

**Análisis de la Opción de Compra-Venta
en el Arrendamiento de Empresa**

Javier Ríos Valledpaz

Decano de la Facultad de Ciencias y Artes
Universidad Metropolitana, Caracas-Venezuela

jrios@unimet.edu.ve

Tfno. +58 212 2403494

Alfonso Rojo Ramírez

Catedrático de Economía Financiera y Contabilidad
Director de la Cátedra de Empresa Familiar de Almería
Universidad de Almería

arojo@unimet.es

Tfno. +34 950 01 51 78

Áreas Temáticas: Valoración y Finanzas

Palabras clave: Opciones Reales, Arrendamiento de Empresas, Opción de
Compra Venta, Cuota de Arrendamiento

Idioma: Español

Análisis de la Opción de Compra-Venta en el Arrendamiento de Empresa

Este trabajo analiza la figura del arrendamiento de empresas, como instrumento estratégico para el crecimiento externo, especialmente idóneo en períodos de crisis como los actuales, incluyendo la aportación de la teoría de opciones reales como un instrumento de flexibilidad. La inclusión de opciones reales, permite establecer las ecuaciones que determinan los valores de la opción de compra y opción de venta sobre el valor residual de la empresa arrendada al vencimiento. También se establecen fórmulas explícitas del impacto de la opción bilateral de compra-venta sobre las cuotas de arrendamiento y el efecto del año de vencimiento y de la tasa de descuento sobre la cuota.

Análisis de la Opción de Compra-Venta en el Arrendamiento de Empresa

1. Introducción: el arrendamiento de empresa.

En momentos convulsos como los que estamos viviendo desde mediados del 2007, muchas empresas e inversores han visto paralizarse sus proyectos de expansión, bien por falta de recursos financieros, bien porque no desean arriesgar ante el alto grado de incertidumbre. Por el contrario, algunas empresas e inversores que disfrutaban de una posición de liquidez buscan expandir sus negocios aunque temen al elevado riesgo que puede suponer una compra de empresas por el alto volumen de recursos empleados, por lo que sólo están dispuestos a llevar a cabo tales procesos bajo un descuento importante en el valor de la empresa adquirida.

Tanto vendedores como compradores potenciales, desean poder disponer de un período de reflexión en tanto se clarifica la situación económica, sin por ello dejar de tomar posiciones estratégicas. En este sentido una figura poco explotada es el *Arrendamiento de Empresa (AE)*.

El AE es una figura propuesta en Rojo (1998) y concebida como un mecanismo previo a la compra de la empresa, en aras de evitar el alto riesgo de fracaso asociado a este tipo de operaciones, tanto desde el punto de vista de las empresas implicadas (Business Week, 2002; Marino, 2010), como desde los poderes públicos a la hora de fijar sus políticas (Martynova and Renneboog, 2006)

En realidad al arrendamiento de empresa no es una figura extraña, se conoce en el derecho civil normalmente como arrendamiento de industria o negocio, y queda conformado de acuerdo al Artº 1.255, que establece que “..los contratantes pueden establecer los pactos, cláusulas y condiciones que tengan por conveniente, con la sola limitación de que no sean contrarios a las leyes, a la moral, ni al orden público..” quedando excluido de la Ley de Arrendamientos Urbanos (Salgueiro, 2001), encontrándose casos en los que unido al arrendamiento se añade una opción de compra (Sentencia nº 55/2001 de 20 de Febrero 2001 de la Audiencia Provincial de Badajoz, Sección 2ª).

2. El AE como opción estratégica

El AE considerado como un instrumento estratégico de crecimiento empresarial (Rojo, 1998) difiere en parte del considerado jurídicamente y tiene por objeto la explotación de una empresa en marcha por parte de un sujeto económico interesado en comprar la empresa (*arrendatario*) distinto al propietario (*arrendador*), interesado en vender la misma. El arrendatario se compromete al pago de una serie de cuotas al

arrendador (*cuotas de arrendamiento –CA-*), durante un período de tiempo determinado (*período de arrendamiento*) y a cambio del uso (gestión), como propia, de la empresa objeto de arrendamiento (Rojo, 1998:169). Además, en el ánimo de ambos sujetos se encuentra el deseo y compromiso de llevar a cabo la compra-venta de la empresa sobre la base del valor estimado de la misma, por lo que el arrendatario disfruta de una *opción de compra* (OC) que puede ejercer normalmente al final del período de arrendamiento, mientras que el arrendador disfruta de una *opción de venta* (OV) que debe ejercer una vez concluido dicho período.

Sobre las características jurídicas propuestas para el AE puede verse Rojo (1998:313), deduciéndose del análisis que este autor realiza que la forma más adecuada para llevar a cabo esta operación, es el arrendamiento de los títulos de propiedad (Arrendamiento de Acciones –AA-) con derecho a representación en la junta de accionistas.

Desde el punto de vista económico, un AE puede adoptar múltiples formas dependiendo de la flexibilidad del contrato, del contexto económico y del marco legal en el que se desarrolle. En todos los casos, las CA se considerarán como contrapartida del uso de la explotación de la empresa como propia por parte del arrendatario y lo más normal será que sean determinadas en función del valor de la empresa y de su rentabilidad (Rojo, 1998; p.175).

Varias son las ventajas que presenta la figura para arrendatario y arrendador.

Desde el punto de vista del arrendatario constituye una forma de inversión flexible que le permitirá adquirir la empresa al final del período de arrendamiento, sin un desembolso inicial. También, le proporciona un mayor conocimiento de la empresa y del sector al que pertenece la misma, lo que ayuda a tomar su decisión sobre la OC final. Además, si la gestión es exitosa, le permite financiar total o parcialmente la adquisición mediante las rentas que genera la propia empresa, siendo su riesgo mayor o menor según cómo se haya fijado las CA. Si las cuotas son fijas, existe cierto riesgo de impago en el caso de que la empresa no genere suficientes rentas. Si las cuotas son proporcionales al flujo de tesorería, el riesgo disminuye, pero si son variables, por ejemplo, ajustadas por la inflación anual, el riesgo aumenta debido a la incertidumbre del entorno económico.

Desde el punto de vista del arrendador, no se produce un alejamiento inmediato de su negocio existiendo la posibilidad de seguir participando en la gestión de mismo; le da posibilidad de percibir una renta durante el período de arrendamiento; se asegura un precio de venta mínimo y mantiene la OV que le posibilita no vender si así lo estima, evidentemente con un ajuste del valor si ello perjudica el esfuerzo del arrendatario durante el periodo de arrendamiento.

La OC asignada al arrendatario, obliga a arrendador a vender la empresa por un valor previamente acordado que puede variar en función de las cláusulas del contrato y de la gestión que aquél haya realizado. En general, es una solución de bajo riesgo para empresas cuyos propietarios no deseen continuar con la responsabilidad de la gestión de

la empresa pero si quieren mantener la propiedad, en tanto deciden si traspasan definitivamente la misma¹.

Como se deduce de lo hasta aquí dicho, la estrategia de arrendamiento, se sustenta en el valor asignado a la empresa en el momento de realizar el contrato y de su valor al final del período de arrendamiento, que habrá variado en función de la capacidad del arrendatario para generar rentas., por lo que fijar el valor de la misma se convierte en el eje central que sustenta la operación.

Al objeto de hacer operativa esta figura el *modelo de arrendamiento de empresa* (MAE) se sustenta en las siguientes premisas (Rojo, 1998:220):

- 1) El valor que sirve de base para el AE es el valor económico de la empresa que es calculado en función de los flujos de tesorería generados por la actividad económica de la empresa arrendada.
- 2) Se considera que el arrendatario no va a contribuir con sus recursos a la financiación del arrendamiento. Cualquier incremento en la inversión se financia por los recursos generados por la empresa y con deuda.
- 3) Si no existen limitaciones en el contrato de AE, el arrendatario puede modificar la estructura financiera de la empresa (endeudamiento) si considera que ello es beneficioso para la gestión de la misma.
- 4) Se considera que el crecimiento de la empresa arrendada es un síntoma positivo de la gestión y es medido por el incremento de las ventas.

2.1. El Valor Económico de la Empresa Arrendada

Dado que el elemento clave del acuerdo se centra en el *Valor Económico de la Empresa* (VG) es necesario fijar este valor de partida para arrendador y arrendatario que, de acuerdo con la teoría y la práctica viene dado por la ecuación [1]

Ecuación [1]

$$VG_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FTNE_j}{(1+k_0)^j} + \frac{VG_n}{(1+k_0)^n}$$

Siendo:

- $FTNE_j$, el flujo de tesorería o efectivo neto económico esperado en los años del arrendamiento (1, 2, ..., n);
- k_0 , es el coste medio ponderado del capital; y
- VG_n el valor residual o terminal de la empresa en el período n.

¹ Para un análisis de los problemas inherentes al proceso de AE ver Rojo (1998; capítulos 12 y 13).

Suponiendo que los FTNE crecerán a perpetuidad a una tasa c a partir del período n , el valor residual es calculado mediante la ecuación [2]

$$VG_n = \frac{FTNE_{n+1}}{(k_o - c)}$$

Ecuación [2]

Al objeto de hacer operativo estratégicamente el modelo podemos estimar los $FTNE_j$ en función de los beneficios antes de intereses e impuestos ($BAIT_j$), la tasa impositiva (t) y la inversión económica total neta del ejercicio j ($IETN$):

$$FTNE_j = BAIT_j \cdot (1 - t) - IETN$$

Ecuación [3]

Siendo la $IETN$ el agregado de la inversión económica en fijo (IEF) y en circulante (ICC):

2.2. El Valor Financiero de la Empresa Arrendada.

En el AE lo que interesa a arrendador y arrendatario es el valor financiero, o de propietario, de la empresa (VE) y no el valor económico (VG), ya que son los propietarios los que transfieren la misma:

$$VE_o = VGo - VARA_o$$

Ecuación [4]

donde, $VARA_o$, es valor actual de los recursos ajenos.

Para determinar el $VARA_o$ se parte de la hipótesis de que el arrendatario no aporta recursos propios (Rojo,1998), lo que supone que la $IETN_j$ solo puede ser financiada mediante los recursos autogenerados o con endeudamiento.

3. Las Opciones reales y el AE.

La teoría de opciones reales (OR) considera que el modelo de descuento de flujos de tesorería (MDFT) es limitado a la hora de valorar las empresas, sobre todo porque olvida que a mayor volatilidad del mercado, la existencia de opciones (reales) puede incrementar el valor de mercado (Espitia y Pastor, 2003), en lugar de reducirlo por incremento de la tasa de descuento, como hace el MDFT. Si esto es así, el MAE sería insuficiente para valorar la diversidad de OR que pueden tener los contratos de arrendamiento. Por esta razón, la valoración explícita de estas opciones es fundamental para un análisis completo de las posibilidades del AE.

El enfoque de OC ha sido aplicado a la valoración de hipotecas (Brennan y Schwartz, 1983) o al mercado de condominios (Grenadier, 1995). Además, diferentes opciones asociadas a los contratos de arrendamiento como renovar, cancelar o ajustar la renta han sido estudiadas por distintos autores (Booth y Walsh, 2001; Adams et al., 2001; Baum, 2003).

Uno de las investigaciones más relevantes sobre valoración de opciones en los contratos de arrendamiento fue desarrollada por Grenadier (1995). En este trabajo, el autor propone un modelo unificado para determinar el valor del arrendamiento en equilibrio y la estructura de las rentas en contratos de arrendamiento reales. El modelo es suficientemente flexible para determinar la renta de equilibrio con distintas estructuras y opciones. En particular, estudia las opciones de cancelar o renovar un contrato de arrendamiento, el valor de la prima de un seguro para el arrendador y arrendamientos con renta variable.

En un trabajo posterior, Grenadier (2005) aplica su modelo unificado al arrendamiento de propiedades inmobiliarias como oficinas, locales comerciales, o propiedades industriales que representan una cuantía significativa del mercado de arrendamientos. El enfoque es estrictamente económico y se basa en el principio de que arrendar un activo es comprar el uso del activo por un período de tiempo. Así, el arrendamiento provee un mecanismo que permite la separación entre propiedad y uso. Mientras que el arrendatario se beneficia del uso del activo, el arrendador recibe los pagos de la renta más el valor residual del activo. Este modelo, simple e intuitivo, facilita el análisis de complejos contratos de arrendamiento, pero no considera aspectos importantes como los impuestos en la decisión de comprar o arrendar (Schallheim, 1994; Gordon, 2001).

Por otro lado, Hendershott y Ward (2002) estudian los contratos de arrendamiento de locales en centros comerciales que generalmente tienen cláusulas con la opción de renovación para el arrendatario y la opción de ajustar la renta en función del volumen de ventas. También estudian el caso de la opción dual, es decir, el contrato contiene ambas opciones, renovación para el arrendatario y ajuste de la renta para el arrendador. Adicionalmente, se pueden incluir otras opciones como cancelar el contrato por ambas partes o la opción subarrendar para el arrendatario.

El principio básico para determinar la renta de los contratos con opciones es el mismo que utilizan otros autores (Grenadier, 1995; McConnell y Schalheim, 1983), esto es, el contrato de arrendamiento con la opción de ajustar la renta debe tener una renta menor que el contrato básico si las otras condiciones se mantienen igual. Análogamente, el contrato con la opción de renovar debe tener una renta mayor. En el caso de la opción dual, demuestran se puede estructurar de manera que la renta sea igual a la renta básica.

Otro trabajo relevante en este campo, es el desarrollado por Bellalah (2002), que presenta un modelo unificado para valorar contratos de arrendamiento bajo el enfoque de opciones reales con información incompleta. El modelo es similar a los modelos tradicionales de estructura temporal de las tasas de interés. Puede ser aplicado a diferentes contratos de arrendamiento con opciones de renovar o cancelar, seguros de arrendamiento y rentas variables entre otros.

Buetow y Albert (1998) estudian la opción de renovar en un contrato de arrendamiento de inmuebles cuando el precio de ejercicio es una fracción del precio de mercado. El resultado al que llegan es importante, pero los métodos numéricos utilizados son complejos para aplicar en la práctica. Clapham (2003) extiende el trabajo de estos autores mediante soluciones analíticas y las compara con lo resultados obtenidos por Grenadier (1995).

En un trabajo clásico, McConnell y Schallheim (1983) usan la teoría de opciones para evaluar una amplia variedad de opciones vinculadas a los contratos de arrendamiento como la opción de renovar, cancelar o comprar, pero la discusión que realizan, se limita a activos que siguen un movimiento geométrico browniano. Mas recientemente, Hussain (2005) realiza una investigación similar pero asume que el activo sigue un movimiento aritmético browniano, más apropiado para ciertos tipos de activos como en es el caso de equipo industrial o de construcción.

3.1. Valoración de las opciones de compra y venta en el AE

En el AE se asume que las opciones de compra y venta de las que disponen arrendatario y arrendador son derechos y, por lo tanto, pueden ser ejercidas, o no, al final del período de arrendamiento. Además, las opciones pueden conformar juntas una opción bilateral o existir de manera independiente.

Las opciones de compra y venta constituyen opciones europeas sobre el valor futuro de la empresa al término del arrendamiento. Si asumimos que el precio futuro de la empresa² vendrá dado por el mercado, entonces para estimar el valor de estas opciones podemos usar el modelo de Black (1976), que asume que la volatilidad del precio futuro F es constante, aunque esta suposición puede ser relajada.

Dado que las opciones son europeas, los valores del activo subyacente V y del futuro F antes del vencimiento T son irrelevantes. Además, F es el valor esperado de V_T en un mundo neutral al riesgo. Las condiciones suficientes para utilizar el modelo de Black son (Hull, 2000):

- a) que V_T tenga una distribución normal logarítmica
- b) que la desviación de $\ln V_T$ es $\sigma\sqrt{T}$
- c) que las tasas de interés no sean estocásticas.

Consideraremos dos casos:

- a) Las opciones de compra y venta tienen igual precio de ejercicio.

Si consideramos una OC sobre el valor financiero de la empresa arrendada en el año n (VE_n) con un precio de ejercicio X , fijado entre arrendador y arrendatario, tal que $X = q VE_n$, $q > 0$, el valor de la OC según el modelo de Black (1976) con una tasa libre de riesgo r y una volatilidad σ para el valor futuro VE_n , sería:

Ecuación [5]
$$c = e^{-nr} VE_n \cdot [N(d1) - q \cdot N(d2)]$$

y el valor de la OV europea:

Ecuación [6]
$$p = e^{-nr} VE_n \cdot [q \cdot N(-d2) - N(-d1)]$$

² Esta suposición puede no ser cierta en el caso de pequeñas y medianas empresas.

donde $d_1 = -\ln(q) + \frac{\sigma\sqrt{n}}{2}$ y $d_2 = -\ln(q) - \frac{\sigma\sqrt{n}}{2}$
y $N(d)$ representa la distribución normal acumulada estándar

Si $X = VE_n$, es decir, $q=1$, entonces

$$d_1 = \frac{\sigma\sqrt{n}}{2} \quad \text{y} \quad d_2 = -\frac{\sigma\sqrt{n}}{2}$$

Por lo tanto, los valores de las opciones de compra y de venta serían iguales

Ecuación [7]
$$c = e^{-nr} VE_n \left[2N\left(\frac{\sigma\sqrt{n}}{2}\right) - 1 \right] = p$$

Si $X > VE_n$, es decir, $q > 1$, en ese caso

$$N(d_1) - q \cdot N(d_2) < q \cdot N(-d_2) - N(-d_1)$$

y por tanto, el valor de la OC es menor que la OV.

Finalmente, si $X < VE_n$, es decir, $q < 1$, en ese caso

$$N(d_1) - q \cdot N(d_2) > q \cdot N(-d_2) - N(-d_1)$$

y por tanto, el valor de la OC es mayor que la OV.

Si el arrendador tiene una opción compra y el arrendatario una OV, ambas con el mismo precio de ejercicio $X = q \cdot VE_n$ y vencimiento en el año n , entonces la diferencia de valor de las dos opciones europeas sería:

Ecuación [8]
$$c - p = e^{-nr} \cdot VE_n \cdot (1-q)$$

Esta ecuación muestra que la diferencia de valor de las opciones, no depende de la volatilidad del activo subyacente, sólo es función de VE_n , del año de vencimiento y del factor q que determina el precio de ejercicio. Este resultado tiene implicaciones importantes sobre el valor de la cuota de arrendamiento cuando el arrendador tiene una OC y el arrendatario una OV, como veremos en el apartado 3.2.

b) Las opciones de compra y venta tienen distinto precio de ejercicio.

Si el precio de ejercicio de la OC es $X(c) = q(c) VE_n$ entonces el valor de la OC es

$$c = e^{-nr} VE_n (N(d_1(c)) - q(c) \cdot N(d_2(c)))$$

siendo $d_1(c) = -\ln(q(c)) + \frac{\sigma\sqrt{n}}{2}$ y $d_2(c) = -\ln(q(c)) - \frac{\sigma\sqrt{n}}{2}$

y el valor de la OV europea con precio de ejercicio $X(p) = q(p)VE_n$ es

$$p = e^{-nr} VE_n (q(p) \cdot N(-d2(p)) - N(-d1(p)))$$

$$\text{siendo } d1(p) = -\ln(q(p)) + \frac{\sigma\sqrt{n}}{2} \quad \text{y} \quad d2(p) = -\ln(q(p)) - \frac{\sigma\sqrt{n}}{2}$$

Por lo tanto, el valor de la diferencia viene dado por

$$c - p = e^{-nr} VE_n [(N(d1(c)) + N(-d1(p)) - q(c) \cdot N(d2(c)) - q(p) \cdot N(-d2(p)))]$$

Dado que la OC es una función decreciente de $q(c)$ y la OV es una función creciente de $q(p)$ y ambas opciones tienen el mismo valor si el factor $q = 1$, es decir, cuando el precio de ejercicio es igual al valor financiero VE_n , se tienen las siguientes condiciones

- a) si $q(c) < 1$ y $q(p) < 1$ entonces $c > p$
- b) si $q(c) > 1$ y $q(p) > 1$ entonces $c < p$

Por lo tanto, si el precio de ejercicio de ambas opciones es menor que VE_n entonces la OC vale más que la OV. Si el precio de ejercicio de ambas opciones es mayor que VE_n entonces la OV vale más que la OC. En cualquier otro caso, las opciones pueden tomar cualquier valor positivo. Es importante notar que en este caso, la diferencia de valor de las opciones, sí depende de la volatilidad de VE_n .

Un caso especial, sería cuando los precios de ejercicio de las opciones son simétricos multiplicativos, es decir, $q(c) \cdot q(p) = 1$. En ese caso, se tiene que

$$\ln(q(c)) = -\ln(q(p))$$

$$d2(c) = -d1(p) \quad \text{y} \quad d2(p) = -d1(c)$$

Si denotamos $q(c) = a > 0$ y $q(p) = \frac{1}{a}$ entonces los valores de las opciones de compra y venta son

$$c = e^{-nr} VE_n (N(d1(c)) - a \cdot N(d2(c)))$$

$$p = e^{-nr} VE_n \left[\left(\frac{1}{a} \right) N(d1(c)) - N(d2(c)) \right]$$

Por lo tanto, se obtiene que $c = a \cdot p$, es decir, el cociente entre el valor de la OC y el valor de la OV es una constante igual a la proporción que representa el precio de ejercicio sobre el valor financiero de la empresa al vencimiento del periodo de arrendamiento.

3.2. El Valor de las Cuotas de Arrendamiento con Opciones

La introducción de opciones reales en el análisis del AE permite dar más flexibilidad al mismo. Se analizará a continuación el impacto de la opción bilateral de compra-venta sobre las CA en tres casos: cuotas constantes, cuotas crecientes y cuotas proporcionales a la cuota máxima de arrendamiento aceptable por el arrendatario.

Bajo el principio de equivalencia de Grenadier (1995), el valor actual de las cuotas con la opción debe ser igual al valor actual de las cuotas sin opción más el valor actual de la opción. Si las cuotas son fijas y no tienen riesgo de impago, la tasa aplicable sería la tasa libre de riesgo (Hendershott y Ward, 2002), en otro caso, se debe usar una tasa ajustada por riesgo (Hussain, 2005). En el contexto del AE se utilizará como tasa de descuento para las cuotas, el coste medio ponderado de capital (Rojó, 1998).

De esta manera, si denominamos CCV_j la cuota de arrendamiento en el año j , para un contrato de arrendamiento donde el arrendatario tiene una OC y el arrendador tiene una OV, ambas con vencimiento en el año n y precio de ejercicio $X = q VE_n$, entonces la relación entre las cuotas sin opciones CA_j y CCV_j vendrá dada por la ecuación :

$$\text{Ecuación [9]} \quad e^{-nr} VEn(1-q) + \sum_{j=1}^n \frac{CA_j}{(1+k_o)^j} = \sum_{j=1}^n \frac{CCV_j}{(1+k_o)^j}$$

en donde el primer sumando representa el valor de la OC menos el valor de la OV.

Es importante resaltar que la variación de las cuotas con la opción bilateral de compra-venta no depende de la volatilidad del valor financiero VE_n . Fijados el valor de VE_n y el coste medio ponderado de capital k_o , la CA con la opción combinada es una función del factor q del precio de ejercicio.

1. Cuotas constantes

Si las cuotas son constantes, entonces la ecuación [9] se puede expresar utilizando el factor de anualidad como sigue:

$$e^{-nr} VE_n \cdot (1-q) + CA \cdot \frac{(1-(1+k_o)^{-n})}{k_o} = CCV \cdot \frac{(1-(1+k_o)^{-n})}{k_o}$$

o lo que es equivalente,

$$CCV = CA + e^{-nr} VE_n \cdot (1-q) \cdot \frac{k_o}{(1-(1+k_o)^{-n})}$$

De aquí que la cuota incremental sea:

Ecuación [10]
$$CCV - CA = e^{-nr} VE_n \cdot (1-q) \cdot \frac{k_o}{(1-(1+k_o)^{-n})}$$

La variación de la cuota de arrendamiento con la opción bilateral será positiva si el precio de ejercicio es menor que el valor financiero al vencimiento VE_n , es decir, si $q < 1$ y será negativo si el precio de ejercicio es mayor que VE_n , es decir, si $q > 1$.

2. Cuotas crecientes

En el caso de que las cuotas sean crecientes, si la primera cuota del contrato sin opción es CA_1 y la primera cuota del contrato con la opción bilateral de compra venta es CCV_1 , y ambas crecen a una tasa anual i , entonces utilizando el factor valor presente de una renta creciente en la ecuación [9], obtenemos

$$e^{-nr} VE_n (1-q) + CA_1 \cdot \frac{((1+k_o)^n - (1+i)^n)}{((k_o - i)(1+k_o)^n)}$$

$$= CCV_1 \cdot \frac{((1+k_o)^n - (1+i)^n)}{((k_o - i) \cdot (1+k_o)^n)}$$

o equivalentemente

$$CCV_1 = CA_1 + e^{-nr} VE_n \cdot (1-q) \cdot \frac{((k_o - i) \cdot (1+k_o)^n)}{((1+k_o)^n - (1+i)^n)}$$

Por tanto, la diferencia en la primera cuota si el contrato tiene la opción bilateral de compra venta es

Ecuación [11]
$$CCV_1 - CA_1 = e^{-nr} VE_n \cdot (1-q) \cdot \frac{((k_o - i) \cdot (1+k_o)^n)}{((1+k_o)^n - (1+i)^n)}$$

Esto implica que la primera cuota del contrato con la opción de compra-venta varía en una cuantía proporcional al valor de la opción dado por el inverso del factor valor actual de una renta creciente a una tasa i y es positiva cuando el precio de ejercicio es menor que VE_n ($q < 1$) y negativa cuando el precio de ejercicio es mayor que VE_n ($q > 1$).

3. Cuotas proporcionales

Si el contrato de arrendamiento de la empresa establece que la cuota de arrendamiento en cada período CA_j es una proporción fija f_1 de la cuota máxima $CM(Re)_j$ y la cuota del contrato de arrendamiento con la opción bilateral de compra venta CCV_j es una proporción fija f_2 de la cuota máxima $CM(Re)_j$, la ecuación [9] toma la forma

$$e^{-nr} VE_n (1-q) + \sum_{j=1}^n f1 \cdot \frac{CM(Re)_j}{(1+k_o)^j} = \sum_{j=1}^n f2 \cdot \frac{CM(Re)_j}{(1+k_o)^j}$$

o lo que es lo mismo

$$e^{-nr} VE_n (1-q) = \sum_{j=1}^n (f2 - f1) \cdot \frac{CM(Re)_j}{(1+k_o)^j}$$

de donde

Ecuación [12]

$$(f2 - f1) = \frac{e^{-nr} VE_n \cdot (1-q)}{\sum_{j=1}^n \frac{CM(Re)_j}{(1+k_o)^j}}$$

La variación en el factor de la renta del contrato con la opción combinada de compra-venta es positivo cuando el precio de ejercicio es menor que el valor de VE_n ($q < 1$) y negativo cuando el precio de ejercicio es mayor que VE_n ($q > 1$).

3.3. Análisis de las cuotas con la opción bilateral de compra venta.

3.3.1. Efecto del año de vencimiento en la cuota incremental constante...

Con objeto de simplificar la notación, denominamos la cuota incremental con la opción bilateral de compra-venta como CI es decir :

$$CI = CCV - CA = e^{-nr} VE_n \cdot (1-q) \cdot \frac{k_o}{(1 - (1+k_o)^{-n})}$$

Para estudiar las variaciones de CI respecto a la fecha de vencimiento n , se calcula la derivada respecto a n , tomado en cuenta que el valor residual VE_n también es una función de n . De esta manera, se obtiene

$$\frac{d(CI)}{dn} = e^{-nr} (1-q) \cdot \frac{k_o}{(1 - (1+k_o)^{-n})} \left(VE_n \frac{\ln(1+k_o)}{((1+k_o)^n - 1)} - r \right) + \frac{dVE_n}{dn}$$

El signo de esta derivada depende de la relación entre todas las variables y puede tomar diversos valores en cada caso particular. Ahora bien, si se cumple la condición

$$\frac{dVE_n}{dn} > VE_n \left(r - \frac{\ln(1+k_o)}{(1+k_o)^n - 1} \right)$$

se obtiene que

$$\frac{d(CI)}{dn} < 0 \quad \text{si } q > 1 \quad \text{y} \quad \frac{d(CI)}{dn} > 0 \quad \text{si } 0 < q < 1$$

Es decir la cuota incremental es decreciente si el precio de ejercicio es mayor que el valor al vencimiento VE_n y creciente si el precio de ejercicio es menor que VE_n .

3.3.2. Efecto de la tasa de descuento en la cuota incremental constante

El análisis del comportamiento de CI respecto a la tasa de descuento, suponiendo ésta igual al coste medio ponderado de capital k_o , implica considerar que VE_n es una función de k_o . De esta manera, se deriva respecto a k_o y se obtiene

$$\frac{d(CI)}{dk_o} = e^{-nr} (1-q) \frac{dVE_n}{dk_o} \frac{k_o}{(1-(1+k_o)^{-n})} + VE_n \cdot G(k_o, n)$$

siendo

$$G(k_o, n) = \frac{(1-(1+k_o)^{-n-1}(1+(n+1)k_o))}{(1-(1+k_o)^{-n})^2}$$

Se puede demostrar fácilmente que $G(k_o, n) > 0$ si $k_o > 0$ y $n > 1$ y si el valor de la empresa al vencimiento VE_n es positivo, la derivada $\frac{dVE_n}{dk_o} < 0$.

Esto significa que, bajo la condición

$$\frac{dVE_n}{dk_o} > \frac{VE_n \cdot G(k_o, n)((1+k_o)^{-n} - 1)}{k_o}$$

se cumple

$$\frac{d(CI)}{dk_o} > 0 \quad \text{si } 0 < q < 1 \quad \text{y} \quad \frac{d(CI)}{dk_o} < 0 \quad \text{si } q > 1$$

Por lo tanto, la cuota incremental con la opción combinada de compra venta es creciente cuando el precio de ejercicio es menor que VE_n y decreciente cuando el precio de ejercicio es mayor que VE_n .

4. Conclusiones.

Este trabajo analiza la figura del arrendamiento de empresas (AE) como instrumento estratégico para el crecimiento externo, especialmente idóneo en períodos de crisis como los actuales, incluyendo la aportación de la teoría de opciones reales como un instrumento de flexibilidad.

La inclusión de opciones reales en la figura del AE, permite establecer las ecuaciones que determinan los valores de la opción de compra (OC) y opción de venta (OV) sobre el valor residual de la empresa arrendada al vencimiento (VE_n), con un precio de ejercicio (X) igual al valor al vencimiento por un factor, fijado entre arrendador y arrendatario. Si el arrendador tiene una OC y el arrendatario una OV, ambas con el mismo precio de ejercicio y vencimiento, entonces la diferencia de valor de las dos opciones europeas no depende de la volatilidad del activo subyacente, solo es función del valor residual en el año de vencimiento y del factor que determina el precio de ejercicio.

Se analizan también las opciones de compra y venta con distinto precio de ejercicio, y en ese caso, si el precio de ejercicio de ambas opciones es menor que el valor al vencimiento, entonces la OC vale más que la OV. Si el precio de ejercicio de ambas opciones es mayor que el valor al vencimiento, entonces la OV vale más que la OC. En cualquier otro caso, las opciones pueden tomar cualquier valor positivo. Es importante notar que en este caso, la diferencia de valor de las opciones si depende de la volatilidad de valor al vencimiento.

Finalmente, se establecen fórmulas explícitas del impacto de la opción bilateral de compra-venta sobre las CA en tres casos: cuotas constantes, cuotas crecientes y cuotas proporcionales a la cuota máxima de arrendamiento. También se estudia el efecto del año de vencimiento y de la tasa de descuento sobre la cuota constante incremental. En ese caso, si el precio de ejercicio es mayor que el valor financiero de la empresa al vencimiento, la cuota incremental es creciente respecto al año de vencimiento y decreciente respecto al coste medio ponderado de capital.

5. Referencias bibliográficas

- ADAMS A., BOOTH P. y Mac GREGOR B. (2001): "Lease terms, options pricing and the financial characteristics of property". Real Estate Finance and Investment, Research Paper N° 2001.02
- AECA (2005): Valoración de Pymes. Documento N°7 de Valoración de Empresas, Madrid
- BAUM A. (2003): "Pricing the options inherent in leased commercial property: a UK case study" University of Reading Business School, UK
- BELLALAH M. (2002): "Valuing Lease Contracts under Incomplete Information: A Real Option Approach". Engineering Economist, v47 i2 p194 -212
- BLACK F. (1976): "The Pricing of Commodities Contracts". Journal of Financial Economics, 3 p.167-79
- BOOTH P. y WALSH D. (2001): "The application of financial theory to the pricing of upward only rent reviews". Journal of Property Research, 18(3)
- BRENNAN M. Y SCHWARTZ E. (1983): "Determinants of GNMA mortgage prices " *Journal of American Real Estate and Urban Economic Association*, 13,209-28
- BUETOW G. y ALBERT J.(1998): " The pricing of embedded options in real estate lease contracts". Journal of Real Estate Research, 15:3,253-265
- BUSINESS WEEK (2002): "The merger hangover: how most big acquisitions have destroyed shareholder value". Business Week. October, 12.

- CLAPHAM E. (2003): "A note on embedded lease options". Journal of Real Estate Research, CNNol. 25 N° 3
- COPELAND, T. y ANTIKAROV V.(2001): Real Options, Texere , NewYork
- DAMODARAN A. (2002): Investment Valuation .John Wiley & Sons, New York
- ESPITIA M. y PASTOR G. (2003): "Las Opciones Reales y su Influencia en la Valoración de Empresas". [http:// www.dteconz.unizar.es/DT2003-01.pdf](http://www.dteconz.unizar.es/DT2003-01.pdf)
- GORDON M.J. (2001): "A General Solution to the buy or lease decision: a pedagogical note", The Journal of Finance, p.245-250
- GRENADIER S.R. (1995): "Valuing lease contracts: A real option approach". Journal of Financial Economics, CNNol.38, pp.297-332
- GRENADIER S.R. (2005): "An equilibrium analysis of real estate options". Journal of Business, vol.78 n° 4
- HENDERSHOTT P. y WARD C. (2002): "Valuing and pricing retail leases with renewal and overage options" University of Reading, UK
- HULL J.C. (2000): Options, Futures and other Derivatives. Prentice Hall 4a Ed.
- HUSSAIN R. (2005): "Valuation of lease contracts in continuous time with stochastic asset values". University of Scranton PA
- McCONNELL J. y SCHALLHEIM J. (1983): "Valuation of asset leasing contracts" Journal of Financial Economics, CNNol. 38, 297-332
- MARINO, J. (2010): "Mega Mistakes". Mergers & Acquisitions Report. Vol.23:3, 11.
- MARTYNOVA, M. and RENNEBOOG, L. (2006): "Mergers and Acquisitions in Europe". Discussion Paper. Pp.79.
- MASCAREÑAS J., LAMOTHE P., LOPEZ J. y de LUNA W. (2004): Opciones Reales y Valoración de Activos, Prentice Hall, Madrid
- RAPPAPORT, A. (1986): "Creating Shareholder Value". The New Standard for Business Performance. The Free Press
- RAPPAPORT, A. y MAUBOUSIN M.J. (2002): "Valuation Matters". Harvard Business Review, marzo
- RIOS J. y ROJO A. (2004): "Valor de la Empresa: Variables Estratégicas y Opciones Reales". Anales de la Universidad Metropolitana, Vol. 4 N°1
- RIOS J. y ROJO A. (2009): "El valor de las opciones en el AE" Tesis doctoral, Universidad de Almería, 2009
- ROJO RAMIREZ A. A. (1998): El AE: una alternativa estratégica para el crecimiento externo, ICAC, Madrid
- ROJO RAMIREZ A. A. (2007): Valoración de Empresas y Gestión basada en Valor, Paraninfo. Madrid.
- SALGUEIRO, A. (2001): "El arrendamiento de industria ante la Ley de Arrendamientos Vigente". *Noticias Jurídicas*. Febrero, 10/02/2010.
- SCHALLHEIM J. (1994): "Lease or Buy? Principles for Sound Decision Making" Harvard Business School Press, Boston MA,
- TRIGEORGIS L. (1996): "Evaluating leases with complex operating options" European Journal of Operational Research, Vol. 91, pp.315-329
- TRIGEORGIS L. (2005): "Make use of real options simple: an overview and application in flexible modular decision making". Engineering Economist, 50:25 53
- WENZL J. (2006): "Risks in lease contracts". University of St. Gallen, Doctoral Seminar 10.101