Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa
Vol. 7, Nº 1, 2001, pp 37-56

LAS MODERNAS TEORÍAS FINANCIERAS. EXAMEN DE SU APLICACIÓN A LA VALORACIÓN DE SOCIEDADES ANÓNIMAS QUE COTIZAN EN BOLSA

Valls Martínez, M.C.
Universidad de Almería

RESUMEN

El objetivo de este artículo es poner de manifiesto la contribución de las modernas teorías financieras a la valoración de empresas y partes de empresas. En primer lugar, se analiza la Teoría de Valoración de Activos Financieros (CAPM), mostrando cómo contribuye al cálculo de la tasa de actualización, solucionando de esta manera uno de los mayores problemas que encuentra el experto para determinar el valor de rendimiento de una empresa. Asimismo, se muestra la aplicación de dicha teoría a la valoración de inversiones especulativas y a la conversión de un flujo de renta incierto en su equivalente cierto. A continuación se analiza la Teoría de Valoración por Arbitraje (APT), cuya aplicación al campo de valoración de empresas es paralela al modelo CAPM. Por último, se estudia la Teoría de Valoración de Opciones (OPT) y su aplicación a la valoración del activo y pasivo empresarial.

PALABRAS CLAVE: Valoración de empresas, Tasa de actualización, Riesgo, CAPM, APT, OPT.

INTRODUCCIÓN

En la práctica empresarial es frecuente la necesidad de proceder a la valoración de una empresa en su conjunto o de una parte de la misma. Para ello, la literatura financiera ha ido creando una serie de métodos que, puestos a disposición del experto, pueden encuadrarse dentro de lo que se denomina metodología clásica. Esta gran diversidad pone de manifiesto la inexistencia de una formulación precisa que pueda aplicarse sin reservas para obtener de forma inequívoca el valor buscado. Todos los métodos propuestos presentan inconvenientes más o menos serios, que llevan al evaluador a aplicarlos con prudencia y a no dar un valor razonable nada más que después de cotejar los resultados ofrecidos por varios de ellos.

El objetivo de este artículo es analizar las modernas teorías pertenecientes al campo de las Finanzas Empresariales que pueden ser aplicadas a la valoración de empresas y partes de empresas cuya forma jurídica sea la de sociedad anónima y que coticen en un mercado organizado[1], completando de este modo la metodología disponible.

La moderna teoría de carteras tiene su base en el modelo propuesto por Markowitz, basado en el comportamiento racional del inversor, a partir del cual se han desarrollado una serie de teorías, como el modelo diagonal de Sharpe (o modelo de mercado) y los modelos de fijación de precios en equilibrio CAPM y APT.

En las Secciones 2 y 3 se desarrollan, respectivamente, los orígenes de la Teoría de Valoración de Activos financieros (CAPM) y la Teoría de Valoración por Arbitraje (APT), tal y como surgieron en su aplicación a la formación de carteras, aunque de forma escueta, debido a no ser éste el objeto de nuestro trabajo, si bien es importante conocer la base en la que se asientan estas últimas tendencias aplicables a nuestro propósito. Posteriormente expondremos la posibilidad de extrapolación de las mismas a la valoración de empresas y veremos cómo constituyen una herramienta útil, entre otras aplicaciones, para ayudarnos a determinar la tasa de actualización.

A continuación, en la Sección 4, se analiza la Teoría de Valoración de Opciones, conocida como OPT, así como su aplicación para la valoración del pasivo empresarial. Dicha teoría supone, como veremos posteriormente, un cambio sustancial de los principios tradicionales básicos de valoración, fundamentalmente de la influencia que el riesgo ejerce sobre el valor final considerado. Por último, se expondrán las conclusiones más importantes alcanzadas.

EL MODELO DE VALORACIÓN DE ACTIVOS FINANCIEROS (CAPM)

Las premisas en las que se basa el Capital Asset Pricing Model o Modelo de Valoración de Activos Financieros son las siguientes:

1. Mercado eficiente y perfecto, es decir, toda la información disponible es descontada inmediatamente en el mercado y conocida por todos los participantes en el mismo, y ningún inversor individual puede influir sobre los precios de equilibrio.
2. Puesto que todos los inversores poseen la misma información tendrán iguales expectativas en cuanto al rendimiento y riesgo de los activos negociados.
3. Conducta racional de los inversores: tratarán de maximizar los rendimientos y minimizar el riesgo.
4. Los costes de transacción y los impuestos son iguales para todos los inversores, por lo que pueden despreciarse. Así pues, se ignora su influencia sobre las políticas de inversión.
5. Existencia de un activo libre de riesgo sobre el que se puede pedir prestado o prestar cualquier cantidad de dinero que el inversor desee.

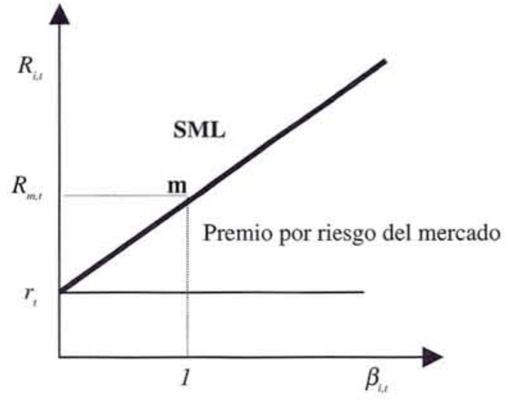
Así pues, cumpliendo estas hipótesis, nos situamos en las condiciones del modelo de Markowitz. Es cierto que el mundo real dista de esta idealización, pero los resultados obtenidos al relajar las premisas de base han generado modelos más complicados cuya capacidad explicativa de la realidad no aumentaba de forma significativa (Rosenberg: 1981, pp. 5-16). Por ello, como veremos más adelante, el CAPM sigue estando vigente, a pesar de las fuertes críticas a que se ha visto sometido. Todo modelo económico requiere para su formulación una simplificación de la realidad; lo importante del modelo es su validez explicativa y predictiva.

Un sujeto económico, en un período *t*, podrá invertir todo su presupuesto en un activo sin riesgo, el cual le proporciona una rentabilidad r_t. Pero también puede invertir en activos con riesgo o en una cartera mixta, en cuyo caso exigirá una rentabilidad superior suficiente como para compensar el riesgo que asume. Supuesta la inversión en la cartera de mercado, a la diferencia entre la rentabilidad exigida $R_{m,t}$ y la rentabilidad libre de riesgo r_t se le denomina prima por riesgo del mercado. En general, para cualquier título individual o cartera *i*:

$$R_{i,t} = r_t + \beta_{i,t}\,(R_{m,t} - r_t),$$

donde el segundo sumando representa la prima por riesgo, siendo el riesgo determinado, en definitiva, por el coeficiente beta $\beta_{i,t}$, puesto que tanto r_t como R_{mt} son comunes para cualquier inversión. Este es el llamado Modelo de Valoración de Activos Financieros Capital Asset Pricing Theory (CAPM), desarrollado inicialmente por Sharpe (1964, pp. 425-442) y estudiado después por otros autores como Lintner (1965a, pp. 13-37 y 1965b, pp. 587-615), Fama (1968, pp. 29-40) y Mossin (1966, pp. 768-783).

Gráfico 1.



La relación expresada por el CAPM tiene su reflejo en la Security Market Line (SML), o Línea del Mercado de Valores, que indica que la rentabilidad de un título es directamente proporcional a su beta (Gráfico 1).

Cuando el precio de un activo no coincide con el establecido por el modelo CAPM se dice que el mercado está en desequilibrio. En esta situación el rendimiento esperado del título puede estar por encima (debajo) de la SML, en cuyo caso el activo está infravalorado (sobrevalorado); los inversores aumentarán (disminuirán) la demanda de dicho título, con lo cual su precio subirá (bajará) y el rendimiento, por tanto, descenderá (aumentará) hasta llegar a situarse en el punto de equilibrio, dado por la SML. En consecuencia, en equilibrio todos los activos se situarán, para cada nivel de riesgo, sobre la línea SML.

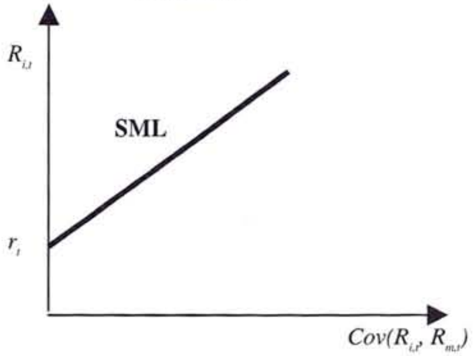
Cuando el inversor desee tener una beta inferior a la del mercado deberá situarse entre los puntos r_t y m; para ello invertirá parte de su presupuesto en el activo libre de riesgo. Por el contrario, cuando desee que su beta sea superior a la del mercado deberá colocarse en un punto situado sobre la SML, pero superior a m; en este caso invertirá todo su presupuesto más una cantidad pedida a crédito en la cartera del mercado. Por supuesto a mayor riesgo, mayor será la rentabilidad requerida.

El coeficiente beta de la inversión i, en el período t, se define como:

$$\beta_{i,t} = \frac{cov(R_{i,t}, R_{m,t})}{\sigma^2_{m,t}} ,$$

donde i puede ser un activo individual o una cartera.

Gráfico 2.



Es frecuente que la SML relacione la rentabilidad del activo con la covarianza entre éste y el mercado, en lugar de con su beta (Gráfico 2).

En este caso, la ecuación que define la SML será:

$$R_{i,t} = r_t + \left(\frac{R_{m,t} - r_t}{\sigma^2_{m,t}} \right) cov(R_{i,t}, R_{m,t}) .$$

Si medimos el riesgo global de un activo a través de su varianza:

$$\sigma^2_{i,t} = \beta^2_{i,t} \, . \, \sigma^2_{m,t} + \sigma^2_{e,t} ,$$

vemos cómo el riesgo sistemático depende de beta. Además, podemos comprobar en la expresión de $R_{i,t}$ cómo éste es el único que efectivamente se remunera, pues es el que no podemos eliminar mediante la diversificación.

El principal problema que se plantea en el modelo CAPM es la estimación del parámetro beta. No hay una única forma de calcular su valor, ni siquiera podemos decir que haya un método de aceptación preponderante. Vamos a exponer los dos caminos más sencillos para estimarla:

a) Mediante regresión lineal simple a partir de los datos históricos de $R_{i,t}$ y de $R_{m,t}$:

$$R_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_{i,t} \, . \, R_{m,t} + e_{i,t} .$$

Así, obtenemos los valores de $\alpha_{i,t}$ y $\beta_{i,t}$, de modo que a partir de los datos futuros de $R_{m,t}$ podremos saber el rendimiento esperado para el activo $R_{i,t}$.

b) A través de una relación lineal econométrica (regresión múltiple) del tipo:

$$\beta_i = a_0 + a_1 . x_1 + a_2 . x_2 + ... + a_n . x_n + e_i ,$$

siendo las x_i las distintas variables que afectan a la determinación de beta.

Ambos métodos tienen el inconveniente de que pueden arrojar resultados distintos en función del horizonte temporal que se elija para la serie de datos histórica, y para el/los índice/s que se considere/n como representativo/s del mercado. Podemos decir que, cuanto mayor sea el horizonte la predicción será mejor, debido a que los errores a corto plazo de signo opuesto se compensan. Igualmente, cuando se trata de predecir la beta de una cartera los resultados obtenidos serán más fiables que cuando la predicción se refiere a un activo individualizado, debido a que los errores de los diversos títulos también se contrarrestan (Harrington: 1983).

Otro inconveniente que presentan estos procedimientos es que presuponen la estabilidad en el tiempo de las relaciones que en ellos se especifican. No obstante, esto puede resolverse, en parte, reajustando periódicamente las estimaciones.

En conclusión, sólo si el futuro no supone un cambio brusco de las relaciones habidas en el pasado y si se elige un horizonte temporal suficientemente amplio podemos contar con estimaciones fiables de beta.

Se han hecho multitud de estudios sobre la validez empírica del CAPM y los resultados obtenidos no han sido todo lo satisfactorios que hubiese sido deseable. La explicación más probable de esta divergencia entre previsiones y realidad es la ineficiencia de los mercados en la práctica, pues el CAPM parte de la hipótesis de mercados eficientes. Sin embargo, los contrastes han venido a confirmar las afirmaciones más importantes del CAPM (Mullins: 1983, pp. 100-110):

1. El rendimiento de un índice de mercado explica una parte importante del rendimiento de un activo individual o de una cartera. Esto se confirma si observamos que todos los títulos de un mercado suelen moverse al alza o la baja conjuntamente, de modo que un factor de ese mercado podrá considerarse como representativo de la rentabilidad de sus activos.

2. Existe una relación directa entre el rendimiento y el riesgo, que viene dada por el coeficiente beta, indicador del riesgo sistemático. La introducción de otros factores representativos del riesgo específico no mejora la explicación de la relación rendimiento-riesgo.

3. La relación anterior es de tipo lineal, tal y como muestra la teoría del CAPM: la rentabilidad del título depende linealmente del coeficiente beta.

La teoría de valoración de activos financieros, que acabamos de examinar brevemente, puede utilizarse tanto para la valoración de la empresa considerada en su conjunto, como de una parte de la misma. Vamos a exponer seguidamente tres formas de aplicación.

Determinación de la tasa de actualización

El modelo CAPM constituye para el experto en valoración de empresas una herramienta útil para determinar el tipo de descuento a emplear en los modelos basados en la capacidad de generación de rentas futuras.

Sabemos que el tipo de actualización debe ser el rendimiento mínimo exigido a la inversión, que normalmente se identificará con el coste de capital. Si deseamos calcular el valor global de la empresa, es decir, el valor de ésta para el conjunto de inversores, la tasa de descuento debe ser el coste medio ponderado de los recursos propios y ajenos, utilizando como factores de ponderación los pesos de cada fuente financiera esperados para el futuro; por el contrario, si lo que buscamos es el valor de la empresa para sus propietarios, entonces el coste de capital a emplear debe ser solamente el de los capitales propios.

El coste de los recursos ajenos es relativamente fácil de obtener. La dificultad se plantea, por tanto, en la determinación del coste de los recursos propios k, que utilizando, por ejemplo, el modelo de Gordon Shapiro será:

$$k = \frac{D_0}{V_a} + G \ ,$$

donde:

D_0 es el dividendo repartido por la empresa en el año *0* (último ejercicio).
V_a es el valor de la acción.
G es la tasa de crecimiento de los beneficios, que se supone constante.

Ahora bien, este modelo presenta el inconveniente de que para calcular k hemos de conocer previamente el valor de la acción V_a, y precisamente para determinar éste es para lo que necesitamos el valor de k.

Teniendo en cuenta que el coste del capital propio es la tasa de rentabilidad de las acciones que hace que su valor de mercado no se altere, podemos elegir como coste de capital la rentabilidad esperada por los accionistas que nos ofrece el modelo CAPM:

$$E(R_{i,t}) = r_t + \beta_{i,t} \, [E(R_{m,t}) - r_t],$$

que es, en definitiva, la suma de la tasa de interés libre de riesgo y de una prima de interés por riesgo, que compensa el riesgo sistemático a que se ve sometida la corriente futura de rentas (básicamente, dividendos). Cuanto mayor sea el riesgo no diversificable mayor será la rentabilidad requerida y, por tanto, menor el valor de la empresa o de la acción buscado, es decir, conforme más elevado sea el coeficiente beta, más pequeño será el valor del activo (empresa o título). Obsérvese que k = *tipo base + prima por riesgo*, pero mediante el modelo CAPM la forma de obtener k es mucho más objetiva que la expuesta entonces.

Para determinar el coste del capital propio que nos permita actualizar los flujos de renta es preciso estimar previamente los valores futuros de la tasa de interés libre de riesgo, del rendimiento esperado del mercado y de beta. Como para estimar tales parámetros, además de basarnos en los datos históricos, hemos de realizar pronósticos sobre su comportamiento futuro, es interesante desarrollar un análisis de sensibilidad, utilizando varias cifras, y de este modo obtendremos un intervalo donde poder localizar el valor de la empresa o de una parte de la misma.

Nunca se debe perder de vista el objeto que se pretende valorar. Así, si se trata de una división el coste de capital debe reflejar el riesgo que afecta a ésta y no el inherente a toda la empresa; si se pretende determinar el valor de una empresa a absorber, igualmente el coste de los recursos propios deberá recoger el riesgo de la misma y no el de la absorbente.

Esta forma de obtener k puede usarse, como siempre es aconsejable en valoración, conjuntamente con otros sistemas, para ver que no obtenemos diferencias significativas y que, en consecuencia, el camino seguido ha sido correcto en lo que se refiere a datos base e hipótesis.

Valoración de inversiones especulativas

Si el modelo CAPM se cumpliese exactamente en la realidad todos los títulos se situarían sobre la línea SML. Sin embargo, los mercados no funcionan con esa perfección, por lo que los activos se van a encontrar alrededor de dicha recta. Esto significa, si admitimos la lógica del CAPM, que los títulos no están en equilibrio, es decir, se encuentran sobrevalorados (si se sitúan por debajo de la SML) o infravalorados (si están por encima). En tal caso el inversor deberá proceder a la venta de los primeros y a la adquisición de los segundos. De este modo, el CAPM es un instrumento útil para la valoración de inversiones especulativas de títulos en Bolsa.

Existe un problema para la puesta en práctica de esta forma de proceder, y es que empíricamente se ha comprobado que la utilización del CAPM sólo genera los beneficios esperados en el largo plazo (Gómez, Madariaga y Santibáñez: 1996, pp. 72-80), por lo que si la inversión especulativa tiene como horizonte temporal el corto plazo, que es lo más frecuente, debe emplearse conjuntamente con otros métodos que sean más fiables para estos supuestos.

Conversión del flujo de renta incierto en su equivalente cierto

Otra aplicación del CAPM, aunque menos extendida que la primera por ser más difícil su aplicación, es que sirve para convertir en cierta una renta incierta (Suárez: 1993, pp. 514-516).

La rentabilidad generada por el activo i durante el período t es igual a:

$$R_{i,t} = \frac{V_{i,t}}{V_{i,t-1}} - 1 \quad ,$$

siendo:

$V_{i,t}$ el valor del activo al final del período t.
$V_{i,t-1}$ el valor del activo al inicio del período t.

Por tanto, teniendo en cuenta la formación de $R_{i,t}$, la ecuación de la SML será:

$$E(R_{i,t}) = \frac{E(V_{i,t})}{V_{i,t-1}} - 1 = r_t + \frac{R_{m,t} - r_t}{\sigma_m^2} cov\left[\left(\frac{V_{i,t}}{V_{i,t-1}} - 1\right), R_{m,t}\right] ,$$

de donde:

$$E(R_{i,t}) = \frac{E(V_{i,t})}{V_{i,t-1}} - 1 = r_t + \frac{R_{m,t} - r_t}{\sigma_m^2} \cdot \frac{cov(V_{i,t}, R_{m,t})}{V_{i,t-1}} ,$$

suponiendo que $V_{i,t-1}$ es un valor cierto.

Si despejamos el valor actual del activo:

$$V_{i,t-1} = \frac{E(V_{i,t}) - \dfrac{R_{m,t} - r_t}{\sigma_m^2} cov(V_{i,t}, R_{m,t})}{1 + r_t} .$$

Si, además, se considera que $V_{i,t}$ es también un valor cierto, la covarianza será cero y quedará:

$$V_{i,t-1} = \frac{V_{i,t}}{1 + r_t} ,$$

que es la forma de actualizar en capitalización compuesta.

En consecuencia, si comparamos las dos últimas fórmulas llegamos a la conclusión de que el equivalente en condiciones de certeza de la variable aleatoria $V_{i,t}$ es:

$$V_{i,t} = E(V_{i,t}) - \frac{R_{m,t} - r_t}{\sigma_m^2} cov(V_{i,t}, R_{m,t}) .$$

Esta es otra forma de determinar el valor actual de una empresa, o de una parte de la misma, a través de la relación fundamental del CAPM.

UNA ALTERNATIVA AL CAPM: LA TEORÍA DE VALORACIÓN POR ARBITRAJE (APT)

La Arbitrage Pricing Theory o Teoría de Valoración por Arbitraje propuesta inicialmente por Ross (1976, pp. 341-360), fue desarrollada mas tarde por otros autores, en especial por Roll (1980, pp. 1073-1103).

Al igual que en el CAPM, supone que los activos son valorados a través del binomio rentabilidad-riesgo y que los inversores tienen una conducta racional, así como unas expectativas homogéneas. Análogamente, el objetivo principal es encontrar la prima por riesgo que, sumada al interés libre de riesgo, nos dé la rentabilidad exigida por los inversores:

$$R_{i,t} = r_t + r'.$$

Del mismo modo, supone que el único riesgo que debe ser remunerado es el sistemático, pero difiere del modelo anterior en la forma de calcular la prima:

- para el CAPM el rendimiento del activo es función directa del nivel de un índice de mercado (especialmente la rentabilidad del mercado) y la relación entre ambos se mide a través del coeficiente de sensibilidad beta,
- según el APT el riesgo no diversificable y, en consecuencia, el rendimiento del activo va a depender de múltiples factores y no de una sola variable. Aunque se reconoce que pueden ser muchas las variables que influyen en la variabilidad de los rendimientos de los títulos, se restringe el modelo a solo unos pocos factores (los más representativos en cada caso, es decir, los que explican la mayor proporción de las variaciones).

Esto nos lleva a descubrir otra diferencia entre el CAPM y la APT: la relación entre las rentabilidades de los activos. El primer modelo admite la correlación entre dichos rendimientos, pero no explica los motivos de la misma. El APT, sin embargo, sí lo justifica, indicando que tal correlación tiene lugar cuando los rendimientos de los títulos se ven afectados por los mismos factores.

Otro punto de divergencia entre los dos modelos es que una de las hipótesis de partida del CAPM, la eficiencia del mercado (todos los inversores conocen toda la información y ésta es descontada inmediatamente en el mercado), no es necesaria en el modelo APT, el cual solo requiere que en equilibrio no sea posible obtener ganancias extraordinarias mediante el arbitraje. Así pues, según esta teoría los activos deben negociarse a un único precio, pues de lo contrario comenzaría a funcionar el arbitraje, para aprovechar esos beneficios, hasta llegar al precio común.

La rentabilidad de un activo i, durante un período t, será la suma de la parte esperada de rentabilidad ($E_{i,t}$), más la parte no esperada ($A_{i,t}$):

$$R_{i,t} = E_{i,t} + A_{i,t}.$$

$E_{i,t}$ dependerá de los acontecimientos anticipados, que serán descontados en el precio de mercado del activo. $A_{i,t}$, por su parte, vendrá dada por los acontecimientos no anticipados, es decir, por acontecimientos imprevistos cuya dimensión no conoce el sujeto inversor, aunque sí podrá estimar la sensibilidad de la rentabilidad del activo a la sucesión de los mismos.

La rentabilidad imprevista constituye el riesgo de la inversión, el cual se puede descomponer en dos partes:

a) Riesgo sistemático ($S_{i,t}$): es el riesgo derivado de acontecimientos que afectan a la totalidad o a un gran número de activos.

b) Riesgo no sistemático, llamado también idiosincrático ($e_{i,t}$): es aquél que se produce por una serie de factores que inciden sobre el activo individual o sobre un número reducido de activos. Se postula que $E(e_{i,t}) = 0$, así como que $e_{i,t}$ es independiente de $e_{j,t}$, es decir, $cov(e_{i,t}, e_{j,t}) = 0$, lo cual no quiere decir nada para que los riesgos sistemáticos de dos títulos puedan estar relacionados.

Por tanto:

$$R_{i,t} = E_{i,t} + (S_{i,t} + e_{i,t}).$$

El riesgo sistemático $S_{i,t}$ puede estar determinado por un determinado número k de factores, de modo que:

$$R_{i,t} = E_{i,t} + (\beta_{1,i,t} \cdot F_{1,t} + \beta_{2,i,t} \cdot F_{2,t} + \dots + \beta_{k,i,t} \cdot F_{k,t} + e_{i,t}),$$

donde:

- $F_{k,t}$ es la cuantía del cambio no anticipado del factor k en el período t, es decir, la variación del factor k en el período t con respecto a su cuantía esperada; y
- $\beta_{k,i,t}$ es la sensibilidad del rendimiento del activo i, durante el período t, a la variación del factor k.

La relación entre los rendimientos de dos activos viene dada por su covarianza:

$$Cov_{i,j,t} = \beta_{1,i,t} \cdot \beta_{1,j,t} \cdot \sigma_{F1,t}^{\ 2} + \ldots + \beta_{k,i,t} \cdot \beta_{k,j,t} \cdot \sigma_{Fk,t}^{\ 2},$$

que depende, como puede observase, exclusivamente del riesgo sistemático de los títulos.

Este modelo se denomina *Modelo de factor k.* En el caso de ser k = 1 es conocido como *Modelo de mercado.*

Si en el período *t*, resulta ser $F_{k,t} = 0$ para todo valor de *k*, entonces la rentabilidad del activo coincidirá con la esperada (obviando el riesgo idiosincrático).

En los estudios empíricos realizados inicialmente Ross y Roll (1992, p. 35) encontraron como principales determinantes los cuatro factores siguientes:

- cambios no anticipados en la inflación;
- cambios no anticipados en la producción industrial;
- cambios no anticipados en las primas de riesgo, medidas por la diferencia entre los bonos de clasificación alta y baja; y
- cambios no anticipados en la pendiente de la estructura de plazos de los tipos de interés.

Ahora bien, estos factores son variables en el espacio y en el tiempo, por lo que periódicamente y en cada zona habrá que volver a estimarlos. La metodología a emplear para su determinación es el análisis factorial aplicado sobre las series de rentabilidades históricas. También es importante destacar la dificultad, no ya solamente de detectarlos sino, de calcular la sensibilidad de la rentabilidad de los activos a los cambios no anticipados de los mismos, pues hay que tener presente que los cambios anticipados ya han sido descontados en la rentabilidad esperada, y la separación entre ambos es difícil.

Cuando la inversión no es un activo individual sino una cartera, la rentabilidad de la misma será la media ponderada de las rentabilidades de los activos que la componen:

$$R_{c,t} = \sum_{i=1}^{m} x_{i,t} . R_{i,t} = \sum_{i=1}^{m} x_{i,t} . E_{i,t} + \sum_{i=1}^{m} \sum_{s=1}^{k} x_{i,t} \cdot \beta_{s,i,t} \cdot F_{s,t} + \sum_{i=1}^{m} x_{i,t} . e_{i,t} \ ,$$

donde $x_{i,t}$ es la proporción del título *i* en el total de la cartera, durante el período *t*.

Al igual que cuando se trata de un título individual, el segundo sumando recoge el riesgo sistemático y el tercer sumando el riesgo idiosincrático. Este último desaparece con la diversificación de la cartera, dado que los riesgos asistemáticos de los diversos activos son independientes entre sí, por lo que al ir añadiendo títulos el riesgo irá diluyéndose. Por el contrario, el riesgo sistemático no desaparece al diversificar la cartera, puesto que éste depende de los factores *F* y éstos no se ven alterados con la adición de nuevos activos (Ross, Westerfield y Jaffe: 1995, p. 340).

Teniendo en cuenta la hipótesis de precio único, de modo que la oportunidad de obtener beneficios adicionales mediante el arbitraje sea nula, se llega a la conclusión de que en equilibrio el rendimiento esperado de un activo está relacionado de forma directa con la sensibilidad de dicho activo a los cambios no anticipados de los factores determinantes (Roll y Ross: 1992, pp. 33-35 y Suárez: 1993, pp. 520-522):

$$E_{i,t} = r_t + (E_{1,t} - r_t) \cdot \beta_{1,i,t} + \dots + (E_{k,t} - r_t) \cdot \beta_{k,i,t},$$

donde:

- $E_{i,t}$ es el rendimiento esperado del activo *i* en el período *t*
- r_t es el tipo de interés sin riesgo del período *t*
- $E_{k,t}$ es el rendimiento esperado del factor *k* en el período *t*
- $E_{k,t}- r_t$ es el precio de mercado del riesgo del factor k en el período *t*; y
- $\beta_{k,i,t}$ es la sensibilidad del rendimiento del activo i al factor k, en el período *t*.

Es fácil observar cómo el modelo APT es más general que el CAPM. Éste último puede considerarse como un caso particular del primero: el APT de un sólo factor, siendo dicho factor la rentabilidad del mercado. No obstante, no hay que olvidar que aunque al final ambos lleven a la misma formulación, para este caso particular, el camino seguido ha sido diferente. El APT se basa en hipótesis menos restrictivas que el CAPM y, por tanto, es más fácil identificarlo con la práctica, al menos teóricamente.

No obstante, el CAPM es un modelo simple, tanto en su concepción como en su aplicación práctica, lo que hace que sea muy difícil de sustituir por otro modelo, como el APT que acabamos de exponer brevemente. Ahora bien, hay una serie de limitaciones del CAPM que dan lugar a la búsqueda de nuevos enfoques:

1. excesiva simplicidad, al explicar la rentabilidad a través de un único índice de mercado;
2. el valor de beta obtenido es diferente dependiendo del horizonte temporal histórico elegido y del método de estimación;
3. parte de unas hipótesis demasiado restrictivas; y
4. su validación empírica no es del todo satisfactoria.

En relación con este último punto podríamos citar, a modo de ejemplo, el trabajo realizado por Fama y French sobre los títulos de la Bolsa de Nueva York en el período 1963-1990, obteniendo que sus rentabilidades no estaban relacionadas con la beta, sino con dos variables: tamaño de la empresa y ratio valor en libros/valor de mercado (Roll y Ross: 1992, pp. 39-41).

Puede ocurrir que las sensibilidades de la rentabilidad de un activo a los distintos factores se equilibren, de modo que la sensibilidad a un único índice de mercado sea tan representativa como el modelo multifactorial. Lo mismo sucedería si los cambios no anticipados de los factores tuviesen una alta correlación entre sí. En ambos casos el CAPM sería más que suficiente para explicar la rentabilidad de los activos, no siendo necesario utilizar la modelización del APT (Bower, Bower y Logue: 1989, p. 24).

Un análisis llevado a cabo en este sentido fue el realizado por la Universidad de Deusto, bajo la dirección del profesor Gómez Bezares (1990, pp. 53-67), sobre los 24 valores más importantes de la Bolsa de Bilbao en el período 1980-1987. En dicho estudio se concluyó que no tenía sentido sustituir el CAPM por el APT, debido a que sólo había un factor, con rentabilidad similar al mercado, con gran capacidad explicativa; el resto de factores tenían poco poder de predicción.

Las principales críticas que sufre el APT son:

a) el número de factores explicativos aumenta con el tamaño de la muestra; y
b) no se basa en un modelo económico serio, sino exclusivamente en el análisis empírico.

Además, es evidente, que estudios puntuales no invalidan ninguna teoría, puesto que si bien es cierto que el APT no ha podido confirmarse plenamente y en todo caso en la práctica, otro tanto le ocurre al CAPM. Esto no es motivo para pensar que ambas teorías no son válidas, sino que el problema está en aproximar las hipótesis de base a la realidad y en perfeccionar y desarrollar aquellos aspectos que lo requieran. De hecho, los analistas bursátiles e inversores utilizan ampliamente estos modelos a la hora de tomar decisiones.

Por lo que respecta a la aplicación que tiene la teoría APT a la valoración de empresas y partes de empresa, podemos extrapolar lo comentado anteriormente, en la Sección 2, para el modelo CAPM:

a) La rentabilidad esperada por los accionistas que, de acuerdo con el modelo APT, es:

$$E_{i,t} = r_t + (E_{1,t} - r_t) \cdot \beta_{1,i,t} + \dots + (E_{k,t} - r_t) \cdot \beta_{k,i,t},$$

puede ser utilizada como tasa de actualización en los modelos de valoración de empresas y partes de empresas basados en la capacidad futura de generación de rentas, puesto que dicha rentabilidad se puede estimar igual al coste del capital propio.

De este modo, se sigue respetando la composición del tipo de descuento, que estará formado por el tipo base de interés r_t más la prima por el riesgo asumido, definida por el resto de los sumandos.

La utilización práctica del modelo APT supone la estimación de los valores futuros del tipo de interés libre de riesgo, de los rendimientos esperados de los factores y de las betas, a partir de los datos históricos conocidos y de las cuantías futuras previstas. Por ello es conveniente, considerando diversas posibilidades, realizar un análisis de sensibilidad, obteniendo no un único valor de la empresa o parte de ésta, sino un intervalo probable.

b) Cuando se utiliza el modelo de mercado de un solo factor la formulación del APT y CAPM coinciden, lo que nos permitirá obtener el precio de un activo mediante la reducción a su equivalente cierto de la renta futura esperada, tal y como ha quedado expuesto con anterioridad.

LA TEORÍA DE VALORACIÓN DE OPCIONES (OPT)

Una opción es un activo financiero materializado en un contrato que concede a su propietario el derecho a comprar (opción de compra o *call*) o vender (opción de venta o *put*) un activo, sujeto a determinadas condiciones, a un precio dado dentro de un período de tiempo especificado previamente.

Las opciones son instrumentos que utilizan los inversores como cobertura de riesgos, pues el riesgo queda limitado a la prima pagada para su adquisición, mientras que permiten la posibilidad de obtener beneficios. Asimismo, son utilizadas para la especulación.

A finales del siglo pasado ya se negociaban contratos de opciones sobre bienes, pero el verdadero desarrollo de este tipo de activo financiero tiene lugar a partir de la creación en 1973 de la Chicago Board Options Exchange, especializada en la compraventa organizada de opciones sobre acciones. En la actualidad se negocian también opciones sobre renta fija, divisas, tipos de interés e índices bursátiles. Es precisamente en este mismo año cuando Black y Scholes publican su primer artículo en el que muestran un modelo para la valoración de este contrato (modelo que fue asumido rápidamente por la práctica financiera y que aún hoy sigue ampliándose y perfeccionándose):

$$Co = S \cdot N(\psi) - E_j \cdot w^{-t} \cdot N(\psi - \sigma \cdot \sqrt{t}),$$

donde:

$$\psi = \frac{ln\left(\frac{S}{E_j \cdot w^{-t}}\right)}{\sigma \cdot \sqrt{t}} + \frac{1}{2}\sigma \cdot \sqrt{t} ,$$

siendo:

Co = precio de la opción de compra en el instante inicial.
S = precio actual de la acción.
E_j = precio de ejercicio de la opción de compra.
t = tiempo hasta el vencimiento de la opción.
w = *1+tasa de interés sin riesgo en t*, o bien, $w = e^R$, siendo R el tipo de interés compuesto continuo (Fernández: 1991a, p. 67). Puede utilizarse como valor aproximado de w la rentabilidad de los títulos de deuda pública con una duración igual a t.
σ = desviación típica de la rentabilidad del activo. Este parámetro puede estimarse a través de la varianza de la rentabilidad del activo subyacente en el pasado más cercano.
$N(\psi)$ = probabilidad de que una variable aleatoria normal tenga un valor menor o igual a ψ; por tanto, N es la función de distribución $N(0,1)$.

En el caso de que la opción tenga un riesgo muy pequeño, entonces la desviación típica σ será también pequeña, por lo que ψ y $\psi - \sigma \cdot \sqrt{t}$ serán grandes, obteniéndose así probabilidades cercanas a uno en la distribución normal. De este modo, la fórmula de Black-Scholes se aproximaría al siguiente valor:

$$Co = S - E_j \cdot w^{-t},$$

de donde podemos deducir la interpretación de la misma:

- el primer sumando representa el valor actual de la acción; y
- el segundo el valor actual del precio de ejercicio (siempre suponiendo que S es mayor que E_j).

En consecuencia, $N(\psi)$ y $N(\psi - \sigma \cdot \sqrt{t})$ incorporan el riesgo implícito en la opción (Durán Herrera: 1992, p. 561).

Es de destacar la facilidad de empleo de este modelo en la práctica, debido a:

1. La disponibilidad de tablas estadísticas de la distribución normal.
2. La desviación típica, que es el único parámetro desconocido, puede estimarse fácilmente a partir de la rentabilidad histórica del subyacente.
3. No es necesario estimar la rentabilidad esperada de las acciones, que es incierta y no observable por pertenecer al futuro, al contrario que σ.

En los últimos años se ha venido proponiendo la valoración de las acciones de la empresa a través de la OPT. Del mismo modo que una opción de compra da a su poseedor el derecho de comprar al vencimiento el activo subyacente al precio de ejercicio, las acciones dan a los accionistas el derecho a adquirir el activo de la empresa mediante el reembolso de la deuda a los acreedores a su vencimiento. Así pues, una acción puede considerarse, en definitiva, como una opción de compra sobre el activo de la empresa. La valoración de pasivos a través de la teoría de opciones se denomina *Contingent Claims Analysis (CCA),* nombre que indica la consideración de contratos contingentes de las distintas fuentes de financiación de la empresa.

Consideramos una empresa con el siguiente balance de situación:

Activo	Pasivo
V_0	Q J
Total: V_0	Total: V_0

siendo:

- V_0 el valor de la empresa.
- Q el valor de mercado del capital propio (acciones).
- J el valor de mercado del capital ajeno (deuda).

Suponemos, para poder aplicar posteriormente sin problemas el modelo de Black y Scholes, que el pasivo de la empresa está formado exclusivamente por acciones que no reparten dividendos y por bonos cupón cero con un valor de reembolso de C dentro de t períodos.

Si en la fecha de vencimiento de la deuda el valor de la empresa V_0 es mayor que C, se procederá al reembolso de dicha deuda por C y el valor de las acciones será, en ese momento, de V_0 - C. Ahora bien, si en dicho instante V_0 es inferior a C, entonces el valor de la deuda será de V_0 y el valor de las acciones será nulo:

$$Q\ (V_0,C,t) = máx\ (V_0 -C,\ 0),\ y$$

$$J\ (V_0,C,t) = mín\ (V_0,\ C).$$

Gráfico 3. Valor de las acciones en la fecha de vencimiento de la deuda

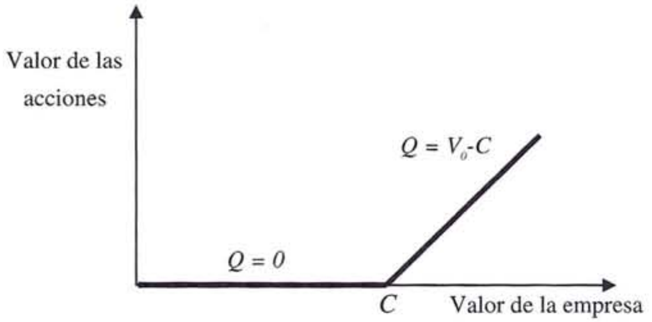
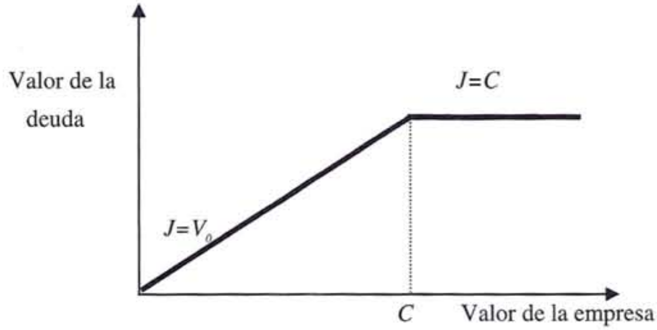


Gráfico 4. Valor de la deuda en su fecha de vencimiento



En consecuencia, el valor de las acciones se identifica con una opción europea de compra sobre el activo empresarial cuyo valor de ejercicio se corresponde con el precio de reembolso de la deuda y cuyo vencimiento es igualmente el de dicha deuda. De este modo, es posible valorar las acciones a través de la fórmula de Black y Scholes, sin más que realizar las sustituciones oportunas:

$$Q = V_0 \cdot N(\psi) - O \cdot w^{-t} \cdot N(\psi - \sigma \cdot \sqrt{t}),$$

siendo:

- Q el valor de las acciones concebido como una opción,
- V_0 el valor global de la empresa,
- C el valor de reembolso de la deuda, y
- σ la desviación típica de la rentabilidad de la empresa.

En virtud de los factores que influyen en el valor de la opción (Fernández: 1991, pp. 29-32; Mason y Merton: 1991, pp. 43-45; Fernández y García: 1992, pp. 311-314; Black y Sholes: 1973, pp. 637-654), podemos establecer:

1. El valor de mercado de las acciones es más elevado cuanto más alto sea el valor global de la empresa.
2. El valor de mercado de las acciones es tanto más alto cuanto menor sea el valor de reembolso de la deuda.
3. Cuanto mayor sea el tipo de interés sin riesgo el valor actual de reembolso de la deuda será más pequeño y, por tanto, el valor de mercado de las acciones será más elevado.
4. Una elevada volatilidad de la rentabilidad del activo aumenta el valor de mercado de las acciones, debido a que cuando la desviación típica aumenta está aumentando paralelamente la probabilidad de que el precio de la empresa varíe al alza o a la baja de forma significativa. Una variación a la baja implica un valor intrínseco, esto es, un valor de las acciones nulo, mientras que una variación al alza otorga una elevada rentabilidad a la opción. Por ello, al estar limitada la posibilidad de pérdidas y abierta la de importantes ganancias la volatilidad favorece el valor de la opción. Así pues, según la OPT, los accionistas preferirán las inversiones más arriesgadas frente a las más seguras.
5. Conforme más alejada esté la fecha de vencimiento de la deuda mayor será el valor de mercado de las acciones, debido a dos factores:

a) el valor actual de reembolso de la deuda disminuye a medida que aumenta el vencimiento.

b) la probabilidad de que el valor de la empresa aumente es mayor cuanto más alejado esté el momento de expiración (también aumenta la probabilidad de que el valor de la empresa disminuya, pero en este caso las pérdidas están limitadas, como comentamos al tratar la volatilidad).

Hemos partido de un balance de situación estricto, representativo de una situación simplificada de la empresa. A continuación vamos a introducir variaciones en la financiación de la empresa y analizaremos cómo se verá afectado el valor de las acciones:

- Cuando el valor nominal de los bonos aumente, su valor de mercado aumentará también, pero en menor proporción. Así, considerando que el valor de mercado de la empresa permanece constante se producirá un aumento en el valor de las acciones, suponiendo que la emisión de bonos se utiliza para amortizar capital propio. En consecuencia, cuando se altera la estructura financiera de la empresa el precio de las acciones se verá afectado.

- Una variación en la política de dividendos de la empresa alterará, aunque no ampliamente, el valor de mercado de las acciones y de la deuda. Así, una mayor distribución de dividendos aumentará el precio de las acciones y disminuirá el valor de los bonos. Para tratar de explicar esta proposición, supongamos que la empresa liquida su activo y con la disponibilidad obtenida reparte dividendos; en esta situación, el valor de mercado de la empresa será nulo y, en consecuencia, el de la deuda. Los únicos beneficiados han sido, evidentemente, los accionistas. Este ejemplo, aunque sea extremo, ilustra la aseveración anterior.

- Hasta ahora hemos considerado que los bonos son cupón cero. Supongamos ahora que son bonos con pago periódico de intereses. En este caso, las acciones son una especie de opción compuesta. Tras el pago del último cupón los accionistas pueden comprar la empresa previo reembolso del nominal de la deuda; es la opción *1*. Después del pago del penúltimo cupón, pero antes del pago del último, las acciones representan una opción de compra de la opción 1 tras el pago de la última cuota de intereses; es la opción *2*...... y así sucesivamente, de modo que, en cualquier instante el valor de las acciones es igual al valor de la opción $n+1$, donde n es el número de cupones pendientes de pago.

- Si suponemos ahora además que los bonos pueden ser amortizados anticipadamente, los accionistas tendrán dos opciones en todo momento: comprar la opción siguiente mediante el pago de la próxima cuota de intereses, o bien cancelar la deuda en ese instante por la cuantía especificada en contrato.

La valoración de acciones en estas situaciones plantea un problema y es la imposibilidad de aplicar la fórmula de Black y Scholes, debido a que ésta parte del supuesto de que la varianza de la rentabilidad del activo subyacente es constante; y como la varianza de la rentabilidad de una opción no lo es (al depender del precio del subyacente y de la fecha de vencimiento de la opción) no se puede utilizar el modelo para valorar opciones sobre opciones, es decir, para valorar opciones cuyo subyacente es otra opción.

Para concluir este apartado de valoración de acciones a través de la OPT, queremos resaltar que ésta plantea las siguientes divergencias en relación a la teoría tradicional de valoración (Pène: 1990, p. 136):

- Según la teoría de opciones acabamos de ver que conforme más alejado esté el vencimiento de la deuda, el valor de las acciones es mayor. Esta aseveración no es evidente en la teoría tradicional de valoración.

- De acuerdo con la OPT se establece una relación directa, tal y como hemos comentado previamente, entre la volatilidad de la rentabilidad del activo y el valor de las acciones. Esto es, el riesgo económico favorece el valor de los fondos propios. Por el contrario, en la teoría tradicional el riesgo económico influye negativamente sobre el valor de los títulos.

Una vez analizada la valoración de acciones a través de la OPT, veamos cómo dicha teoría permite también valorar la deuda empresarial.

Entre las opciones de compra y venta existe la siguiente relación[2]:

$$Co - P_u = S - E_j \, . \, w^{-1},$$

siendo:

- Co el valor de una opción de compra
- P_u el valor de una opción de venta
- S la cotización del activo subyacente
- E_j el precio de ejercicio de la opción.

Es decir, se obtiene el mismo resultado con una cartera formada por una opción de compra y una opción de venta en las mismas condiciones y sobre el mismo activo, que con otra cartera cuya composición fuese el activo subyacente y una deuda igual al precio de ejercicio de las opciones anteriores. En ambos casos, al vencimiento de la deuda, el valor de la cartera sería igual al precio de cotización del activo menos el precio de amortización de la deuda.

Sabemos que el valor de la empresa es la suma de los valores de mercado de las acciones y de la deuda:

$$V_0 = Q + J,$$

siendo V_0 el valor global de la empresa.

Por tanto, podemos calcular el valor de la deuda como:

$$J = V_0 - Q,$$

siendo Q el valor de una opción de compra sobre los activos de la empresa al precio de ejercicio C de reembolso de la deuda, como hemos visto anteriormente.

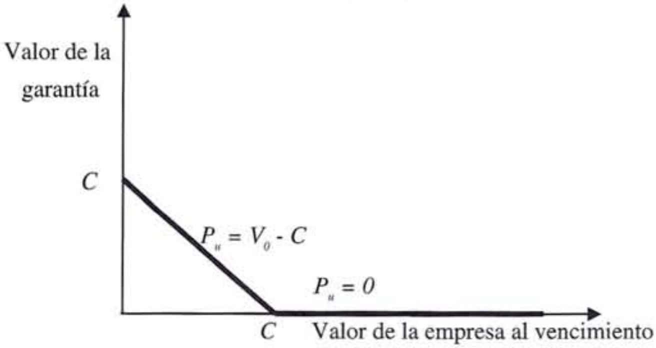
Teniendo en cuenta la relación entre la *call* y la *put* que acabamos de analizar, se deduce que:

$$J = V_0 - Q = V_0 - (P_u + V_0 - C \cdot w^{-1}) = C \cdot w^{-1} - P_u,$$

puesto que S en el caso de opciones sobre acciones es el valor de la empresa V_0.

Así pues, tenemos que el valor de la deuda arriesgada (J) es igual a la suma del valor de la deuda sin riesgo ($C \cdot w^{-1}$) menos el valor de una opción de venta sobre los activos de la empresa. Por tanto, la opción de venta será el valor de la garantía necesaria para compensar el déficit que pueda producirse en el valor de la empresa para amortizar la deuda. Dicho valor se refleja en el gráfico nº 5:

Gráfico 5.



Podemos observar que la garantía no será necesaria (tendrá un valor nulo) cuando el valor de la empresa sea superior al precio de reembolso de la deuda, y comenzará a actuar cuando aquél sea inferior a éste, cubriendo la diferencia necesaria (V_0 - C) para que la financiación ajena pueda ser amortizada.

La relación anterior:

$$J = C \cdot w^{-t} - P_u,$$

es independiente del modelo de valoración de opciones que se emplee. Pero la cuantía final del resultado sí dependerá, evidentemente, de la fórmula de valoración empleada. Por ejemplo, se puede aplicar la fórmula de Black y Scholes, teniendo en cuenta que $J = V_0 - Q$ y que Q se puede calcular como el valor de una opción de compra. También se obtendrá el valor de J mediante la CCA (Mason y Merton: 1985, pp. 7-54) a través de la solución dada por Merton en 1974; otras soluciones han sido propuestas por Merton (1974), Ingersoll (1976) , Brennan y Schwartz (1977), Galai y Masulis (1976); Black y Cox (1976), Mason y Rosenfeld (1983), etc.

Ahora bien, las ventajas que ofrece el CCA, al igual que el modelo de Black y Scholes, es que no depende la valoración de los pasivos de la rentabilidad futura esperada de la empresa, ni de suposición alguna sobre las preferencias de riesgo de los inversores. No obstante, se presenta un gran obstáculo, y es el conocimiento del valor global de la empresa.

En conclusión, es posible valorar a través de la Teoría de Opciones (OPT) cualquier pasivo de la empresa, considerando éste como una opción o como una combinación de ellas. Sin embargo, al tratarse de una teoría reciente, aún está en fase de desarrollo, por lo que el alcance real de la misma, podemos afirmar que, está por determinar.

CONCLUSIONES

1. La validez de la teoría CAPM para la valoración de sociedades anónimas que cotizan en un mercado organizado se resume en los siguientes puntos:

a) Ayuda en la resolución de uno de los principales problemas con los que se encuentra el evaluador a la hora de actualizar los rendimientos futuros: determinar la cuantía de la tasa de actualización. Las distintas formas de obtener k existentes hasta el momento tenían en común la subjetividad, hecho que daba lugar a que el valor de la empresa o parte de la misma ofrecido por el experto quedaba ampliamente al arbitrio del mismo, lo que suponía una falta de fiabilidad en el proceso. El CAPM viene a paliar en parte este problema, puesto que nos permite obtener una cuantía de la tasa de descuento más objetiva, a través de la rentabilidad esperada del capital propio, que es obtenida en base a datos históricos sobre las rentabilidades de los activos y del mercado.

b) Sirve también por sí mismo para obtener el valor de un activo, que en su grado máximo puede ser la empresa en su conjunto, mediante la reducción a equivalente cierto de la renta futura esperada.

c) En la valoración de inversiones especulativas permite detectar la sobre o infravaloración de los activos y, por tanto, la conveniencia de su enajenación o compra.

2. El APT puede emplearse para la valoración de empresas y partes de éstas del mismo modo que el CAPM. La diferencia entre ambos radica en la estimación de la rentabilidad futura: mientras que en el modelo anterior ésta dependía de una única variable general referida al conjunto del mercado, en el APT la rentabilidad es función de múltiples factores, los cuales habrán de ser estimados periódicamente y para cada mercado concreto.

3. La OPT permite valorar el capital propio de la empresa del mismo modo que si se tratase de una opción de compra europea sobre el activo, siendo su vencimiento coincidente con el de la deuda y su precio de ejercicio el valor de reembolso de ésta. También es posible obtener el valor de la deuda teniendo en cuenta que la suma de ésta más el valor del capital propio es el valor global de la empresa. La aplicación de la OPT a la valoración de empresas es muy interesante, ya que aporta una visión diferente en algunos aspectos significativos con respecto a la valoración tradicional. Así, por ejemplo, considera que el riesgo afecta favorablemente al valor.

NOTAS

(1) En España de los 2.300.000 empresas que, aproximadamente, existen sólo cotizan en Bolsa 350, lo que representa un 0,015 % del total.

(2) Esta relación es evidente, teniendo en cuenta que:

a) El beneficio obtenido con una opción de compra es igual a:

Beneficio *call* = $C_0 - M_0 = máx\ (S - E_j;\ 0) - M_0$,

siendo M_0 la prima pagada para la adquisición de la opción.

b) El beneficio obtenido con una opción de venta es igual a:

Beneficio *put* = $P_* - M_0 = máx\ (E_j - S;\ 0) - M_0$.

BIBLIOGRAFÍA

BLACK, F. y M. SCHOLES (1973): "The pricing of option and corporate liabilities". *Journal of Political Economy*, pp. 637-654.

BOWER, D.; R. BOWER y D. LOGUE (1989): "A Primer on Arbitrage Pricing Theory". *The Revolution in Corporate Finance*. Ed. Stern, J. y D. Chew, Basil Blackwell, tomado de la traducción: "Introducción a la Teoría de Arbitraje en la fijación de precios (Arbitrage Pricing Theory, APT)". *Análisis Financiero*, nº 56, 1er cuatrimestre 1992, pp. 20-29.

DURÁN HERRERA, J. J. (1992): *Economía y dirección financiera de la empresa*. Pirámide. Madrid.

FAMA, E. F. (1968): "Risk, Return and Equilibrium: Some Clarifying Comments". *Journal of Finance*, pp. 29-40.

FERNÁNDEZ, A. I. y GARCÍA OLALLA, M. (1992): *Las decisiones financieras de la empresa*. Ariel Economía. Barcelona, .

FERNÁNDEZ, P. (1991a): "Valoración y ejercicio anticipado de la put americana". *Análisis Financiero*, nº 53, pp. 66-70.

FERNÁNDEZ, P. (1991b): "Utilización de la fórmula de Black y Scholes". *Análisis Financiero*, nº 53, pp. 28-35.

GOMEZ BEZARES, F. (1990): "Modelos de valoración de acciones en el mercado de capitales español (Experiencia empírica)". *Análisis Financiero*, nº 51, pp. 53-67.

GOMEZ BEZARES, F.; MADARIAGA, J. A. y SANTIBÁÑEZ, J. (1996): "Modelos de valoración y eficiencia: ¿bate el CAPM al mercado?". *Análisis Financiero*, nº 68, pp. 72-80.

HARRINGTON, D. (1983): "Whose Beta is best?". *Financial Analyst Journal*, tomado de la traducción del mismo nombre: "¿Cuál es la mejor beta?". *Análisis Financiero*, nº 56, 1er cuatrimestre 1992, pp. 8-15.

LINTNER, J. (1965): "The Valuation of Risk Assets and the Seletion of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets". *Review of Economics and Statistics*, nº 47, pp. 13-37.

LINTNER, J. (1965): "Security Prices, Risk and Maximal Gains from Diversification". *Journal of Finance*, pp. 587-615.

MASON, S. P. y MERTON, R. C. (1985): "The role of Contingent Claims Analysis in Corporate Finance", artículo publicado en el libro *Recent Advances Corporate Finance*, Richard D. Irwin, pp. 7-54, tomado del artículo del mismo nombre publicado en *Análisis Financiero*, nº 54, 2º trimestre 1991, pp. 38-52.

MOSIN, J. (1966): "Equilibrium in a Capital Asset Market". *Econométrica*, nº 35, pp. 768-783.

MULLINS, D. (1983): "Does the Capital Asset Pricing Work?". *Harvard-Deusto Business Review*, pp. 100-110.

PÈNE, D. (1990): *Evaluation et Prise de Contrôle de l'Entreprise*, tomo 2: *Evaluation et Montages Financiers*. Económica. París.

ROSENBERG, B. (1981): "The Capital Asset Pricing Model and the Market Model", *Journal of Portfolio Management*, pp. 5-16, tomado de la traducción: "El modelo de valoración de activos financieros, CAPM y el modelo de mercado". *Análisis Financiero*, nº 55, 3er trimestre 1991, pp. 52-65.

ROLL, R. y ROSS, S. A. (1980): "An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory". *Journal of Finance*, nº 35, pp. 1073-1103.

ROLL, R. y ROSS, S. A. (1992): "Planificación estratégica a partir de la Teoría de Arbitraje en la fijación de precios (Arbitrage Pricing Theory, APT)". *Análisis Financiero*, nº 56, pp. 30-41.

ROSS, S. A. (1976): "The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing", *Journal of Economic Theory*, nº 13, pp. 341-360.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W. y JAFFE, J. F. (1995): "Finanzas corporativas" (3ª ed.). Irwin. Madrid.

SHARPE, W. F. (1964): "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk". *Journal of Finance*, pp. 425-442.

SUÁREZ SUÁREZ, A. S. (1993): *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa* (15 ª ed.). Pirámide. Madrid