

Valor de la Empresa: Variables Estratégicas y Opciones Reales

⁽¹⁾JAVIER RÍOS VALLEDEPAZ Y ⁽²⁾ALFONSO ROJO RAMÍREZ

⁽¹⁾ Universidad Metropolitana

Distribuidor Universidad

Terrazas del Ávila

Caracas-Venezuela

⁽²⁾ Universidad de Almería

España

Resumen

En este trabajo se construye un modelo general que representa el valor de la empresa en función de las variables estratégicas y permite anticipar el comportamiento del valor de la empresa ante los cambios en los conductores de valor. El análisis de las variaciones y las elasticidades de los flujos de tesorería respecto a distintas combinaciones de las variables estratégicas configura un panorama completo e integrado del impacto de estas variables en la creación de valor. Como una aplicación directa del modelo se estudia el valor de la empresa Titansa ampliado con un análisis de sensibilidad. Finalmente, considerando los conductores de valor como variables aleatorias se estima el valor de las opciones de compra y venta mediante simulación Montecarlo.

Palabras Clave: Variables Estratégicas, Creación de Valor, Opciones.

Abstract

This paper is based on the construction of a general model that represents the value of the company depending on the strategic variables which allow to anticipate the behavior of the value of the company before the occurrence of the changes in the value drivers. The analysis of the variations and the elasticities of the cash flows regarding the different combinations of the strategic variables conforms a complete and integrated approach of the impact of these variables on the creation of value. As a direct application of the model, the value of Titansa company together with an analysis of sensibility is studied. Finally, considering the value drivers to be random variables, the value of the call and put options by means of Montecarlo simulation is estimated.

Key words: Value Drivers, Value Creation, Options

⁽¹⁾ jrrios@unimet.edu.ve ⁽²⁾ arojo@ual.es

Introducción

En este trabajo se entiende el Valor de la Empresa como una función de las rentas económicas susceptibles de ser generadas en el futuro por la empresa. De acuerdo a la teoría de inversión, el valor de la empresa será igual al valor actual de los flujos de tesorería esperados y descontados a una tasa que refleje el riesgo financiero del negocio. Supondremos además, que la empresa está en funcionamiento de manera indefinida y que forma una unidad de conjunto de factores tangibles e intangibles (Rojo y García, 2003).

Si bien existen distintos enfoques en la valoración de empresas, en este capítulo se utilizará el método de descuento de flujos de tesorería. Este modelo se basa esencialmente en tres componentes:

- a. La estimación de los flujos de tesorería esperados, basados en la información histórica disponible y estimados sobre la base de escenarios futuros para un horizonte de valoración predeterminado
- b. La determinación del valor terminal una vez finalizado el período explícito de estimación de los flujos de tesorería, basados en las hipótesis de crecimiento a perpetuidad de la empresa
- c. El cálculo de la tasa de descuento considerando el riesgo asociado a la incertidumbre en los flujos de tesorería y representado por una prima de riesgo que refleje tanto el riesgo de mercado como el riesgo específico de la empresa.

Si se dispone de información directa, se pueden estimar los distintos tipos de flujos de tesorería: operativos, de inversión y de financiación proyectando los estados contables durante el período de estudio. Otro enfoque consiste en utilizar los estados contables existentes en términos históricos para determinar las variables estratégicas que, por extrapolación, permiten estimar los flujos de tesorería futuros. Estos parámetros o conductores de valor son el margen de ventas, la tasa de crecimiento, el coeficiente de inversión y el tipo impositivo (Rojo, 2000b). Los conductores de valor toman especial relevancia en la gerencia basada en valor como indicadores de cuando las decisiones estratégicas están creando o destruyendo valor para la empresa (Rojo, 2001b:6).

La relación entre las variables estratégicas y la creación de valor se pueden representar en la red de valor del accionista (Rappaport, 1986: 77) que vincula el objetivo corporativo de crear valor para el accionista con las decisiones de carácter operativo relacionadas con la tasa de crecimiento de ventas, el margen operativo y la tasa de impuestos y las decisiones de inversión

que se reflejan en el coeficiente de inversión. La última variable estratégica es el coste de capital que viene determinado por el riesgo del negocio y las decisiones de financiamiento de la empresa, es decir, de su estructura de capital. Walters (1998) propone un modelo que integra decisiones estratégicas y operativas, mostrando las relaciones entre los distintos conductores de valor y una planificación estratégica exitosa.

Analizar el impacto de estas variables en la creación de valor es fundamental para tomar decisiones estratégicas eficientemente. De hecho, la mayoría de estas decisiones involucran dos o más conductores de valor, lo que implica que estudiar el comportamiento relativo de estas variables puede ser muy útil para comprender la dinámica financiera del negocio. En ese sentido, el análisis de sensibilidad del valor de la empresa a distintas combinaciones de las variables estratégicas es fundamental para anticipar los efectos sobre el valor de los cambios no anticipados en los escenarios inicialmente establecidos (Vélez-Pareja, 2002). En particular, la elasticidad es un buen indicador de la sensibilidad del valor de la empresa a cambios porcentuales de los conductores de valor.

Actualmente es común la construcción de modelos computarizados de valoración de empresas sobre la base de proyecciones de las variables estratégicas y su principal utilidad consiste en que permiten simular los efectos sobre el valor de la empresa de los cambios en los parámetros clave y sus interrelaciones de manera integrada.

En este trabajo se construye un modelo general que representa el valor de la empresa en función de las variables estratégicas y permite anticipar el comportamiento del valor de la empresa ante los cambios en los conductores de valor. El análisis de las variaciones y las elasticidades de los flujos de tesorería respecto a distintas combinaciones de las variables estratégicas configura un panorama completo e integrado del impacto de estas variables en la creación de valor. Como una aplicación directa del modelo se estudia el valor de la empresa Titansa ampliado con un análisis de sensibilidad. Finalmente, considerando los conductores de valor como variables aleatorias se estima el valor de las opciones de compra y venta mediante simulación Montecarlo.

Valor de la Empresa en función de las Variables Estratégicas

El Valor Económico VEo de la empresa está determinado por los Flujos de Tesorería Netos Económicos FTNE y el Costo Medio Ponderado de Capital k_0 según la ecuación:

$$VE_0 = \sum_{i=1..n} FTNE_i / (1+k_0)^i + VE_n / (1+k_0)^n$$

donde el Valor Económico de la empresa en el período n es $VE_n = FTNE_{n+1} / (k_0 - c)$ siendo c la tasa de crecimiento a perpetuidad a partir del $FTNE_n$

Por otro lado, los flujos de tesorería $FTNE_i$ pueden expresarse en función de los beneficios antes de intereses e impuestos $BAIT_i$, la tasa impositiva (t) y la inversión neta total del ejercicio i ($\Delta I_i'$):

$$FTNE_i = BAIT_i * (1-t) - \Delta I_i' \quad (1)$$

siendo $\Delta I_i' = \Delta F_i' + \Delta CCI_i'$

$\Delta F_i'$ = inversión neta en activos fijos

$\Delta CCI_i'$ = inversión neta en activos circulantes

Para expresar los $FTNE_i$ en función de los ingresos por ventas (V_i) estimados en el ejercicio i se definen los siguientes coeficientes:

a) Margen de Ventas $mi = BAIT_i / V_i$

b) Coeficiente de Inversión neta total $ti' = \Delta I_i' / \Delta V_i$ siendo $\Delta V_i = V_i - V_{i-1}$.

Sustituyendo en la ecuación (1) resulta la expresión:

$$FTNE_i = V_i * mi * (1-t) - ti' * \Delta V_i \quad (2)$$

Si consideramos que las ventas crecen a una tasa g_i , entonces

$$\Delta V_i = g_i * V_{i-1}$$

por lo tanto la ecuación (2) se transforma en

$$FTNE_i = V_{i-1} * (1+g_i) * mi * (1-t) - ti' * g_i * V_{i-1} \quad (3)$$

y suponiendo constantes la tasa de crecimiento (g) y el margen (m) entonces la ecuación (3) puede escribirse de la forma

$$FTNE_i = V_{i-1} * (1+g) * m * (1-t) - ti' * g * V_{i-1} \quad (4)$$

Finalmente, las ventas V_{i-1} pueden expresarse en función de las ventas iniciales V_0 , es decir, $V_{i-1} = V_0 * (1+g)^{i-1}$ con lo que podemos simplificar la ecuación (4) de la forma

$$FTNE_i = V_o * (1+g)^{i-1} * [(1+g)^* m^* (1-t) - t_i' * g] \quad (5)$$

y si denominamos $M = (1+g)^* m^* (1-t)$ entonces queda

$$FTNE_i = V_o * (1+g)^{i-1} * [M - t_i' * g]$$

de donde $FTNE_i > 0$ si y sólo si $M/g > t_i'$ cuando $V_o > 0$ y $g > 0$

Por lo tanto, los $FTNE$ quedan expresados en función de la tasa de crecimiento, el margen sobre ventas y el coeficiente de inversión neta. De esta manera el Valor Económico de empresa VE_o viene dado por

$$VE_o = \sum_{i=1..n} V_o * (1+g)^{i-1} * [(1+g)^* m^* (1-t) - t_i' * g] / (1+k_o)^i + V_{En} / (1+k_o)^n$$

Análisis del Valor Económico de la Empresa

Metodología

Para el estudio analítico del comportamiento del Valor Económico de la empresa se calculan las derivadas de los $FTNE_j$ respecto a la tasa de crecimiento g , suponiendo las otras variables, margen de ventas m y coeficiente de inversión económica total neta t_j' , independientes. El signo de la derivada determina cuando los $FTNE_j$ están creciendo o decreciendo respecto a g y para estudiar este signo, se construye una función del margen de ventas m , la tasa impositiva t y la tasa de crecimiento g . Esta función establece el punto crítico del coeficiente de inversión neta t_j' para el cual los $FTNE_j$ cambian su comportamiento de creciente a decreciente.

A partir de las ecuaciones obtenidas se establecen condiciones necesarias y suficientes sobre los conductores de valor que determinan el comportamiento del Valor Económico de la empresa VE_o . Finalmente, con los valores de las derivadas, se calcula la elasticidad de los $FTNE_j$ respecto a g y se aplican los resultados obtenidos en un caso que se muestra en el anexo.

Valor Económico en función de la tasa de crecimiento g

A partir de la ecuación (5) y derivando los $FTNE_j$ respecto de g se obtiene $F^*j(g) = (j-1)*V_o * (1+g)^{j-2} * [(1+g)^* m^* (1-t) - t_j' * g] + V_o * (1+g)^{j-1} * [m^*(1-t) - t_j']$

en donde $F^*j(g) = dFTNE_j / dg$ y simplificando esta expresión queda

$$F^*j(g) = V_o * (1+g)^{j-2} * [j*(1+g)^* m^* (1-t) - t_j' * (j*g+1)]$$

Si se extrae el factor $(j*g+1)$ se puede representar la derivada así $F^*j(g) = V_o * (1+g)^{j-2} * (j*g+1) [j*(1+g)^* m^* (1-t) / (j*g+1) - t_j']$

y si definimos el término que involucra las variables g , m y t como la función gamma

$$\Gamma(j) = j \cdot (1+g)^j \cdot m \cdot (1-t) / (j \cdot g + 1) = j \cdot M / (j \cdot g + 1)$$

obtenemos

$$F'j(g) = V_0 \cdot (1+g)^{j-2} \cdot (j \cdot g + 1) [\Gamma(j) - tj']$$

Esto significa que la **función gamma** $\Gamma(j)$ determina el signo de la derivada $F'j(g)$ en cada período j , es decir,

$$F'j(g) < 0 \Leftrightarrow tj' > \Gamma(j) \text{ y } F'j(g) > 0 \Leftrightarrow tj' < \Gamma(j)$$

suponiendo $V_0 > 0$ y $g > 0$.

La función gamma $\Gamma(j)$ representa el valor crítico para el coeficiente de inversión neta tj' en cada ejercicio j y determina cuando los flujos de tesorería netos económicos son funciones crecientes o decrecientes de la tasa de crecimiento de ventas.

Por lo tanto, podemos concluir que

- si $tj' < \Gamma(j)$ entonces $F'j(g) > 0$, es decir, los FTNE $_j$ crecen cuando g se incrementa
- si $tj' > \Gamma(j)$ entonces $F'j(g) < 0$, es decir, los FTNE $_j$ decrecen cuando g se incrementa

Por otro lado, considerada como función continua, $d\Gamma(x) / dx > 0$, si $M > 0$ es decir, $\Gamma(x)$ es creciente. Además, $\Gamma(1) = m \cdot (1-t)$ entonces $\Gamma(j)$ es creciente y positiva si $m(1-t) > 0$

$$0 < \Gamma(1) < \Gamma(2) < \dots < \Gamma(n) < M / g$$

y también acotada por el factor M/g , ya que $\lim_{n \rightarrow \infty} \Gamma(n) = M$

Es importante notar que $\Gamma(1)$ depende exclusivamente del margen sobre ventas y de la tasa impositiva y que $\Gamma(j)$ es un múltiplo de $\Gamma(1)$

$$\Gamma(j) = [j \cdot (1+g) / (j \cdot g + 1)] \cdot \Gamma(1)$$

lo que implica que en cada período j , la función gamma $\Gamma(j)$ es igual a $\Gamma(1)$ por un factor que depende de g .

De estos resultados, se deduce que cuando el coeficiente de inversión neta t' es constante, el signo de $F^j(g)$ queda determinado por $\Gamma(1)$ y $\Gamma(n)$

- c) si $t' < \Gamma(1)$ entonces $F^j(g) > 0$ para todo $j = 1 \dots n$ lo que implica que todos los FTNE $_j$ crecen cuando g se incrementa.
- d) si $t' > \Gamma(n)$ entonces $F^j(g) < 0$ para todo $j = 1 \dots n$ lo que implica que todos los FTNE $_j$ decrecen cuando g se incrementa.

Por consiguiente, si $t' < \Gamma(1) = m(1-t)$, entonces los flujos de tesorería netos FTNE $_j$ se incrementan cuando la tasa de crecimiento de ventas g aumenta. Por el contrario, si $t' > \Gamma(n)$ entonces los flujos de tesorería netos FTNE $_j$ disminuyen cuando g se incrementa. Esto significa que el crecimiento de los FTNE $_j$ depende fundamentalmente de la relación entre el coeficiente de inversión neta t' , el margen de ventas y la tasa impositiva y no de la tasa de crecimiento de ventas g .

Finalmente, para estudiar el comportamiento del Valor Económico, se deriva VE $_0$ respecto a la tasa g y se obtiene

$$dVE_0/dg = \sum_{j=1..n} F^j(g) (1+ko)^j + (dVEN/dg)/(1+ko)^n$$

Como el valor residual $VEN = FTNE_{n+1} / (ko-c)$ en donde 'c' es la tasa de crecimiento a perpetuidad de los flujos de tesorería netos FTNE $_j$ para $j > n$ entonces $FTNE_{n+1} = (1+c) * FTNE_n$. Considerando c como una constante y derivando respecto a g se obtiene

$$dVEN/dg = (1+c) * F^n(g) / (ko-c)$$

Por lo tanto, podemos expresar la derivada del valor Económico VE $_0$ como

$$dVE_0/dg = \sum_{j=1..n} F^j(g) / (1+ko)^j + (1+c) * (F^n(g) / (ko-c)) / (1+ko)^n$$

y con la condición de que $ko > c$ podemos concluir que

- a. si $t^j < \Gamma(j)$ para todo j entonces $dVE_0/dg > 0$ y VE $_0$ es creciente
 - b. si $t^j > \Gamma(j)$ para todo j entonces $dVE_0/dg < 0$ y VE $_0$ es decreciente y
- si el coeficiente de inversión neta t' es constante tenemos que
- c. si $t' < \Gamma(1)$ entonces $dVE_0/dg > 0$ y VE $_0$ crece si g se incrementa
 - d. si $t' > \Gamma(n)$ entonces $dVE_0/dg < 0$ y VE $_0$ decrece si g se incrementa

Cuando $\Gamma(1) < t' < \Gamma(n)$ el crecimiento o decrecimiento de los FTNE $_j$ puede variar con el valor de j , esto significa que el aumento o disminución del valor Económico VE $_0$ puede tener comportamientos dispares dependiendo del caso particular.

Estos resultados nos permiten establecer valores máximos y mínimos en términos de la función gamma $\Gamma(j)$ para el coeficiente de inversión neta en función de la tasa de crecimiento, el margen de ventas y la tasa impositiva que determinan cuando el valor Económico de la empresa VE_o es una función monótona (creciente o decreciente) de la tasa de crecimiento g . En particular, si el coeficiente de inversión t' es constante, entonces el valor Económico de la empresa se incrementa si y sólo si t' es mayor que el margen de ventas neto $m(1-t)$ después de impuestos. Por lo tanto, la creación de valor depende esencialmente de la relación determinada por la función gamma con estas tres variables estratégicas.

Elasticidad de los Flujos de Tesorería respecto a la tasa g

El concepto de elasticidad se puede utilizar como una medida de la sensibilidad del valor de la empresa a cambios porcentuales de los factores clave. En este caso, se estudia la elasticidad de los flujos de tesorería respecto a las ventas.

El cálculo de la elasticidad de los flujos F_j respecto a la tasa de crecimiento de ventas g que denotaremos $E(F_j, g)$ puede hacerse a partir de los resultados anteriores de la siguiente manera

$$E(F_j, g) = (dFTNE_j / FTNE_j) / (dg / g) = (dFTNE_j / dg) * (g / FTNE_j)$$

de donde

$$E(F_j, g) = [(\Gamma(j) - t_j') * (j * g + 1) * g] / [(1 + g) * m * (1 - t) - t_j' * g] * (1 + g)$$

o también

$$E(F_j, g) = [(\Gamma(j) - t_j') * (j * g + 1) * g] / [(M - t_j' * g) * (1 + g)]$$

Por lo tanto, cuando $g > 0$, el signo de la elasticidad $E(F_j, g)$ está determinado por la relación entre el coeficiente de inversión neta t_j' y los valores de M y $\Gamma(j)$:

a) Si $t_j' < M / g$ entonces $FTNE_j > 0$, lo que implica que

$$E(F_j, g) > 0 \text{ si y sólo si } t_j' < \Gamma(j)$$

b) Si $t_j' > M / g$ entonces $FTNE_j < 0$, lo que implica que

$$E(F_j, g) > 0 \text{ si y sólo si } t_j' > \Gamma(j)$$

Estos resultados son consistentes con los anteriores, en el sentido de que si los $FTNE_j$ son positivos, la condición necesaria y suficiente para que la elasticidad $E(F_j, g)$ sea positiva es que el coeficiente de inversión t_j' sea menor que $\Gamma(j)$, es decir, cuando el valor Económico de la empresa es una función creciente del conductor g . Análogamente, la elasticidad $E(F_j, g)$ es

negativa si $t' > \Gamma(j)$. Si los $FTNE_j$ son negativos entonces las relaciones anteriores se invierten.

Una aplicación interesante de la elasticidad $E(F_j, g)$ es que está directamente relacionada con la elasticidad de los flujos de tesorería respecto a las ventas $E(F_j, V_j)$. En efecto, por definición se tiene

$$E(F_j, V_j) = (dFTNE_j / FTNE_j) / (dV_j / V_j) = (dFTNE_j / dV_j) * (V_j / FTNE_j)$$

Como $V_j = V_0 (1+g)^j$, aplicando la regla de la cadena (Nikaido, 1978; 186) tenemos

$$F'_j(g) = (dFTNE_j / dV_j) * (dV_j / dg)$$

de donde

$$E(F_j, V_j) = F'_j(g) * (1+g) / FTNE_j$$

y simplificando, queda

$$E(F_j, V_j) = E(F_j, g) * ((1+g) / g)$$

o equivalentemente

$$E(F_j, V_j) = E(F_j, 1+g)$$

Es decir, la elasticidad de los flujos de tesorería respecto a las ventas $E(F_j, V_j)$ es igual a la elasticidad de los flujos respecto al factor de crecimiento de ventas $(1+g)$ y por lo tanto, suministran esencialmente la misma información.

Comportamiento de VE_0 en función del Coeficiente de Inversión ti'

Derivando la ecuación (5) respecto a ti' se obtiene la expresión

$$dFTNE_i / dti' = - V_0 * (1+g)^{i-1} * g$$

y esto implica que

- si $g > 0$ entonces $dFTNE_i / dti' < 0$ para todo i , de donde $dVE_0 / dti' < 0$ y el valor Económico de la empresa decrece cuando ti' aumenta
- si $g < 0$ entonces $dFTNE_i / dti' > 0$ para todo i , de donde $dVE_0 / dti' > 0$ y el valor Económico de la empresa se incrementa cuando ti' aumenta

Por definición, la elasticidad de $FTNE_i$ respecto a ti' que denotaremos $E(F_i, ti')$ es

$$E(F_i, ti') = (dFTNE_i / FTNE_i) / (dti' / ti') = (dFTNE_i / dti') * (ti' / FTNE_i)$$

Sustituyendo el valor obtenido de la derivada se obtiene

$$E(F_i, ti') = - g * ti' / ((1+g) * m * (1-t) - ti' * g)$$

Esto significa que cuando $g > 0$

$$E(F_i, t_i') > 0 \Leftrightarrow t_i' > (1+g)^i m^* (1-t) / g = M / g$$

Si la elasticidad $E(F_i, t_i')$ es positiva un aumento porcentual de t_i' se traduce en un incremento de $FTNE_i$; si la elasticidad $E(F_i, t_i')$ es negativa un aumento porcentual de t_i' implica una variación porcentual negativa de $FTNE_i$.

Comportamiento de V_{Eo} en función del Margen de Ventas m

En este caso, si se deriva la ecuación (5) respecto a m se obtiene

$$dFTNE_i / dm = V_o * (1+g)^i * (1-t)$$

de ahí que si $g > -1$ y $t < 1$ entonces $dFTNE_i / dm > 0$ para todo i , lo que implica que $dV_{Eo} / dm > 0$ y el valor Económico de la empresa es siempre creciente.

La elasticidad de $FTNE_i$ respecto a m que denotaremos $E(F_i, m)$ se calcula así:

$$E(F_i, m) = (dFTNE_i / FTNE_i) / (dm/m) = (dFTNE_i / dm) * (m / FTNE_i)$$

y sustituyendo el valor obtenido de la derivada, se obtiene

$$E(F_i, m) = (1-t) * (1+g) / ((1+g)^i m^* (1-t) - t_i' * g)$$

y esto implica que

$$E(F_i, m) > 0 \text{ si y sólo si } m > t_i' * g / ((1+g)^i * (1-t))$$

Si la elasticidad $E(F_i, m)$ es positiva un aumento porcentual de m significa un incremento de $FTNE_i$; si la elasticidad $E(F_i, m)$ es negativa un aumento porcentual de m implica una disminución porcentual de $FTNE_i$.

Variación del margen de ventas m y la tasa de crecimiento g

Para estudiar el efecto combinado de las variables m y g sobre la variación del flujo de tesorería F_j , se calcula la diferencial dF_j en función de las dos variables

$$dF_j = (\partial F_j / \partial g) dg + (\partial F_j / \partial m) dm$$

siendo $(\partial F_j / \partial g)$ y $(\partial F_j / \partial m)$ las derivadas parciales respectivas. Sustituyendo los valores de estas derivadas se obtiene

$$dF_j = V_o * (1+g)^{j-2} * (j * g + 1) (\Gamma(j) - t_j') dg + V_o * (1+g)^j * (1-t) dm$$

o también

$$dF_j = V_o * (1+g)^{j-2} [(j * g + 1) (\Gamma(j) - t_j') dg + (1+g)^2 * (1-t) dm]$$

De esta ecuación se deduce que cuando $g > 0$, para que haya un crecimiento en el flujo de tesorería F_j , o lo que es equivalente $dF_j > 0$, se tiene que satisfacer la condición

$$(j \cdot g + 1) (\Gamma(j) - t_j') dg + (1+g)^2 \cdot (1-t) dm > 0$$

Esta desigualdad se puede representar en casos distintos según el valor del coeficiente de inversión neta t_j' :

- a) Si $\Gamma(j) > t_j'$ entonces $dF_j > 0$ si y sólo si
 $dg > - [(1+g)^2 \cdot (1-t) / (j \cdot g + 1) (\Gamma(j) - t_j')] dm$
- b) Si $\Gamma(j) < t_j'$ entonces $dF_j > 0$ si y sólo si
 $dg < - [(1+g)^2 (1-t) / (j \cdot g + 1) (\Gamma(j) - t_j')] dm$

Estas desigualdades establecen de manera precisa las condiciones para que los cambios en variables estratégicas dg y dm se traduzcan en un incremento positivo en el flujo de tesorería F_j en función del valor crítico del coeficiente de inversión neta t_j' , representado por la función $\Gamma(j)$.

Costo Medio Ponderado de Capital

Considerando el valor Económico de la empresa como una función continua del costo promedio ponderado de capital ko y derivando la ecuación

$$VEo = \sum_{i=1..n} FTNE_i / (1+ko)^i + VEn / (1+ko)^n$$

se obtiene

$$dVEo/dko = [-i/(1+ko)] \cdot \sum_{i=1..n} FTNE_i / (1+ko)^i + [-n/(1+ko)] \cdot VEn / (1+ko)^n + (dVEn/dko) / (1+ko)^n$$

$$\text{Como } VEn = FTNE_{n+1} / (ko-c) \text{ entonces } dVEn/dko = - FTNE_{n+1} / (ko-c)^2$$

sustituyendo y simplificando obtenemos

$$dVEo/dko = -[i/(1+ko)] \cdot \sum_{i=1..n} FTNE_i / (1+ko)^i - [n/(1+ko) + 1/(ko-c)] \cdot FTNE_{n+1} / [(ko-c) \cdot (1+ko)^n]$$

Si $FTNE_i > 0$ y $ko > c$ entonces $dVEo/dko < 0$, es decir, el valor Económico de la empresa es una función decreciente del costo medio ponderado de capital ko .

Valor Residual VEn

El valor residual VEn es una función de la tasa de crecimiento a perpetuidad c de los flujos $FTNE_i$ a partir del horizonte fijado n . Para estudiar el comportamiento de VEn se parte de la ecuación

$$VEn = FTNE_{n+1} / (ko-c)$$

suponiendo que $ko > c$. Considerando que $FTNE_{n+1} = (1+c)*FTNE_n$, si se deriva respecto a c se obtiene

$$dVEN / dc = (1+ko)*FTNE_n / (ko-c)^2$$

Si $FTNE_n > 0$ entonces $dVEN / dc > 0$, lo que significa que el valor residual VEn es una función creciente de c si se mantiene constante el costo medio ponderado de capital ko .

Variación del costo medio de capital ko y la tasa a perpetuidad c

Para estudiar el efecto combinado de las variables ko y c sobre la variación del Valor Residual VEn se calcula la diferencial $dVEN$ en función de las dos variables

$$dVEN = (\partial VEn / \partial ko) dko + (\partial VEn / \partial c) dc$$

siendo $(\partial VEn / \partial ko)$ y $(\partial VEn / \partial c)$ las derivadas parciales respectivas. Sustituyendo los valores de estas derivadas se obtiene

$$dVEN = - (1+c)*FTNE_n / (ko-c)^2 dko + (1+ko)*FTNE_n / (ko-c)^2 dc$$

de aquí $dVEN = (FTNE_n / (ko-c)^2) [-(1+c) dko + (1+ko) dc]$

De esta ecuación se deduce que si $FTNE_n > 0$ y $ko > c > 0$ entonces para que el valor residual aumente, o lo que es equivalente $dVEN > 0$, se tiene que satisfacer la condición $-(1+c) dko + (1+ko) dc > 0$ o también $dc > [(1+c) / (1+ko)] dko$.

Aplicaciones

Simulación del Valor Económico con variables combinadas

Para simular el comportamiento del Valor Económico de la Empresa VEo utilizamos la ecuación

$$VEo = \sum_{i=1..n} FTNE_i / (1+ko)^i + VEn / (1+ko)^n$$

en donde los flujos de tesorería $FTNE_i$ se calculan siguiendo la ecuación (5)

$$FTNE_i = Vo * (1+g)^{i-1} * [(1+g)*m*(1-t) - ti * g]$$

y el valor residual según la ecuación $VEn = FTNE_{n+1} / (ko-c)$, siendo ko el costo medio ponderado de capital y c la tasa de crecimiento a perpetuidad de los $FTNE_i$ para $i > n$.

En ausencia de información sobre la distribución de probabilidad de los conductores: tasa crecimiento de ventas g , el margen m y el coeficiente de



inversión t_i' , se supone que siguen una distribución uniforme con una media y una desviación estimadas con los valores históricos (anexo 2).

Con estas hipótesis, se realizan simulaciones del Valor Económico de la empresa Titansa (anexo 1) para cada variable por separado y también para las distintas combinaciones de variables. En cada simulación se calcula la media, la desviación, el valor máximo, el valor mínimo y un gráfico con el valor promedio acumulado de VEO.

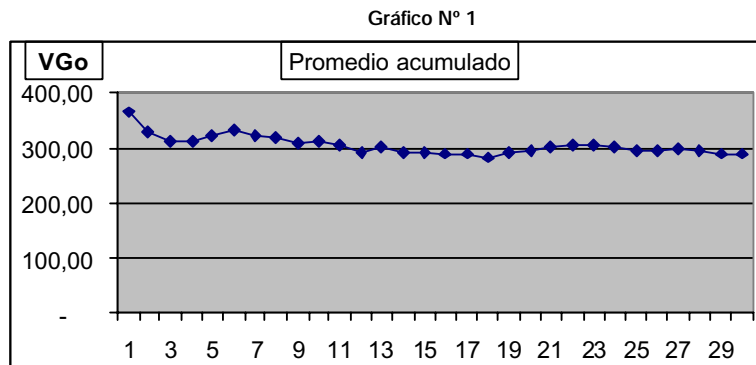
Simulación de la tasa de crecimiento g , el coeficiente t' y margen m

Se mantienen fijos los valores de la tasa impositiva $T = 0,3$, el costo medio de capital $k_o = 13\%$ y la tasa de crecimiento a perpetuidad $c = 10\%$ a partir de FNTR5. El coeficiente de inversión es $t' = 0,75 + U*0,25$, el margen $m = 0,15 + 0,04*V$, siendo U y V números aleatorios uniformes entre 0 y 1, y la tasa de crecimiento de ventas g_i toma valores diferentes para cada año de la forma $g_i = 0,1 + 0,04*U_i$, siendo U_i un número aleatorio independiente para cada año.

En el anexo 1 se encuentran los resultados de la simulación para VEO en millones de pesetas

media = 287,64 desviación = 90,09 mínimo = 100,14 máximo = 434,60

El siguiente gráfico muestra el promedio acumulado de VEO



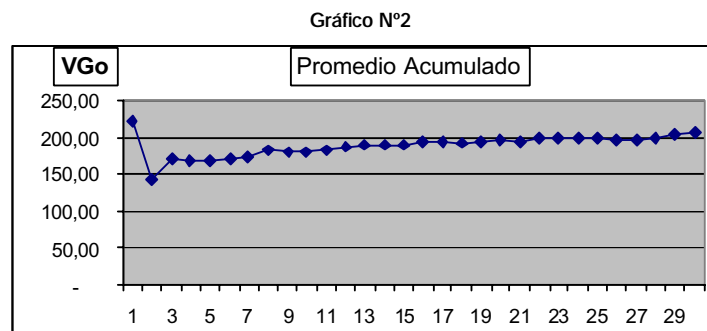
Simulación del costo medio ponderado de capital k_o

Se mantienen fijos los valores del margen $m = 0,17$, el coeficiente de inversión $t' = 0,87$, la tasa impositiva $T = 0,3$, la tasa de crecimiento de ventas $g = 0,12$ y la tasa de crecimiento a perpetuidad $c = 10\%$ a partir de FNTR5.

El costo medio de capital k_0 sigue una distribución uniforme $k_0=0,12 + U \cdot 0,02$, en donde U representa un número aleatorio uniforme entre 0 y 1.

Los resultados de la simulación para VE_0 en millones de pesetas:
media = 206,32 desviación = 39,09 mínimo = 155,84 máximo = 308,95

El siguiente gráfico muestra el promedio acumulado de los valores de VE_0



Resumen de los resultados

En los siguientes cuadros se resumen los resultados obtenidos sobre el efecto de las variables estratégicas en el valor económico. En el primero se mantiene constante el costo medio de capital y la tasa de crecimiento a perpetuidad y varían la tasa de crecimiento de ventas, el margen de ventas y el coeficiente de inversión neta. En el segundo se mantienen constantes g , m y t' y se modifican k_0 y c . En todos los casos se supone que el valor inicial de las ventas V_0 es positivo

Cuadro N° 1

g	m	t'_j	F_j	VE_0
$g > 0$; aumenta	$m > 0$; constante	$t'_j < \Gamma(j)$	aumenta	crece
$g > 0$; aumenta	$m > 0$; constante	$t'_j > \Gamma(j)$	disminuye	decrece
$g > 0$; constante	constante	aumenta	disminuye	decrece
$g < 0$; constante	constante	aumenta	aumenta	crece
$g > 0$; constante	aumenta	constante	aumenta	crece
$g > 0$; constante	disminuye	constante	disminuye	decrece
$g > 0$; $dg > -Hdm^*$	$m > 0$; $dm > 0$	$t'_j < \Gamma(j)$	$dF_j > 0$	crece
$g > 0$; $dg < -Hdm^*$	$m > 0$; $dm > 0$	$t'_j > \Gamma(j)$	$dF_j > 0$	crece

$$*H = - \left[\frac{(1+g)^2 \cdot (1-t) / (j \cdot g + 1) (\Gamma(j) - t'_j)}{1} \right]$$

Cuadro N° 2

ko	c	F _n	VE _n	VE _o
ko>0;aumenta	c>0;constante	positivo	disminuye	decrece
ko>0;disminuye	c>0;constante	positivo	aumenta	crece
ko>c;constante	c>0;aumenta	positivo	aumenta	crece
ko>c;constante	c>0;disminuye	positivo	disminuye	decrece
ko>c>0	dc > L*	positivo	aumenta	crece
ko>c>0	dc < L*	positivo	disminuye	decrece

$$*L = [(1+c) / (1+ko)] dko$$

Entre los principales resultados que muestran los dos cuadros, se observan las siguientes propiedades de las variables estratégicas:

- a) La tasa de crecimiento de ventas g y el margen de ventas sean positivos, el valor de la empresa sólo se incrementa si el coeficiente de inversión neta t' es inferior al punto crítico determinado por la función Γ .
- b) Si el margen de ventas se mantiene constante y el coeficiente t' aumenta, el valor de la empresa crece o decrece según la tasa de crecimiento g sea negativa o positiva, respectivamente.
- c) Si el coeficiente de inversión neta t' y la tasa de crecimiento de ventas g se mantienen constantes, el valor de la empresa crece si y sólo si el margen de ventas m aumenta.
- d) Un incremento positivo en el margen de ventas se transforma en crecimiento del valor de la empresa si el coeficiente de inversión neta t' y la tasa de crecimiento g están por debajo de los valores críticos determinados por las funciones Γ y H .
- e) Si tasa de crecimiento a perpetuidad es positiva y constante, el valor residual y el valor de la empresa se incrementan si y sólo si el coste medio de capital disminuye (*ceteris paribus*).
- f) Si el costo medio de capital es constante y mayor que la tasa c , el valor residual y el valor de la empresa se incrementan si y sólo si la tasa de crecimiento a perpetuidad aumenta (*ceteris paribus*).
- g) Si el costo medio de capital es mayor que la tasa de crecimiento a perpetuidad c y ambos son positivos, el valor de la empresa crece si y sólo si la variación de la tasa ce es superior a su valor crítico.

Valoración de Opciones

En este apartado se valoran las opciones de compra y venta europeas y americanas sobre el valor de la empresa Titansa con un precio de ejercicio igual valor terminal al final del quinto año. Los cálculos del valor actual de la empresa, valor terminal y volatilidad son derivados del análisis del valor de la empresa en función de las variables estratégicas.

Simulación de la tasa g , el coeficiente t' y margen m

Para determinar el valor de las opciones de compra y venta sobre el valor económico de la empresa, se toma como valor actual del activo subyacente S el valor económico de la empresa y el valor residual VE_5 como precio de ejercicio X con fecha de vencimiento cinco años. La volatilidad del activo subyacente es la desviación de las variaciones en el valor de la empresa, obtenidas en la simulación como el logaritmo del cociente entre dos valores consecutivos, $\ln(V_{t+1}/V_t)$. Con estos valores se calcula el valor de la opción de compra europea C con una tasa libre de riesgo $r = 5\%$, mediante la fórmula de valoración de opciones de Black-Scholes

$$C = S \cdot N(d_1) - X \cdot N(d_2) \cdot \exp(-r \cdot t)$$

en donde $N(d_i) = \text{prob}(z < d_i)$ representa la probabilidad acumulada normal estándar con $d_1 = (\ln(S/X) + s^2 \cdot t/2) / (s \cdot t^{1/2})$ y $d_2 = d_1 - s \cdot t^{1/2}$

El valor del activo subyacente es $S=287,64$, el precio de ejercicio $X=481,50$ y la volatilidad $\sigma=0,48$. Mediante el modelo de Black-Scholes se obtiene un valor de la opción de compra $C=92,79$ y el valor de la opción de venta europea P se puede calcular a partir de la paridad put-call

$$P = C + X \cdot \exp(-r \cdot t) - S$$

así se obtiene un valor de la opción de venta europea $P=180,13$ (anexo 1)

Para calcular el valor de la opción de venta americana se utiliza el modelo binomial generalizado de Arnold y Crack (2003) con una tasa de descuento ajustada por riesgo igual al costo medio ponderado de capital $k=13\%$ y se obtiene un valor de $P=220,4$ con una probabilidad de éxito de 21,4% significativamente superior a la obtenida con la valoración neutral al riesgo de 11,5% (anexo 2).

Resumen de la Valoración de Opciones

El siguiente cuadro resume los resultados obtenidos en la valoración de las opciones de compra y venta europeas y americanas. También se inclu-



yen la probabilidad de éxito de la opción de venta americana y los valores de las medidas de sensibilidad del valor de la opción al valor del activo subyacente (delta, gamma) y al tiempo (theta).

Cuadro Nº 6

Variabes	C	P europ	P amer	Prob Exi	Delta	Gamma	Theta
g	64	117	144	23%	-0,6	0	13
m	83	137	161	16%	-0,6	0	13
t'	69	123	161	16%	-0,6	0	13
m, g	61	116	144	30%	-0,6	0	15
t', g	56	110	141	29%	-0,6	0	14
m, t', g	93	180	220	21%	-0,6	0	20
ko	39	92	127	40%	-1	0	17
promedio	66	125	157	25%	-0,66	0	15

El cuadro-resumen de los resultados muestra que los valores de las opciones son bastantes estables alrededor del promedio y sólo se desvían significativamente (40%) cuando varían simultáneamente las tres variables m, t' y g. En particular, la opción de compra es más sensible al margen de ventas m (25%). En el caso de un incremento en la tasa de descuento, los valores promedio de las opciones son significativamente más bajos.

La opción de venta americana tiene valor promedio de 157 MM con una probabilidad promedio de éxito de 25%, superior, en todos los casos, a la tradicional valoración neutral al riesgo. Es de notar que las medidas de sensibilidad del valor de la opción al valor del activo subyacente son prácticamente constantes, indicando poca variación respecto a los cambios del activo subyacente (delta = -0,6 y gamma = 0) y al tiempo (theta = 15).

Conclusiones

En este trabajo se representan los flujos de tesorería netos económicos en función de las variables estratégicas: tasa de crecimiento de ventas g, coeficiente de inversión neta t' y el margen de ventas m. El valor económico de la empresa se obtiene como resultado del valor descontado de los flujos de tesorería a la tasa del costo medio ponderado de capital ko.

El análisis del comportamiento del valor de la empresa se realiza mediante las derivadas y las elasticidades de los flujos de tesorería para las distintas variables estratégicas. Las ecuaciones obtenidas establecen las condiciones necesarias y suficientes para que los flujos de tesorería netos económicos y el valor Económico de la empresa sean funciones monótonas (crecientes o decrecientes) de los respectivos conductores, incluyendo el costo medio ponderado de capital. También se estudia el comportamiento

del Valor Residual en función de la tasa de crecimiento a perpetuidad y el costo medio ponderado de capital.

Como ilustración, se muestra un caso para cada conductor, incluyendo análisis de sensibilidad y de elasticidad con sus respectivos gráficos. Los resultados se presentan en dos cuadros que resumen el efecto combinado de las variables estratégicas sobre el valor de la empresa y los valores críticos en donde se producen los cambios significativos de valor.

Otra aplicación importante del modelo consiste en el uso técnicas de simulación para analizar el valor de la empresa considerando a los conductores de valor como variables aleatorias y utilizando la media y la desviación estimadas con los valores históricos. Para cada variable y para las distintas combinaciones de variables, se calculan el valor promedio de la empresa, el rango de los valores máximo y mínimo y la volatilidad del valor de la empresa que son factores determinantes para calcular el valor de las opciones de compra y venta sobre los activos reales de la empresa.

Anexo 1
 Valoración de Opciones Europeas
 Simulación Montecarlo VEO: Variables g,m,t'

Caso Titansa
 conductor

		g	m	T	t'	Ko	c				
medias		0,12	0,17	0,3	0,87	13%	10%				
CNN(2000)		g1	g2	g3	g4	g5					
200,8		0,1183	0,1113	0,1379	0,1093	0,1020					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	Valor actual	Variación		
m(aleatorio)	t'(aleatorio)	FTNR1	FTNR2	FTNR3	FTNR4	FTNR5	FTNR6	VG5	FT1-FT5	VG0	Var(VGo)
0,1682	0,762	8,34	9,27	7,21	13,44	16,38	18,02	600,76	36,76	362,83	
0,1689	0,860	6,13	6,82	3,99	10,57	13,43	14,77	492,34	27,31	294,53	-0,208562
0,1683	0,873	5,71	6,34	3,39	10,01	12,83	14,12	470,54	25,48	280,86	-0,047508
0,1808	0,921	6,53	7,25	4,22	11,26	14,32	15,75	525,04	29,06	314,03	0,111627
0,1880	0,916	7,78	8,64	5,82	13,00	16,23	17,85	594,95	34,46	357,38	0,129309
0,1784	0,823	8,50	9,45	7,15	13,81	16,92	18,61	620,31	37,53	374,20	0,045996
0,1821	0,985	5,23	5,81	2,29	9,58	12,60	13,86	461,85	23,48	274,15	-0,311122
0,1780	0,935	5,78	6,42	3,21	10,24	13,22	14,54	484,71	25,82	288,90	0,052411
0,1540	0,850	4,02	4,47	1,36	7,58	10,11	11,12	370,74	18,13	219,35	-0,275405
0,1657	0,756	8,09	8,99	6,92	13,08	15,98	17,57	585,76	35,69	353,62	0,477543
0,1667	0,935	3,99	4,43	0,95	7,73	10,46	11,50	383,40	18,08	226,18	-0,446916
0,1516	0,932	1,69	1,88	-1,94	4,50	6,89	7,58	252,52	8,12	145,18	-0,443352
0,1789	0,773	9,77	10,86	8,97	15,48	18,65	20,52	683,93	42,99	414,20	1,048391
0,1601	0,965	2,24	2,49	-1,39	5,35	7,90	8,68	289,50	10,55	167,67	-0,904332
0,1609	0,806	6,13	6,81	4,22	10,44	13,18	14,50	483,20	27,25	289,51	0,546175
0,1553	0,780	5,87	6,53	4,01	10,02	12,66	13,92	464,11	26,10	278,00	-0,040565
0,1550	0,823	4,80	5,33	2,46	8,62	11,20	12,32	410,62	21,50	244,37	-0,128961
0,1572	0,877	3,86	4,29	1,04	7,42	9,99	10,99	366,38	17,47	216,33	-0,121865
0,1786	0,773	9,70	10,78	8,88	15,38	18,55	20,40	680,08	42,69	411,81	0,643757
0,1881	0,880	8,65	9,62	7,09	14,15	17,42	19,16	638,61	38,23	384,84	-0,067721
0,1887	0,818	10,24	11,38	9,37	16,24	19,58	21,54	718,07	45,06	434,80	0,122041
0,1804	0,822	8,82	9,80	7,55	14,25	17,41	19,15	638,24	38,90	385,31	-0,120833
0,1839	0,980	5,62	6,25	2,81	10,12	13,18	14,50	483,40	25,18	287,55	-0,292651
0,1671	0,961	3,43	3,81	0,13	7,01	9,71	10,68	356,08	15,68	208,94	-0,319332
0,1505	0,939	1,34	1,49	-2,42	4,03	6,39	7,02	234,13	6,62	133,70	-0,446478
0,1648	0,766	7,71	8,57	6,40	12,57	15,44	16,98	566,09	34,07	341,32	0,937226
0,1815	0,811	9,26	10,29	8,15	14,84	18,04	19,84	661,29	40,79	399,71	0,157936
0,1683	0,967	3,49	3,88	0,18	7,10	9,83	10,81	360,34	15,94	211,52	-0,636443
0,1507	0,986	0,26	0,29	-3,99	2,62	4,93	5,43	180,84	1,99	100,14	-0,747755
0,1674	0,937	4,05	4,50	1,01	7,82	10,56	11,61	387,05	18,33	228,41	0,824578
media		14,44	481,50	26,31	11,68	100,14	287,64	0,02			
desviación		4,34	144,50	11,68	100,14	434,80					

Valor de las Opciones

Método de Black-Scholes

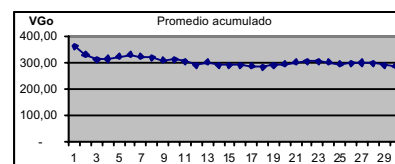
$$C = S \cdot N(d1) - X \cdot N(d2) \cdot \exp(-rt)$$

$$P = C + X \cdot \exp(-rt) - S$$

$$d1 = \frac{\ln(S/X) + s^2 \cdot t/2}{s \cdot \sqrt{t}}$$

$$d2 = d1 - s \cdot \sqrt{t}$$

S	X	σ	T	r
287,64	481,50	0,482	5	5%
d1	0,060560107	N(d1)	0,52414523	
d2	-1,016862709	N(d2)	0,15460937	
Opción de compra		Opción de venta		
C	92,79081273	P	180,135342	



Anexo 2
Opción de Venta Americana
Modelo Binomial Generalizado

X	Rf	S	Up	Down	Prob. Imp.	Delta T	Volatilidad
481,5	5%	287,64	1,61607	0,61878	0,4337	1	0,48

Activo Subyacente						Prob Real
					3170,71	0,52145761
			1214,04	1961,98	1214,04	Rk
		751,23		751,23		13%
	464,85		464,85		464,85	
287,64		287,64		287,64		
	177,99		177,99		177,99	
		110,14		110,14		
			68,15		68,15	
				42,17		
					26,09	

Put Americano						Prob Neutral	Prob Real
					0,00	0,015337667	0,03855627
			4,83	0,00	0,00	0,10015042	0,17691574
		60,25		8,97		0,261581023	0,32471164
	136,97		108,14		16,65	0,34160931	0,29798833
220,01		208,12		193,86		0,223060755	0,13673215
	303,51		303,51		303,51	0,058260825	0,02509586
		371,36		371,36			
			413,35		413,35		
				439,33			
					455,41		

Delta	Gamma	Theta	Prob Éxito
-0,605	0	19,7	0,21547201

Referencias bibliográficas

- ALONSO S. y Álvarez E. (2003): "Valoración de Empresas desde la perspectiva de las Opciones Reales: El caso de la Nueva Economía Forum" Simposio sobre Valoración y Análisis de Pymes, Universidad de Almería.
- ALTI A. (2003): "How Sensitive is Investment to Cash Flow when Financing is Frictionless". *The Journal of Finance* Vol. LVIII N° 2
- AMRAM M. & Kulatilaka N. (1999): "Real Options", Harvard Business School Press
- AMRAM, M., Howe, K. M. Y Frigo, M. L. (2003): "Real-Options Valuations: Taking Out the Rocket Science". *Strategic Finance*, Vol. 84 i8, pp.10-12.
- ARNOLD T. y Falcon T. (2003): "Option Pricing in the Real World: A Generalized Binomial Model with Applications to Real Options". 7th Annual Real Options Conference, Washington.
- ARNOLD T. y Shockley R.L. (2002): "Real Options Analysis and the Assumptions of the NPV". 6th Annual Real Options Conference, Chipre
- BOYER M., Christoffersen P., Laserre P. y Pavlov A. (2003): "Value Creation, Risk Management and Real Options". Center for Interuniversity Research and Analysis on Organisations.
- BOWMAN, E.H. y Moskowitz, G. T. (2001): "Real Options Analysis and Strategic Decision Making". *Organization Science*, Vol. 12 i 6, pp. 772-777.
- BRÄUTIGAM J. , Esche C. y Mehler-bicher A. (2003): "Uncertainty as a key value driver of real options". 7th Annual Real Options Conference, Washington.
- COPELAND, T., Koller, T. & Murrin, J. (1996): "Valuation. Measuring and Managing the Value of Companies". John Wiley & Sons.
- COPELAND, T. & Keenan P.T. (1998): "How much is the flexibility worth?". *The McKinsey Quarterly*, spring n°2 pp. 38.
- COPELAND, T. & Keenan P.T. (1998): "Making real options real". *The McKinsey Quarterly*, summer v1 n°3 pp. 128.
- COPELAND, T. (2001): "The Real Options Approach to Capital Allocation". *Strategic Finance*, October pp. 33-37.
- COPELAND, T. y Howe, K.M. (2002): "Real Options and Strategic Decisions". *Strategic Finance*, Vol. 83 i10, pp. 8-10.

- CORTÁZAR G. y Schwartz E.S. (1998): "Montecarlo Evaluation Model of an Undeveloped Oil Field". *Journal of Energy Finance & Development*, Vol. 3, N° 1.
- CORTÁZAR G., Lagos G. y Castillo A.. (2003): "Evaluación de Opciones Reales mediante simulación: El método de mínimos cuadrados" Pontificia Universidad Católica de Chile, Dpto. Ingeniería Industrial y Sistemas.
- DAMODARAN A. (2001): "Estimating Risk Parameters ". Stern School of Business, New York.
- DAMODARAN A. (2002): "Investment Valuation" John Wiley & Sons .
- DAPENA F., J. P. (2001): "Flexibilidad Activos Estratégicos y Valuación por Opciones Reales". Universidad del CEMA, Argentina.
- DAVIS G. (2002): "The Impact of Volatility on Firms Holding Growth Options". *Engineering Economist*, v47 i2 pp. 213–231.
- DIEZ DE Castro Y L. Mascareñas J. (1994): "Ingeniería Financiera" McGraw Hill.
- Dixit A.K. & Pindyck R.S. (1995): "The Options Approach to Capital Investment" *Harvard Business Review* may-june.
- Espitia M. Y Pastor G. (2003): "Las Opciones Reales y su Influencia en la Valoración de Empresas", Universidad de Zaragoza.
- FERNÁNDEZ P. (1999): "Equivalence of the different discounted cash flow valuation methods. Different alternatives for determining the discounted value of tax shields and their implications for the valuation". IESE Business School, Universidad de Navarra.
- FERNÁNDEZ P. (2001): "Valuing real options: frequently made errors". IESE Business School, Universidad de Navarra.
- FERNÁNDEZ P. (2001): "Company valuation methods. The most common errors in valuations". IESE Business School, Universidad de Navarra.
- FERNÁNDEZ P. (2002): "Valuing Companies by Cash Flow Discounting: Ten Methods and Nine Theories". IESE Business School, Universidad de Navarra.
- FERNÁNDEZ P. (2003): "75 common and uncommon errors in company valuation". IESE Business School, Universidad de Navarra
- FEINSTEIN, S.P. y Lander, D.M. (2002): "A Better Understanding of why NPV Undervalues Managerial Flexibility". *Engineering Economist*, v47 i4 pp. 418-35.

GALINDO A. (2004): "Valoración de Empresas en la nueva Economía" Universidad de Cádiz www.uemed.net.

GUERRERO S. y Menéndez C. (1998): "Creación de valor y nueva economía" Departament d'Economia de l'Empresa, Universitat Autònoma de Barcelona

Next Cutting-Edge Tool ". Journal of Financial Planning, Vol. 16 i2, pp. 72-79.

KULATILAKA N. & Marcus A.J.(1993): "Project Valuation under Uncertainty: When does DCF Fail" , Journal of Applied Corporate Finance, vol. 5 N° 4, autumn.

LEVIN J. y Olsson P. (2000): "Terminal value Techniques in Equity Valuation – Implications of the Steady State Assumption" Stockholm School of Economics, Working Paper Series in Business Administration N° 2000 -7.

LEVINSOHN, A. (2001): "When Valuation Considers 'Real Options". Strategic Finance, Vol. 82 i12, pp. 79-80.

LÓPEZ L., F. J. (2003): "Opciones Reales y Decisiones Estratégicas". Revista Empresa, N° 4, abril-junio.

LUEHRMAN T.A. (1998a): "Investments Opportunities as Real Options" Harvard Business Review july-august.

LUEHRMAN T.A. (1998b): "Strategy as a Portfolio of Real Options" Harvard Business Review september -october.

NEMBHARD H., Shi L. y Aktan M (2002): "A Real Options Design for Quality Control Charts". Engineering Economist, v47 i1 pp. 28-59.

PARK C. y Herath H. (2000): "Exploiting Uncertainty - Investment Opportunities as Real Options: A New of Thinking in Engineering Economics, v45 i1 pp.1-36.

RAPPAPORT, A. (1986): "Creating Shareholder Value" The New Standard for Business Performance. The Free Press.

RAPPAPORT, A. & Maubousin M.J. (2002): "Valuation Matters" Harvard Business Review, marzo.

REDDIN G. (1997): "Value Drivers: Enhancing the value of your quarry" Pit & Quarry Vol. 89 i11 pp. 20-23.

RODRÍGUEZ Fernandez C. (2000): "Valoración de Empresas", Centro de Estudios Financieros.

- ROJO J. y Alonso A. B. (2003): "Ajuste del Valor de Empresas de componente tecnológico mediante Opciones Reales". Universidad Rey Juan Carlos .
- ROJO Ramírez A. A. (1998a): "Valoración, nueva economía y sistema contable" Lección inaugural del curso académico 1998/99, Universidad de Almería
- ROJO Ramírez A. A. (1998b): "El arrendamiento de empresas: una alternativa estratégica para el crecimiento externo" ICAC.
- ROJO Ramírez A. A. (2000a): "Valoración, nueva economía y sistema contable" Boletín AECA 53; agosto-diciembre.
- ROJO Ramírez A. A. (2000b): "El auditor y la valoración de empresas" Tribuna de Auditoría, Nos. 1 y 2 , 4to. ° trim. 2000 y 3er. trim. 2001.
- ROJO Ramírez A .A. (2001a): "La valoración de empresas: caso Titansa" www.lacve.org.
- ROJO A. Y García D. (2003): "Valoración de Pequeñas y Medianas Empresas". Universidad Almería .
- TAGGART R.A. (1999): "Spreadsheet Exercises for Linking Financial Statements, Valuation and Capital Budgeting", Financial Practice and Education, spring-summer .
- THAM J. y Vélez-Pareja I. (2003): "Principles of Cash Flow Valuation" Academic Press.