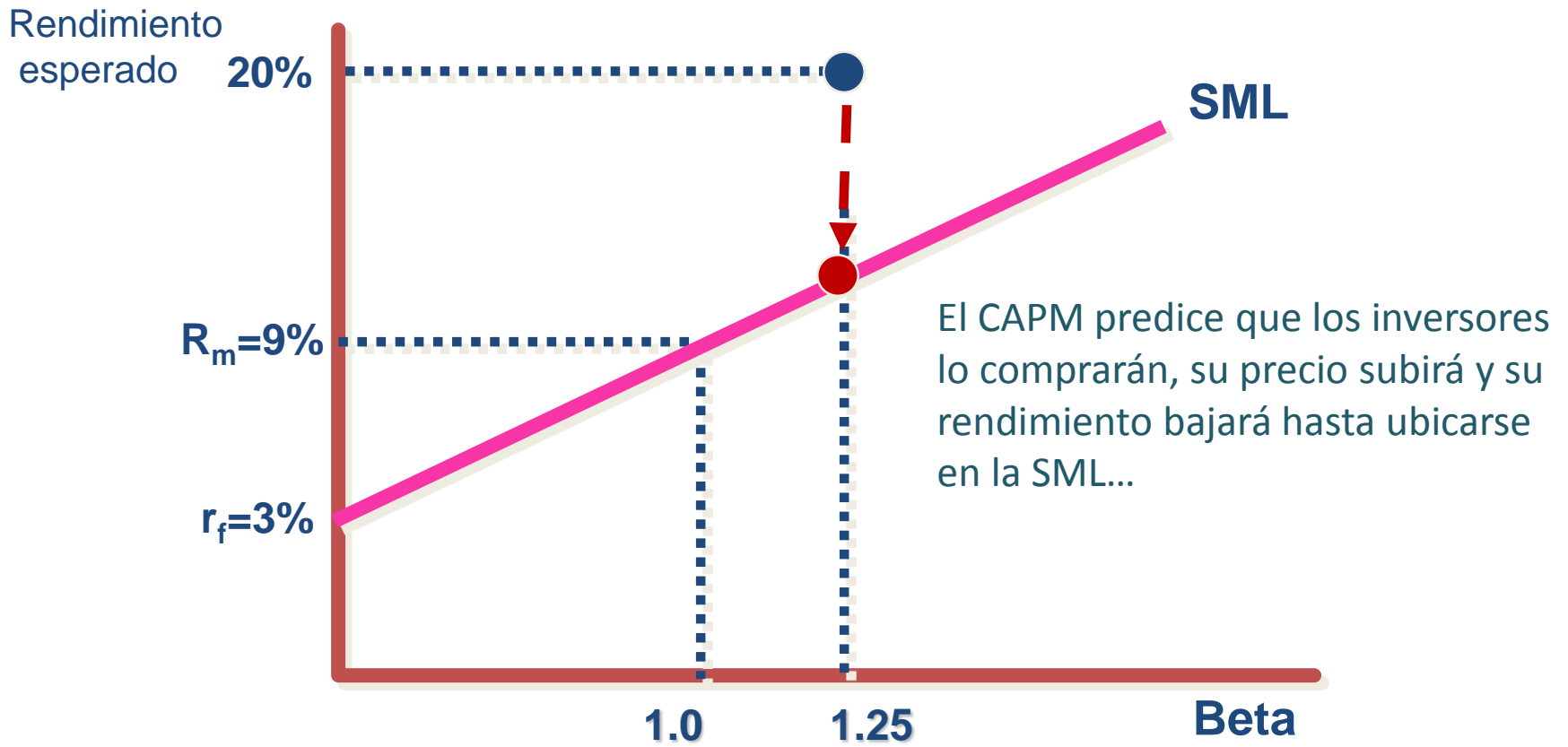
## LÍNEA DEL MERCADO DE TÍTULOS (SECURITY MARKET LINE, SML)

Si los bonos del tesoro americano rinden un 3% anual y  $r_m - r_f = 6\%$ , calcule los rendimientos esperados para los activos X e Y, teniendo en cuenta que sus betas son:  $b_x = 1,25$  u  $b_y = 0,8$



## SML: ¿CÓMO SE CORRIGEN LOS DESEQUILIBRIOS EN EL MERCADO?

Suponga una acción con un beta de 1,25 está ofreciendo un rendimiento esperado de 20%. De acuerdo a la SML, debería ubicarse en el 10,5%...



## ¿CÓMO SE USA EL CAPM Y EL WACC EN LA VALUACIÓN?

Cómo San Telmo es una compañía de capital cerrado, no podemos observar su beta. El problema se resuelve utilizando el “Comparable approach” que consiste en identificar una compañía similar cuyas acciones sean negociadas en un mercado de capitales. Normalmente se utiliza el beta promedio de la industria ya que es más estable y los errores de medición tienden a cancelarse. El beta de la industria “Containers & Packaging” (datos de Economatica) fue de 1.15.

| <u>Compañía</u> | <u>País</u> | <u>Beta</u> | <u>D/E</u> | <u>Tasa impositiva</u> |
|-----------------|-------------|-------------|------------|------------------------|
| Sound           | US          | 1,1         | 30%        | 34%                    |
| Pacman          | US          | 1,1         | 35%        | 32%                    |
| Bemis           | US          | 1,0         | 25%        | 36%                    |
| Greif           | US          | 1,5         | 40%        | 34%                    |
| Sansuy          | BR          | 0,9         | 30%        | 35%                    |
| Sealed Air      | US          | 1,4         | 32%        | 34%                    |
| <b>Promedio</b> |             | <b>1,15</b> | <b>32%</b> | <b>34%</b>             |



## ¿CÓMO SE USA EL CAPM Y EL WACC EN LA VALUACIÓN?

**Desapalancamiento.** Cómo el beta de la industria es un promedio que refleja el efecto del financiamiento, debemos utilizar la fórmula de Hamada para “desapalancar” el beta apalancado, utilizando la estructura de capital de la industria  $D/E=32\%$  y la tasa marginal de impuestos (34%):

$$\beta_u = \frac{\beta_e}{\left[1 + \frac{D}{E}(1-t)\right]} \qquad \beta_u = \frac{1.15}{[1 + 0.32(1 - 0.34)]} = 0.95$$

**Reapalancamiento.** El beta desapalancado solamente refleja el riesgo del negocio. Para obtener el beta apalancado, el beta de 0.95 debe ser reapalancado para la estructura de capital esperada usando la formula de Hamada para apalancar el beta, con la tasa marginal de impuestos del país de San Telmo. Suponiendo una estructura de capital esperada  $D/V=30\%$  y  $t=40\%$ , el beta apalancado de San Telmo es:

$$\beta_L = \beta_U \left[1 + \frac{D}{E}(1-t)\right] \qquad \beta_L = 0.95 \left[1 + \frac{30}{70}(1 - 0.40)\right] = 1.19$$

## ¿CÓMO SE USA EL CAPM Y EL WACC EN LA VALUACIÓN?

- La tasa de interés libre de riesgo es  $r_f=4\%$  (usualmente se toma la TIR del T-Bond con vencimiento en 10 años).
- El premio por riesgo de mercado  $r_m-r_f$  fue estimado en 5.5%. Usualmente es estimado toman la serie de rendimientos del mercado americano para el período 1925 hasta hoy.
- Se incluye una prima por riesgo país de 200 puntos básicos (2%). El riesgo país se debe fundamentalmente a los riesgos de expropiaciones, cancelación de contratos, inestabilidad institucional, riesgo de devaluación, volatilidad del PBI, controles de precios, ley débil, etcétera.
- Utilizando la formula del CAPM y sumando un premio por riesgo país, el costo de capital de las acciones es:

$$k_e = 4\% + [5.5\%]1.19 + 2\% = 12.56\%$$

## ESTRUCTURA DE CAPITAL ESPERADA Y WACC

San Telmo podría emitir bonos a la par con una tasa del 8%. Como los intereses son deducibles, el costo de la deuda debe ser expresado después de impuestos:

$$kd(1-t) = 8\% (1-0.40) = 4.8\%$$

Para calcular el WACC debemos tener en cuenta el costo de la deuda después de impuestos, el costo del capital accionario y las ponderaciones de la estructura de capital:

$$WACC = kd(1-t) \frac{D}{E+D} + ke \frac{E}{E+D}$$

$$WACC = 8\%(1-0.40) \times 0.3 + 12.56\% \times 0.7 = 10.24\%$$

## VALUACIÓN DE SAN TELMO CON EL MÉTODO DEL FREE CASH FLOW

|                               | d 2011   | d 2012 | d 2013 | d 2014 | d 2015 | d 2016 |
|-------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| FREE CASH FLOW                |          | 27     | 30     | 33     | 35     | 38     |
| Valor Terminal                |          |        |        |        |        | 821    |
| FCF + Valor Terminal          |          | 27     | 30     | 33     | 35     | 859    |
| V (V. presente FCF al 10,24%) | \$ 465.7 |        |        |        |        |        |

Cómo la estructura de capital esperada es  $D/V=30\%$ , la deuda financier debe ser igual a:

$$D=V \times 30\%$$

$$D=465.7 \times 30\%=139.7$$

Por lo tanto, para obtener el valor de las acciones, restamos al valor de las operaciones V, el valor de la deuda financiera:

$$E = 465.7 - 139.7 = 326$$

## COMPARACIÓN CON EL MÚLTIPLO DE EBITDA

Suponiendo que el promedio del múltiplo P/EBITDA de la muestra de comparables fue 6, podemos aplicarlo en San Telmo multiplicando el EBITDA actual de 56 (2012):

$$E = 6 \text{ EBITDA}$$

$$E = 6 \times 56 = 336$$

Usualmente, el método DCF es utilizado en conjunto con el método de múltiplos, para saber si DCF brinda un valor consistente con el Mercado. En nuestro ejemplo, el múltiplo de EBITDA es cercano al valor DCF:

|                                   | <b>DCF</b> | <b>Múltiplos</b> |
|-----------------------------------|------------|------------------|
| <b>Estimación del valor justo</b> | 326        | 336              |

# AGENDA

- ¿Por qué es necesario valorar un compañía?
- Cash flow: análisis y proyección
- Costo de capital
- Valuación en mercados emergentes
- Múltiplos

# VALUACIÓN PROFESIONAL – NUESTROS PRINCIPIOS

- Consistencia
- Objetividad
- Defendible ante terceros
- Libre de arbitraje

# LA BATALLA POR SOFORA

- En septiembre de 2003, France Telecom, socia de Telecom Italia en Telecom, se fue del país <sup>(1)</sup>. Los italianos resolvieron que un empresario local comprara la parte de los franceses, por un plazo determinado.
- En 2007 comienza una “batalla” <sup>(2)</sup> entre los propietarios del Holding Sofora Telecomunicaciones (“Sofora”), por el control de la compañía <sup>(3)</sup>.
- W de Argentina Inversiones compró el 48% de Sofora por USD 165 millones. A la vez, los italianos pagaron a los Wertheim USD 60 millones por una opción de compra para adquirir sus acciones y retomar el control exclusivo de la compañía a partir de enero de 2009.

(1) <http://www.lanacion.com.ar/1139808-telecom-el-gran-objetivo-de-kirchner>

(2) <http://www.lanacion.com.ar/1008648-el-cambio-de-presidente-no-alivio-la-pelea-en-telecom>

(3) <http://www.pagina12.com.ar/diario/economia/2-117610-2009-01-02.html>



## LA BATALLA POR SOFORA

- El acuerdo establecía que, en caso de hacer uso de la opción de compra, Telecom Italia debía pagar por el 30 por ciento de las acciones un valor fijo acordado en 2003, y por el 18 por ciento restante, el valor de mercado vigente al momento de la operación. Telecom Italia poseía el 50% de Sofora.
- En mayo de 2008, W de Argentina interpuso una acción judicial contra Telecom Italia International N.V. con el objeto que se declare la nulidad del contrato que otorgó la opción de compra a favor de Telecom Italia sobre la otra mitad de Telecom, en manos de la familia Werthein.

## LA BATALLA POR SOFORA

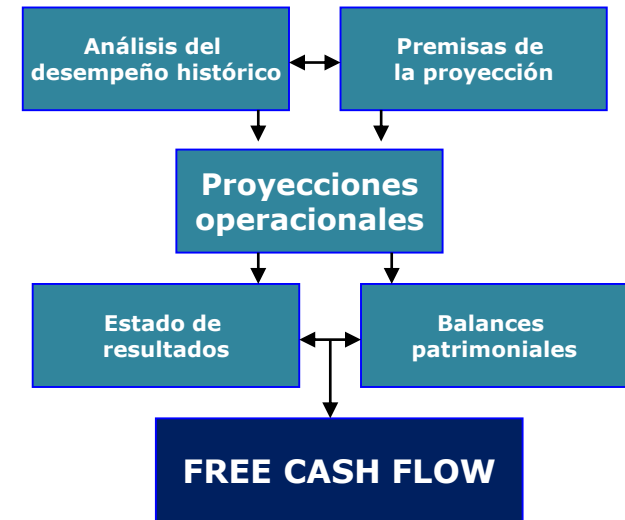
- La Comisión Nacional de Defensa de la Competencia (CNDC) avaló el argumento del grupo nacional, objetando el ingreso de Telefónica de España (dueño de Telefónica de Argentina) en TELCO, un accionista controlante de Telecom Italia.
- W de Argentina Inversiones SL se resistió a vender y contrató a tres consultoras para que realizaran una valuación de las acciones ordinarias de Sofora.

ESTA PRESENTACIÓN RESUME EL PROCESO DE CONSULTORÍA QUE CONDUJIMOS EN MAYO DE 2008, PRESENTADO COMO PRUEBA DOCUMENTAL POR W DE ARGENTINA EN SU DISPUTA LEGAL CON TELECOM ITALIA, ANTE EL JUZGADO NACIONAL DE PRIMERA INSTANCIA EN LO COMERCIAL N° 8, SECRETARÍA N° 15 DE LA CAPITAL FEDERAL.

# FLUJO DE FONDOS DESCONTADO - METODOLOGÍA

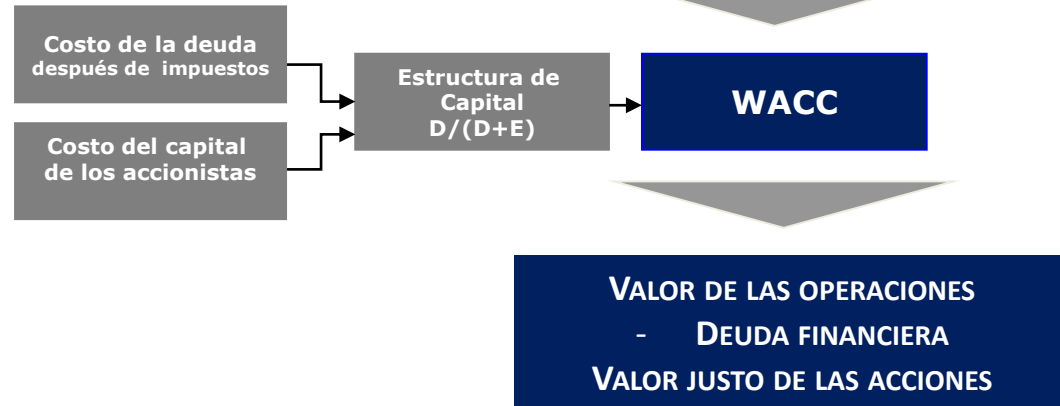
## • Flujo de caja libre proyectado

- Proyecciones basadas en tendencias, análisis econométricos, desempeño histórico y estimaciones del *senior management*
- Gerenciamiento de activos y pasivos
- Valor terminal asumiendo perpetuidad creciente y contraste con múltiplo EBITDA



## • Costo de capital

- Flujo de caja libre descontado por WACC
- Costo de capital accionario estimado con modelo CAPM
- Costo marginal de la deuda financiera ajustado por impuesto a las ganancias
- Estructura de capital estimada con procedimiento de la circularidad
- Riesgo país



# DESEMPEÑO HISTÓRICO 1996-2007

|                            | dic-96     | dic-97     | dic-98     | dic-99     | dic-00     | dic-01     | dic-02     | dic-03     | dic-04    | dic-05     | dic-06     | dic-07     |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| Incremento de ventas       |            | 30%        | 23%        | 0%         | 1%         | -5%        | 31%        | -6%        | 20%       | 27,2%      | 30,1%      | 22,0%      |
| Costo de ventas            | 59%        | 54%        | 50%        | 48%        | 54%        | 49%        | 72%        | 70%        | 65,6%     | 64,8%      | 60,6%      | 54,7%      |
| Gastos administración      | 6%         | 7%         | 7%         | 7%         | 7%         | 8%         | 7%         | 6%         | 5,4%      | 4,4%       | 3,7%       | 3,8%       |
| Gastos comercialización    | 10%        | 13%        | 18%        | 21%        | 20%        | 30%        | 26%        | 21%        | 20,0%     | 22,1%      | 23,4%      | 23,5%      |
| <b>EBIT</b>                | <b>25%</b> | <b>26%</b> | <b>26%</b> | <b>23%</b> | <b>20%</b> | <b>14%</b> | <b>-5%</b> | <b>3%</b>  | <b>9%</b> | <b>9%</b>  | <b>12%</b> | <b>18%</b> |
| Tasa de interés préstamos  | 11%        | 7%         | 9%         | 8%         | 8%         | 8%         | 12%        | 6%         | 7%        | 9%         | 11%        | 9,7%       |
| Impuesto a las ganancias   | 31%        | 34%        | 36%        | 29%        | 24%        | 52%        | 23%        | -2%        | -4%       | 8%         | -7%        | 24,4%      |
| Depreciación bs de uso     | 13%        | 14%        | 17%        | 15%        | 16%        | 17%        | 22%        | 23%        | 24%       | 25%        | 24%        | 25%        |
| Bs Uso/Ventas              | 2,1        | 1,8        | 1,5        | 1,6        | 1,6        | 1,6        | 2,4        | 2,1        | 1,53      | 1,04       | 0,77       | 0,63       |
| Altas bienes de uso        | 0          | 1.033      | 860        | 1.062      | 1.019      | 472        | 6.892      | 260        | 540       | 562        | 1.174      | 1.413      |
| Otros créditos             | 3%         | 2%         | 3%         | 2%         | 4%         | 10%        | 2%         | 4%         | 2%        | 1%         | 2%         | 4%         |
| Deudas fiscales            | 5,2%       | 5,6%       | 5,3%       | 2,3%       | 2,0%       | 2,8%       | 2,9%       | 4,0%       | 2,5%      | 3,9%       | 3,1%       | 2,9%       |
| Sueldos y cargas sociales  | 3,5%       | 3,5%       | 2,6%       | 2,9%       | 2,1%       | 2,0%       | 1,5%       | 2,1%       | 1,8%      | 1,8%       | 1,8%       | 1,8%       |
| Días de cobranza           | 67         | 62         | 73         | 70         | 79         | 67         | 45         | 47         | 50        | 45         | 38         | 36         |
| Días de venta              | 4          | 4          | 8          | 6          | 12         | 5          | 2          | 2          | 10        | 10         | 14         | 12         |
| Días de pago (proveedores) |            | 116        | 110        | 158        | 177        | 123        | 50         | 62         | 66        | 81         | 119        | 121        |
| <b>Ciclo de efectivo</b>   |            | <b>-50</b> | <b>-29</b> | <b>-82</b> | <b>-85</b> | <b>-51</b> | <b>-3</b>  | <b>-14</b> | <b>-7</b> | <b>-25</b> | <b>-66</b> | <b>-73</b> |

Los *drivers* de una valuación generalmente son el ratio proyectado EBIT/Ventas y el ciclo de efectivo...

## PREMISAS DE LA PROYECCIÓN

- 1. Ventas:** la tendencia fue utilizada para estimar los primeros siete años hasta decrecer para alcanzar una tasa de crecimiento del 5% en el décimo año.
- 2. Costo de ventas:** 54% de las ventas para el año 2008, para decrecer lentamente y situarse en 2011 en el 50% de las ventas.
- 3. Gastos de administración:** 3,7% de las ventas suponiendo un descenso hasta situarse en 3,5% de las ventas a partir de 2010.
- 4. Gastos de comercialización:** 23% de las ventas para toda la proyección en línea con lo observado en los últimos tres años.

**Estas premisas conducen a una relación EBIT/ventas=21/22%**

- 5. Tasa de interés de la deuda:** 10% anual, similar al costo financiero de las ON emitidas por la compañía.
- 6. Tasa efectiva del impuesto a las ganancias:** tasa legal del 35%.

## PREMISAS DE LA PROYECCIÓN

7. **Bienes de uso, altas y depreciación** : la tasa global de depreciación de los bienes de uso fue estimada en un 25% y las altas se estimaron en 15% de las ventas anuales (estándar en la industria a nivel mundial).

**Estas premisas conducen a una relación bienes de uso/ventas= 0,40**

8. **Días de cobranza, días de venta de inventarios y días de pago a proveedores**: las estimaciones se basaron en el desempeño histórico. Se estimaron en 36, 10 y 120 días respectivamente.

**Estas premisas conducen a un ciclo de efectivo negativo de -76 días**

9. **Otros créditos, deudas fiscales, sueldos y cargas sociales**: 2%, 3% y 2% de las ventas respectivamente.

10. **Intangibles, altas y amortización**: se estimó una amortización que iguale las altas anuales, de modo que no haya cambios en su saldo contable ni en el flujo de caja.

## PROYECCIÓN VS REALIDAD: COSTOS OPERATIVOS 2007-2011

|                          | <b>dic-07</b> | <b>dic-08</b> | <b>dic-09</b> | <b>dic-10</b> | <b>dic-11</b> | <b>Prom 2007-2011</b> |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Costo de Ventas          | 55%           | 53%           | 50%           | 50%           | 49%           | 51%                   |
| Gastos administración    | 4%            | 3%            | 4%            | 4%            | 4%            | 4%                    |
| Gastos comerciales       | 24%           | 24%           | 24%           | 24%           | 26%           | 24%                   |
| EBITDA (% s/ventas)      | 34%           | 31%           | 32%           | 31%           | 30%           | 32%                   |
| <b>EBIT (% s/ventas)</b> | <b>18%</b>    | <b>19%</b>    | <b>23%</b>    | <b>22%</b>    | <b>22%</b>    | <b>21%</b>            |
| Imp. gcias (tasa efva)   | 24%           | 35%           | 36%           | 35%           | 35%           | 33%                   |

# PROYECCIÓN VS REALIDAD: Bs USO/VENTAS 2007-2011

|                                    | dic-07      | dic-08      | dic-09      | dic-10      | dic-11      | Prom 2007-2011 |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| <b><u>Capex y depreciación</u></b> |             |             |             |             |             |                |
| Depreciación (% act. fijos)        | 25%         | 21%         | 17%         | 18%         | 19%         | 20%            |
| <b>Bs Uso/Ventas</b>               | <b>0,60</b> | <b>0,60</b> | <b>0,60</b> | <b>0,50</b> | <b>0,50</b> | <b>0,50</b>    |
| Capex                              | 1.413       | 1.739       | 1.789       | 1.994       | 2.484       | 1.884          |
| Capex/Deprec.                      | 1           | 1,3         | 1,6         | 1,5         | 1,6         | 1,4            |



# PROYECCIÓN VS REALIDAD: CICLO DE EFECTIVO 2007-2011

|                          | <b>dic-07</b> | <b>dic-08</b> | <b>dic-09</b> | <b>dic-10</b> | <b>dic-11</b> | <b>Prom 2007-2011</b> |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Días de cobranza         | 49            | 42            | 42            | 44            | 41            | 44                    |
| Días de venta inv.       | 12            | 16            | 15            | 22            | 21            | 17                    |
| Días de pago a prov.     | 121           | 112           | 133           | 141           | 146           | 131                   |
| Ciclo operativo          | 61            | 58            | 56            | 66            | 62            | 61                    |
| <b>Ciclo de efectivo</b> | <b>-60</b>    | <b>-55</b>    | <b>-76</b>    | <b>-75</b>    | <b>-84</b>    | <b>-70</b>            |

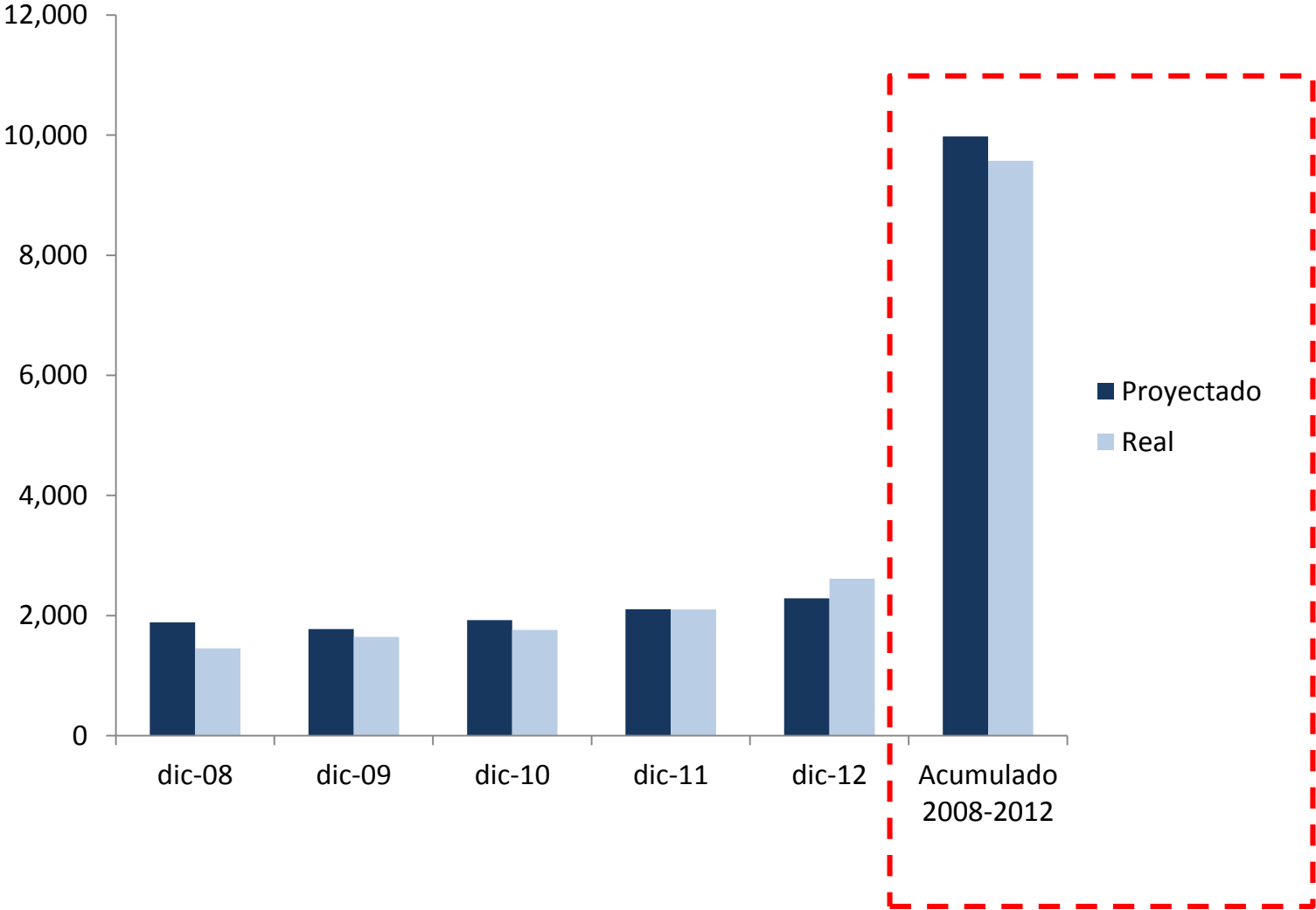
# CASH FLOW PROYECTADO 2008-2017

|                                 | dic-08       | dic-09       | dic-10       | dic-11       | dic-12       | dic-13       | dic-14       | dic-15       | dic-16       | dic-17       |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>EBIT</b>                     | <b>2.036</b> | <b>2.588</b> | <b>3.069</b> | <b>3.569</b> | <b>3.933</b> | <b>4.297</b> | <b>4.660</b> | <b>4.986</b> | <b>5.285</b> | <b>5.550</b> |
| Depreciación + Amortización     | 1.830        | 1.826        | 1.881        | 1.980        | 2.113        | 2.270        | 2.446        | 2.630        | 2.816        | 2.998        |
| <b>EBITDA</b>                   | <b>3.866</b> | <b>4.415</b> | <b>4.951</b> | <b>5.549</b> | <b>6.046</b> | <b>6.567</b> | <b>7.106</b> | <b>7.617</b> | <b>8.101</b> | <b>8.547</b> |
| Cuentas a cobrar                | 143          | 152          | 152          | 152          | 153          | 152          | 152          | 137          | 126          | 111          |
| Inventarios                     | -1           | 16           | 18           | 17           | 21           | 21           | 21           | 19           | 17           | 15           |
| Deudas comerciales              | 233          | 201          | 220          | 209          | 256          | 254          | 254          | 227          | 209          | 184          |
| Deudas fiscales                 | 50           | 46           | 46           | 46           | 47           | 46           | 46           | 42           | 38           | 34           |
| Otros créditos                  | -121         | 31           | 31           | 31           | 31           | 31           | 31           | 28           | 25           | 22           |
| Sueldos y cargas sociales       | 47           | 31           | 31           | 31           | 31           | 31           | 31           | 28           | 25           | 22           |
| Impuesto a las ganancias        | 713          | 906          | 1.074        | 1.249        | 1.377        | 1.504        | 1.631        | 1.745        | 1.850        | 1.942        |
| <b>Cash flow de operaciones</b> | <b>3.463</b> | <b>3.587</b> | <b>3.972</b> | <b>4.386</b> | <b>4.798</b> | <b>5.190</b> | <b>5.602</b> | <b>5.985</b> | <b>6.356</b> | <b>6.697</b> |
| Variac. neta de bienes de uso   | 1.582        | 1.814        | 2.046        | 2.278        | 2.511        | 2.743        | 2.974        | 3.183        | 3.374        | 3.542        |
| <b>Cash flow de inversiones</b> | <b>1.577</b> | <b>1.814</b> | <b>2.046</b> | <b>2.278</b> | <b>2.511</b> | <b>2.743</b> | <b>2.974</b> | <b>3.183</b> | <b>3.374</b> | <b>3.542</b> |
| <b>FREE CASH FLOW</b>           | <b>1.886</b> | <b>1.773</b> | <b>1.926</b> | <b>2.108</b> | <b>2.287</b> | <b>2.447</b> | <b>2.628</b> | <b>2.802</b> | <b>2.982</b> | <b>3.154</b> |

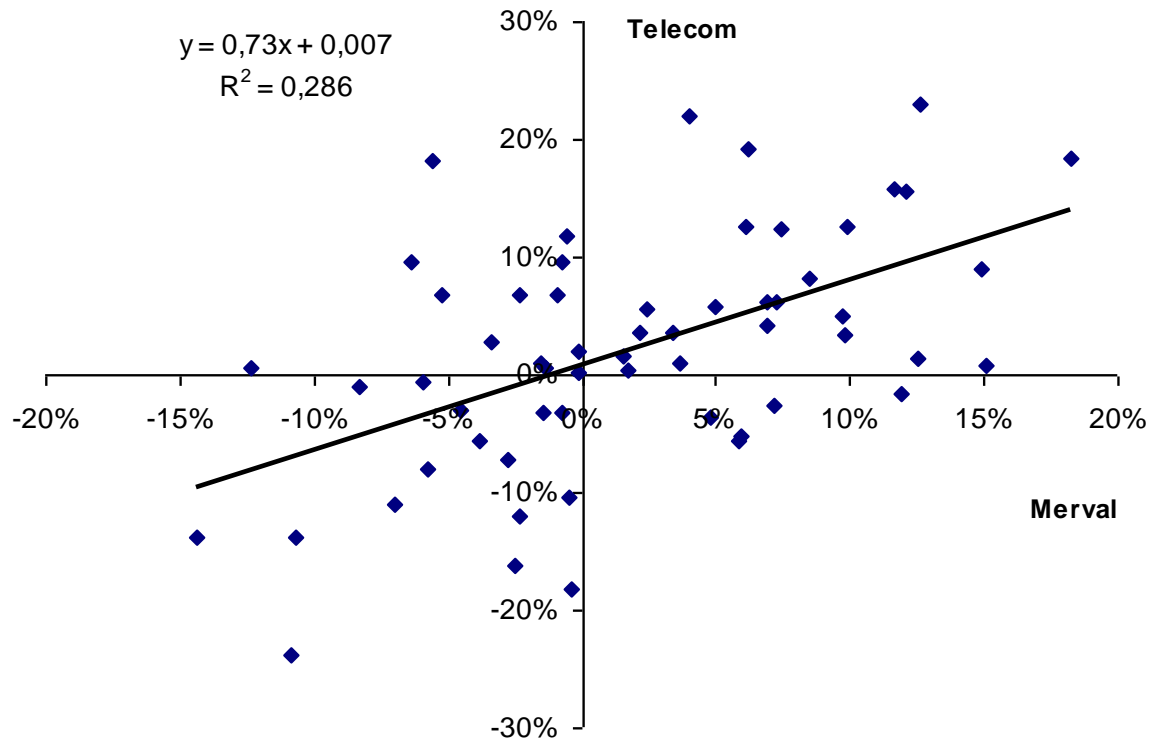
El FCF es uno de los tres insumos principales en la valuación por DCF, junto con el valor terminal y el costo de capital.

¿Cuál fue el cash flow observado?

# FREE CASH FLOW: REAL VS PROYECTADO 2008-2012



# BETA DE TELECOM



# COSTO DE CAPITAL DE TELECOM

## Costo de las acciones

A partir de la ecuación del CAPM y agregando una prima por el riesgo país, el costo para el accionista sería del 13,49% en dólares.

$$ke = rf + [E(rm) - rf]\beta + RP$$

$$ke = 3,8\% + [10,5\% - 3,8\%]0,73 + 4,8\% = 13,49\%$$

Rendimiento libre de riesgo: promedio del último año (US T-Bond 10 años).

Prima por riesgo de mercado: promedio de los rendimientos promedio geométricos y aritméticos observados en el período 1925-2007 en el mercado americano.

Prima por riesgo país: promedio de los últimos doce meses.

## Costo de la deuda

Se estimó un costo marginal para la deuda financiera del 10% anual en dólares, ajustado por la tasa legal de impuesto a las ganancias.

$$kd(1-t) = 10\%(1-35\%) = 6,5\%$$

## COSTO DE CAPITAL DE TELECOM

- La deuda financiera de Telecom al 31-12-2007 que surge del balance consolidado es de \$ 3.198 millones de pesos (aproximadamente U\$S 1.008 millones).
- El endeudamiento medido a valores de mercado ha oscilado en torno al 18/20% (el valor de la capitalización bursátil ha fluctuado entre US\$ 4 y 4,6 mil millones en los últimos meses)

El WACC que hemos estimado considera una estructura de capital de largo plazo con una participación del 15% para la deuda financiera y del 85% para las acciones.

$$WACC = kd(1-t) \frac{D}{D+E} + ke \frac{E}{D+E} = 10\% (1 - 0,35) \times 0,15 + 13,49\% \times 0,85 = 12,4\%$$

# EL WACC DE TELECOM

## Costo de Capital

Costo de los  
fondos propios (CAPM)  
**13,49%**

Costo de la Deuda  
después de Impuesto  
 **$10\%(1-35\%)=6,5\%$**

## Estructura del Capital

Fondos Propios / Capital  
**85%**

x

Deuda / Capital  
**15%**

x

=

=

## Costo del Capital Promedio Ponderado

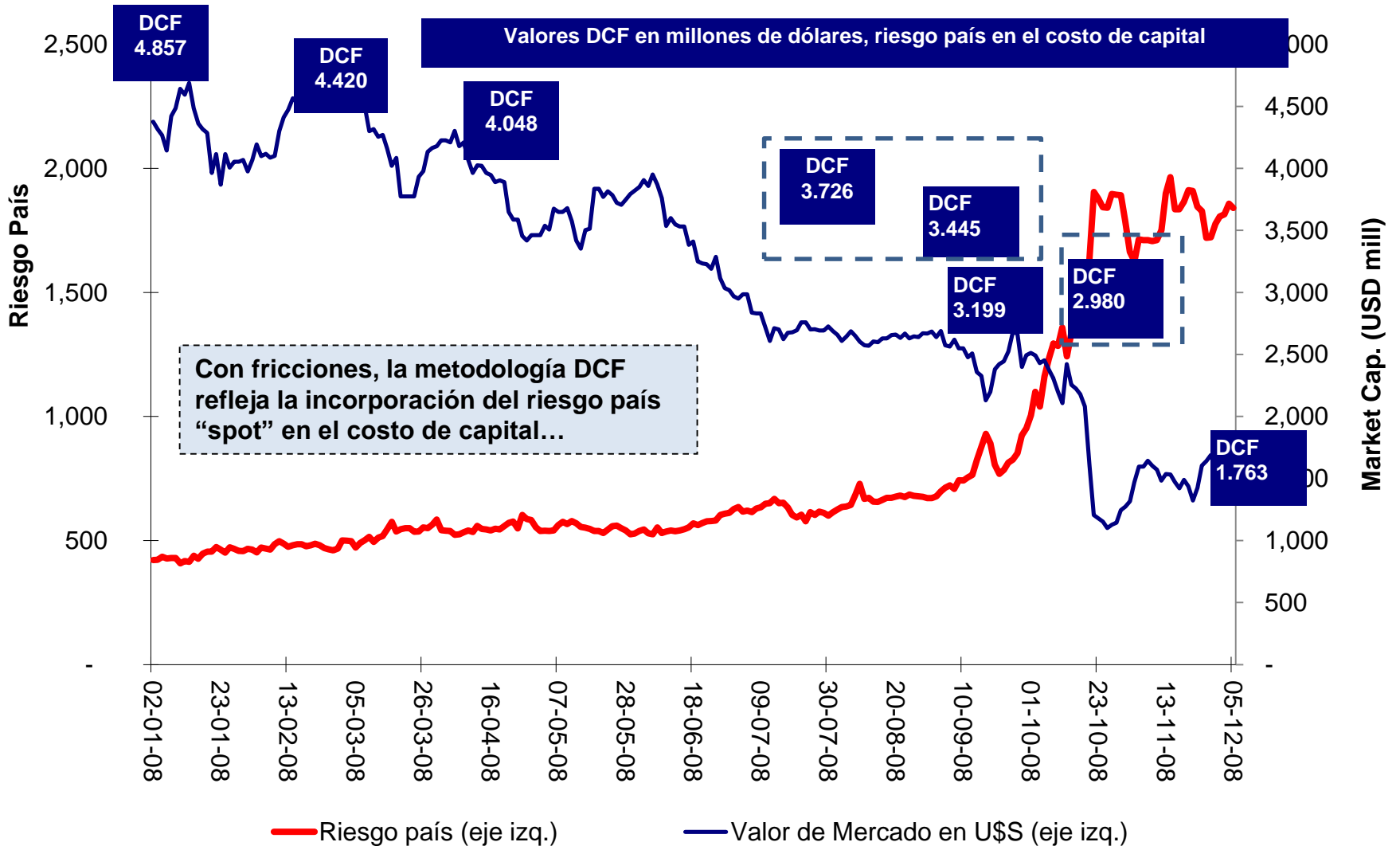
Costo ponderado de  
Fondos Propios  
**11,46%**

+

Costo ponderado de  
la Deuda  
**0,97%**

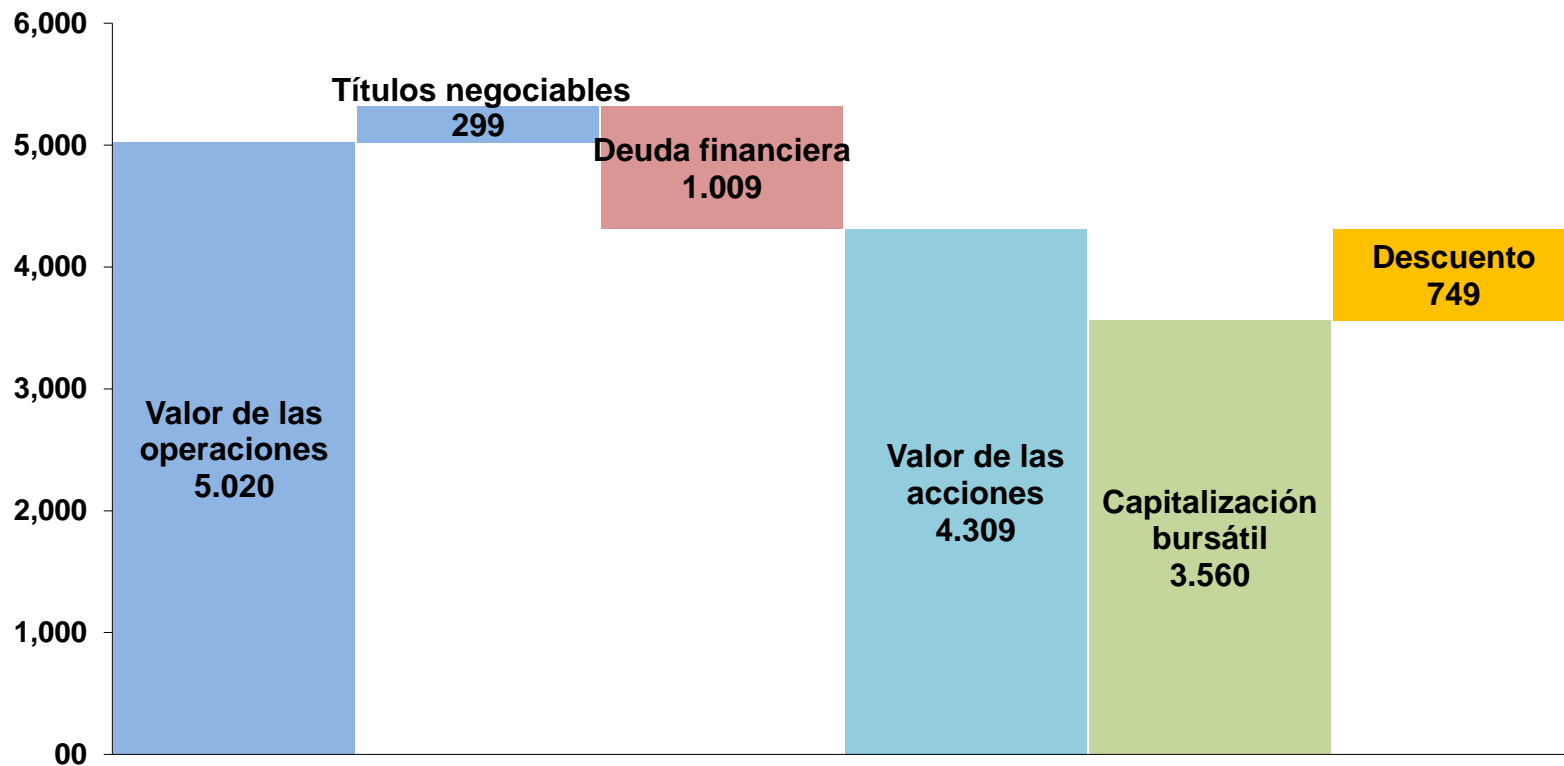
**WACC = 12,4%**

# RIESGO PAÍS Y MARKET CAP DE TELECOM





# VALOR JUSTO DE LAS ACCIONES DE TELECOM (MILLONES DE USD)



# AGENDA

- ¿Por qué es necesario valorar un compañía?
- Cash flow: análisis y proyección
- Costo de capital
- Valuación en mercados emergentes
- Múltiplos

# MÚLTIPLOS DE EBITDA

El múltiplo “Price/EBITDA” nos dice cuántos EBITDA valen las acciones de la compañía...

$$\frac{P}{EBITDA} = \frac{Market\ cap}{EBITDA}$$

El múltiplo “Enterprise Value-EBITDA” (EV/EBITDA) nos dice a cuántos EBITDA equivale el valor de mercado de los activos (deuda financiera más acciones) de la compañía:

$$\frac{EV}{EBITDA} = \frac{Deuda\ fciera + Market\ cap}{EBITDA}$$

El “*market cap*” es igual al valor de mercado de todas las acciones (cantidad de acciones x precio)

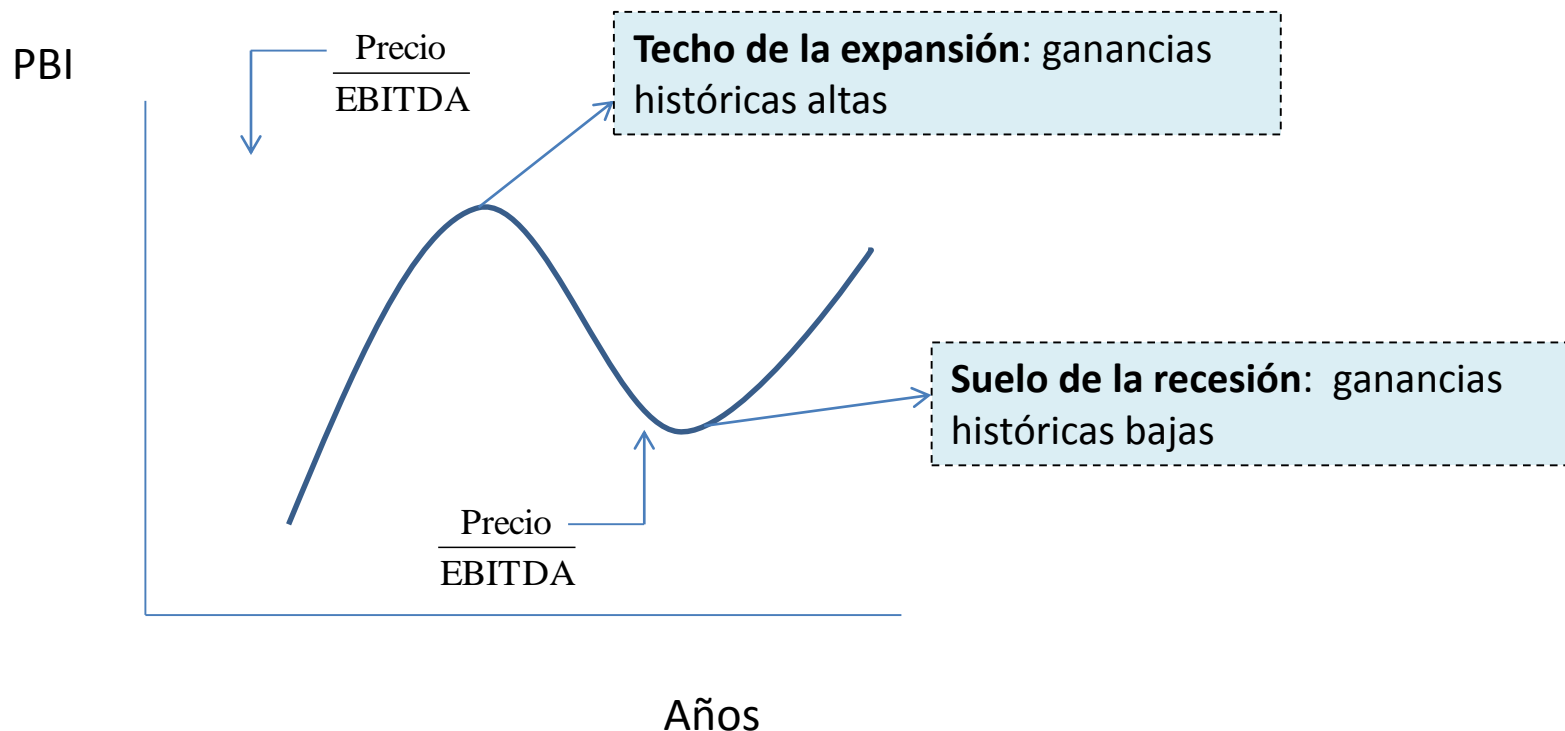
## USUARIOS DE LOS MÚLTIPLOS

- Los operadores del mercado de capitales, que los utilizan para hacer comparaciones rápidas entre los precios de las acciones.
- Los valuadores profesionales, que los utilizan como chequeos de consistencia de la valuación por DCF.
- Los empresarios, que muchas veces fijan ofertas de ventas en función de un múltiplo.
- Como cualquier ratio, *los múltiplos no ofrecen una interpretación directa.*

**LOS MÚLTIPLOS TIENEN IMPORTANTES LIMITACIONES Y DEBEN USARSE CON CUIDADO.**

# USO DE LOS MÚLTIPLOS DE EBITDA

*Todos los múltiplos son vulnerables al ciclo económico.*



# MÚLTIPLO EV/EBITDA (IMPLÍCITO) DE TELECOM ARGENTINA

$$\frac{\text{Enterprise Value USD MM}}{\text{EBITDA al 31-12-07/tipo de cambio}} = \frac{5.212,2}{3.052/3,17} = 5,4x$$

| Compañía               | Precio - US\$ | Capitalización Bursátil - US\$ MM | Valor de la Firma - US\$ MM | Margen EBITDA |            |            | Valor de la Firma / EBITDA |       |       |
|------------------------|---------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------------|------------|------------|----------------------------|-------|-------|
|                        |               |                                   |                             | 2007          | 2008E      | 2009E      | 2007                       | 2008E | 2009E |
| America Movil          | 57,96         | 101.401                           | 109.887                     | 41%           | 41%        | 42%        | 9,5x                       | 8,2x  | 7,4x  |
| Axtel                  | 1,85          | 2.315                             | 2.882                       | 34%           | 35%        | 37%        | 7,7x                       | 6,4x  | 5,7x  |
| Brasil Telecom Part.   | 75,61         | 5.504                             | 5.781                       | 34%           | 35%        | 37%        | 2,7x                       | 2,6x  | 2,4x  |
| CTC                    | 7,95          | 1.902                             | 2.537                       | 45%           | 42%        | 42%        | 4,5x                       | 4,2x  | 4,3x  |
| Entel                  | 17,27         | 4.084                             | 4.695                       | 40%           | 41%        | 42%        | 6,4x                       | 6,0x  | 5,9x  |
| NII Holdings Inc.      | 45,74         | 8.430                             | 9.014                       | 28%           | 28%        | 30%        | 9,8x                       | 7,6x  | 5,6x  |
| Tele Norte Leste Part. | 22,91         | 8.752                             | 10.263                      | 37%           | 37%        | 37%        | 2,8x                       | 2,7x  | 2,7x  |
| Telecom Argentina      | 17,56         | 3.457                             | 4.110                       | 34%           | 34%        | 35%        | 4,2x                       | 3,5x  | 3,1x  |
| Telemig Celular        | 69,01         | 1.242                             | 965                         | 33%           | 36%        | 36%        | 3,8x                       | 3,2x  | 3,0x  |
| Telesp Fixed           | 25,75         | 13.030                            | 14.570                      | 42%           | 43%        | 42%        | 4,2x                       | 4,6x  | 4,7x  |
| Telmex                 | 36,06         | 34.906                            | 42.820                      | 41%           | 42%        | 43%        | 5,8x                       | 5,8x  | 5,7x  |
| TIM Part.              | 33,58         | 7.838                             | 8.386                       | 23%           | 24%        | 26%        | 5,2x                       | 4,5x  | 3,9x  |
| Vivo Holdings          | 6,75          | 9.734                             | 11.187                      | 25%           | 25%        | 27%        | 6,3x                       | 5,7x  | 5,6x  |
|                        |               |                                   |                             | <b>38%</b>    | <b>39%</b> | <b>40%</b> | -                          | -     | -     |

Valuaciones al 30 de abril de 2008

Fuente: Merrill Lynch, Deutsche Bank & Bloomberg

Deuda neta al 31 de diciembre de 2007

|                           |             |             |             |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Promedio Ponderado</b> | <b>7,5x</b> | <b>6,7x</b> | <b>6,1x</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|-------------|

|                 |             |             |             |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Promedio</b> | <b>5,6x</b> | <b>5,0x</b> | <b>4,6x</b> |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|

|                |             |             |             |
|----------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Mediana</b> | <b>5,2x</b> | <b>4,6x</b> | <b>4,7x</b> |
|----------------|-------------|-------------|-------------|

|                         |             |             |             |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Percentiles - 5%</b> | <b>2,8x</b> | <b>2,7x</b> | <b>2,6x</b> |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|

|                          |             |             |             |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Percentiles - 95%</b> | <b>9,6x</b> | <b>7,8x</b> | <b>6,5x</b> |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|

(\*) Valor ajustado al 30/4/08 con el costo de capital accionario del 13,5%

## CASOS REALES: INDUSTRIA DEL PAPEL

La compañía “*Papelera*” tiene un múltiplo “implícito” Price/EBITDA de 7,48, que surge de dividir el valor DCF por el EBITDA a diciembre de 2008. Después de obtener el valor justo por DCF, se comparó el múltiplo implícito de EBITDA con un set de compañías que operan en el sector NAICS:

| Empresa               | EV/EBITDA   | Price/EBITDA | Price earning | Price/Sales |
|-----------------------|-------------|--------------|---------------|-------------|
| Avery Dennison        | 7,2         | 4,4          | 10,7          | 0,5         |
| Bemis                 | 6,7         | 5,2          | 13,6          | 0,6         |
| Inforsa               | 4,9         | 5,7          | 6,7           | 1,9         |
| Kimberly Clark México | 7,6         | 6,7          | 14,5          | 2,1         |
| Packaging             | 3,9         | 2,9          | 9,5           | 0,6         |
| Pactiv                | 7,6         | 5,3          | 15,6          | 0,9         |
| Sonoco Products       | 6,4         | 5            | 12,8          | 0,5         |
| <b>Promedio</b>       | <b>6,3</b>  | <b>5</b>     | <b>11,9</b>   | <b>1</b>    |
| <b>Mediana</b>        | <b>6,6</b>  | <b>5,1</b>   | <b>12,4</b>   | <b>0,8</b>  |
| <b>Papelera</b>       | <b>6,82</b> | <b>7,48</b>  | <b>11,54</b>  | <b>1,22</b> |

## CASOS REALES: INDUSTRIA DEL PAPEL

El múltiplo EV/EBITDA se ubica ligeramente por encima del promedio.  
 Cuando comparamos el múltiplo Price/EBITDA la diferencia es todavía mayor.

El consultor deberá explicar cuando un múltiplo se aparte mucho de los comparables, pero si se analiza el set de empresas elegido un período de diez años, el múltiplo EV/EBITDA promedio ha fluctuado entre 6,3 y 10:

| Empresa            | dic-00     | dic-01     | dic-02     | dic-03     | dic-04      | dic-05     | dic-06     | dic-07     | dic-08     |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|
| Avery Dennison     | 11         | 12,7       | 13,5       | 12,4       | 12,3        | 10,5       | 11,9       | 10,4       | 7,2        |
| Bemis              | 6,9        | 8,2        | 8,2        | 8,3        | 8,5         | 7,8        | 8,7        | 7,4        | 6,7        |
| Inforsa            | 4,8        | 5,3        | 7,5        | 11,6       | 12,7        | 8,3        | 11,4       | 9,2        | 4,9        |
| Kimberly Clark Mex | 5,8        | 6,6        | 6          | 6,8        | 8,1         | 8,5        | 8,9        | 8,7        | 7,6        |
| Packaging          | 6,6        | 6          | 7,3        | 8,6        | 9,4         | 9,6        | 6,5        | 6,8        | 3,9        |
| Pactiv             | 7          | 7,1        | 7,4        | 7,9        | 9,5         | 8,7        | 9,6        | 7,8        | 7,6        |
| Sonoco Products    | 6,2        | 9          | 7,4        | 9,3        | 9,2         | 8,3        | 9,2        | 8,2        | 6,4        |
| <b>Promedio</b>    | <b>6,9</b> | <b>7,8</b> | <b>8,2</b> | <b>9,3</b> | <b>10,0</b> | <b>8,8</b> | <b>9,5</b> | <b>8,4</b> | <b>6,3</b> |
| <b>Mediana</b>     | <b>6,6</b> | <b>7,1</b> | <b>7,4</b> | <b>8,6</b> | <b>9,4</b>  | <b>8,5</b> | <b>9,2</b> | <b>8,2</b> | <b>6,7</b> |

(\*) Normalmente, las bases de datos que calculan múltiplos de EV/EBITDA toman la deuda financiera a su valor de libros.



# USO DE LOS MÚLTIPLOS DE EBITDA: TRANSACCIONES

| Industria           | Ventas | EBITDA/Ventas | Ciclo de caja | Costo capital | Valor justo | P/EBITDA (*) | P/EBITDA (**) |
|---------------------|--------|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|---------------|
| Hotelería           | 1,5    | 12%           | -7            | 16,0%         | 2,5         | 12,8         | 12,1          |
| Jabón/toallas papel | 3      | 15%           | 15            | 14,0%         | 5,0         | 8            | 8,9           |
| Biotecnología       | 15     | 50%           | 120           | 12,5%         | 147,0       | 11,7         | 30            |
| InsuAgro            | 17     | 8%            | -3            | 13,6%         | 9,2         | 6,5          | -             |
| Papelera            | 24     | 17%           | 56            | 14,3%         | 22,5        | 5,6          | 6,6           |
| Hardware-software   | 25     | 0%            | 26            | 18,2%         | -           | -            | 8             |
| Envases plásticos   | 29     | 8%            | 30            | 13,5%         | 30,2        | 7,7          | 7,5           |
| Leche pasteurizada  | 30     | 10%           | 45            | 12,8%         | 36,5        | 7,8          | 8,5           |
| Envases plásticos   | 40     | 15%           | 44            | 12,8%         | 39,3        | 6,3          | 5,3           |
| Alarmas para autos  | 70     | 20%           | -60           | 15,5%         | 102,0       | -            | -             |
| Hardware-software   | 78     | 3%            | 16            | 15,8%         | 13,5        | 4,2          | 8,6           |
| Telecom             | 3.296  | 43%           | -70           | 12,4%         | 4.309,0     | 4,2          | 4             |
| Petróleo            | 7.633  | 51%           | 26            | 13,5%         | 15.150,0    | 5,4          | 6             |

Ventas y valor justo en millones de USD

(\*) Valor DCF/EBITDA

(\*\*) Múltiplos en la industria americana y algunos comparables latinoamericanos

## ¿DCF O MÚLTIPLOS?

- No existe método más detallado para valuar una compañía que el flujo de fondos descontado.
- Los múltiplos pueden ser útiles cuando existe: a) cierta regularidad en la industria, alrededor de un determinado múltiplo, en condiciones normales de la economía y b) un set de transacciones en una misma industria que reflejen un múltiplo determinado.
- No obstante, ambas técnicas están sujetas a errores de pronóstico.

## FINANCIAMIENTO - AGENDA

- Estructura de capital: ¿financiamiento con deuda o acciones?
- Estructuración de un bono
- Rescate anticipado de un bono
- Bonos convertibles por acciones
- Productos financieros estructurados

# ESTRUCTURA DE CAPITAL: ¿DEUDA O ACCIONES?

## Acciones

### Ventajas

- *Flexibilidad* para lidiar con recesiones inesperadas y aprovechar oportunidades de inversión

### Desventajas

- Los dividendos no son deducibles
- Exceso de cash puede provocar el “*drunken sailor syndrome*”
- Los costos de agencia pueden ser mayores

## Deuda

### Ventajas

- Ahorro en el impuesto a la renta
- Disciplina los recursos y los costos de agencia (*drunken sailor syndrome*)

### Desventajas

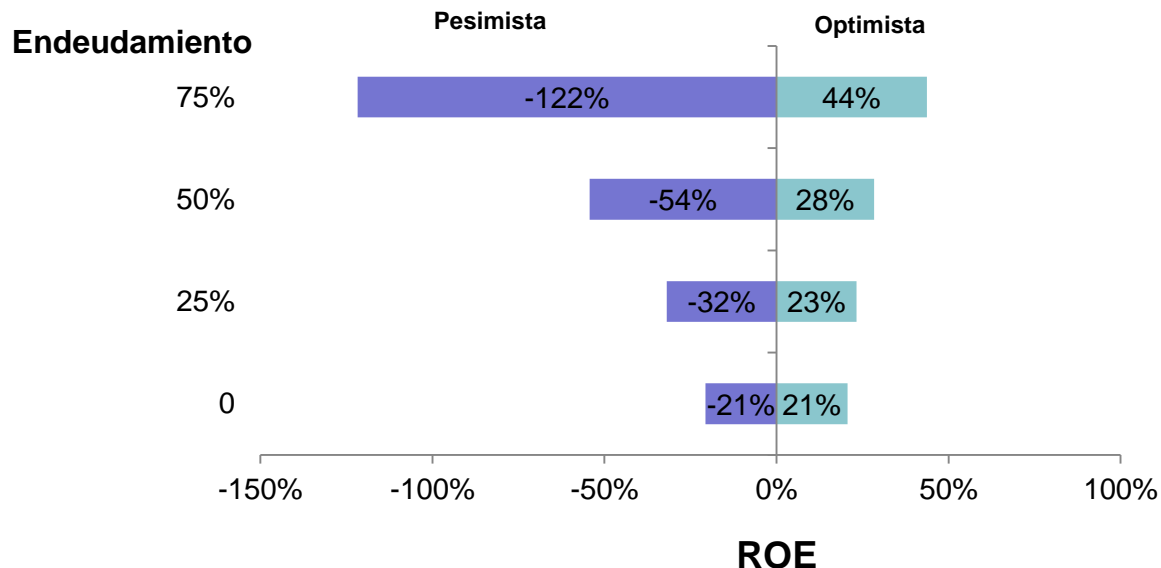
- Reduce la flexibilidad gerencial
- Exceso de deuda puede provocar *financial distress* en situaciones de recesión.
- Aumenta la dispersión de los retornos de los accionistas y el downside risk

## DOWNSIDE RISK Y DEUDA FINANCIERA

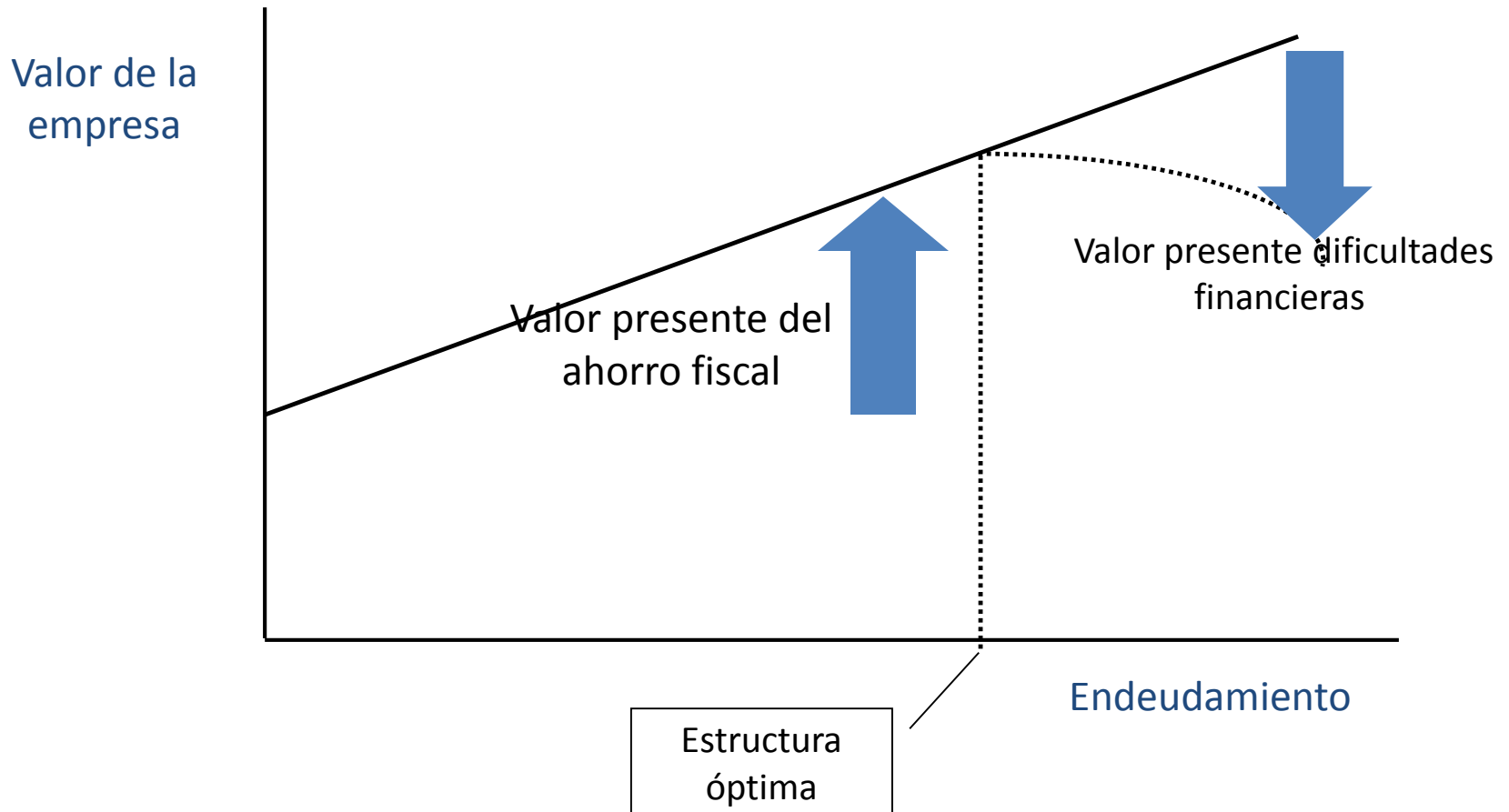
Antes de decidir la estructura de capital vale la pena analizar el efecto sobre el retorno del capital en distintos escenarios.

¿Qué hubiera ocurrido con el ROE de Telefónica en 2010 si el EBIT hubiera sido de 1.200 millones o de -1.200 millones para diferentes niveles de endeudamiento?

Sin deuda financiera, el ROE habría sido de +21%/-21%; el leverage amplifica los retornos, pero el downside risk es mayor para la misma cantidad de deuda...



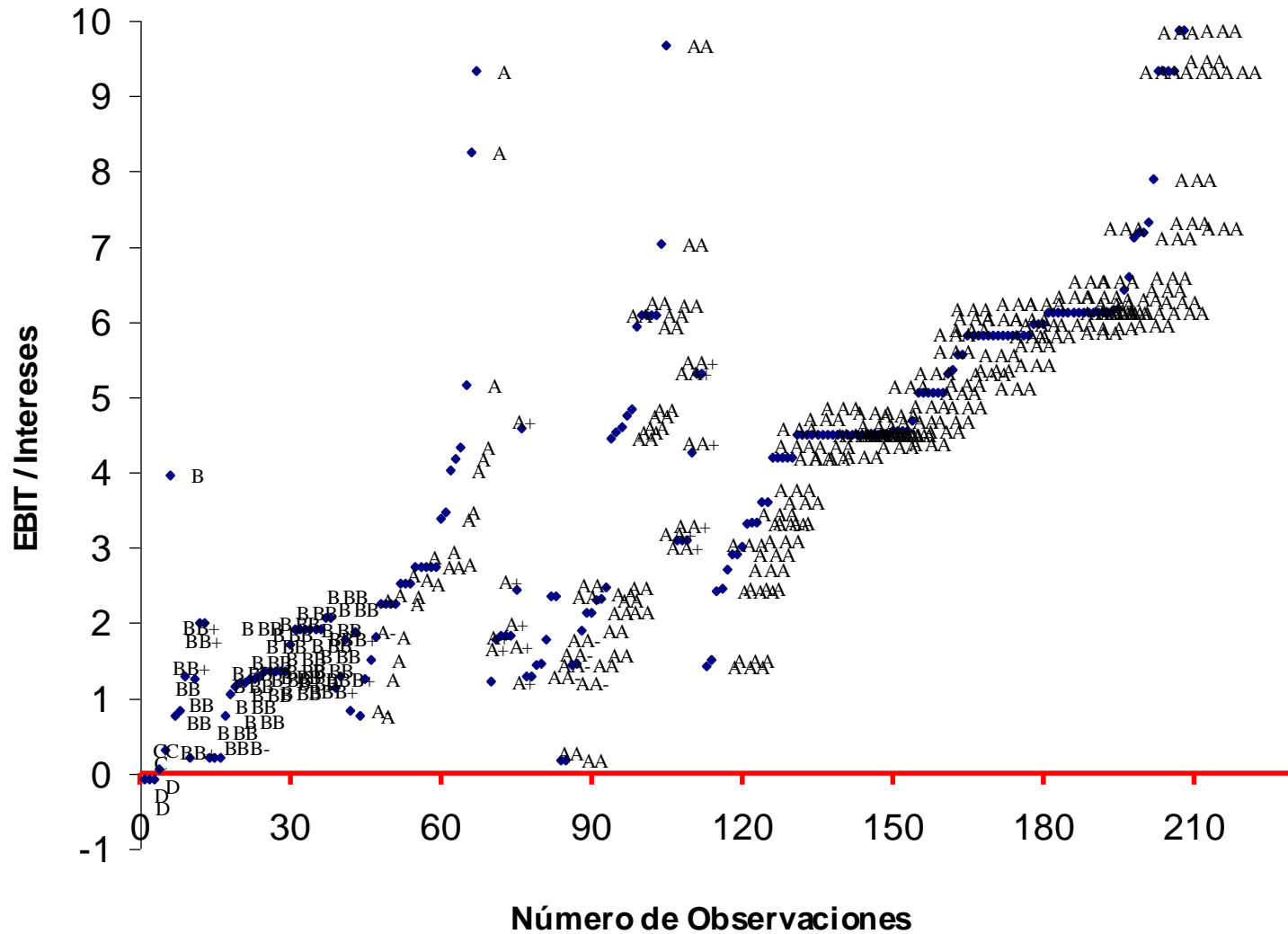
# ESTRUCTURA DE CAPITAL ÓPTIMA



# CALIFICACIÓN DEL RIESGO

| Grado                        | Nota       | Capacidad de pago | Características   |
|------------------------------|------------|-------------------|---|
| <b>Investment grade</b>      | <b>AAA</b> | Máxima            | Capacidad excepcionalmente fuerte para hacer frente a las obligaciones financieras aún ante cambios en la situación económica general, su mercado específico y en los mercados financieros  |
|                              | <b>AA</b>  | Muy alta          | Expectativa de riesgo muy reducida. Capacidad no vulnerable ante cambios en la situación económica  |
|                              | <b>A</b>   | Alta              | Expectativa de riesgo reducida. Más vulnerable a cambios en las condiciones económicas  |
|                              | <b>BBB</b> | Adecuada          | Expectativa de riesgo baja. No obstante, puede verse afectada frente a cambios en las condiciones económicas  |
| <b>Especulativo</b>          | <b>BB</b>  | Adecuada          | Riesgo de crédito, principalmente por cambios adversos en la situación económica, no obstante las diferentes alternativas financieras podrían permitir que se cumpliera con las obligaciones financieras.                             |
|                              | <b>B</b>   | Adecuada          | Existe un riesgo significativo pero se mantiene un limitado margen de seguridad. Se cumple con las obligaciones financieras, pero esta capacidad está condicionada al medio y a un negocio favorable sostenido                        |
|                              | <b>CCC</b> | Regular           | La incobrabilidad es una posibilidad real. La capacidad para cumplir con las obligaciones financieras depende de la capacidad de negociación y de un desarrollo financiero favorable y sostenido, caso contrario se caería en default |
| <b>Alto riesgo de impago</b> | <b>CC</b>  | Baja              | Cesación de pagos comienza a ser probable. Requiere para mejorar significativos cambios en las condiciones económicas y/o del sector  |
|                              | <b>C</b>   | Baja              | El no pago es inminente, aunque actualmente se está cumpliendo las obligaciones, y aún ante mejoras en la situación económica general o del sector, no se espera que mejore la capacidad de pago.                                     |
| <b>Default</b>               | <b>D</b>   |                   | La calificación de obligaciones de esta categoría se basa en la imposibilidad parcial o total de recuperar una situación de reanudación de pago   |

# CALIFICACIÓN DEL RIESGO Y COBERTURA EBIT/INTERESES (ARGENTINA 1988-2000)





# CALIFICACIÓN DEL RIESGO EE.UU.

Muchas compañías con investment grade (rating BBB o más) tienen ratios de cobertura EBITDA/Intereses de 4,5 a 10. Dentro de este rango, la diferencia en valor que puede obtenerse apalancando la compañía es de menos del 10% (Goedhart, Koller y Rehm 2006).

Aunque la curva del valor aumente cuando se pasa esta marca, la compañía podría modificar su calificación, y además de lo que esto implica políticamente, podría tener que soportar *covenants* restrictivos y otras limitaciones que anulen las ventajas fiscales.

El spread sobre treasuries, apenas supera los 100 bps, entre BBB y AAA...

Corporate bond spreads: basis points over Treasury curve

| Rating    | 1year | 2year | 3year | 5year | 7year | 10year | 30year | Typical Interest Coverage Ratios |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|----------------------------------|
| Aaa/AAA   | 40    | 45    | 50    | 60    | 74    | 85     | 96     | >8.50                            |
| Aa1/AA+   | 45    | 55    | 60    | 70    | 84    | 95     | 106    | 6.50-8.50                        |
| Aa2/AA    | 55    | 60    | 65    | 75    | 89    | 105    | 116    | 6.50-8.50                        |
| Aa3/AA-   | 60    | 65    | 70    | 85    | 99    | 117    | 136    | 6.50-8.50                        |
| A1/A+     | 70    | 80    | 90    | 105   | 119   | 142    | 159    | 5.50-6.50                        |
| A2/A      | 80    | 90    | 105   | 120   | 140   | 157    | 179    | 4.25-5.50                        |
| A3/A-     | 90    | 100   | 110   | 130   | 150   | 176    | 196    | 3.00-4.25                        |
| Baa1/BBB+ | 105   | 115   | 128   | 145   | 165   | 186    | 208    | 2.50-3.00                        |
| Baa2/BBB  | 120   | 130   | 140   | 160   | 180   | 201    | 221    | 2.50-3.00                        |
| Baa3/BBB- | 140   | 145   | 155   | 172   | 193   | 210    | 232    | 2.50-3.00                        |
| Ba1/BB+   | 225   | 250   | 275   | 300   | 325   | 350    | 440    | 2.00-2.50                        |
| Ba2/BB    | 250   | 275   | 300   | 325   | 350   | 385    | 540    | 2.00-2.50                        |
| Ba3/BB-   | 300   | 350   | 375   | 425   | 445   | 460    | 665    | 2.00-2.50                        |
| B1/B+     | 375   | 400   | 425   | 500   | 550   | 610    | 765    | 1.75-2.00                        |
| B2/B      | 450   | 500   | 550   | 625   | 670   | 710    | 890    | 1.50-1.75                        |
| B3/B-     | 500   | 550   | 650   | 750   | 875   | 975    | 1075   | 1.25-1.50                        |
| Caa/CCC   | 600   | 650   | 800   | 900   | 1025  | 1150   | 1300   | 0.80-1.25                        |

## ESTRUCTURA DE CAPITAL - SÍNTESIS

- La deuda ahorra impuestos, reduce los costos de agencia y disciplina los recursos
- Pero disminuye la flexibilidad; tenga en cuenta los *covenants* que podrían imponerle y analice escenarios de recesión
- Tener en cuenta la calificación del riesgo y las condiciones locales
- Con las decisiones de financiamiento se puede crear valor, pero es limitado
- La estructura de capital debería asegurar suficiente capital para objetivos estratégicos y compensar cualquier disminución del cash flow en el futuro.
- Todavía puede hacerse un uso “inteligente” de la deuda...

## CASO 1. ESTRUCTURACIÓN DE UN BONO

- XX S.A. planea una emisión de bonos por \$ 150 millones. El dinero sería destinado a mejorar la infraestructura y ampliar el capital de trabajo.
- Cupón: 6% anual, intereses semestrales, con una convención 30/360. El capital se amortiza al vencimiento (bullet) y vence en 5 años. Los costos de transacción sumarían \$3,715 millones y el Agente de pago cobrará \$7 mil por semestre, cada vez que se paga un servicio.

| <u>Costos flotación</u> | %     | Monto \$     |
|-------------------------|-------|--------------|
| Estructuración          | 0,10% | 0,15         |
| Agencia                 | 0,80% | 1,2          |
| Banco colocador         | 0,90% | 0,675        |
| Banco colocador         | 1,00% | 0,75         |
| Calificadora A          |       | 0,25         |
| Calificadora B          |       | 0,23         |
| Estudio jurídico        |       | 0,15         |
| Auditores               |       | 0,08         |
| Publicidad              |       | 0,12         |
| Impresión prospecto     |       | 0,1          |
| Tasas                   |       | <u>0,01</u>  |
| <b>Total</b>            |       | <b>3,715</b> |
| % sobre Monto           |       | 2,48%        |

## CASO 1. ESTRUCTURACIÓN DE UN BONO

Usted ha sido contratado como el asesor financiero del emisor y debe contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es el costo financiero efectivo del emisor? (se sugiere el uso de la función TIR no periódica de Excel).
2. Teniendo en cuenta que los costos de transacción representan un monto importante, ¿cuál es el monto máximo que se admitiría teniendo en cuenta que puede conseguirse un préstamo bancario por 5 años a una tasa del 7%.
3. ¿Cuánto varía el costo financiero por cada peso de costo de transacción? ¿Cuánto varía el costo financiero si varía el cupón de interés?
4. ¿Cuál es la cantidad de dinero que se ahorra en el impuesto a la renta a lo largo de 5 años? ¿Cuál es su valor presente? Se plantea una alternativa que consiste en emitir un bono con programa de amortización de capital. Compare el ahorro en el impuesto a la renta con la emisión original.

## CASO 1. ESTRUCTURACIÓN DE UN BONO

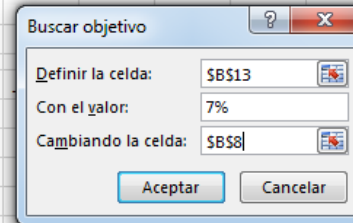
1. El costo financiero del emisor resulta de calcular la TIR que iguala el flujo de caja de los pagos (intereses, capital, gastos del agente de pago) con el dinero neto recibido (venta del bono menos costos de flotación).

|                   | 30/12/2010   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Fecha emisión     | 30/12/2010   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| Cupón             | 6%           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| Monto             | 150          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|                   |              | D-10 | J-11 | D-11 | J-12 | D-12 | J-13 | D-13 | J-14 | D-14 | J-15 | D-15   |
| Venta bono        | 150          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| Descto/Prima      | 0            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| Costos flotación  | 3,715        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
| Intereses         |              |      | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,5    |
| Capital           |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 150    |
| Agente de pago    |              |      | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01   |
| Cash flow         | 146,285      | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -154,5 |
| <b>TIR emisor</b> | <b>6,71%</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |

# CASO 1. ESTRUCTURACIÓN DE UN BONO

2. Resolvemos este punto usando la función “buscar objetivo” o “Solver” de Excel.

|    | A                | B          | C      | D      | E      | F      | G    | H    | I    | J    | K    | L      |
|----|------------------|------------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|--------|
| 1  | Fecha emisión    | 30/12/2010 |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 2  | Cupón            | 6%         |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 3  | Monto            | 150        |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 4  |                  |            |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 5  |                  | Dec-10     | Jun-11 | Dec-11 | Jun-12 | Dec-12 |      |      |      |      |      | Dec-15 |
| 6  | Venta bono       | 150        |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 7  | Descto/Prima     | 0          |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 8  | Costos flotación | 4          |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 9  | Intereses        |            | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    |      |      |      |      |      | 4,5    |
| 10 | Capital          |            |        |        |        |        |      |      |      |      |      | 150    |
| 11 | Agente de pago   |            | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01   |
| 12 | Cash flow        | 146        | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -4,5 | -154,5 |
| 13 | TIR emisor       | 6,75%      |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |
| 14 |                  |            |        |        |        |        |      |      |      |      |      |        |



Definiendo la TIR del emisor con el valor de 7% y cambiando la celda de los costos de flotación, luego de una iteración, los costos podrían ser como máximo de 5,45 millones...

|    |                  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 5  |                  | Dec-10 | Jun-11 | Dec-11 | Jun-12 | Dec-12 | Jun-13 | Dec-13 | Jun-14 | Dec-14 | Jun-15 | Dec-15 |
| 6  | Venta bono       | 150    |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 7  | Descto/Prima     | 0      |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 8  | Costos flotación | 5,44   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 9  | Intereses        |        | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    |
| 10 | Capital          |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        | 150    |
| 11 | Agente de pago   |        | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   | 0,01   |
| 12 | Cash flow        | 144,56 | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -4,5   | -154,5 |
| 13 | TIR emisor       | 7,00%  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |

## CASO 1. ESTRUCTURACIÓN DE UN BONO

3. Con el actual cupón del 6%, aunque los costos de transacción superaran los 4,3 millones, la TIR llegaría a 6,8% (ver función tabla de Excel)

Con la función Tabla de Excel se observa la relación entre la TIR y el costo de transacción y entre la TIR y la tasa de interés del cupón. La variación en el cupón se traslada casi perfectamente a la TIR y el costo de transacción tiene muy poca influencia en el costo financiero.

|                  |       | Cupón de interés |       |       |       |
|------------------|-------|------------------|-------|-------|-------|
|                  | 6,71% | 5,0%             | 5,5%  | 6,0%  | 6,5%  |
| Costos flotación | 3,5   | 5,62%            | 6,15% | 6,67% | 7,20% |
|                  | 3,6   | 5,64%            | 6,16% | 6,69% | 7,21% |
|                  | 3,7   | 5,66%            | 6,18% | 6,70% | 7,23% |
|                  | 3,8   | 5,67%            | 6,20% | 6,72% | 7,25% |
|                  | 3,9   | 5,69%            | 6,21% | 6,74% | 7,26% |
|                  | 4,0   | 5,71%            | 6,23% | 6,75% | 7,28% |
|                  | 4,1   | 5,72%            | 6,25% | 6,77% | 7,30% |
|                  | 4,2   | 5,74%            | 6,26% | 6,79% | 7,31% |
|                  | 4,3   | 5,75%            | 6,28% | 6,80% | 7,33% |

## CASO 1. ESTRUCTURACIÓN DE UN BONO

4. El ahorro fiscal en valor presente es de \$9,6 millones. El ahorro fiscal con la alternativa del bono con amortización de capital es menor, de \$7,95 millones

|    | A                       | B          | C                  | D      | E      | F      | G      | H            | I      | J             | K      | L             | M     |
|----|-------------------------|------------|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------|---------------|--------|---------------|-------|
| 1  | Fecha emisión           | 30/12/2010 |                    |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |
| 2  | Cupón                   | 6%         |                    |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |
| 3  | Monto                   | 150        |                    |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |
| 4  |                         |            |                    |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |
| 5  |                         | Dec-10     | Jun-11             | Dec-11 | Jun-12 | Dec-12 | Jun-13 | Dec-13       | Jun-14 | Dec-14        | Jun-15 | Dec-15        |       |
| 9  | Intereses               |            | 4,5                | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5          | 4,5    | 4,5           | 4,5    | 4,5           | Total |
| 22 | Ahorro fiscal (int x t) |            | 1,13               | 1,13   | 1,13   | 1,13   | 1,13   | 1,13         | 1,13   | 1,13          | 1,13   | 1,13          | 11,25 |
| 23 | PV ahorro fiscal        | \$ 9,60    | =VNA(B2/2;C22:L22) |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |
| 24 |                         |            |                    |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |
| 25 | <u>Con amort 3 años</u> |            |                    |        |        |        |        | =+\$B\$3*0,3 |        | =+\$B\$3*0,35 |        | =+\$B\$3*0,35 |       |
| 26 | Amort. capital          |            | 0                  | 0      | 0      | 0      | 0      | 45           | 0      | 52,5          | 0      | 52,5          |       |
| 27 | Intereses               |            | 4,5                | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5    | 4,5          | 3,2    | 3,2           | 1,6    | 1,575         | Total |
| 28 | Ahorro fiscal (int x t) |            | 1,13               | 1,13   | 1,13   | 1,13   | 1,13   | 1,13         | 0,79   | 0,79          | 0,39   | 0,39          | 9,11  |
| 29 | PV ahorro fiscal        | \$ 7,95    | =VNA(B2/2;C28:L28) |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |
| 30 | Diferencia              | \$ 1,65    | =+B23-B29          |        |        |        |        |              |        |               |        |               |       |



## BONOS CON RESCATE ANTICIPADO (“CALLABLE BONDS”)

- Los bonos con rescate anticipado (en inglés “*callable bonds*”) se diferencian de los bonos tradicionales en que otorgan al emisor, el derecho de rescatarlos antes de su vencimiento. La razón para que el rescate anticipado sea conveniente, es el ahorro de intereses. Naturalmente, lo que resulta conveniente para el emisor, no lo es para el tenedor del bono, ya que existen dos desventajas:
- El riesgo de reinversión es alto para el inversor, ya que si el bono es rescatado, todo el principal debería reinvertirse a una tasa de interés menor.
- Si bien el descenso de las tasas de interés provoca un aumento en el precio del bono, en el caso de los *callable* éste es limitado, puesto que el mercado comienza a apostar por su rescate, con lo cual el precio no debería subir mucho más allá de su valor de rescate.

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

- Jorge Bono, presidente de Mandatos S.A., preside la reunión de directorio de noviembre de 2015, donde se discute si debería rescatarse una emisión de bonos realizada hace 5 años.
- **La emisión fue de \$50 millones, por 7 años, con un cupón del 8%, intereses anuales y valor nominal \$1.000.-**
- Los bonos fueron emitidos cuando las tasas de interés eran relativamente altas. En aquel momento, se pensó que las tasas de interés declinarían en el futuro, y por lo tanto se incluyó una **cláusula de rescate después de 5 años** (si el bono no hubiera tenido dicha cláusula, el cupón hubiera sido menor, aproximadamente 7,5%).
- Los bonos pueden ser rescatados a partir del 2/1/16, pero tienen un **Call Premium inicial del 2%** que decrece a lo largo de los años restantes. **Los costos de flotación fueron de \$ 750 mil** (1,5% de la emisión). La tasa de impuesto a la renta es del 25%.

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

- **Bono estima que podría emitirse un nuevo bono a 5 años con un cupón del 6%.** El rescate de la vieja emisión y la venta de los nuevos bonos podría tener lugar en 4 a 5 semanas una vez que se tome la decisión. Los costos de flotación se estiman en el 1% de la emisión y los fondos estarían disponibles el día que debe cancelarse la vieja emisión.
- Aunque los costos del rescate son considerables, Bono piensa que los **ahorros de intereses** debido a la menor tasa hacen que el rescate valga la pena.
- Bono **puso a consideración el rescate al resto de los miembros del directorio, pero no anticipó que habría reacciones adversas**, ya que cuatro de sus miembros expresaron sus dudas acerca de la propuesta.

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

**Roberto Blanco:** *“el rescate no será bien recibido por las instituciones financieras que tienen nuestros bonos ya que esperaban cobrar los cupones por varios años. Tengan en cuenta que Mandatos emite bonos cada tres o cuatro años y los inversores podrían desarrollar un sentimiento de rabia hacia la compañía”* Blanco es miembro del directorio pero también es presidente de un banco de inversión que atiende a compañías de seguros y fondos de pensión.

**Claudio Guerrico:** *“las tasas de interés pueden seguir bajando; nuestros economistas han realizado un estudio acerca de la distribución de probabilidad de los futuros niveles de tasas, y hay una chance de que sigan bajando”*. La distribución de probabilidad aparece en la siguiente tabla:

| Probab. | Tasa interés |
|---------|--------------|
| 10%     | 5,0%         |
| 20%     | 5,5%         |
| 40%     | 6,0%         |
| 20%     | 6,5%         |
| 10%     | 7,0%         |

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

**José Vella:** “sugiero un *análisis financiero basado en el valor presente neto* para determinar la bondad de rescatar anticipadamente”

**Claudia Ryan:** “es importante calzar los fondos de la nueva emisión para poder rescatar la emisión vieja; tal vez sería bueno asegurarse la venta de los nuevos bonos dos o tres semanas antes, para asegurarse el dinero para el rescate. Mientras se espera el rescate, el dinero podría ser invertido en un fondo de corto plazo, que rinde 5% al año”. Además, si las tasas de interés subieran antes de emitir los nuevos bonos, sería un desastre; podríamos asegurarnos una protección asumiendo una posición en el mercado de futuros.

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

1. Asuma que usted fue contratado como asesor financiero por Mandatos S.A. Prepare un análisis DCF para determinar la conveniencia del rescate. ¿Por qué el análisis debe basarse en flujos de caja después de impuestos? Use la siguiente tabla para su análisis y complete las cantidades que faltan:

|                                      | <b>Costo a/ impuestos</b> | <b>Costos d/impuestos</b> | <b>Valor presente</b> |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Call premium vieja emisión           | (\$1.000.000)             | (\$750.000)               | (\$750.000)           |
| Costos flotación nueva emisión       |                           |                           | -500.000              |
| Inversión total                      |                           |                           | <hr/> (\$1.250.000)   |
| Costos flotación nueva emisión       | \$500.000                 | ?                         | ?                     |
| <u>Intereses ahorrados</u>           | <u>Pre-Tax</u>            | <u>After-Tax</u>          |                       |
| Pagos intereses (bono viejo)         | \$4.000.000               | \$3.000.000               |                       |
| Pagos intereses (bono nuevo)         | -3.000.000                | ?                         |                       |
| Ahorros anuales netos                |                           | <hr/> ?                   | <hr/> ?               |
| <u>VAN de la decisión de rescate</u> |                           |                           | ?                     |

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

|    | A   | D                         | E                         | F                     | G                         | I |
|----|---|---------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---|
| 50 |   |                           |                           |                       |                           |   |
| 51 | <b>Emisión propuesta</b>  |                           |                           |                       |                           |   |
| 52 | Nuevo cupón interés   | 6,00%                     |                           |                       |                           |   |
| 53 | Nuevos costos de flotac   | \$500.000                 |                           |                       |                           |   |
| 54 | Vencimiento   | 5                         |                           |                       |                           |   |
| 55 | Tasa impositiva   | 25,00%                    |                           |                       |                           |   |
| 56 | Call premium  | <u>2,00%</u>              |                           |                       |                           |   |
| 57 |   |                           |                           |                       |                           |   |
| 58 | <b>Cálculo del valor presente neto de la operación de rescate</b> |                           |                           |                       |                           |   |
| 59 |   |                           |                           |                       |                           |   |
| 60 |   | <b>Costo a/ impuestos</b> | <b>Costos d/impuestos</b> | <b>Valor presente</b> |                           |   |
| 61 | Call premium vieja emisión  | (\$1.000.000)             | (\$750.000)               | (\$750.000)           |                           |   |
| 62 | Costos flotación nueva emisión                                    |                           |                           | <u>-500.000</u>       |                           |   |
| 63 | Inversión total   |                           |                           | (\$1.250.000)         |                           |   |
| 64 |   |                           |                           |                       |                           |   |
| 65 | Costos flotación nueva emisión                                    | \$500.000                 | \$125.000                 | \$125.000             |                           |   |
| 66 |   |                           |                           |                       |                           |   |
| 67 | <b>Intereses ahorrados</b>  | <b>Pre-Tax</b>            | <b>After-Tax</b>          |                       |                           |   |
| 68 | Pagos intereses (bono viejo)                                      | \$4.000.000               | \$3.000.000               |                       |                           |   |
| 69 | Pagos intereses (bono nuevo)                                      | -3.000.000                | <u>-2.250.000</u>         |                       |                           |   |
| 70 | Ahorros anuales netos   |                           | \$750.000                 | <u>\$3.292.483</u>    | =VA(D52*(1-D55);D54;-E71) |   |
| 71 | <b>VAN de la decisión de rescate</b>                              |                           |                           | <b>\$2.167.483</b>    | =F64+F66+F71              |   |
| 72 |   |                           |                           | =====                 |                           |   |

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

2. Haga una crítica de las posiciones de los miembros del directorio. Debería rescatar los bonos ahora, dentro de un año o no rescatar?. Tenga en cuenta lo siguiente:

- Roberto Blanco: tiene intereses como presidente de un banco de inversión.
- Claudio Guerrico: utilice la tabla de distribución de probabilidad provista por sus asistentes para contestarle. Asuma que puede emitir bonos con vencimiento a 5 años y recuerde que no rescatará los bonos si la operación tuviera un VPN negativo.
- José Vella: se asume que hacer un análisis DCF es procedente, salvo que alguien tenga un fundamento en contrario.
- Claudia Ryan: comente si le parece que existe un riesgo de descalce y la posibilidad de cubrirse con el mercado de futuros.



## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

| Probab.                  | Tasa interés | VPN       | Probab. x VPN                  |
|--------------------------|--------------|-----------|--------------------------------|
| 10%                      | 5,0%         | 3.918.670 | 391.867                        |
| 20%                      | 5,5%         | 3.033.968 | 606.794                        |
| 40%                      | 6,0%         | 2.167.483 | 866.993                        |
| 20%                      | 6,5%         | 1.318.769 | 0                              |
| 10%                      | 7,0%         | 487.395   | 0                              |
| VPN hoy:                 |              | 1.865.654 |                                |
| VPN rescatando en 1 año: |              | 1.785.314 | --> VAN hoy $/(1+6%*(1-0,25))$ |

- Basado en la distribución de probabilidad de tasas de interés, es evidente que la posición de Guerrico no es consistente, ya que es más rentable rescatar la emisión hoy que hacerlo dentro de un año.
- El análisis sugiere que el rescate debería proceder hoy antes que esperar por una mayor baja de las tasas de interés. La compañía no querría perder la posibilidad de capturar un VPN de 1,86 millones hoy, ya que las tasas podrían subir en vez de bajar. Por si esto último ocurriera, podría cubrir su posición con el mercado de futuros.

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

3. Suponga que la principal calificadora de riesgo baja la calificación de los bonos de Mandatos desde “A” a “BBB” antes de que la compañía inicie el rescate. Por ello, el cupón debería ser mayor, del 7,5%.

¿Cómo afectaría la decisión?

¿Cuál es el máximo cupón que tolera la operación de rescate?

4. Realice un análisis de sensibilidad para las siguientes variables:

- a) Tasa de cupón con valores del 4% al 7% variando desde un punto porcentual y muestre la relación entre la tasa del cupón y el VPN de la operación de rescate.
- b) Suponiendo que la tasa del impuesto a la renta fuera del 20%, ¿piensa usted que el rescate sería más o menos atractivo?

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO

3. Con un cupón del 7,5%, el VPN sería de – 327.059.-

El máximo cupón que toleraría la operación de rescate, es aquella que igual a 0 (cero) el VPN. Puede obtenerse con Solver, y sería de 7,298%

4. Con una tabla de doble entrada, tenemos:

|       | 2.167.483 | Tasa impositiva |            |
|-------|-----------|-----------------|------------|
|       |           | 25%             | 20%        |
| Cupón | 4%        | 5.744.561       | 6.085.875  |
|       | 5%        | 3.918.670       | 4.142.187  |
|       | 6%        | 2.167.483       | 2.282.814  |
|       | 7%        | 487.395         | 503.440    |
|       | 8%        | -1.125.000      | -1.200.000 |
|       | 9%        | -2.672.921      | -2.831.334 |

## CASO 2. RESCATE DE UN BONO – VALOR DEL AHORRO FISCAL

Calcule cuál es el valor presente del ahorro fiscal si la deuda se renovara permanentemente, como si fuera una perpetuidad. ¿Influye la tasa de interés de la deuda en el cálculo? ¿Cuál es la tasa de interés para calcular el valor presente? Tenga en cuenta que la tasa del impuesto a la renta es  $t=25\%$ . Suponga que la deuda a renovar es de \$ 50 millones.

El valor presente del escudo o ahorro fiscal es igual a

$$PV = \frac{D \times k_d \times t}{r}$$

## CASO 3. VALORACIÓN DE UN BONO RESCATABLE

En general, en el caso de los bonos rescatables se calcula la TIR que resultaría si se rescatara el bono en la fecha preestablecida.

Eso NO es valorar el bono; el valor de un bono rescatable es igual a su valor como bono menos el valor de la opción de rescate.

¿Pero cómo valorar la opción de rescate? Esta tendrá valor para el emisor si las tasas de interés bajan y el rescate es conveniente.

¿Pero cómo modelizar la trayectoria de las tasas de interés?

Para ello podemos construir un árbol binomial, que reproduzca las trayectorias de ascenso y descenso, en función de la volatilidad (desvío estándar) que han mostrado éstas en una serie histórica.

# ÁRBOL BINOMIAL DE TASAS DE INTERÉS

Debemos definir las trayectorias probables de las tasas de interés, ya que el valor de éstas influye en el precio de los bonos y éste a su vez en el valor de las opciones que contiene. Es necesario generar un proceso iterativo en algunas ramas para hacerlo consistente con:

- a) El precio observado
- b) La tasa de interés spot del primer año y
- c) La volatilidad de la tasa de interés (dato que puede calcularse como el desvío estándar de ésta durante un período)

# ÁRBOL BINOMIAL DE TASAS DE INTERÉS

Para construir el árbol binomial de tasas de interés desarrollaremos un ejemplo sencillo que utiliza un bono *bullet* con vencimiento en dos años y paga un cupón del 2% anual e intereses anuales.

La tasa futura que regirá el año próximo la determinaremos por un proceso iterativo que tenga en cuenta:

- La cotización actual del bono, que es de \$100
- La tasa de interés spot para el primer año, que es del 1,5%
- La volatilidad de las tasas de interés (del 10% anual, obtenida mediante el cálculo del desvío estándar durante las últimas 40 ruedas)

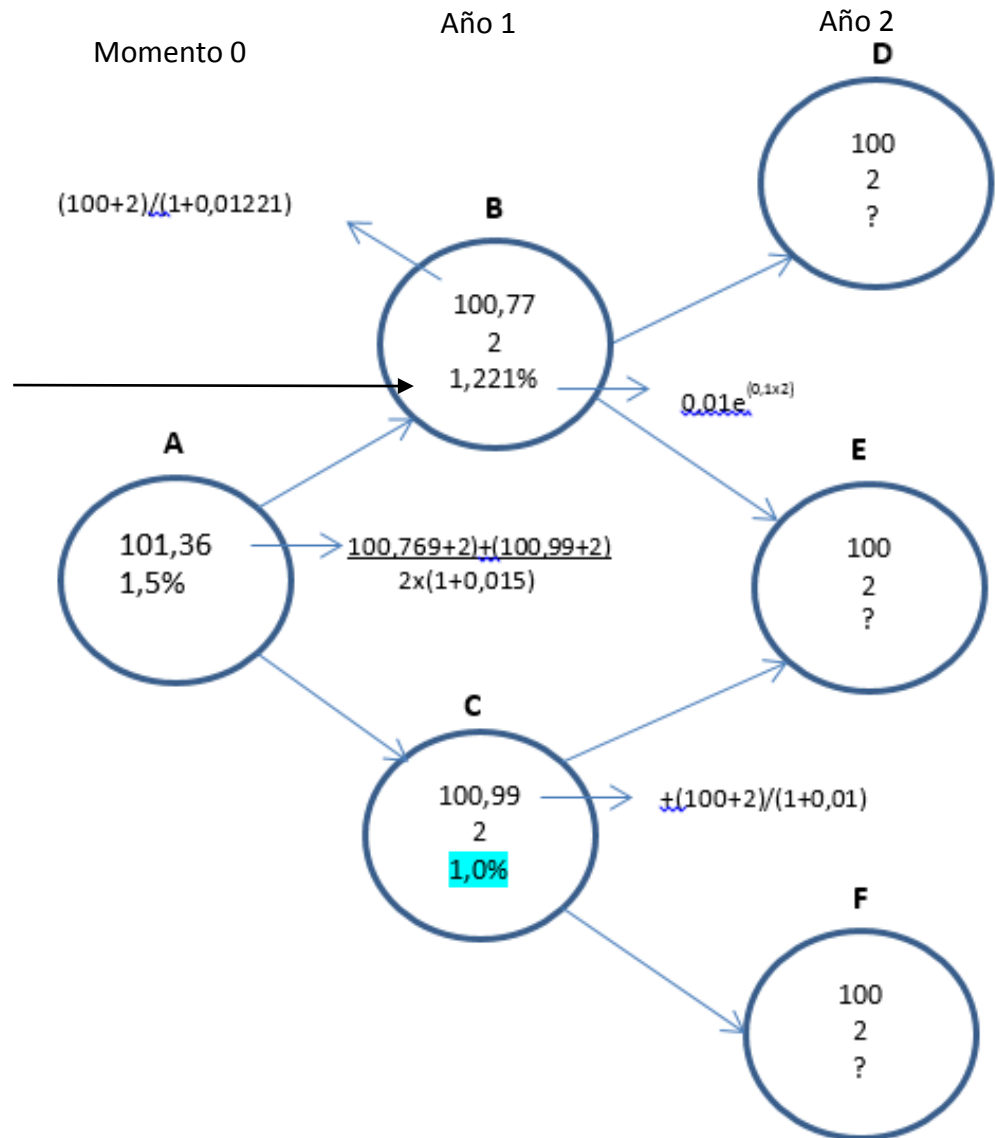
# ÁRBOL BINOMIAL DE TASAS DE INTERÉS

Conocemos la tasa spot del primer año, que es del 1,5%. **Nodo C:** colocamos arbitrariamente un valor para la tasa de interés futura (1%) que regirá dentro de un año, que puede subir o bajar.

La tasa  $r^U = 1,221\%$  es igual a la tasa en la situación de baja  $r^D$  capitalizada continuamente dos veces por la volatilidad:

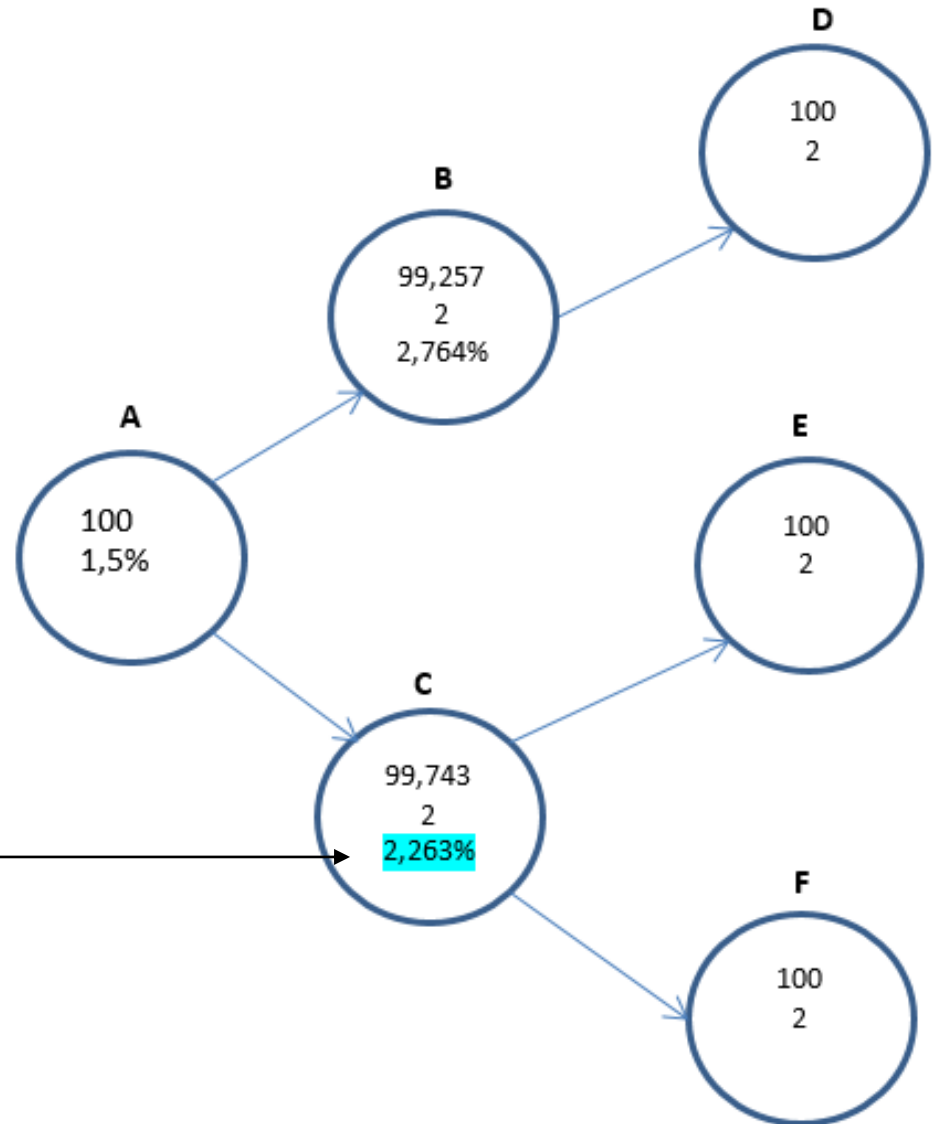
$$r_1^U = 1\%e^{2 \times 0,10} = 1,221\%$$

Obtenidos los valores presentes en los nodos B y C con las tasas futuras, vuelven a descontarse con la tasa spot del 1,5%. Como el valor obtenido no coincide con el valor par, tenemos que volver a iterar la tasa del nodo C. Lo hacemos con Solver.





# ÁRBOL BINOMIAL DE TASAS DE INTERÉS



Con Solver, la tasa que hace que el precio en el nodo A sea de \$100 resulta ser de 2,263%.

# ÁRBOL BINOMIAL CON VARIOS PASOS

- Las tasas futuras que regirían dentro de un año (2,764% en la situación de alza y 2,26% en la situación de baja) ya fueron determinadas consistentemente en el paso anterior y se mantendrán esos valores.
- Para las tasas futuras esperadas dentro de dos años usamos un bono con vencimiento a 3 años que paga un cupón del 2,5% anual e intereses anuales.

|    | I     | J | K      | L | M      | N | O   |
|----|-------|---|--------|---|--------|---|-----|
| 19 |       |   |        |   |        |   |     |
| 20 |       |   |        |   |        |   | G   |
| 21 |       |   |        |   |        |   | 100 |
| 22 |       |   |        |   |        |   | 2,5 |
| 23 |       |   |        |   | D      |   | ?   |
| 24 |       |   |        |   | 98,279 |   |     |
| 25 |       |   |        |   | 2,5    |   |     |
| 26 |       |   | B      |   | 4,30%  |   | H   |
| 27 |       |   | 98,428 |   |        |   | 100 |
| 28 |       |   | 2,5    |   |        |   | 2,5 |
| 29 | A     |   | 2,764% |   | E      |   | ?   |
| 30 | 100   |   |        |   | 99,018 |   |     |
| 31 | 0     |   |        |   | 2,5    |   |     |
| 32 | 1,50% |   | C      |   | 3,52%  |   | I   |
| 33 |       |   | 99,572 |   |        |   | 100 |
| 34 |       |   | 2,5    |   |        |   | 2,5 |
| 35 |       |   | 2,26%  |   | F      |   | ?   |
| 36 |       |   |        |   | 99,632 |   |     |
| 37 |       |   |        |   | 2,5    |   |     |
| 38 |       |   |        |   | 2,88%  |   | J   |
| 39 |       |   |        |   |        |   | 100 |
| 40 |       |   |        |   |        |   | 2,5 |
| 41 |       |   |        |   |        |   | ?   |
| 42 |       |   |        |   |        |   |     |
| 43 |       |   |        |   |        |   |     |

# ÁRBOL BINOMIAL CON VARIOS PASOS

- Los valores en los nodos G, H, I y J son siempre iguales al valor nominal más el cupón de interés. Para los nodos D, E y F, producimos una iteración a partir de la celda M32, definiendo como objetivo mantener el valor de la celda I30 en 100, que es el valor del nodo A. De esa forma, se determinan los valores para las tasas en los nodos D, E y F, y los respectivos valores del bono como fue definido anteriormente. Por ejemplo, para determinar el valor del nodo D, hacemos (aquí no calculamos un promedio pues el valor en los nodos finales es el mismo):

$$P = \frac{100 + 2,5}{(1 + 0,043)} = 98,279$$

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a binomial tree structure and the Solver Parameters dialog box open.

**Excel Spreadsheet Data:**

| Row | Column | Value |
|-----|--------|-------|
| 19  |        |       |
| 20  |        |       |
| 21  |        |       |
| 22  |        |       |
| 23  |        |       |
| 24  |        |       |
| 25  |        |       |
| 26  |        |       |
| 27  |        |       |
| 28  |        |       |
| 29  | A      | 100   |
| 30  |        | 0     |
| 31  |        | 1,50% |
| 32  |        |       |
| 33  |        |       |
| 34  |        |       |
| 35  |        |       |
| 36  |        |       |
| 37  |        |       |
| 38  |        |       |
| 39  |        |       |
| 40  |        |       |
| 41  |        |       |
| 42  |        |       |
| 43  |        |       |

**Solver Parameters Dialog Box:**

- Definir Objetivo: \$I\$30
- Para:  Máx.  Mín.  Valor de: 100
- Alterando Células Variáveis: \$M\$32
- Sujeito às Restrições: (Empty list)
- Tornar Variáveis Irrestritas Não Negativas
- Selecionar um Método de Solução: GRG Não Linear
- Método de Solução: Seleccione o mecanismo GRG Não Linear para Problemas do Solver suaves e não lineares. Seleccione o mecanismo LP Simplex para Problemas do Solver lineares. Seleccione o mecanismo Evolutionary para

# ÁRBOL BINOMIAL DE TASAS DE INTERÉS

El proceso sigue la recursividad para determinar los valores en los nodos B y C, que resultan ser los valores promedio de los nodos D y E, y de los nodos E y F respectivamente, utilizando las tasas de los nodos B y C que fueron definidas en el proceso anterior. Finalmente, el precio del bono descontando los valores promedio de los nodos B y C con la tasa spot del 1,5% debe ser igual a 100, consistentemente con el precio observado en el mercado.

The image shows an Excel spreadsheet with a binomial interest rate tree and the Solver Parameters dialog box. The tree is structured as follows:

| Node | Value  | Rate  |
|------|--------|-------|
| A    | 100    | 1,50% |
| B    | 98,428 | 2,5   |
| C    | 99,572 | 2,26% |
| D    | 98,279 | 2,5   |
| E    | 99,018 | 2,5   |
| F    | 99,632 | 2,88% |
| G    | 100    | 2,5   |
| H    | 100    | 2,5   |
| I    | 100    | 2,5   |
| J    | 100    | 2,5   |

The Solver Parameters dialog box is open, showing the following settings:

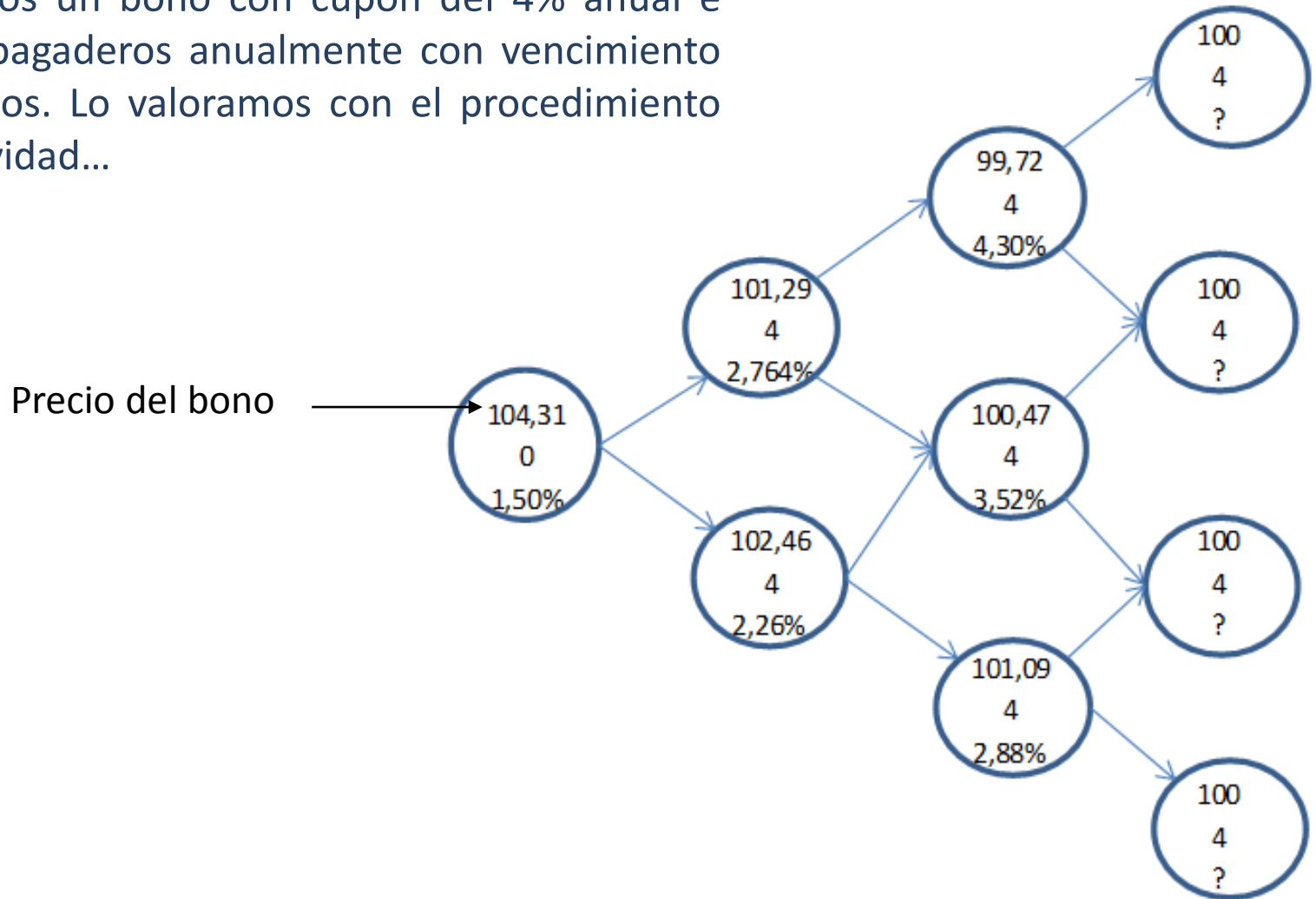
- Definir Objetivo:  $\$M\$30$
- Para:  Máx.  Mín.  Valor de: 100
- Alterando Células Variáveis:  $\$M\$32$
- Sujeito às Restrições: (Empty list)
- Tornar Variáveis Irrestritas Não Negativas
- Selecionar um Método de Solução: GRG Não Linear
- Método de Solução: Seleccione o mecanismo GRG Não Linear para Problemas do Solver suaves e não lineares. Seleccione o mecanismo LP Simplex para Problemas do Solver lineares. Seleccione o mecanismo Evolutionary para...

# ÁRBOL BINOMIAL DE TASAS DE INTERÉS

- Podemos seguir ampliando nuestro árbol binomial para seguir incluyendo períodos.
- Lo único que debemos hacer es elegir una tasa futura para el último período, definir las ecuaciones de equivalencia para las distintas trayectorias de tasas, y luego producir la iteración con Solver, siempre manteniendo las tasas futuras anteriormente obtenidas y finalmente obteniendo el precio que coincida con el observado en el mercado.
- Una vez definido el árbol binomial de tasas, éste puede utilizarse para valorar cualquier bono.

# VALUACIÓN DE UN BONO LIBRE DE OPCIONES

Supongamos un bono con cupón del 4% anual e intereses pagaderos anualmente con vencimiento en tres años. Lo valoramos con el procedimiento de recursividad...



## COMPROBACIÓN CON TASAS SPOT Y FORWARD

El valor con el árbol binomial es idéntico al que se obtiene con el descuento de flujos con las tasas spot o con las tasas futuras para un bono libre de opciones (note que la tasa forward del año 2 es igual al promedio de las tasas futuras obtenidas con el árbol binomial  $(2,263\%+2,764\%)/2=2,51\%$  y lo mismo ocurre con la tasa forward del año 3). Supongamos que se tiene las siguientes tasas spot y forward:

| Años | Cupón | Market value | Tasas spot | Tasas forward |
|------|-------|--------------|------------|---------------|
| 1    | 1,50% | 100          | 1,50%      | 1,50%         |
| 2    | 2,00% | 100          | 2,01%      | 2,51%         |
| 3    | 2,50% | 100          | 2,52%      | 3,55%         |

Si descontamos los flujos con las tasas spot se obtiene:

$$\frac{4}{(1+0,015)} + \frac{4}{(1+0,0201)^2} + \frac{104}{(1+0,0252)^3} = 104,312$$

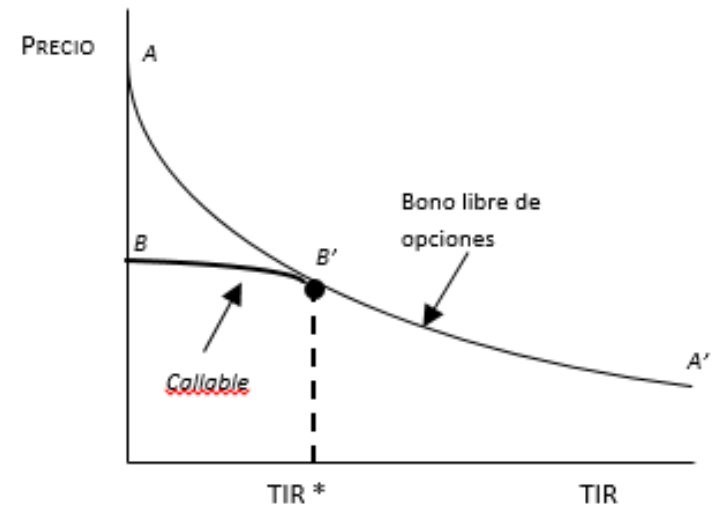
Podemos comprobar el resultado con las tasas futuras:

$$\frac{4}{(1+0,015)} + \frac{4}{(1+0,015)(1+0,0251)} + \frac{104}{(1+0,015)(1+0,0251)(1+0,0355)} = 104,312$$

# CONVEXITY NEGATIVA

Mientras las tasas de interés de los bonos comparables permanecen por encima de la TIR\* que es similar a la tasa del cupón del *callable*, el bono no será rescatado. En ese caso, la curvatura del bono libre de opciones y la del *callable*, para el tramo B'-A' será similar.

En cambio, si la tasa desciende por debajo de TIR\*, mientras que el bono libre de opciones subiría según la línea delgada, la apreciación del *callable* seguiría la forma B'-B, ya que el mercado comienza a descontar su rescate y por lo tanto la suba es mucho menor, dando lugar a lo que se conoce como *convexity negativa*.

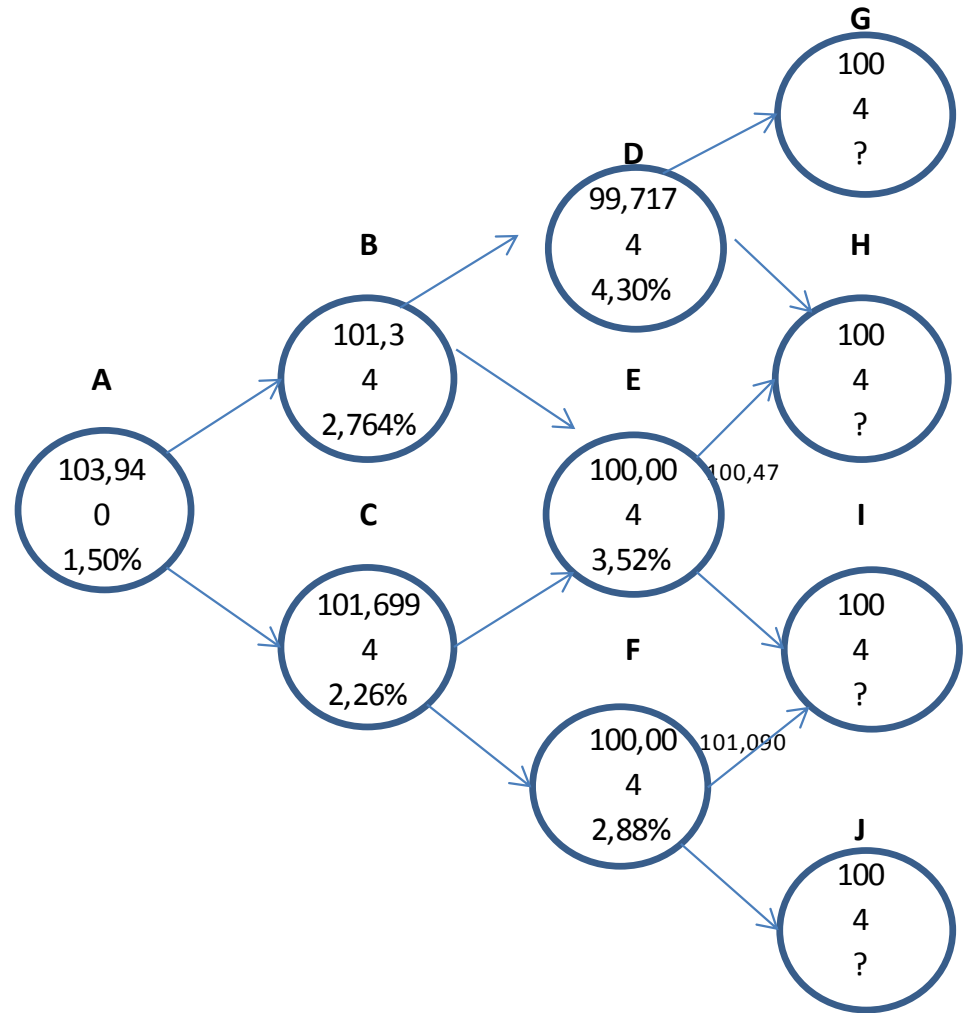




# VALORACIÓN DE UN CALLABLE

Se realiza con el árbol binomial de tasas de interés que obtuvimos anteriormente, pero *en cada nodo debemos colocar el valor mínimo entre el que resulta del descuento de flujos y el precio de rescate.*

Supongamos un bono con un cupón del 4%, vencimiento en tres años, con una opción de rescate a partir del segundo año por \$100. Por ejemplo, en los nodos E y F, el valor por descuento de flujos resulta mayor a \$100 (100,47 y 101,09), por ello debemos colocar el valor de 100 en esos nodos. Luego seguimos el proceso recursivo y encontramos el precio del bono, que resulta ser de \$103,94.



## VALOR DE LA OPCIÓN DE RESCATE

El valor de la opción de rescate es igual a la diferencia entre el precio del bono libre de opciones y el precio del *callable*:

**Valor *call* = Precio del bono libre de opciones – Precio del *callable***

$$104,31 - 103,94 = 0,37$$

Análogamente, el precio del bono *callable* es igual al del bono libre de opciones menos el valor del *call*:

**Precio del *callable* = Precio del bono libre de opciones – valor del *call***

## EJERCICIO: BONO RESCATABLE DE XX S.A.

XX S.A. planea emitir un bono con cláusula de rescate anticipado, suponiendo que las tasas de interés descenderán en el futuro.

El bono tendría un cupón del 6% anual. Por simplicidad suponga que los intereses se pagaran anualmente. El capital se amortiza al vencimiento (bullet) y vence en 5 años. El bono tendrá la siguiente agenda de premios por el rescate anticipado, cuya opción se activa al final del primer año:

| Año | Premio |
|-----|--------|
| 1   | 100,10 |
| 2   | 100,20 |
| 3   | 100,60 |
| 4   | 101,25 |

Ha surgido una controversia entre el director financiero de XX S.A., Dr. Andrés y su vicepresidente, Licenciado José, quien expresa que es mucho mejor emitir un bono con un cupón del 5,9% sin cláusula de rescate y que para que el bono rescatable cotice a la par, debería cargar un cupón mayor, del 6,5% anual. Y que en caso de proceder el bono rescatable, los premios deberían ser mayores para incentivar a los inversores.

## EJERCICIO: BONO RESCATABLE DE XX S.A.

Por su parte, el Dr. Andrés ha manifestado que los premios son suficientemente razonables como para que el bono pueda colocarse a un precio cercano al valor par y el rescate permitiría ahorrar cuantiosos intereses.

El Lic. José expresa que la baja de tasas no es algo seguro y sugiere que también está el tema del ahorro de impuestos que producen intereses más altos.

Para dirimir la cuestión se lo ha contratado a usted como asesor financiero, ya que es experto en valoración de títulos complejos. Hoy la tasa contada para un año es del 5,5%, la volatilidad de las tasas se estima en el 10% y los cupones que hoy cargan los bonos para los distintos plazos son los siguientes:

| Vto (años) | Cupón |
|------------|-------|
| 1          | 5,50% |
| 2          | 5,75% |
| 3          | 5,80% |
| 4          | 5,85% |
| 5          | 5,90% |

# EJERCICIO: BONO RESCATABLE DE XX S.A.

|    | A | B   | C | D | E | F | G | H | I | J | K                                  | L | M | N | O | F   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------------------------|---|---|---|---|-----|
| 10 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 11 |   | <b>1. Bono que vence en dos años</b>                  |   |   |   |   |   |   |   |   | <b>2. Bono que vence en 3 años</b> |   |   |   |   |     |
| 12 |   | Celdas sombreadas contienen tasas semilla para iterar |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 13 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   | G   |
| 14 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   | 100 |
| 15 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   | 5,8 |
| 16 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   | ?   |
| 17 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 18 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 19 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 20 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 21 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 22 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 23 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 24 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 25 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 26 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 27 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 28 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 29 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 30 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 31 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 32 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 33 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 34 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |
| 35 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                    |   |   |   |   |     |



# EJERCICIO: BONO RESCATABLE DE XX S.A.

|    | AL | AM | AN | AO   | AF | AQ | AR | AS | AT | AU | AV       | AW       |
|----|----|----|----|--|----|----|----|----|----|----|----------|----------|
| 11 |    |    |    | <b>5. Valor bono con rescate a partir del primer año</b> |    |    |    |    |    |    |          | <b>O</b> |
| 12 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          | 100      |
| 13 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          | 6        |
| 14 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          | ?        |
| 15 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    | <b>K</b> |          |
| 16 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    | 97,23    |          |
| 17 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    | 6        |          |
| 18 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    | 9,02%    |          |
| 19 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          | <b>P</b> |
| 20 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          | 100      |
| 21 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          | 6        |
| 22 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          | ?        |
| 23 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 24 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 25 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 26 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 27 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 28 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 29 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 30 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 31 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 32 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 33 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 34 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 35 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 36 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 37 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 38 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 39 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 40 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 41 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 42 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 43 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |
| 44 |    |    |    |  |    |    |    |    |    |    |          |          |

## BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

- Los bonos convertibles combinan las características de los bonos y las acciones en un solo instrumento; por lo tanto, sus precios son afectados por el precio de los bonos y por el precio de las acciones. Es un bono que **otorga a su tenedor el derecho de convertir el valor par del bono por acciones comunes del emisor a un ratio fijo**, conocido como “ratio de conversión” durante un período determinado.
- A la inversa de los bonos *callable*, los bonos convertibles otorgan la opción al tenedor del bono, no al emisor. **En general los bonos convertibles suelen emitirse con una cláusula de rescate anticipado, que puede realizarse a partir de una determinada fecha.**
- En este caso, **el inversor podría ser forzado a convertir el bono en acciones de la compañía antes de la fecha de rescate.** La opción de rescate a favor del emisor, por un lado disminuye el valor del bono convertible.



## BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

A continuación valoraremos un bono convertible por acciones con un ratio de conversión de **9 acciones por \$100 de valor nominal que además es rescatable por su valor nominal de \$ 100 a partir del final del segundo trimestre**. Hoy el precio de la acción es de \$10.- El vencimiento de la opción de conversión opera a los 9 meses, la tasa libre de riesgo es del 10% anual y la volatilidad anual de la acción es del 30%. Al bono se le exige una TIR del 15%.

|                     |     |       |        |                             |
|---------------------|-----|-------|--------|-----------------------------|
| Subperíodos (meses) | 3   | $u$   | 1,1618 | $e^{0,3*\text{raíz}(3/12)}$ |
| Vto (meses)         | 9   | $d$   | 0,861  | $(1/u)$                     |
| rf                  | 10% |       |        |                             |
| Ratio conversión    | 9   | $p$   |        | 0,547                       |
| Desvío típico       | 30% | $1-p$ |        | 0,453                       |

## FÓRMULA DE LAS PROBABILIDADES NEUTRAS

Para valorar la opción tenemos que utilizar la fórmula de las probabilidades neutras, que significa que estamos valorando la opción en función de las trayectorias probables de la acción.

$C_u$  = valor de la opción cuando la acción sube

$C_d$  = valor de la opción cuando la opción baja

$R_f$  = tasa libre de riesgo

$T$  = tiempo

$$C = [C_u \times p + C_d \times (1 - p)]e^{r_f \times T}$$

$$p = \frac{e^{r_f \times T} - d}{u - d}$$

## BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

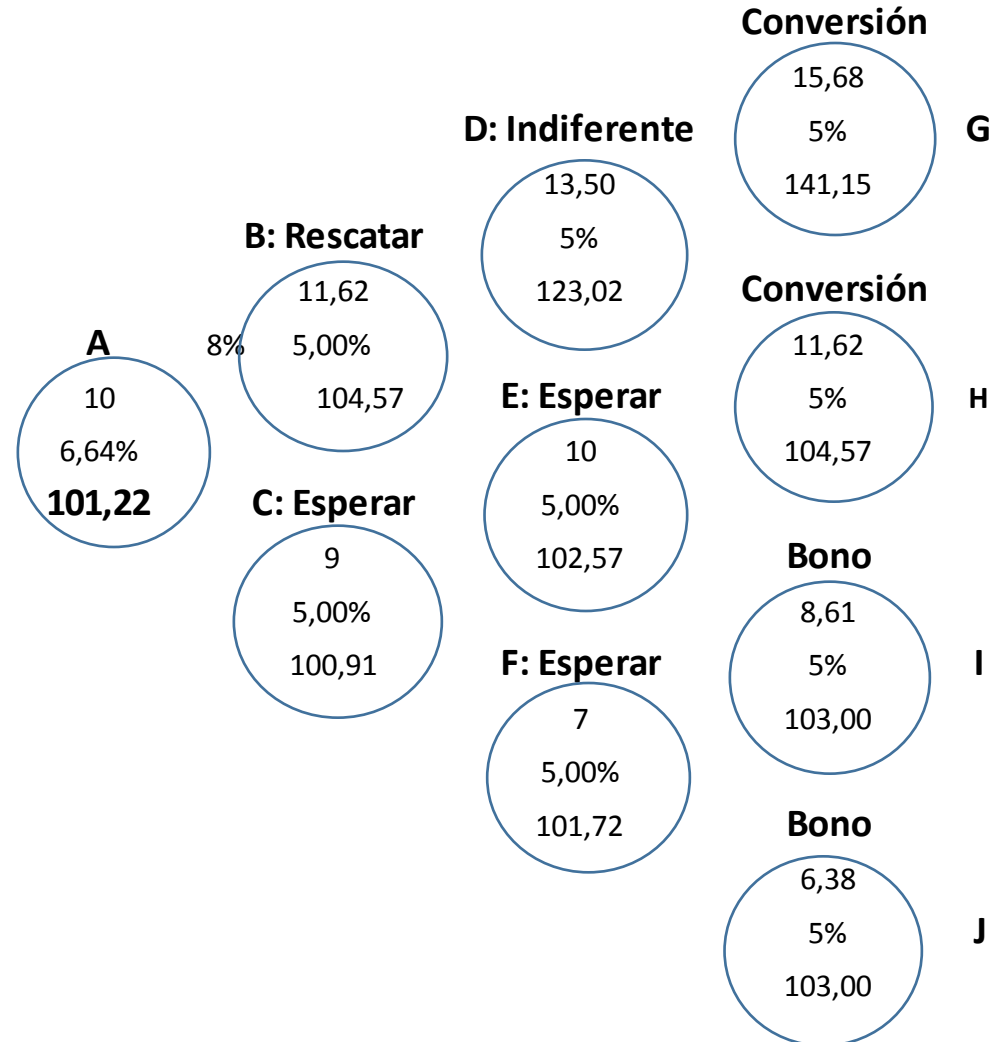
Lo primero que debemos hacer es diseñar el árbol de trayectorias de precios de la acción, teniendo en cuenta que, de acuerdo a su volatilidad, puede subir un 16,18% trimestral ( $u=1,1618$ ), o bajar casi un 14% ( $d=0,861$ )

Por lo tanto debemos diseñar un árbol que en los nodos tenga:

- a) El valor de la acción
- b) El valor de la tasa de interés
- c) El valor del bono convertible
- d) La decisión: convertir el bono por acciones (decisión del inversor) o rescatar el bono (decisión del emisor)

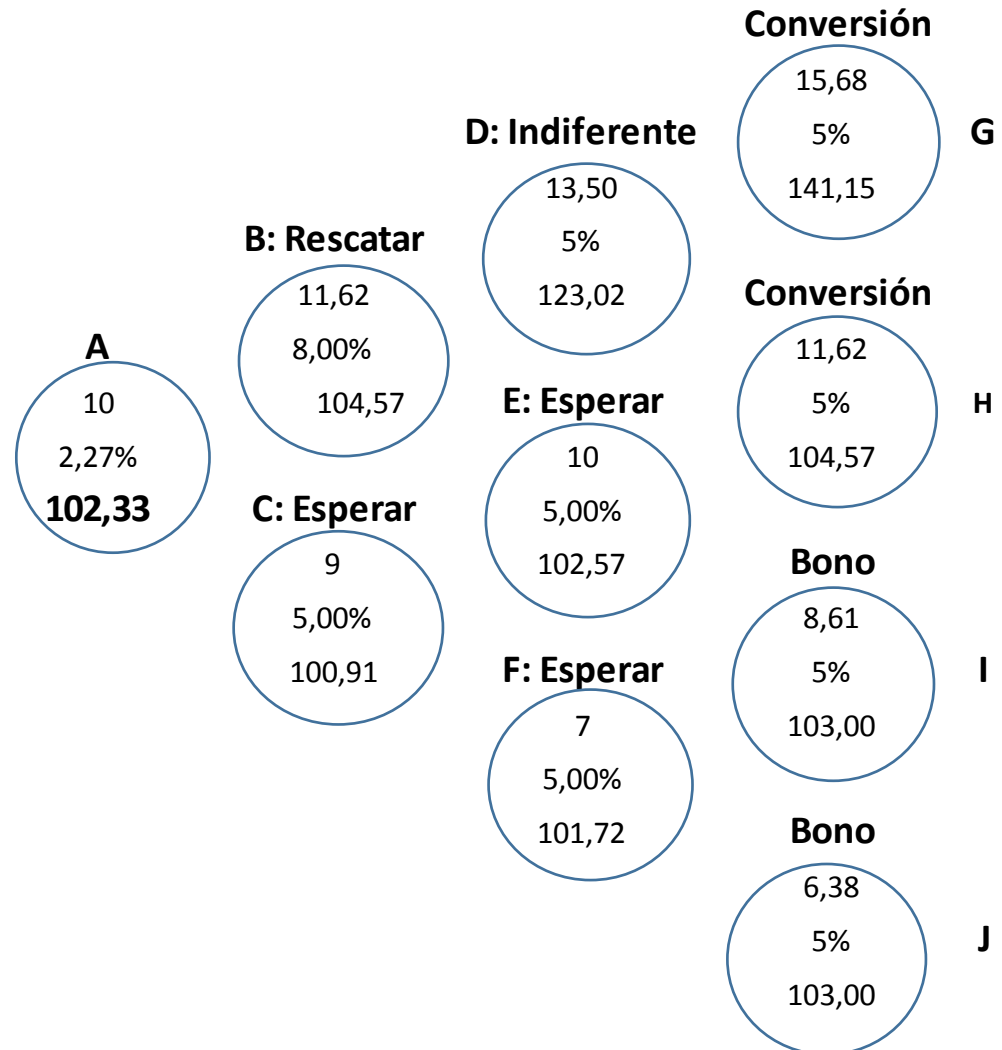
# BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

- Se observa que la conversión procede en las ramas altas y mantener el bono en las ramas bajas. Por ejemplo, en el nodo G conviene convertir ya que recibo  $9 \times 15,68 = 141,1$  y en el nodo J conviene el rescate
- Cuando la conversión es segura debe aparecer la tasa libre de riesgo del 5% ya que nos estamos refiriendo a un flujo cierto; cuando la decisión es mantener el bono o se produce el rescate anticipado aparece la TIR exigida al bono, que es del 8%. (en el próximo slide se corrige el nodo B)



# BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

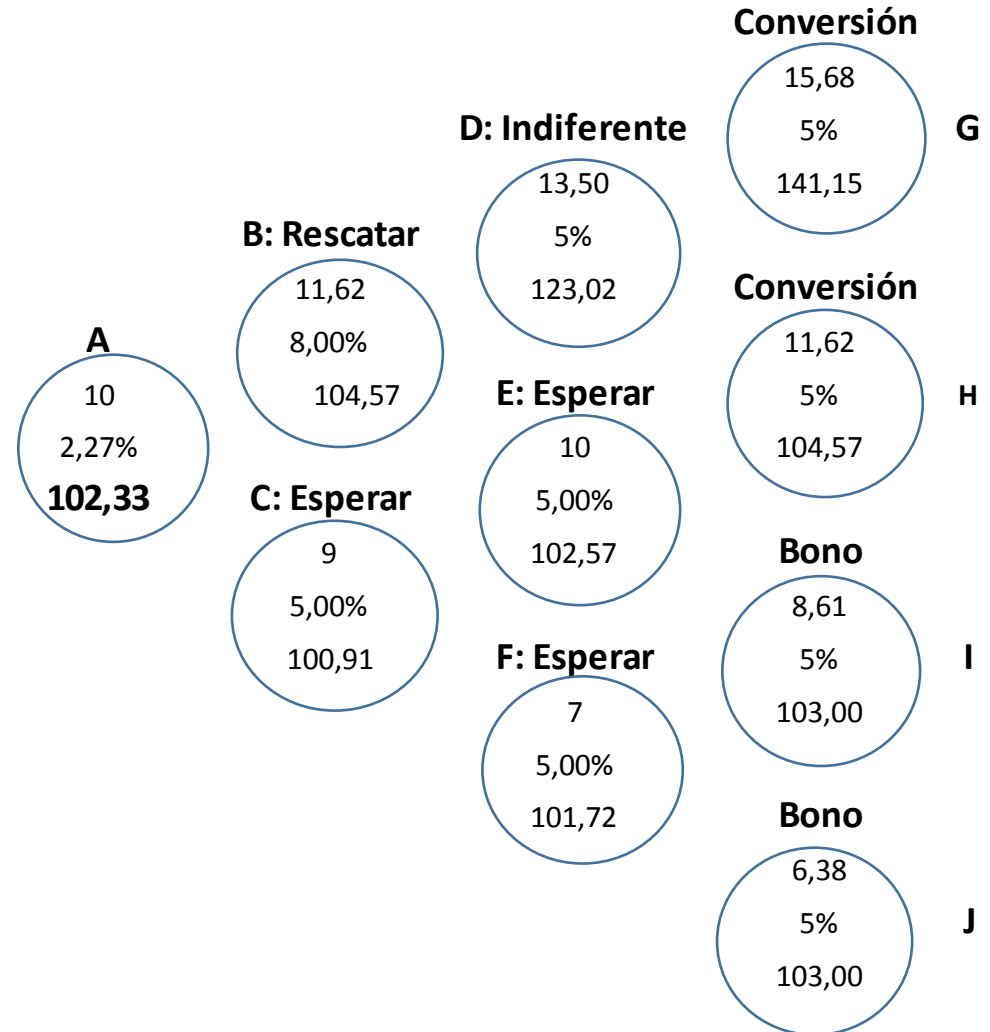
**Nodos finales G, H, I, J:** la conveniencia de rescate o conversión se determina eligiendo el valor máximo. Naturalmente, si el inversor no convierte, el emisor podría forzar la conversión, presionando con el rescate anticipado. Para calcular el valor en los nodos anteriores debemos retroceder en las ramas en un proceso de “roll back”. Corregimos el nodo B y como procede el rescate, cambiamos la tasa del 5% por la del 8% que es la TIR del bono.



# BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

**Nodo D:** el valor de la tasa de interés es el valor ponderado con las probabilidades neutrales de los dos nodos siguientes. Ya que ésta es del 5% en ambos nodos finales, en el nodo D también será del 5%.

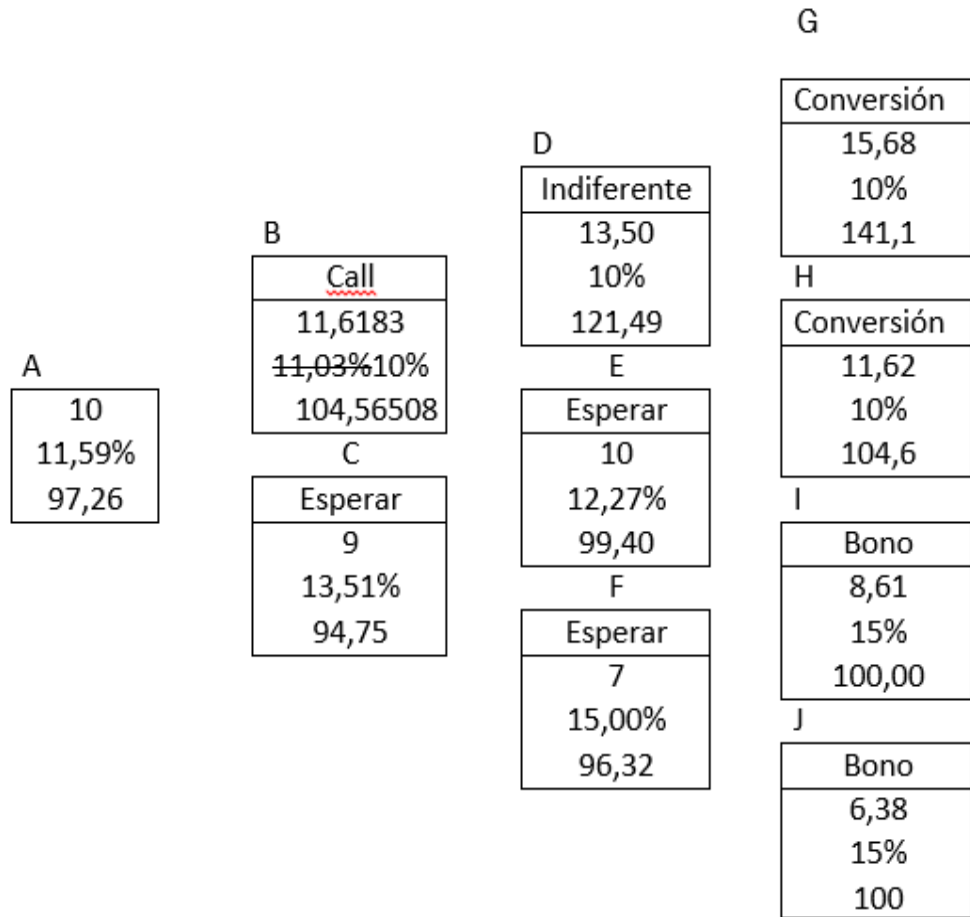
En los nodos D conviene esperar, ya que de acuerdo al ratio de conversión se recibirían  $9 \times 13,5 = 121,49$  mientras que el valor ponderado de los dos nodos siguientes  $(141,1 \times 0,547 + 104,6 \times 0,453) e^{-0,05 \times 3/12}$ , es de 123,02, por lo tanto es mejor esperar, y por el lado del emisor por lo tanto se tiene un título cuyo valor es igual al monto de dinero que se recibiría por convertir y por otro lado, **no tiene mucho sentido para el emisor forzar la conversión, ya que no existe un VPN positivo.**



# BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

**Nodo E:** el bono convertible vale \$99,40, valor que es obtenido con la fórmula de las probabilidades neutras  $(104,6 \times 0,547 + 100 \times 0,453) e^{-0,1227 \times 3/12}$ .

**Al emisor no le conviene rescatar por \$100 pues le regalaría innecesariamente riqueza a los tenedores del bono. La conversión tampoco le conviene al tenedor ya que recibiría menos dinero ( $9 \times 10 = 90$ ) de lo que vale actualmente el bono y por lo tanto le conviene esperar y ver qué sucede más adelante.** La tasa de interés del 12,27% es la ponderación de las tasas del período siguiente  $(0,545 \times 10\% + 0,453 \times 15\%)$ .



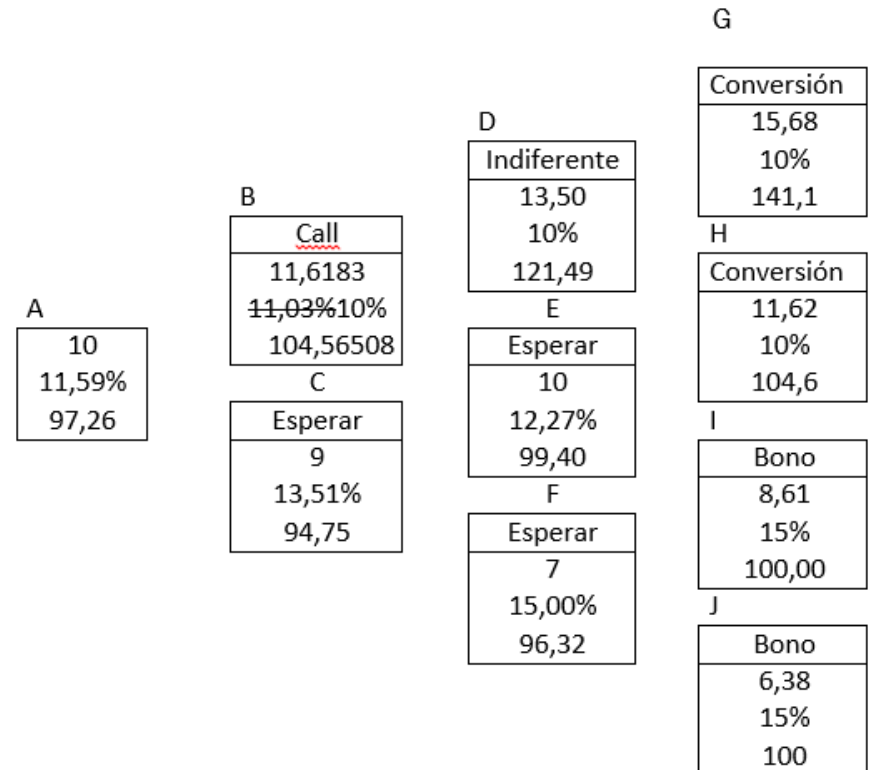
# BONOS CONVERTIBLES POR ACCIONES

**Nodo F:** al tenedor no le conviene convertir ni al emisor rescatar el bono. El tenedor decidiría esperar.

**Nodo B:** en principio, el valor del título es  $108,44 (0,545 \times 121,49 + 0,453 \times 99,40)e^{-0,1103 \times 3/12}$ , pero al emisor le convendría forzar la conversión ya que pagaría 104,56 ( $11,6183 \times 9$ ) y la operación tendría un VPN positivo de 4,56 ( $104,56 - 100$ ). Al ser segura la conversión, la tasa de interés ya no es más el 11,03% sino que pasa a ser el 10%.

**Nodo C:** no conviene la conversión ( $9 \times 9 = 81$ ) y el emisor no puede rescatar. La decisión es esperar.

**Nodo A:** finalmente, el valor del convertible es 97,26 ( $0,545 \times 104,56 + 0,453 \times 94,75$ )  $e^{-0,1159 \times 3/12}$ . La tasa de interés del 11,59% es la ponderación de las tasas del período siguiente ( $0,545 \times 10\% + 0,453 \times 13,51\%$ ).





# PRODUCTOS FINANCIEROS ESTRUCTURADOS

¿Qué es un producto financiero estructurado?

- Son **combinaciones** de instrumentos financieros. A veces combinan títulos de renta fija con instrumentos derivados. Combinan rendimientos y riesgos.
- Se contratan en **mercados reconocidos** y son realizadas por un **intermediario financiero de alta calidad crediticia**. Buscan ofrecer una alternativa de inversión con la posibilidad de obtener rendimientos superiores a los del mercado de renta fija y para el emisor reducir el costo de financiamiento.
- Usualmente, es garantizado el cobro del capital al vencimiento; a veces se paga un cupón pequeño y otras veces queda una parte variable, que es un premio que se obtendrá si el subyacente evoluciona favorablemente.

# PRODUCTOS FINANCIEROS ESTRUCTURADOS

## Beneficios para el emisor:

- Compra-venta de la Inversión de Renta Fija
- Compra-venta de Operaciones Financieras Derivadas
- Modalidad relativamente más barata de captación (en caso de que el emisor sea un banco)

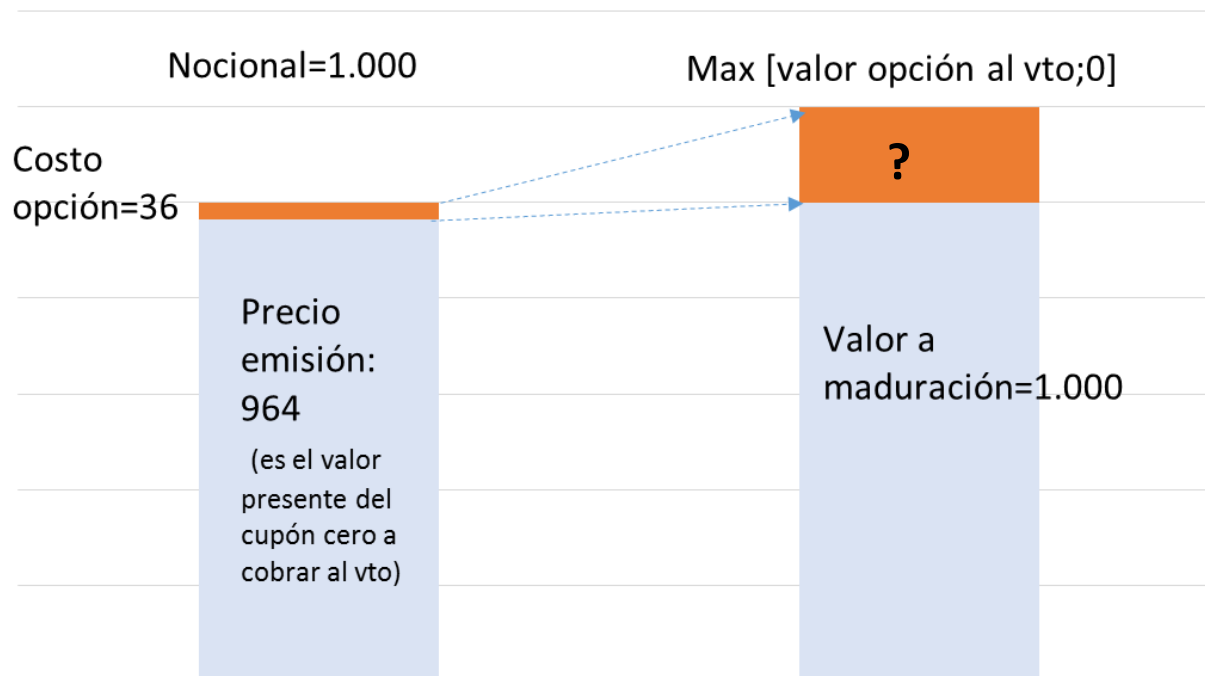
## Beneficios para el inversor:

- Posibilidad de obtener un rendimiento superior al de renta fija

# NOTAS ESTRUCTURADAS CLÁSICA: CAPITAL GARANTIZADO + PREMIO

Un inversor invierte \$ 1.000 en una nota que le asegura el cobro del capital al vencimiento y un rendimiento atado a la evolución de un subyacente (índice de acciones, divisas, fondos de acciones, etc.).

El emisor, con adquiere un cupón a valor presente (\$964) y con la diferencia adquiere una opción sobre el subyacente apostando a su apreciación al vencimiento.



## CASO 1: CAPITAL GARANTIZADO + OPCIÓN SOBRE EL EURO

Un inversor desea invertir en un instrumento estructurado con el EURO como subyacente por un plazo de 3 años y con protección de capital.

El título es emitido por el Banco Mundial. La estructura del título es equivalente a:

- Emitir un bono cupón cero con vencimiento en 3 años, que hoy puede adquirirse por USD 97,06 millones.
- Este bono a maduración tendrá un valor a la par de USD 100 millones con lo que se garantiza el pago del 100% del principal dentro de 3 años.

## CASO 1: CAPITAL GARANTIZADO + OPCIÓN SOBRE EL EURO

Con los USD 2,94 millones restantes (USD 100 – 97,06 millones) el Banco Mundial adquiere un *call* sobre el EURO a través de un *dealer* con un precio *strike* igual al *spot*, a fin de que la posición obtenga ganancias en caso de que el EURO se aprecie a maduración. El tipo de cambio *spot* es de 1,1 USD por euro.

**Participación:** si el precio del call para un nominal de USD 100 millones es de USD 8 millones, con los USD 2,94 millones solamente podrá comprarse  $2,94/8=0,37$  del total de la opción. Por lo tanto, la ganancia de la posición larga en la opción call será un 37% de la apreciación del EURO.

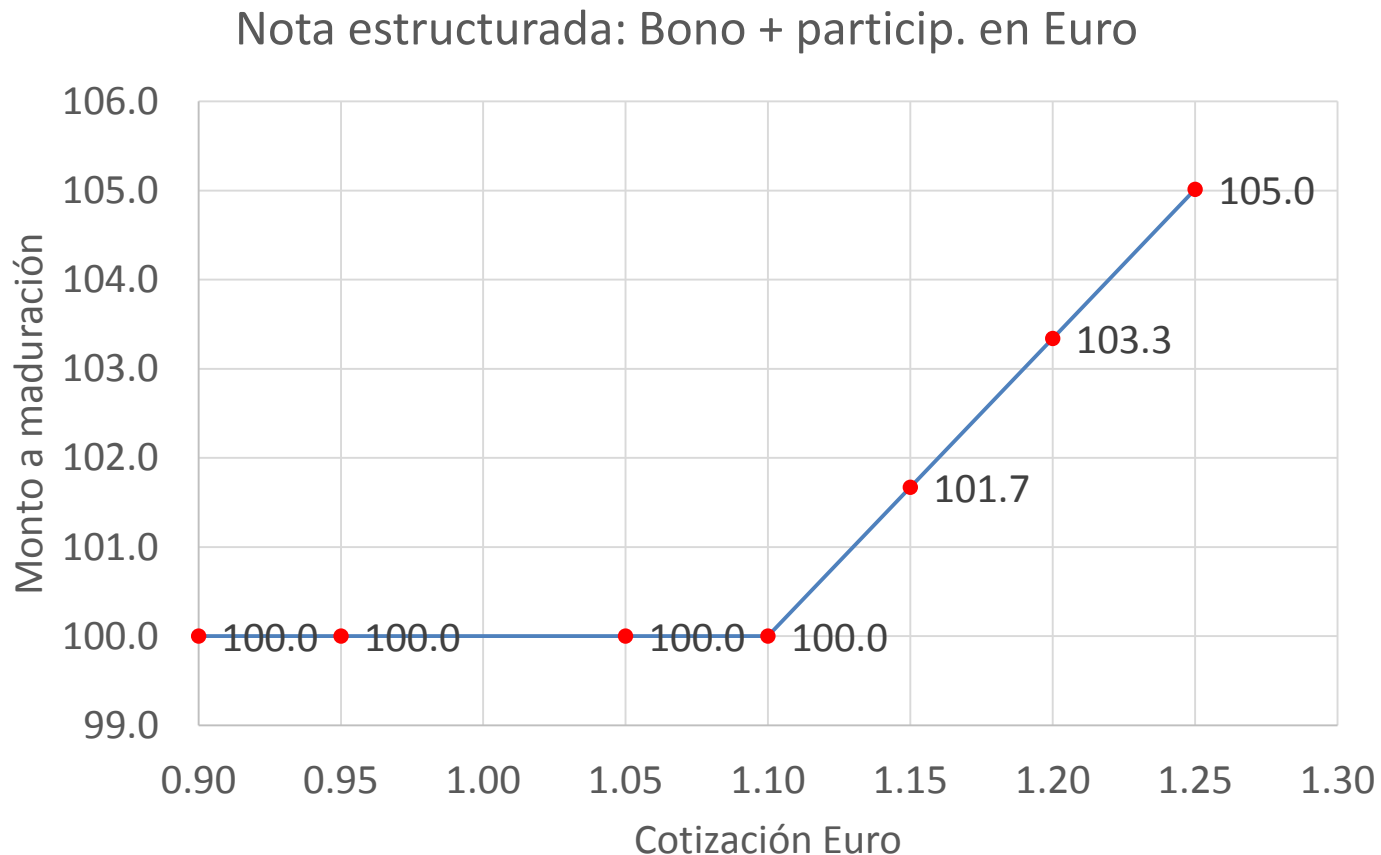
Calcule el valor de la nota al vencimiento asumiendo que el euro cotiza a 1,20 USD por euro (complete los espacios vacíos):

Valor Nota al vto=Nocional + Nocional x rendimiento x participación

Valor nota al vto= 100 + 100 x [(...../1,1)-1] x 0,37=.....

## CASO 1: CAPITAL GARANTIZADO + OPCIÓN SOBRE EL EURO

Comprar un cupón cero con capital garantizado es equivalente a comprar un bono más una opción de compra sobre el euro...



## CASO 2: DIFERENCIAL ALCISTA (DÓLAR VS PESO MEXICANO)

Consiste en combinar la compra de un *call* con la venta de otro *call* con un precio de ejercicio más alto, apostando a un diferencial alcista.

Nota estructurada sobre la compra de un bono del tesoro americano más un diferencial alcista sobre el dólar, suponiendo que al vencimiento aumentará su cotización en pesos mexicanos:

Monto inversión: 10.000.000

Rendimiento bono al vencimiento:  $10.000.000 \times 5\% = 500.000$

Precio contado dólar: \$11 por dólar

Costo de la prima (*call* con strike = \$11): 500.000 (igual al rendimiento del bono)

Monto disponible para invertir: 9.500.000 (10 millones menos la prima)

Venta de un *call*, strike=\$13: 50.000

Ejercicio: calcule cuál será el monto de la Nota Estructurada al vencimiento si el precio del dólar fuera de \$ 11,5

## CASO 2: DIFERENCIAL ALCISTA (DÓLAR VS PESO MEXICANO)

Cómo tenemos \$9,5 millones para invertir, tenemos que tener en cuenta la diferencia que ganaríamos si el precio del dólar sube, lo que ganamos con la venta del call, y lo que ganaremos con el bono:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Resultado del call:       | $(11,5-11) \times 9.500.000 / 11 = 431.818$ |
| Venta del call:           | 50.000                                      |
| Rendimiento del bono      | <u>500.000</u>                              |
| Valor nota al vencimiento | 981.818                                     |



## CASO 2: DIFERENCIAL ALCISTA (DÓLAR VS PESO MEXICANO)

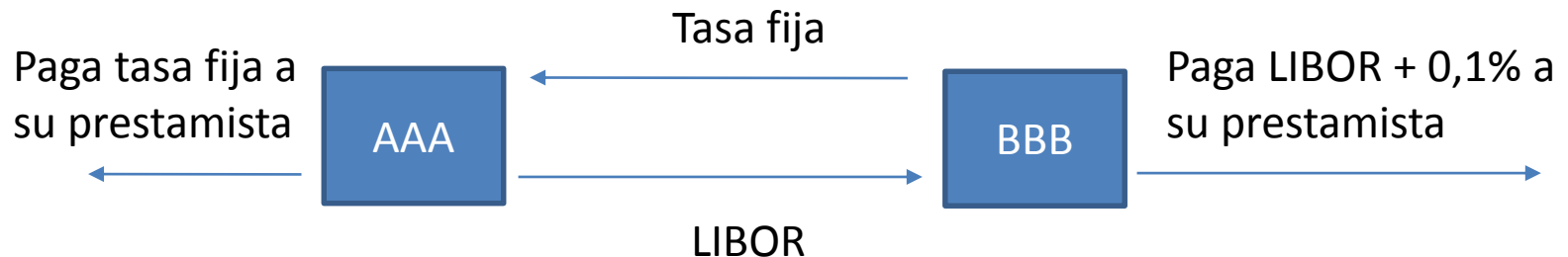
| Subyacente | Compra call | Venta call | Combinada | Rendimiento | Valor Nota |
|------------|-------------|------------|-----------|-------------|------------|
| 0          | -550.000    | 50.000     | -500.000  | 500.000     | 10.000.000 |
| 5          | -550.000    | 50.000     | -500.000  | 500.000     | 10.000.000 |
| 10         | -550.000    | 50.000     | -500.000  | 500.000     | 10.000.000 |
| 11         | -550.000    | 50.000     | -500.000  | 500.000     | 10.000.000 |
| 11,5       | -118.182    | 50.000     | -68.182   | 500.000     | 10.431.818 |
| 12,5       | 745.455     | 50.000     | 795.455   | 500.000     | 11.295.455 |
| 13         | 1.177.273   | 50.000     | 1.227.273 | 500.000     | 11.727.273 |
| 14,5       | 2.472.727   | -1.245.455 | 1.227.273 | 500.000     | 11.727.273 |

Cómo al tipo de cambio de \$11, la inversión representa  $9,5 \text{ mil}/11=863,63 \text{ mil}$  dólares, si al vencimiento el tipo de cambio es de 11,5, la posición del call comprado es  $(11,5-11)*863.636 - 550.000=-118.182$

En la venta del call, recién se perdería dinero cuando el dólar supera \$13. Por ejemplo, a 14,5, la posición es  $[(14,5-13)*863.636]*(-1) +50.000=-1.245.455$   
Sin embargo, en la posición combinada siempre se gana 1.227.273

## SWAPS DE TASAS DE INTERÉS

- Un *swap* es un acuerdo entre dos empresas para el intercambio de flujos de caja en el futuro.
- El tipo de swap más común es el swap de tasas de interés *plain vanilla*. En este *swap* una empresa se compromete a pagar una tasa fija y a cambio recibe una tasa variable de la otra empresa.
- Las dos empresas consiguen financiamiento tanto a tasa fija como variable, pero las diferentes condiciones en que lo consiguen, abre la oportunidad de reducir el costo financiero a partir de un intercambio de flujos.



## SWAPS DE TASAS DE INTERÉS

| Empresa | Tasa fija | Tasa flotante        |
|---------|-----------|----------------------|
| AAA     | 10%       | LIBOR 6 meses + 0,3% |
| BBB     | 11,2%     | LIBOR a 6 meses + 1% |

- AAA tiene una ventaja absoluta con respecto a BBB tanto a tasa fija como a tasa flotante; sin embargo, su ventaja es menor en tasa flotante. Por ello, ambas empresas pueden beneficiarse con un swap.
- Este consistiría en que cada empresa se endeude en la alternativa que posee mayor ventaja comparativa (AAA se endeuda en tasa fija y le paga LIBOR a BBB, que se endeuda en tasa flotante y le paga la tasa fija a AAA)

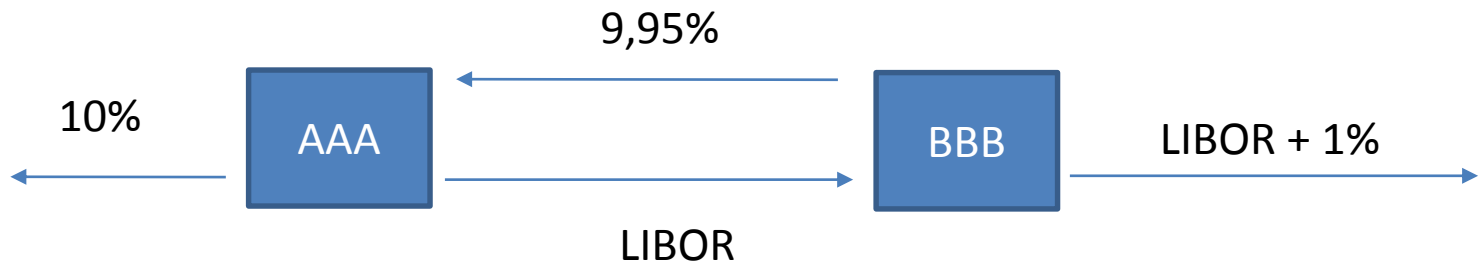
# SWAPS DE TASAS DE INTERÉS

AAA:

1. Paga el 10% al prestamista del exterior
2. Recibe el 9,95% de BBB
3. Paga LIBOR a BBB

BBB:

1. Paga LIBOR + 1% al prestamista del exterior
2. Recibe LIBOR de AAA
3. Paga 9,95% a A



AAA termina pagando LIBOR + 0,05% (ahorra 0,25%) y BBB termina pagando 10,95% (9,95% +1%, ahorra 0,25%)

## SWAPS DE TASAS DE INTERÉS

El acuerdo swap mejora la posición tanto de AAA como de BBB en un 0,25% anual. En realidad, se dividen una ganancia igual a  $a-b$ , siendo “a” la diferencia entre las tasas fijas y “b” la diferencia entre las tasas flotantes:

$$a = 11,2\% - 10\% = 1,2\%$$

$$b = 1\% - 0,3\% = 0,7\%$$

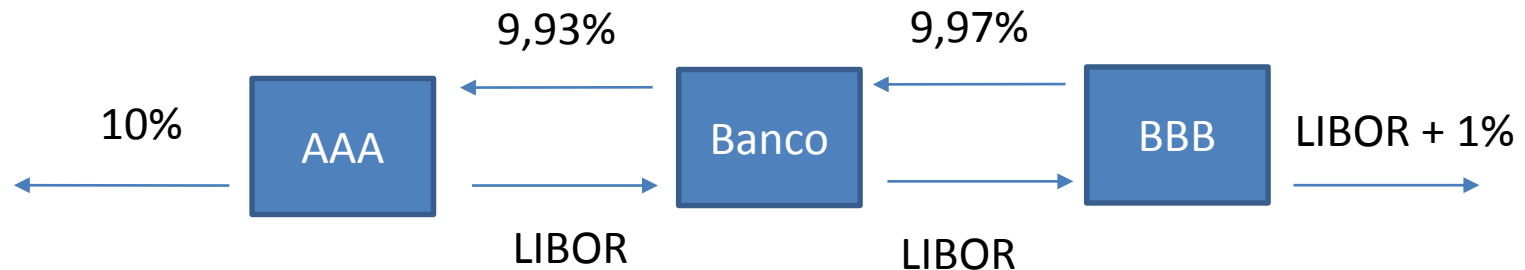
$$a - b = 1,2\% - 0,7\% = 0,5\%$$

Si AAA y BBB no negocian directamente entre ellas y acuden a un intermediario financiero, éste cobrará una comisión. El acuerdo se suele estructurar para que la institución financiera gane entre 3 y 4 puntos básicos en el par de transacciones compensadas.

## SWAPS DE TASAS DE INTERÉS

El acuerdo establece que BBB pague al banco 2 puntos básicos más (9,97%) y luego el banco le paga 2 puntos básicos menos a AAA (9,93%).

Finalmente, AAA termina pagando Libor + 0,07% (ahorra 0,23%) y BBB termina pagando 10,97% (9,97% + 1%, ahorra 0,23%)



## CASO 3: TASA DE INTERÉS FLOTANTE INVERSA

- Una empresa está considerando que en los próximos años, *las tasas de interés podrían ser más bajas*. Desea endeudarse a una tasa flotante, pero es difícil cuando la perspectiva es que las tasas bajen. Por ello, piensa en diseñar una *estructura* que le permita alcanzar dicho objetivo.
- Básicamente, piensa en vender un título que paga una *tasa fija menos un múltiplo de una tasa flotante de referencia*.
- Como veremos, si la tasa de referencia disminuye, el inversor verá aumentado su rendimiento, mientras que el emisor conseguirá un financiamiento más barato que la tasa flotante de referencia

## CASO 3: TASA DE INTERÉS FLOTANTE INVERSA

- El emisor pagará una tasa fija al inversor y recibirá de éste un múltiplo de una tasa flotante.
- A su vez, el emisor recibirá de un dealer una tasa fija y le pagará a éste un múltiplo de una tasa flotante. Este acuerdo *swap* de tasas de interés le servirá para endeudarse a una tasa flotante.
- El acuerdo se realiza con un intermediario financiero especializado (*swap dealer*) que generalmente posee una alta *calificación*. El acuerdo consiste en recibir una tasa fija y pagar un múltiplo de una tasa de referencia. Por ejemplo, recibe un pago fijo y paga 3 x Tasa de referencia:

Paga 3 x Tasa de referencia

Recibe tasa fija

Ahora bien, si la tasa sube, el pago al inversor disminuiría, en teoría podría ser negativo. Entonces, el pago fijo se determina de tal forma que la diferencia le sirva al intermediario para comprar un cap sobre la tasa de referencia, para garantizar que el cupón de interés que recibe el inversor no sea negativo. El intermediario debe, a su vez, cubrir su propio riesgo entrando en otros *swaps* de signo contrario que contrarresten los riesgos antedichos.



## CASO 3: TASA DE INTERÉS FLOTANTE INVERSA

Suponiendo que: Tasa de referencia 6%, el emisor le paga al intermediario 3 veces la tasa de referencia y recibe un fijo que es igual al 18% menos lo que le cuesta el cap al emisor, supongamos 0,20%

Paga 18% (3 x 6%)

Recibe 17,80% (18% -0,20%)

A su vez, paga al inversor una tasa fija menos 15 bps y recibe a cambio 2x Tasa de referencia:

Paga 17,65% (18%-0,15%)

Recibe 12% (2 x 6%)

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Paga fijo al intermediario    | 18,00%       |
| Paga fijo al inversor         | 17,65%       |
| Recibe del intermediario      | 17,80%       |
| Recibe del inversor           | 12,00%       |
| Paga neto                     | 5,85%        |
| <b>Diferencia c/Tasa ref.</b> | <b>0,15%</b> |

## CASO 3: TASA DE INTERÉS FLOTANTE INVERSA

Finalmente, lo interesante es lo que el inversor puede terminar cobrando y el emisor terminar pagando si la tasa de referencia varía.

Puede observarse un resultado interesante: el inversor siempre cobra más y el costo del emisor siempre es 15 bps menor que la tasa de referencia...

| Tasa ref.    | Cupón IFRN    | Costo emisor | Diferencia |
|--------------|---------------|--------------|------------|
| 10,00%       | -2,35%        | 9,85%        | 0,15%      |
| 9,50%        | -1,35%        | 9,35%        | 0,15%      |
| 9,00%        | -0,35%        | 8,85%        | 0,15%      |
| 8,50%        | 0,65%         | 8,35%        | 0,15%      |
| 8,00%        | 1,65%         | 7,85%        | 0,15%      |
| 7,57%        | 2,51%         | 7,42%        | 0,15%      |
| 7,00%        | 3,65%         | 6,85%        | 0,15%      |
| 6,50%        | 4,65%         | 6,35%        | 0,15%      |
| 6,00%        | 5,65%         | 5,85%        | 0,15%      |
| <b>5,50%</b> | <b>6,65%</b>  | <b>5,35%</b> | 0,15%      |
| <b>5,00%</b> | <b>7,65%</b>  | <b>4,85%</b> | 0,15%      |
| <b>4,50%</b> | <b>8,65%</b>  | <b>4,35%</b> | 0,15%      |
| <b>4,00%</b> | <b>9,65%</b>  | <b>3,85%</b> | 0,15%      |
| <b>3,50%</b> | <b>10,65%</b> | <b>3,35%</b> | 0,15%      |
| <b>3,50%</b> | <b>10,65%</b> | <b>3,35%</b> | 0,15%      |

## CASO 4: NOTA ESTRUCTURADA SOCIETE GENERALE

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Emisor                     | SGA Societe Generale Acceptance N.V   |
| Garante                    | Societe Generale (Aa2 Moodys, AA- S&P)  |
| Moneda                     | US\$.   |
| Fecha de vencimiento       | Fecha de emisión + 8 años   |
| Monto de emisión           | US\$. 30 MM   |
| Monto mínimo a colocar     | US\$. 12 MM   |
| Liquidación y compensación | Clearstream Bank/ Euroclear   |
| Monto de liquidación       | En la fecha de vencimiento el tenedor del valor recibirá lo mejor de:<br><br>a) $VN * 110\% \text{Principal}$<br>b) $VN * [\text{Principal} + 80\% * \text{MAX}(0; VFF - VIF/VIF)]$ |

Donde:

VN: Valor nominal

VFF: Valor Final del Fondo

VIF: Valor Inicial del Fondo

## CASO 4: NOTA ESTRUCTURADA SOCIETE GENERALE

Suponiendo que el valor inicial del fondo (VIF)=100 complete el valor de la nota al vencimiento sabiendo que el tenedor recibirá el mejor valor entre  $VN \times 110\%$  Principal y  $VN + 80\%$  apreciación, si el valor final del fondo (VFF) es

- a) 90
- b) 150

Complete los valores:

- a) 30 millones  $\times 110\% =$
- b) Nocial +  $80\% [(VFF - VIF) / VIF] =$

Calcule el rendimiento equivalente anual para ambas alternativas sabiendo que la nota vence en 8 años.

- a)
- b)

## CASO 5: CAPITAL GARANTIZADO + RENDIMIENTO EN DIVISAS DE BRIC'S

- Emisor: Banco Mundial
- Vencimiento: 3 años
- Posición larga en canasta de monedas: Real, Rublo, Rupee y Yuan, 25% en cada una, con un índice=100 al momento de la emisión
- Cupón garantizado: 0,30% anual
- Rendimiento adicional:  $\text{Max} [\text{Min} (\text{techo}, \text{rendimiento positivo de la canasta}); 0] \times \text{Participación} \times \text{nocional en USD}$
- Pago al vencimiento: 100% del nocional en USD + rendimiento adicional
- Participación: a) sin techo: 30%; b) con techo del 20%: 48%
- Nocional: USD 30 millones

## CASO 5: CAPITAL GARANTIZADO + RENDIMIENTO EN DIVISAS DE BRIC'S

Calcule y complete en los espacios vacíos el valor de la nota al vencimiento para la alternativa sin techo, incluyendo la reinversión de los cupones de interés al 1% anual, suponiendo que el índice de la canasta de monedas al vencimiento tiene un valor de a) 90 b) 120

a) Valor nota al vto= Nocial en USD + VF cupones de interés

$$30.000.000 + 272.709=30.272.709$$

b) Valor nota al vto= 30 millones + rend. Adicional + VF cupones de interés

$$30.000.000 + 30.000.000 \times (VF/VI-1) \times \text{Particip. } 30\% + 272.709=.....$$

## CASO 5: CAPITAL GARANTIZADO + RENDIMIENTO EN DIVISAS DE BRIC'S

Calcule ahora el máximo rendimiento que se obtendría con la participación del 48% pero con un techo del 20% para la apreciación del índice

Valor nota al vencimiento:

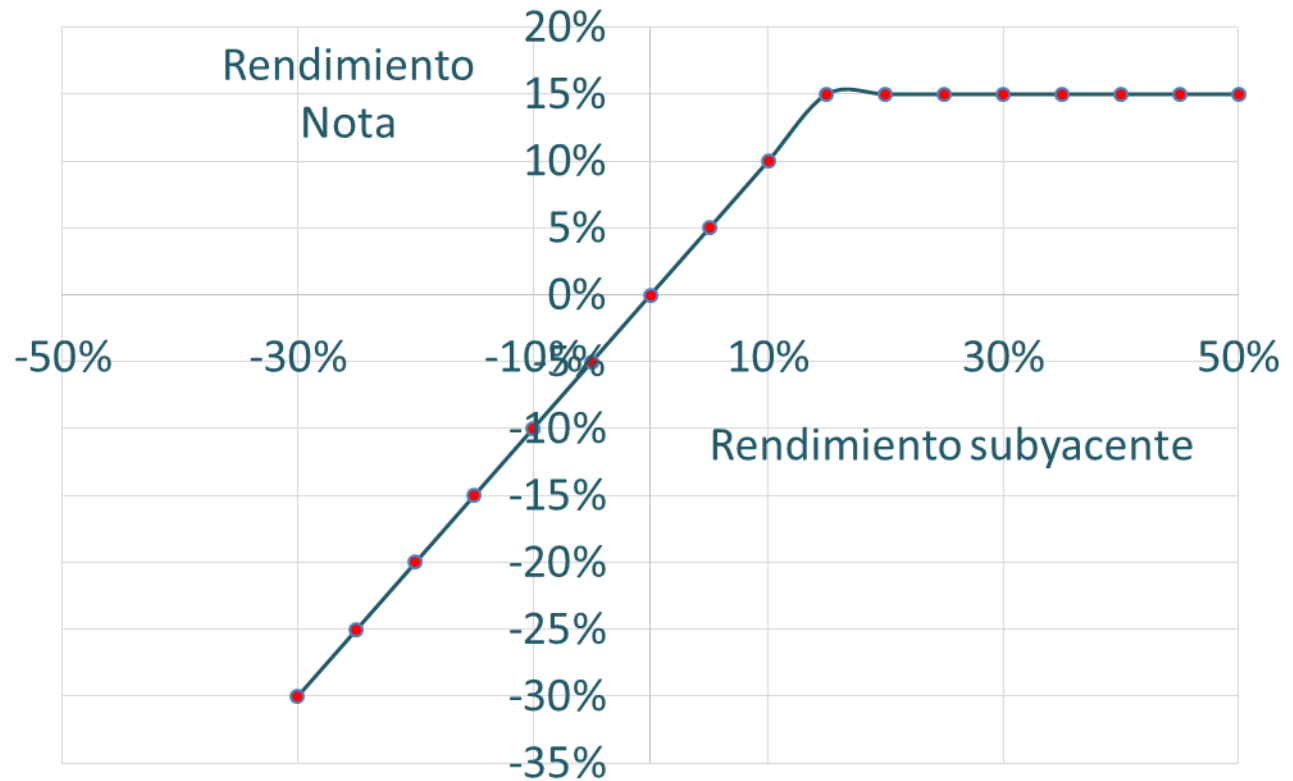
$$30.000.000 + 30.000.000 \times (\dots/100-1) \times \text{Particip. } 48\% + 272.709 = \dots\dots\dots$$

## CASO 6. NOTA CON RETORNO APALANCADO SIN PROTECCIÓN DEL CAPITAL

- En los ejemplos anteriores el capital estaba garantizado. El inversor podría decidir resignar parte o el total de la garantía para aumentar sus retornos.
- Suponga la siguiente nota indexada a un índice de bolsa: si el rendimiento del subyacente se ubica finalmente entre 0 y 7,5% el inversor dobla su retorno con un cap en el 15%.
- Por el contrario, si el rendimiento es negativo, el inversor participa 100% de ese resultado. No hay protección del capital.
- Calcule el rendimiento de la nota al vencimiento. Hoy el valor del índice es de  $VI_0=100$



## CASO 6. NOTA CON RETORNO APALANCADO SIN PROTECCIÓN DEL CAPITAL



## CASO 7. NOTA INDEXADA AL S&P 500

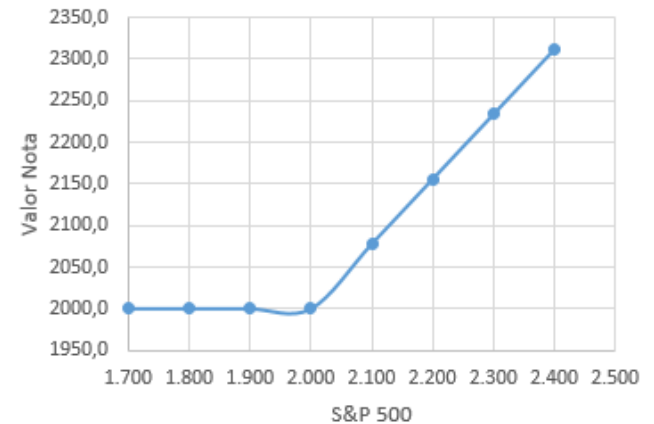
Calcule el valor de una nota al vencimiento cuyo subyacente es el S&P500. Los datos son los siguientes.

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Subyacente        | S&P 500 |
| años              | 3       |
| Particip          | 78%     |
| Bono              | 100     |
| Valor S&P inicial | 2000    |
| Precio opción     | 8,0     |
| PV cupón cero     | 93,75   |
| Yield cupón cero  | 1,30%   |
| Cap               | 20%     |

# CASO 7. NOTA INDEXADA AL S&P 500

Calcule el valor de una nota al vencimiento cuyo subyacente es el S&P500. Los datos son los siguientes.

|    | G                 | H       | I | J       | K    | L          | M            | N                         | O | P | Q | R |
|----|-------------------|---------|---|---------|------|------------|--------------|---------------------------|---|---|---|---|
| 4  |                   |         |   |         |      |            |              |                           |   |   |   |   |
| 5  | Subyacente        | S&P 500 |   | Indice  | Rend | Rend. Nota | Monto al vto | =SI(K6>0%;K6*Particip;0%) |   |   |   |   |
| 6  | años              | 3       |   | 2400,00 | 20%  | 15,6%      | 2312,7       | =+\$H\$9+\$H\$9*L6        |   |   |   |   |
| 7  | Particip          | 78%     |   | 2300,00 | 15%  | 11,7%      | 2234,5       |                           |   |   |   |   |
| 8  | Bono              | 100     |   | 2200,00 | 10%  | 7,8%       | 2156,3       |                           |   |   |   |   |
| 9  | Valor S&P inicial | 2000    |   | 2100,00 | 5%   | 3,9%       | 2078,2       |                           |   |   |   |   |
| 10 | Precio opción     | 8,0     |   | 2000,00 | 0%   | 0,0%       | 2000,0       |                           |   |   |   |   |
| 11 | PV cupón cero     | 93,75   |   | 1900,00 | -5%  | 0,0%       | 2000,0       |                           |   |   |   |   |
| 12 | Yield cupón cero  | 1,30%   |   | 1800,00 | -10% | 0,0%       | 2000,0       |                           |   |   |   |   |
| 13 | Cap               | 20%     |   | 1700,00 | -15% | 0,0%       | 2000,0       |                           |   |   |   |   |
| 14 |                   |         |   | 1600,00 | -20% | 0,0%       | 2000,0       |                           |   |   |   |   |
| 15 |                   |         |   |         |      |            |              |                           |   |   |   |   |
| 16 |                   |         |   |         |      |            |              |                           |   |   |   |   |
| 17 |                   |         |   |         |      |            |              |                           |   |   |   |   |
| 18 |                   |         |   |         |      |            |              |                           |   |   |   |   |
| 19 |                   |         |   |         |      |            |              |                           |   |   |   |   |



## CASO 8. VALORACIÓN NOTA ESTRUCTURADA

Se desea valorar una nota estructurada que consiste en un bono boliviano cuyo valor a maduración es de \$ 1.000, su TIR es del 4,5% y hoy se puede adquirir por su valor presente. Con la diferencia entre el valor nominal y el valor presente se compra una opción sobre un índice de Bolsa. Hoy la Nota se vende por \$ 1.200.

Usted debe realizar una valoración de la Nota utilizando la fórmula de Black & Scholes y determinar si se encuentra sobre o subvalorada por el mercado. Los demás datos son los siguientes:

### Datos de entrada

|                 |          |  |
|-----------------|----------|--|
| Precio bono vto | 1.000    |  |
| Fecha análisis  | 15/12/15 |  |
| Fecha vto       | 15/12/16 |  |
| $S_0$           | 1.200    | --> Precio activo subyacente           |
| K               | 1.050    | --> Strike                             |
| $r_f$           | 2,0%     | --> Tasa libre de riesgo               |
| q               | 3,00%    | --> Tasa de dividendos                 |
| Volatilidad     | 20,0%    | --> Volatilidad anual                  |
| TIR bono tesoro | 4,50%    |  |
| T               | 1,00274  | --> Tiempo de vida de la opción (años) |

## FÓRMULA DE BLACK-SCHOLES SIN PAGO DE DIVIDENDOS

1. El precio del activo sigue una distribución normal logarítmica con media ( $\mu$ ) y sigma ( $\sigma$ ) constantes
2. El valor de los rendimientos es conocido y proporcional al paso del tiempo
3. La negociación de los activos financieros es continua
4. No hay impuestos ni costos de transacción. Todos los activos son perfectamente divisibles
5. La tasa de interés libre de riesgo es constante (supone una estructura temporal plana)
6. Los inversores pueden prestar y endeudarse a la tasa libre de riesgo
7. El activo no paga dividendos durante la vida de la opción
8. Las opciones son de tipo europeo

# FÓRMULA DE BLACK-SCHOLES CON PAGO DE DIVIDENDOS

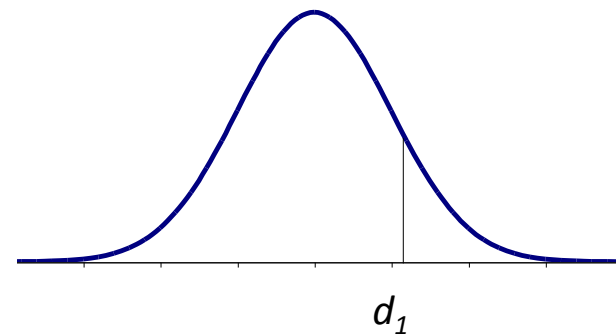
$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{E}\right) + r_f T}{\sigma\sqrt{T}} + \frac{\sigma\sqrt{T}}{2}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

$$C = S N(d_1) - E e^{-r_f T} N(d_2)$$

S=precio de la acción; E=precio de ejercicio; rf=tasa libre de riesgo; T=plazo hasta el vencimiento

La función  $N(d)$  es la función de distribución de probabilidad para una variable normal estandarizada. Entonces,  $N(d)$  es la probabilidad de que una variable aleatoria con una distribución normal estándar  $N(0,1)$  sea menor que  $d$ , como se muestra en la figura



## FÓRMULA DE BLACK-SCHOLES CON PAGO DE DIVIDENDOS

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + r_f - q + \frac{\sigma^2}{2}T}{\sigma\sqrt{T}} \qquad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

$$C = Se^{-qT} N(d_1) - Xe^{-rfT} N(d_2)$$

# VALORACIÓN DE EMPRESAS EN MERCADOS EMERGENTES

DR. GUILLERMO L. DUMRAUF

Muchas gracias

SANTA CRUZ DE LA SIERRA, NOVIEMBRE DE 2015