FORMULARIO TEMA 1

- ***Valor teórico o contable de la acción se hace según la siguiente relación:***

$$VT = \frac{capital + reservas}{n^{o}\, acciones}$$

- ***Nº de derechos necesarios para adquirir una acción nueva***

$$n = \frac{N}{M}$$

N= Número de acciones antes de la ampliación
M= Número de acciones nuevas

- **Valor de las acciones antiguas más el valor de las acciones nuevas es igual al número de acciones totales después de la ampliación multiplicado por su precio:**

$$N \cdot Po + M \cdot P1 = (N + M) \cdot P2$$

Po= Precio de las acciones antes de la ampliación
P1= Precio de emisión de las nuevas acciones

- ***Precio de las acciones después de la ampliación***

$$P2 = \frac{N \cdot Po + M \cdot P1}{N + M} = \frac{n \cdot Po + P1}{n + 1}$$

- ***Valor de un derecho***

$$d = Po - P2 = Po - \frac{N \cdot Po + M \cdot P1}{N + M} = \frac{M(Po - P1)}{N + M} = \frac{Po - P1}{n + 1}$$

- ***Precio de la acción***

$$Po = \frac{D1}{1 + ke} + \frac{D2}{(1 + ke)^2} + ... + \frac{Dn}{(1 + ke)^n}$$

D1, D2,…., Dn = Dividendos esperado para los años 1,2,…,n
Ke= coste de las acciones

- Si los ***dividendos*** son ***constantes***:

$$Po = Do\sum \frac{1}{(1+ke)^t} \qquad Po = Do\frac{1}{ke} \qquad ke = \frac{Do}{Po}$$

- Si los ***dividendos crecieran a una tasa acumulativa anual constante g***:

$$Po = \frac{Do}{ke-g} \qquad ke = \frac{Do}{Po} + g$$

- ***Coste de la acción ordinaria***

$$Ke = Rf + \langle E(Rm) - Rf \rangle \cdot \beta$$

Ke= Tasa libre de riesgo+(prima riesgo de mercado)*(riesgo sistem. de acción).
Rf= Tasa de rendimiento para activos sin riesgo.
E(Rm)= Rendimiento esperado para el mercado.
β = Riesgo sistemático o de mercado de la acción

- ***Montante del empréstito***

$$M = \frac{S_1}{1+kd} + \frac{S_2}{(1+kd)^2} + ... + \frac{S_n}{(1+kd)^n}$$

St= Pagos realizados en el año t por intereses y devolución del empréstito.
Kd= Coste obligaciones.

- Si la ***amortización*** es ***constante***:

$$M = S_0 \sum_{t=1}^{n} \frac{1}{(1+kd)^t}$$

- ***Valor leasing***

$$\mathrm{C}_0 - \sum_{\mathrm{t}=1}^{\mathrm{n}} \frac{\mathrm{CL}_\mathrm{t}}{(1+\mathrm{k})^\mathrm{t}}$$

C_0= Coste del activo.
Cl_t= Flujos de caja derivados del leasing.
K= Coste de oportunidad del capital.

FORMULARIO TEMA 2

- ***Coste efectivo del préstamo***

$$\text{Coste efectivo} = \frac{\text{coste absoluto}}{\text{Fondos recibidos}} = \frac{i \bullet M + c \bullet M - i' \bullet R}{M - c \bullet M - R}$$

M = Nominal del préstamo.
i = Tipo de interés del préstamo.
c = Comisión.
R = Retenciones (comisiones, compensaciones, etc.).
i´ = Remuneración de las retenciones.

- ***Coste del crédito comercial***

$$K = \frac{\text{Descuento}}{\text{Efectivo}} = \frac{d * .M}{M - d * M} * .\frac{360}{T - T'} = \frac{d}{1-d} * .\frac{360}{T - T'}$$

M = Importe de la compra.
M´= Importe de la factura si pagamos al contado. (M-M´) es el descuento por pronto pago.
T = Días que concede el proveedor para el pago con aplazamiento.
d = Tipo de descuento en tanto por uno que el proveedor descuenta al cliente si este paga al contado o dentro de un plazo de T´ días.

- Si el descuento solo se concediera cuando se paga al estricto contado (T´= 0).

$$K = \frac{d}{1-d} * \frac{360}{T}$$

- Cuando el proveedor no hace descuento por pronto pago, pero vende más barato cuando se paga al contado:

$$K = \frac{M - M'}{M'} * .\frac{360}{T - T'} = \left(\frac{M}{M'} - 1\right) * \frac{360}{T - T'}$$

- Si:

$$T' = 0 \Rightarrow K = \left(\frac{M}{M'} - 1\right) * \frac{360}{T}$$

- ***Coste efectivo de los pagarés***

$$c = \frac{descuento}{efectivo} * \frac{T}{365}$$

T = Días desde la emisión al vencimiento.
Importe efectivo = Nominal – Descuento

FORMULARIO TEMA 3

- ***Tipo de interés efectivo anual de las Letras del Tesoro:***

$$P = \frac{1.000 \cdot (\text{nominal})}{1 + \dfrac{(t.\ i)}{360}}$$

Capitalización simple, para plazos de un año o menos.

$$P = \frac{1.000\ (\text{nominal})}{(1 + i)^{t\,/\,360}}$$

Capitalización compuesta, para plazos superiores a un año.

P = Precio del título
t = Días hasta el vencimiento
i = tipo de interés efectivo anual

FORMULARIO TEMA 4

- ***Ratios de Actividad a corto plazo:***

  - Rotación de almacenes = $\dfrac{\text{Ventas a precio de coste}}{\text{Existencias medias}}$

  - Rotación de deudores = $\dfrac{\text{Ventas a precio de venta}}{\text{Deudores (media)}}$

  - Periodo medio de cobro = $\dfrac{365 \text{ x deudores (media)}}{\text{Ventas a precio de venta}}$

  - Rotación de fondo de maniobra = $\dfrac{\text{Ventas a precio de venta}}{\text{Fondo maniobra medio}}$

- ***Ratios de Actividad a largo plazo:***

Ventas

- Rotación de activo fijo = $$\frac{}{\text{Inmovilizado material}}$$

- Rotación de activo total = $$\frac{\text{Ventas a precio de venta}}{\text{Activo total}}$$

- ***Ratios de Liquidez:***

  - Liquidez general = $$\frac{\text{Activo circulante}}{\text{Pasivo circulante}}$$

  - Prueba del ácido = $$\frac{\text{Activo circulante - existencias}}{\text{Pasivo circulante}}$$

  - Ratio de caja = $$\frac{\text{Caja + inversiones financieras temporales}}{\text{Pasivo circulante}}$$

- ***Ratios de Solvencia y apalancamiento:***

  - Coeficiente de endeudamiento = $$\frac{\text{Deudas a corto + deudas a largo}}{\text{Pasivo total}}$$

  - Coeficiente de endeudamiento = $$\frac{\text{Deudas a corto + deudas a largo}}{\text{Recursos propios}}$$

- ***Ratios de Rentabilidad:***

  - Rentabilidad del activo (ROA) = $$\frac{\text{Bº neto para el accionista}}{\text{Activo total}}$$

  - Rentabilidad recursos propios (ROE) = $$\frac{\text{Bº neto para accionista}}{\text{Recursos propios}}$$

  - Margen sobre ventas = $$\frac{\text{Beneficio neto para el accionista}}{\text{Recursos propios}}$$

  - Margen de explotación = $$\frac{\text{Beneficio de explotación}}{\text{Ventas}}$$

  - Generación básica de Bº = $$\frac{\text{Bº antes intereses e impíos. (EBIT)}}{\text{Activo total}}$$

- Ratio de rentabilidad de los activos (ROA) : Modelo Dupont

  ROA = (Margen sobre ventas) x (Rotación de activos totales) =

  $$= \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Ventas}} \bullet \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}}$$

$$ROE = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Fondos Pr opios}} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Activo total}} \bullet \frac{\text{Activo total}}{\text{Fondos propios}} = ROA \bullet \frac{\text{Activo total}}{\text{Fondos propios}}$$

$$ROE = (\text{Margen sobre ventas}) \text{ x } (\text{Rotación de activos totales}) \bullet \frac{\text{Activo total}}{\text{Fondos propios}} =$$

$$= \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Ventas}} \bullet \frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}} \bullet \frac{\text{Activo total}}{\text{Fondos propios}}$$

- ***Ratios Bursátiles:***

  - Ratio Precio/Beneficio:

$$PER = \frac{\text{Capitalizacion bursatil}}{\text{Beneficio neto}} = \frac{\text{Pr ecio por accion}}{\text{Beneficio neto por accion}}$$

  - Ratio Precio/Cash Flow:

$$PCFR = \frac{\text{CapitalizacionBursatil}}{\text{CashFlowNeto}} = \frac{\text{Pr ecioPorAccion}}{\text{CashFlowNetoPorAccion}}$$

  - Ratio Precio/Valor Contable:

$$\frac{\text{Capitalizacion Bursatil}}{\text{Valor Contable}} = \frac{\text{Pr ecio Por Accion}}{\text{Valor Contable de la Accion}}$$

  - Payout:

$$\frac{\text{Dividendos Re partidos}}{\text{Beneficio}}$$

  - Rentabilidad por dividendo:

$$\frac{\text{Dividendo Repartido}}{\text{Capitalizacion Bursatil}} = \frac{\text{Dividendo Por Accion}}{\text{Precio Por Accion}}$$

- o Yield Ratio:

$$\frac{\text{Rentabilidad del bono a } 10 \text{ años}}{\text{Rentabilidad por dividendo de la Bolsa}}$$

- ***Valor Actual Neto:***

$$VAN = \frac{F1}{(1+r)} + \frac{F2}{(1+r)^2} + \frac{F3}{(1+r)^3} + \ldots + \frac{Fn}{(1+r)^n}$$

F_n = Flujo de caja del año n
r = Tasa de descuento

- ***Medias:***

- o Simple:

$$M_s = \frac{c_1 + c_2 + c_3 + \ldots + c_n}{n}$$

c_1, ...c_n las distintas cotizaciones en los n momentos analizados

- o Ponderadas:

$$M_p = \frac{n \cdot c_n + (n-1) \cdot c_{n-1} + (n-2) \cdot c_{n-2} + \ldots + 2 \cdot c_2 + \cdot c_1}{n + (n-1) + \ldots + 2 + 1}$$

- ***Oscilador RSI:***

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + \frac{SA}{SB}}$$

SA = suma de subidas de precios durante el período
SB = suma de bajadas de precios durante el período

- ***Índices Bursátiles:***

- Media aritmética:

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_{it}}{n}, \text{ o, } I_t = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_{it}}{\sum_{i=1}^{n} P_{i0}}$$, ($P_{i0:}$ precio del título i en el momento 0).

- Media Aritmética Ponderada:

$$I_t = \frac{\sum_{1=1}^{n} P_{it} \bullet Q_{io}}{n}$$

Q_{io}: Ponderación del título i en el momento 0 (momento base)

- Fórmula de Laspeyres:

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_{it} \bullet Q_{i0}}{\sum_{i=1}^{n} P_{i0} \bullet Q_{i0}}$$

- Fórmula de Paasche:

$$I_t = \frac{\sum_{i=1}^{n} P_{it} \bullet Q_{it}}{\sum_{i=1}^{n} P_{i0} \bullet Q_{it}}$$

- Ajuste por reparto de dividendos:

$$P_{in} = P'_{in} - \frac{d_{t-1}}{365} \bullet n$$

P_{in} = cotización ajustada por dividendo del título i el día n
P'_{in} = cotización del título i el día n
d_{t-1} = dividendo por acción repartido el año anterior
n = número de días transcurridos del año (n=1, 2, 3 .... 365)

Una vez repartidos los dividendos hay que hacer un nuevo reajuste sumando los dividendos:

$$P_{in} = P'_{in} - \frac{d_{t-1}}{365} \bullet n + d_t$$

Si $d_{t-1} \neq d_t$ es necesario repartir la diferencia de ambos dividendos entre el número de días que faltan para terminar el año:

$$A = \frac{d_t - d_{t-1}}{365 - n}; \qquad P_{in} = P'_{in} - \left(\frac{d_{t-1} + A}{365}\right) \bullet n + d_t$$

- o Ajuste por ampliaciones de capital:

Precio corregido por la ampliación, P_{it}:

$$P_{it} = P'_{it} \cdot K$$

P'_{it}: Precio del título i en un momento cualquiera después de la ampliación
K: Factor de ajuste

$$K = \frac{P_{i0}}{P_{i2}}$$

P_{i0} = cotización del título i antes de la ampliación
P_{i2} = cotización del título i después de la ampliación

- ***Índice General de la Bolsa de Madrid:***

- o Índice individual:

$$I_{it} = \frac{P_{it}}{P_{i0}}$$

P_{it} = precio del título i en el momento t (cuando se calcula el índice)
P_{i0} = precio del título i en el momento de referencia (fecha base)

- o Índice sectorial:

$$I_s = \sum_{i=1}^{n} I_{it} \bullet Q_i$$

Q_i = ponderación del título i en sector s
n = número de títulos que integran el índice del sector s

- o Índice General de la Bolsa de Madrid:

$$IGBM = \sum_{s=1}^{9} I_s \bullet Q_s$$

- ***Índice General de la Bolsa de Madrid:***

$$\text{Indice}_t = \text{Indice}_{(t-i)} \bullet \frac{\sum_{s=1}^{35} \text{Cap}_{st}}{\sum_{s=1}^{35} \text{Cap}_{s(t-1)}}$$

t = momento de cálculo del índice
Cap_{st} = Capitalización bursátil de la compañia s en el momento t
$Cap_{s(t-1)}$ = Capitalización bursátil del título s en el momento t-1.

FORMULARIO TEMA 5

- ***Rentabilidad de un título:***

$$R_{it} = \frac{d_{it} + (P_{it} - P_{it-1})}{P_{it-1}}$$

d_{it}: Dividendos o intereses del período
$P_{it} - P_{it-1}$: Diferencia entre el precio al comienzo del periodo y el precio al final del mismo periodo

- ***Riesgo de un título:***

$\sigma^2 = \sum P_t \times (R_t - E\,(R_t))^2$

- ***Rentabilidad de una cartera:***

$R_p = \sum R_{it} \cdot Z_i$

R_p = Rendimiento de la cartera.
R_{it} = Rendimiento del título i en el periodo t.
Z_i = Ponderación del título i.

- ***Covarianza:***

Cov (Ra,Rb) = σab = $\sum Pt \cdot (Rat - E(Ra)) \cdot (Rbt - E(Rb))$

- ***Varianza***

$\sigma^2 = Z^2a \cdot \sigma^2a + Z^2b \cdot \sigma^2b + 2 \cdot Za \cdot Zb \cdot \sigma ab$

- ***Determinación de carteras eficientes:***

  - Maximizando el rendimiento de la cartera para cada valor del riesgo:

    Max. $E(Rp) = Z_1 \,.\, E(R_1) + \ldots + Z_n.\, E(R_n)$ $\longrightarrow$ Función objetivo
    Restricciones: $\sigma^2 = \sum_i \sum_j Z_i \,.\, Z_j \,.\, \sigma_{ij}$ Restricción paramétrica.
    $Z_1 + Z_2 + \ldots + Z_n = 1$ Restricción presupuestaria.
    $Z_1, Z_2, \ldots, Z_n \geq 0$ Restricción de la no negatividad.

  - Minimizando el riesgo para cada valor del rendimiento:

    Min. $\sigma^2 = \sum_i \sum_j Z_i \cdot Z_j \cdot \sigma_{ij}$ $\longrightarrow$ Función objetivo
    Restricciones: $E\,(Rp) = Z_1 \cdot E(R_1) + Z_2 \cdot E(R_2) + \ldots + Z_n \cdot E(R_n)$
    $Z_1 + Z_2 + \ldots + Z_n = 1$
    $Z_1, Z_2, \ldots, Z_n \geq 0$

FORMULARIO TEMA 6

- ***Rendimiento de un título en el modelo de Sharpe:***

$R_i = \alpha_i + \beta_i \,.I + \varepsilon_i$

α_i = Variable independiente = rentabilidad del título i que no depende de la variación del índice de mercado.

β_i = Término dependiente = riesgo sistemático o relación entre la rentabilidad del título y el índice del mercado.

I = Indice del mercado. Generalmente se utiliza el índice bursátil.

ε_i = Perturbación aleatoria. Expresa las variaciones en R_i que son independientes de los movimientos del mercado y que depende de las características específicas del título i.

- ***Media del Rendimiento del título en el modelo de Sharpe:***

$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \,.\, E(I)$

- ***Varianza del rendimiento del título en el modelo de Sharpe:***

$\sigma^2\,(R_i) = \beta^2{}_i \,.\, \sigma^2{}_i + \sigma^2\,(\varepsilon_j)$

- ***Rendimiento de una cartera en el modelo de Sharpe:***

$R_p = \alpha_p + \beta_p \,.\, I + \varepsilon_p$

  - Rendimiento medio de la cartera:

$$R_p = \sum_{i=1}^{n} Z_i \cdot R_i$$

  - Término independiente:

$$\alpha_p = \sum_{i=1}^{n} Z_i \cdot \alpha_i$$

  - Beta de la cartera:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^{n} Z_i \cdot \beta_i$$

  - Perturbación aleatoria de la cartera:

$$\varepsilon_p = \sum_{i=1}^{n} Z_i \cdot \varepsilon_i$$

- ***Esperanza matemática de los rendimientos de la cartera:***

$E(R_p) = \alpha_p + \beta_p \,.\, E(I)$

- ***Varianza de los rendimientos de la cartera:***

$\sigma^2(R_p) = \beta^2 \,.\, \sigma^2 (I) + \sigma^2 (\varepsilon_p)$

- ***Modelo de Mercado de Sharpe:***

$R_i = \alpha_i + \beta_i \,.\, R_M + \varepsilon_I$

R_i = Tasa de rentabilidad, en tanto por uno, del título i.

α_i = Rentabilidad del título i que es independiente de los movimientos del mercado.

β_i = Riesgo sistemático o relación entre las fluctuaciones en el rendimiento de la acción i y las fluctuaciones del rendimiento del mercado.
R_M = Rentabilidad del mercado.

$$R_M = \frac{\text{Valor indice a final periodo} - \text{Valor indice a principio periodo}}{\text{Valor indice a principio periodo}}$$

ε_I = Perturbación aleatoria. Su varianza será, por tanto, el riesgo específico o diversificable.

- ***Esperanza matemática del Modelo de Mercado de Sharpe:***

$$E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \bullet E(R_M)$$

$\alpha_i = E(R_i) - \beta_i \cdot E(R_M)$

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}$$

subíndice i indica el título i (que también puede ser una cartera de títulos)
subíndice M se refiere al mercado

- ***Varianza del Modelo de Mercado de Sharpe:***

$$\sigma^2(R_i) = \beta_i^2 \bullet \sigma^2(R_M) + \sigma^2(\varepsilon_i)$$

$(\beta_i^2 \cdot \sigma_i^2(R_M))$, mide el riesgo sistemático
$(\sigma^2(\varepsilon_i))$ mide el riesgo diversificable o específico.

Riesgo total = riesgo sistemático + riesgo diversificable.

- ***Línea de mercado o Security Market Line (SML) o rendimiento esperado de un título:***

SML: $E(R_i)=R_f+ \{E(R_M) - R_f\}\beta_i$ ó $E(R_i) = R_f + \{E(R_M) - R_f\} \bullet \frac{Cov(R_i R_M)}{\sigma_M^2}$

R_f : tasa de rendimiento de los activos libre de riesgo
R_i: rendimiento exigido para la acción i

- Prima de riesgo para la acción i:
  $PR_i=R_i-R_f$ ó $PR_i= PR_M \cdot \beta_i= \{E(R_M - R_f)\} \cdot \beta_i$

- Prima de riesgo del mercado:

  $PR_M=E(R_M-R_f)$

FORMULARIO TEMA 7

- ***Teoría RE***

Proposición I

- ***Valor de la empresa:***

$$V = \frac{B}{k_0}$$

- ***Coeficiente de endeudamiento***

$$L = \frac{O}{A}$$

A = Valor de las acciones en el mercado
O = Valor de las obligaciones en el mercado

- ***Coste total del capital de la empresa***

$$k_0 = \frac{B}{V}$$

B = Beneficio de explotación o beneficio económico
BN = Beneficio neto antes de impuestos
F = Intereses de las deudas

$$k_0 = \frac{B}{V} = \frac{B}{A+O} = \frac{BN+F}{A+O} = \frac{k_e \bullet A + k_i \bullet O}{A+O} = k_e \bullet \frac{A}{A+O} + k_i \bullet \frac{O}{A+O}$$

- ***Coste del capital propio de la empresa***

$$k_e = \frac{BN}{A}$$

$$k_e = \frac{BN}{A} = \frac{B-F}{A} = \frac{k_0 \bullet V - F}{A} = \frac{k_0 \bullet (A+O) - F}{A} = \frac{k_0 \bullet (A+O) - k_i \bullet O}{A} = k_0 + \frac{O}{A} \bullet \left(k_0 - k_i\right)$$

$$k_e = k_0 + L \cdot (k_0 - k_i)$$

o ***Coste del capital ajeno de la empresa***

$$k_i = \frac{F}{O}$$

<u>Proposición II de MM</u>

$$(k_e^* - k_e) \bullet A - (k_e^* - k_e) \bullet \Delta A = k_e^* \bullet \Delta A - k_i \bullet \Delta O$$

- ***Teoría RN***

o **Valor de las acciones**

$$A = \frac{BN}{k_e} = \frac{B - F}{k_e} = \frac{B - k_i \bullet O}{k_e}$$

o **Valor de la empresa**

$$V = A + O = \frac{B - k_i \bullet O}{k_e} + O = \frac{B}{k_e} + O \bullet \left(1 - \frac{k_i}{k_e}\right)$$

Si se emiten nuevas obligaciones y el dinero obtenido se destina a amortizar acciones; su valor de mercado será:

$$V^* = \frac{B}{k_e} + (O + \Delta O) \bullet \left(1 - \frac{k_i}{k_e}\right) = \frac{B}{k_e} + O + \Delta O - \frac{k_i \bullet O}{k_e} - \frac{k_i \bullet \Delta O}{k_e} =$$

$$= \frac{B}{k_e} + O \bullet \left(1 - \frac{k_k}{k_e}\right) + \Delta O \bullet \left(1 - \frac{k_i}{k_e}\right) = V + \Delta O \bullet \left(1 - \frac{k_i}{k_e}\right)$$

$V^*>V$, al aumentar la relación de endeudamiento, el valor de la empresa en el mercado también aumenta, y se incrementa la riqueza del accionista.

Si se emiten nuevas obligaciones y con el dinero obtenido, rescatamos acciones. El nuevo coste sería:

$$k_0^* = k_e \bullet \frac{A - \Delta A}{A - \Delta A + O + \Delta O} + k_i \bullet \frac{O + \Delta O}{A - \Delta A + O + \Delta O} = k_e \bullet \frac{A - \Delta A}{A + O} + k_i \bullet \frac{O + \Delta O}{A + O} =$$

$$= k_e \bullet \frac{A}{A + O} + k_i \bullet \frac{O}{A + O} + \frac{k_i \bullet \Delta O - k_e \bullet \Delta A}{A + O} = k_0 + \frac{k_i \bullet \Delta O - k_e \bullet \Delta A}{A + O}$$

$k_0^* < k_0$.

FORMULARIO TEMA 8

- ***Impuesto de Sociedades: Modelo de Modigliani y Miller:***

  - VAN ahorro fiscal:

    $$\frac{t_c \bullet (D \bullet k_i)}{k_i} = t_c \bullet D$$

    D: volumen de la deuda
    $k_{i:}$ coste de la deuda
    $t_{c:}$ tipo impositivo del impuesto de sociedades

  - Valor de la empresa endeudada:

    $$V_0 = V_A + t_c \,.\, D$$

    V_A= Valor de una empresa no endeudada
    t_c = Tipo impositivo del Impuesto de Sociedades
    D = Importe de la deuda

- ***Efecto conjunto del Impuesto de Sociedades y del IRPF***

  - Renta disponible (después de impuestos) para una empresa endeudada:

    $$(B-k_i \cdot D)\cdot(1-t_c)\cdot(1-t_{ps}) + k_i \cdot D \cdot (1-t_{pd})$$

    B = Beneficio de explotación
    k_i = Coste de las deudas
    D = Deudas
    t_c = Tipo impositivo del Impuesto de Sociedades
    t_{pd}= Tipo de gravamen en IRPF correspondiente a los intereses de las deudas.
    t_{ps}= Tipo de gravamen en IRPF correspondiente al rendimiento de las acciones.

  - Renta disponible para accionistas y obligacionistas en el caso de una empresa no endeudada:

    $$B \cdot (1-t_c)\cdot(1-t_{ps})$$

  - Ahorro fiscal viene dado por la diferencia entre la renta disponible para ambas empresas:

    $$(B-k_i \cdot D)\cdot(1-t_c)\cdot(1-t_{ps}) + k_i \cdot D \cdot (1-t_{pd}) - B \cdot (1-t_c)\cdot(1-t_{ps}) = k_i \cdot D \cdot \{(1-t_{pd}) - (1-t_c)\cdot(1-t_{ps})\}$$

- ***Estructura de capital y costes de quiebra e insolvencia***

Valor de la empresa = Valor cuando se financia solo con recursos propios + VAN del ahorro fiscal - VAN de los costes de insolvencia

FORMULARIO TEMA 9

- ***Tesis del beneficio: Teoría de MODIGLIANI Y MILLER:***

  - Tasa de retorno:

$$r(t) = \frac{d_i(t) + P_i(t+1) - P_i(t)}{P_i(t)}, \text{ es independiente de i}$$

$d_i(t)$ = dividendo pagado a la acción i durante el período t
$P_i(t)$ = precio ex-dividendo (sin el dividendo correspondiente a t-1) de la acción i a comienzo del período t

  - Valor de una acción:

$$P_i(t) = \frac{1}{1 + r(t)}\left[d_i(t) + P_i(t+1)\right]$$

  - Valor de la empresa en su conjunto:

$$V(t) = \frac{1}{1 + r(t)}\left[D(t) + n(t) \bullet P_i(t+1)\right]$$

n(t) = número de acciones al comienzo de t
D(t) = n(t)·d(t) = dividendos totales pagados en t
V(t) = n(t)·P(t) = valor total de la empresa a comienzo de t

  - Si la empresa acomete un proyecto de inversión que financia con beneficios retenidos y con una ampliación de capital, para lo cual emite m(t+1) acciones a un precio ex-dividendo de P(t+1) durante el período t, tenemos:

n(t+1) = n(t)+m(t+1)

y multiplicando ambos términos de la ecuación por P(t+1):

$$n(t)\cdot P(t+1) = n(t+1)\cdot P(t+1) - m(t+1)\cdot P(t+1) = V(t+1) - m(t+1)\cdot P(t+1)$$

sustituyendo:

$$V(t) = \frac{1}{1+r(t)}\left[D(t) + V(t+1) - m(t+1)\bullet P(t+1)\right]$$

Sean:

$I(t)$ = nivel de inversión acometido por la empresa en el período t
$B(t)$ = beneficio total neto obtenido por la empresa en el período t

La inversión $I(t)$ se habrá financiado con la ampliación de capital $\{m(t+1)\cdot P(t+1)\}$ y con el beneficio retenido $\{B(t) - D(t)\}$. Es decir,

$$I(t) = m(t+1)\cdot P(t+1)+B(t)-D(t) \Rightarrow m(t+1)\cdot P(t+1) = I(t) - B(t) + D(t)$$

Sustituyendo, $m(t+1)\cdot P(t+1)$ por su valor en la fórmula del valor de la empresa, se obtiene:

$$V(t) = \frac{1}{1+r(t)}\left[D(t) + V(t+1) - \{I(t) - B(t) + D(t)\}\right]$$

$$V(t) = \frac{1}{1+r(t)}\left[V(t+1) + B(t) - I(t)\right]$$

- ***Tesis de los dividendos: Teoría de M.J. GORDON***

  - Beneficio del año t

$$B_t = B_{t-1}\cdot(1+r\cdot b) = B_0\cdot(1+r\cdot b)^t \cong B_0\cdot e^{rbt}$$

b = tasa de retención de beneficios (en tanto por uno) que se supone constante. Se supone que la empresa reparte un porcentaje fijo anual de los beneficios obtenidos igual a (1-b).
$D_t = B_t\cdot(1-b)$: dividendos repartidos en el año t
r = rendimiento que producen las nuevas inversiones realizadas por la empresa.

  - Valor de la empresa es el valor actual de todos los dividendos futuros descontados a un tipo de mercado k, que se supone constante,

$$V_0 = \int_0^\infty D_t \bullet e^{-kt}dt = \int_0^\infty B_t \bullet (1-b)e^{-kt}dt = \int_0^\infty B_0 \bullet e^{rbt} \bullet (1-b) \bullet e^{-kt}dt = \int_0^\infty B_0 \bullet (1-b) \bullet e^{(rb-k)t}dt$$

$$V_0 = B_0 \bullet (1-b) \bullet \int_0^\infty e^{(rb-k)t} \bullet dt$$

Calculando la integral (siempre que k>r·b), se obtiene el valor de la empresa en función del coeficiente de reparto (1-b):

$$V_0 = B_0 \bullet (1-b) \bullet \frac{1}{k - r \bullet b} = \frac{B_0 (1-b)}{k - r \bullet b}$$

- Para analizar de manera más concreta la influencia de b sobre el valor de la empresa V_0, se calcula la derivada primera de V_0 con respecto a b.

$$\frac{dV_0}{db} = \frac{B_0 \bullet (r-k)}{(k - r \bullet b)^2}$$

Se pueden presentar tres casos en función de los valores que tomen r y k:

a) $\frac{B_0 \bullet (r-k)}{(k - r \bullet b)^2} = 0$. La primera derivada será cero cuando r=k. Cuando la rentabilidad de las inversiones (r) coincide con la rentabilidad del mercado (k), el valor de la empresa es independiente de b, o lo que es lo mismo, el valor de la empresa es independiente de la política de dividendos.

b) $\frac{B_0 \bullet (r-k)}{(k - r \bullet b)^2} > 0$ Para que la primera derivada sea positiva ha de cumplirse que r sea superior a k. Cuanto mayor sea el valor de b, mayor será el valor de la empresa. Es decir, cuando r>k, la retención de beneficios hace aumentar el valor de la empresa y, por consiguiente, el precio de las acciones

c) $\frac{B_0 \bullet (r-k)}{(k - r \bullet b)^2} < 0$ La condición para que la derivada sea negativa es que k>r. Cuanto menor sea b menor será la pendiente de la curva, y menos decrecerá V_0. En otras palabras, la política de dividendos que maximiza el valor de la empresa consistirá en repartir lo máximo de dividendos.

FORMULARIO TEMA 10

- ***Liquidación de un FRA:***

  - Importe de la liquidación en el momento del vencimiento del depósito:

$$C = (T_{FRA} - T_M) \cdot N \cdot \frac{D}{360} \quad \text{ó} \quad C = \frac{(T_{FRA} - T_M) \cdot N \cdot D}{36.000} \quad \text{(tipos de interés en \%)}$$

C= Importe de la liquidación
T_{FRA}= Tipo de interés pactado en el contrato
T_M= Tipo de interés de referencia o de mercado al inicio del depósito
N= Nominal teórico del contrato
D= nº de días de duración del depósito o duración de la garantía

  - Importe de la liquidación en el momento inicial:

$$L = C \cdot \frac{1}{1 + T_M \cdot \frac{D}{36000}} = \frac{(T_{FRA} - T_M) \cdot N \cdot D}{36000 + T_M \cdot D}$$

- ***Cálculo de un FRA3/6:***

$$\left(1 + \frac{T_c \cdot D_c}{36.000}\right) \cdot \left(1 + \frac{T_{m,n} \cdot (D_L - D_c)}{36.000}\right) = \left(1 + \frac{T_L \cdot D_L}{36.000}\right)$$

de donde,

$$T_{m,n} = \frac{(T_L \cdot D_L) - (T_c \cdot D_c)}{\left(1 + \frac{T_c \cdot D_c}{36000}\right) \cdot (D_L - D_c)}$$

m = 3 meses (normalmente, en los cálculos se utilizan días)
n = 6 meses (normalmente, en los cálculos se utilizan días)
D_c = duración corta = 3 meses
DL = duración larga = 6 meses

Tc = Tipo de interés de los depósitos en plazo corto = tipo de interés para los depósitos a tres meses
TL = Tipo de interés de los depósitos en el plazo largo= tipo de interés para los depósitos a 6 meses

FORMULARIO TEMA 11

- ***Opciones CALL:***

  - Compra de una opción call:

    a) Ps<Pe $\Rightarrow$ el comprador no ejerce la opción $\Rightarrow$ pérdidas comprador $=\pi$

    b) Pe<Ps< (Pe+π)$\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción$\Rightarrow$ Pérdidas del comprador= (Pe+π) - Ps

    c) Ps>(Pe+π) $\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción $\Rightarrow$ ganancias del comprador= Ps - (Pe+π)

    Pe = Precio de ejercicio
    Ps = Precio del subyacente
    π = prima

  - Venta de una opción call:

    a) Ps<Pe $\Rightarrow$ el comprador no ejerce la opción $\Rightarrow$ ganancias del vendedor $=\pi$

    b) Pe<Ps< (Pe+π)$\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción$\Rightarrow$ ganancias del vendedor = (Pe+π) - Ps

    c) Ps>(Pe+π) $\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción $\Rightarrow$ Pérdidas del vendedor = Ps - (Pe+π)

- ***Opciones PUT:***

  - Compra de una opción put:

    a) Ps>Pe $\Rightarrow$ el comprador no ejerce la opción $\Rightarrow$ Pérdida comprador = π

    b) Pe>Ps>(Pe-π) $\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción $\Rightarrow$ Pérdida para comprador=Ps - (Pe-π)

    c) Ps<Pe-π $\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción $\Rightarrow$ Ganancia para el comprador =(Pe-π) - Ps

  - Venta de una opción put:

    a) Ps>Pe $\Rightarrow$ el comprador no ejerce la opción $\Rightarrow$ Ganancia del vendedor = π

    b) Pe>Ps>(Pe-π) $\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción $\Rightarrow$ Ganancia del vendedor=Ps - (Pe-π)

    c) Ps<Pe-π $\Rightarrow$ el comprador ejerce la opción $\Rightarrow$ Pérdida del vendedor =(Pe-π) - Ps

FORMULARIO TEMA 12

- ***Factor de conversión:***

$$FC = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+i)^{\frac{t}{360}}} - CC}{N}$$

FC= factor de conversión
n= número de pagos pendientes
F_t= flujos futuros del entregable (intereses más reembolso)
i=tipo de interés del Nocional
t= días entre la entrega y los pagos pendientes
CC= cupón corrido del entregable a la fecha de entrega
N=nominal del entregable

- ***Cantidad que tiene que pagar el comprador por cada contrato:***

$$M = P_F \cdot FC \cdot N + CC$$

P_F = Cotización del Nocional en la última sesión (en tanto por uno)
FC = Factor de conversión del bono a entregar
N = Nominal del contrato
CC = Cupón corrido del entregable a la fecha de entrega.

- ***Cupón corrido:***

$$\text{Cupon corrido} = \frac{\text{Dias desde el pago del ultimo cupon}}{\text{numero de dias que trancurren entre pago de cupones}} \bullet \text{valor del cupon}$$

- ***Sensibilidad:*** derivada del precio respecto al tipo de interés

$$\frac{dP}{dr} = \sum_{t=1}^{n} (-t) \bullet Q_t \bullet (1+r)^{-(s+1)}$$

P = precio $= \sum_{t=1}^{n} Q_t \bullet (1+r)^{-t}$
Q_t = cupón periódico recibido en el año t

  - Sensibilidad relativa

$$S = \frac{1}{P} \bullet \frac{dP}{dr} = \frac{1}{P} \bullet \sum_{t=1}^{n} (-t) \bullet Q_t \bullet (1+r)^{-(s+1)}$$

Duración o vida media de MACAULAY

$$D = \frac{\sum_{t=1}^{n} \frac{t \bullet Q_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^{n} \frac{Q_t}{(1+r)^t}} = \frac{1}{P_0} \bullet \sum_{t=1}^{n} \frac{t \bullet Q_t}{(1+r)^t}$$

P_0 = precio actual del bono en el mercado= $\sum$ $= \sum_{t=1}^{n} \frac{Q_t}{(1+r)^t}$

Q_t = flujo de caja en el período t
r = tasa de rendimiento del bono hasta el vencimiento
n = nº de años hasta el vencimiento

- ***Duración ajustada o modificada***

$$D\,\mathrm{mod} = \frac{D}{1+r} = \frac{1}{P} \bullet \sum_{t=1}^{n} t \bullet Q_t \bullet (1+r)^{-(t+1)}$$

- o Sensibilidad anual

$$\text{-Dmod} = -\frac{D}{1+r}$$

- o Sensibilidad no anual

$$\text{-Dmod} = -\frac{D}{1+r}$$

Dmod = duración modificada o ajustada
D = duración de Macaulay
r = tipo de rendimiento anual del título
m = número de veces que se paga el cupón por año (semestral, m=2; trimestral, m=4, etc.)

- o Duración ajustada o volatilidad relativa: medida que permite traducir alteraciones en puntos porcentuales de r en variaciones relativas del precio:

$$\frac{P_1 - P_0}{P_0} = -D\,\mathrm{mod} \bullet (r_1 - r_0) = -D \bullet \frac{(r_1 - r_0)}{1 + r_0}$$

0 bien,

$$\Delta P \,/\, P = -D\,\mathrm{mod} \bullet \Delta r$$

P = precio
Dmod = duración ajustada o modificada
Δr = variación en la rentabilidad

- ***Nº de contratos a realizar: Ratio de cobertura***

$$Numero\,de\,contratos\,de\;futuros = NC = \frac{Valor\;nominal\;del\;activo\;a\;cubrir}{Valor\;nominal\;del\;contrato\;de\;futuros} \bullet RC$$

- Modelo simple

$$Numero\,de\,contratos\,de\;futuros = NC = \frac{Valor\;nominal\;del\;activo\;a\;cubrir}{Valor\;nominal\;del\;contrato\;de\;futuros}$$

- Modelo del factor de conversión

$$NC = \frac{Valor\;nominal\;del\;activo\;a\;cubrir}{Valor\;nominal\;del\;contrato\;de\;futuros} \bullet FC$$

FC: factor de conversión del bono entregable más barato

- Modelo basado en la duración del activo

$$RC = FC \bullet \frac{DAc \bullet Pc}{DAe \bullet Pe}$$

Número de contratos necesarios para realizar la cobertura:

$$NC = \frac{Ac}{F} \bullet FC \bullet \frac{DAc \bullet Pc}{DAe \bullet Pe}$$

RC = nº de contrato a realizar
Ac =Nominal que se desea cubrir
F =nominal del contrato de futuros
FC = factor de conversión
DAc = duración ajustada del bono a proteger
DAe = duración ajustada del bono entregable
Pc = precio de mercado del activo a cubrir
Pe = precio de mercado del activo entregable más barato

FORMULARIO TEMA 13

- ***Rendimiento de un título:***

$$R(t) = \alpha + \beta \bullet R_M(t) + \varepsilon(t)$$

R(t) = Tasa de rentabilidad del título, (o cartera) en el período t
α = Rentabilidad del título que es independiente de los movimientos del mercado, que coincidirá con la rentabilidad del título cuando la rentabilidad del mercado es nula
β = Coeficiente BETA. Expresa la relación entre las fluctuaciones de la rentabilidad del mercado y las fluctuaciones del rendimiento del título. Cuanto mayor sea β, más aumentará el rendimiento del título cuando experimente una subida el índice bursátil
$R_M(t)$ = Tasa de rentabilidad del mercada calculada en función de un índice del mercado
$\varepsilon(t)$ = Error aleatorio. Expresa las variaciones en la rentabilidad del título que son específicas del título y, por tanto, independientes de los movimientos del mercado.

- ***Nº de contratos necesarios para realizar la cobertura que proteja del riesgo sistemático o no diversificable***

$$NC = \frac{Valor\,efectivo\,del\,activo\,a\,cubrir\,(catera\,o\,titulo)}{Valor\,monetario\,del\,indice} \bullet \beta$$

FORMULARIO TEMA 14

- ***Margen forward:***

$$M_f = \frac{p-c}{c}, \qquad \text{o} \qquad M_f = \frac{p-c}{c} * \frac{360}{T} \text{ (en términos anuales)}$$

p = tipo de cambio a plazo a T días
c = tipo de cambio al contado
M_f = margen forward

FORMULARIO TEMA 15

- ***Beneficio derivado de la fusión:***

  Beneficio = VAN_{AB} - (VAN_A + VAN_B)

  VAN_{AB}: Valor de la empresa resultante de la fusión.

FORMULARIO TEMA 16

- ***Saldo neto de tesorería al final de un período:***

$$S_n = S_{n-1} + E_n - SL_n$$

S_n = Saldo de tesorería al final del período n
S_{n-1} = Saldo final del período n-1, que coincide con el saldo inicial del período n
E_n = Entradas de tesorería en el período n
SL_n = Salidas de tesorería en el período n

- ***Volumen óptimo de tesorería: Modelo de Baumol***

  - El coste variable o coste de posesión del saldo de tesorería:

$$C_v = k \bullet \frac{T}{2}$$

k = tipo de interés al que son remunerados los activos financieros.
$\frac{T}{2}$ = saldo medio de tesorería. En caso de que no se mantenga un saldo de seguridad, el saldo medio de tesorería será la mitad del volumen de un pedido

- o El coste fijo o coste de transformación de los activos vendrá dado por la relación:

$$C_f = CF \bullet \frac{M}{T}$$

M = desembolsos totales de tesorería en un período de tiempo
CF = costes fijos derivados de la conversión de activos financieros en dinero líquido
$\frac{M}{T}$ = número de veces que durante el año se realizan conversiones

- o Coste total de la tesorería:

$$C_t = C_v + C_f = k \bullet \frac{T}{2} + CF \bullet \frac{M}{T}$$

- o Cantidad de dinero que hemos de transformar cada vez que hagamos una conversión de activos de forma que el coste de tesorería sea mínimo:

$$T = \sqrt{\frac{2 \bullet M \bullet CF}{k}}$$

- ***Volumen óptimo de tesorería: Modelo de Millar y Orr***

- o Distancia entre el límite superior e inferior

$$H - L = 3 \bullet \left(\frac{3 \bullet CF \bullet \sigma^2}{4 \bullet i} \right)^{\frac{1}{3}}$$

H - L = distancia entre el límite superior e inferior
CF = costes fijos de cada transacción
σ^2 = Varianza del cash-flow neto diario de caja
i = tipo de interés (rentabilidad) de los activos financieros

- o Nivel deseable de tesorería:

$$Z = \text{limite inf erior} + \frac{\text{distancia}}{3} = \left(\frac{3 \bullet CF \bullet \sigma^2}{4 \bullet i} \right)^{\frac{1}{3}} + L$$