UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

TESIS DOCTORAL

Imposición y decisiones de inversión en una economía con mercado de valores

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Carmen Carrera Calero

DIRECTOR:

Julio Segura

Madrid, 2015

María del Carmen Carrera Calero

IMPOSICION Y DECISIONES DE INVERSION EN UNA ECONOMIA CON MERCADO DE VALORES.

Departamento de Teoría Económica
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad Complutense de Madrid
1981

Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía
Noviciado, 3 Madrid-8
Madrid, 1981
Xerox 9200 XB 480
Depósito Legal: M-39403-1980

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

IMPOSICION Y DECISIONES DE INVERSION EN UNA ECONOMIA CON MERCADO DE VALORES

TESIS DOCTORAL

Madrid, 1980

Mª del Carmen Carrera Calero

INDICE

PRESENTACION Y RESUMEN (1)

El objetivo de esta tesis es analizar los problemas financieros y de inversión en capital físico a nivel de empresa, cuando ésta actúa en un marco legal e impositivo general. La promulgación de medidas de política económica, de orden fiscal y financiero, que intentan, aparentemente, activar y canalizar la inversión empresarial, reciben a menudo un tratamiento algo confuso, en parte debido a la complejidad inherente a la caracterización de las motivaciones empresariales, cuando estas vienen a ser objeto de tratamientos algo imprecisos o de generalizaciones de corte tradicional.

La tesis está dividida en dos capítulos: en el capítulo I presentamos primero un modelo prototipo en el que analizaremos, muy sucintamente, las decisiones de inversión y financiación de la empresa en un entorno de certidumbre perfecta; con este modelo nos proponemos únicamente poner de manifiesto las cuestiones que el análisis plantea, así como utilizarlo como marco al que referir las aportaciones que se irán presentando; tras ello revisaremos la literatura centrada en torno al llamado modelo neoclásico (en condiciones de certidumbre perfecta) cuyo exponente más característico es D.Jor-

---

(1).Deseo agradecer al Instituto de Estudios Fiscales (Madrid) la financiación que ha hecho posible la elaboración de esta tesis.

Asimismo deseo expresar mi gratitud a dos personas, P.J. Hammond (Universidad de Essex. Inglaterra) y J. Segura (Universidad Complutense de Madrid) que han leido incontables versiones de este trabajo y que han prestado generosamente su tiempo y su ayuda. Los errores que permanezcan son, por supuesto, sólo míos.

genson y que culmina con los trabajos de Stiglitz y King; presentamos a continuación una elaboración de un modelo de King en el que se intenta representar adecuadamente los problemas financieros, legales y de inversión en capital físico de la empresa en un marco intertemporal. Estos trabajos son sin embargo incompletos, en la medida en que ignoran totalmente uno de los problemas empresariales de mayor complejidad: la incertidumbre de los rendimientos futuros. La incertidumbre sobre el resultado de las decisiones financieras y de inversión implica que, a menos que exista un conjunto completo de mercados contingentes, la función objetivo de la empresa no está definida y los accionistas diferirán, en general, en su evaluación de las decisiones empresariales. Presentamos al final del Capítulo I una revisión de las aportaciones teóricas que han intentado dar una salida a este problema, una de las cuales en particular, utilizaremos en el capítulo siguiente.

En el capítulo II se presenta la aportación original de esta tesis. En este capítulo proponemos un análisis de las decisiones financieras y de inversión de las empresas en condiciones de incertidumbre, cuando existen Mercados de Valores, en el marco de un modelo de equilibrio general de dos periodos. Las condiciones impositivas que se suponen en el modelo permiten la imposición progresiva de los ingresos de los inversores, en su forma más general, la discriminación impositiva según las fuentes de esos ingresos y, por parte de las empresas, la deductibilidad fiscal de ciertos gastos. La introducción de la imposición personal progresiva es, creemos, relevante ya que se ha argumentado a menudo que cuando los accionistas difieren en su tratamiento impositivo, los desacuerdos con respecto de la política financiera y de inversión en capital físico -

serán aún más acusados, puestos que la tasa marginal de impuesto es, desde su punto de vista, una variable aleatoria. Estudiaremos las condiciones que garantizan la unanimidad entre los accionistas acerca de la política empresarial y derivaremos una fórmula para la tasa de descuento a utilizar por la empresa en sus decisiones de inversión; esta fórmula dependerá, en general, del nivel de deuda y del valor bursátil de la empresa poniendo con ello de manifiesto la interrelación entre los problemas financieros y reales. Trás analizar las decisiones financieras óptimas en un marco impositivo, demostraremos cómo, en ausencia de imposición, el teorema de Modigliani y Miller se cumple y la elección de activos financieros es, por ello, desde el punto de vista de los accionistas, enteramente irrelevante. Tras ello discutiremos las implicaciones del supuesto de un entorno puramente competitivo en la relación comercial relativa de distintas empresas y las modificaciones que tal supuesto introduce en el análisis del comportamiento de la empresa a largo plazo. Finalmente realizaremos un estudio de estática comparativa acerca del impacto sobre el stock óptimo de capital, en la empresa y en la industria, de cambios en los tipos impositivos sobre beneficios y en la tasa de imputación. Con ello finalizamos esta tesis.

MODELO PROTOTIPO

Como introducción al tipo de problemas que consideramos en esta -- tesis, presentamos primero un modelo simplificado de las decisones de inversión en capital físico y su interrelación con el modo de financiación de esa inversión. En este modelo prototipo supondremos certidumbre perfecta e introduciremos variables impositivas, si bien supondremos que los tipos impositivos se establecen a una tasa marginal (y media) dada. Más adelante trataremos el problema impositivo en su forma más general, permitiendo por supuesto la imposición pregresiva. Con objeto de mantener la discusión a su nivel más simple, introduciremos algunos supuestos adicionales especiales que relajaremos más tarde -- cuando estudiemos las decisiones de inversión y de financiación en el contexto de un modelo de equilibrio general, que permitirá también el análisis de los efectos del fenómeno de incertidumbre sobre las decisiones económicas.

Este primer modelo prototipo es una versión simplificada de un modelo de Stiglitz (1973) y tiene un antecedente claro en el tratamiento que Fisher da a la teoría del interés y de la preferencia temporal - (Fisher 1930) (Ver tambien Hirs Hirshleifer, 1959). Es un modelo de equilibrio parcial en el que se ignora el mercado bursátil y en el que se considera únicamente las decisiones a tomar por un individuo que dirige su propia empresa de la que es el único propietario. Supondremos que la empresa tienen su propia entidad legal de forma que, por ejemplo, los beneficios generan una deuda impositiva empresarial mientras que los dividendos distribuidos constituyen un ingreso personal del propietario y son por ello considerados, en principio, como materia imponible independiente (y quizá adicional a) los beneficios empresariales.

El modelo considera dos períodos, que denominamos período cero y período uno, y un sólo bien físico que puede dedicarse a consumo o a inversión. El individuo debe decidir, al finalizar el período cero, la proporción del ingreso percibido durante el período que desea dedicar a consumo y la proporción que desea reinvertir en su propia empresa. - Con objeto de simplificar este primer análisis, suponemos que no existen acciones y que el individuo efectúa la reinversión deseada mediante créditos a su propia empresa; suponemos que el individuo, de por sí, no contrata crédito alguno con otros agentes de la economía ni recibe préstamos de su empresa. La empresa recibe fondos de su propietario en concepto de crédito y puede además, si lo desea, acudir al mercado para prestar y tomar prestado. Créditos y préstamos se realizan mediante la compra de bonos, a un precio unitario, y con validez para un período. La posesión de un bono dá derecho a su tenedor a la obtención de un ingreso igual a $(1 + i)$ en el período siguiente, siendo "i" la tasa real de interés. Suponemos que el individuo consume la totalidad de su riqueza al finalizar el segundo período y que hasta entonces continúa gozando de la propiedad de su empresa. El capital es propiedad de la empresa pero al final del segundo período, ésta lo transfiere a su propietario; esta transferencia se considera, a efectos impositivos, como un ingreso comparable a los ingresos por dividendos y viene sujeto por tanto a la misma tasa impositiva. Suponemos que el capital no se deprecia y que tiene un precio unitario.

Al comienzo del período cero suponemos que la empresa posee K_o - unidades del bien de capital y el individuo tiene una dotación inicial de b_o unidades de bonos emitidos por la empresa. Inicialmente, la empresa no tiene otras deudas.

Introducimos ahora la notación adicional a emplear:

c_t = consumo en el período t (t = 0,1)

D_t = dividendos distribuidos por la empresa en el período t; (t= 0,1)

b_t = número de bonos en propiedad del individuo al comienzo del período t; (t = 0,1)

K_t = stock de capital mantenido por la empresa al comienzo del período t; (t = 0,1). Puesto que suponemos que el capital no se deprecia y que el individuo no ahorra durante el segundo período, y por tanto no invierte, K_1 es también el stock de capital al finalizar el período uno.

T_t = Cantidad total de impuestos satisfechos por el individuo durante el periodo t; (t = 0,1)

RE_t = beneficios retenidos por la empresa durante el período t. - Suponemos que $RE_1 = 0$

Q_t = número de bonos emitido por la empresa y mantenido por individuos distintos del propietario al comienzo del período t. Suponemos que $Q_o = 0$

B_t = número total de bonos emitido por la empresa, en circulación en el período t.

$= b_t + Q_t$; Si $Q_t < 0$ la empresa es prestadora neta de fondos.

La inversión tiene lugar al finalizar el período cero y se financia con cargo a beneficios retenidos o préstamos. (En este modelo simplificado suponemos que no existe emisión de acciones). En el período uno no se realiza inversión alguna. Así pues:

$$K_1 = K_o + R\,E_o + (b_1 + Q_1) \quad , \qquad ó$$

$$K_1 - K_o = R\,E_o + B_1$$

y puesto que los bonos tienen un sólo período de validez,

$$c_o = D_o + (1 + i)\,b_o - b_1 - T_o \qquad (1)$$

es decir, el consumo en el período cero es igual a los dividendos percibidos al finalizar el período cero, más los pagos del principal e intereses de la deuda mantenida, menos los nuevos bonos adquiridos (y por tanto en circulación al comienzo del período uno), menos los impuestos satisfechos al Estado. Asimismo,

$$c_1 = D_1 + (1 + i)\,b_1 + K_1 - T_1 \qquad (2)$$

es decir, el individuo consume el total de su riqueza al finalizar el segundo período (esta incluye el capital transferido por la empresa al finalizar el segundo período). Sustituyendo el valor de b_1 en (1) en la ecuación (2), obtenemos :

$$c_1 = D_1 + (1 + i)\,(D_o - c_o + (1 + i)\,b_o - T_o\,) + K_1 - T_1$$

que reordenando términos es igual a :

$$c_o + \frac{c_1}{(1 + i)} = (D_o - T_o) + \frac{(D_1 - T_1)}{(1 + i)} + (1 + i)\, b_o + \frac{K_1}{(1 + i)}$$

es decir, el valor actualizado de la corriente de consumo es igual, - (aparte de un término constante), al valor actualizado de los dividendos netos más los ingresos percibidos según la deuda mantenida en el - período cero, más el valor actualizado del capital al finalizar el período uno. Es claro que la maximización del valor actualizado de la corriente de dividendos maximizará las oportunidades de consumo.

Los dividendos son simplemente los beneficios distribuidos por la empresa; esos beneficios han sido generados en la actividad productiva utilizando capital como único input.

Denominamos:

π_t = beneficio obtenido por la empresa en el período t, (t = 0,1)

t_p = tasa fija de impuesto sobre beneficios. Suponemos que esta tasa es la misma en ambos períodos.

La empresa puede, si lo desea, retener parte de los beneficios netos de impuestos al final del período cero con objeto de financiar la inversión en capital, y distribuye el resto en forma de dividendos y pago de intereses y principal de la deuda. Suponemos que,

$$\pi_o = \pi_o (K_o)$$

$$\pi_1 = \pi_1 (K_1)$$

π_o y π_1 pueden ser funciones distintas si entre el período cero y el período uno se experimentan variaciones exógenas en las condiciones de coste o de demanda. Suponemos que los pagos por intereses realizados por la empresa son enteramente deducibles a efectos impositivos. Podemos por tanto escribir,

$$D_o = \pi_o - (1 + i)\ b_o - R\ E_o - t_p\ (\pi_o - ib_o)$$

$$= \pi_o\ (1 - t_p) - b_o - R\ E_o - i\ (1 - t_p)\ b_o \qquad (3)$$

puesto que hemos supuesto que $Q_o = 0$

Para el período uno,

$$D_1 = \pi_1 - (1 + i)\ (b_1 + Q_1) - t_p \left[\pi_1 - i\ (b_1 + Q_1)\right]$$

$$= \pi_1\ (1 - t_p) - (b_1 + Q_1) - i\ (1 - t_p)\ (b_1 + Q_1) \qquad (4)$$

puesto que hemos supuesto que $R\ E_1 = 0$

Denominamos:

t_y = tasa de impuesto sobre el ingreso personal ordinario

t_ρ = " " " " " " " por intereses.

y podemos expresar los impuestos personales a satisfacer por el individuo en el período cero como:

$$T_o = t_y D_o + t_\rho i b_o$$

Puesto que hemos supuesto que cuando la empresa transfiere a su propietario el capital que esta posee al final del segundo período, la transferencia se considera a efectos fiscales como el pago de un ingreso ordinario, los impuestos a satisfacer por el individuo en el período uno son:

$$T_1 = t_y D_1 + t_\rho i b_1 + t_y K_1$$

y sustituyendo T_o y T_1 en las ecuaciones (1) y (2) y teniendo en cuenta (3) y (4) obtenemos:

$$\begin{aligned} c_o = {} & (\pi_o - i b_o)(1 - t_p)(1 - t_y) + \\ & + \left[i (1 - t_\rho) + t_y \right] b_o - (1 - t_y) R E_o - b_1 \end{aligned} \qquad (5)$$

$$\begin{aligned} c_1 = {} & \left[\pi_1 - i (b_1 + Q_1) \right] \left[1 - t_p \right] \left[1 - t_y \right] + \\ & + \left[i (1 - t_\rho) + t_y \right] b_1 - (1 - t_y) Q_1 + (1 - t_y) K_1 \end{aligned}$$

y puesto que,

$$K_1 - K_o = R\,E_o + (b_1 + Q_1)$$

$$c_1 = \left[\pi_1 - i\,(K_1 - K_o - R\,E_o)\right]\left[1 - t_p\right]\left[1 - t_y\right] + \qquad (6)$$
$$+ \; i\left[(1 - t_p) + t_y\right] b_1 - \left[1 - t_y\right]\left[K_1 - K_o - R\,E_o - b_1\right] + \left[1 - t_y\right] K_1$$

Suponemos que el objetivo del individuo es maximizar la función:

$$U = U\left[c_o,\, c_1\right] \qquad (7)$$

viniendo c_o y c_1 dados por las ecuaciones (5) y (6), y siendo las variables de elección K_1 , $R\,E_o$ y b_1 .

Impondremos, como es usual, las restricciones de no negatividad $K_1 \geq 0$, $R\,E_o \geq 0$; y puesto que hemos supuesto que el individuo no puede tomar prestado de su propia empresa, $b_1 \geq 0$. Suponemos que en el óptimo $K_1 > 0$ pero permitimos la posibilidad de soluciones esquina para $R\,E_o$ y b_1 . Las ecuaciones de primer orden en la maximización de (7) serán pues:

$$\frac{\partial U}{\partial K_1} = 0 \qquad (8)$$

$$\frac{\partial U}{\partial R\,E_o} \leq 0 \quad (= 0 \text{ si } R\,E_o > 0 \text{ en el óptimo}) \qquad (9)$$

$$\frac{\partial U}{\partial b_1} \leq 0 \qquad (= 0 \text{ si } b_1 > 0 \text{ en el óptimo}) \tag{10}$$

Consideremos primero la ecuación (8),

$$\frac{\partial U}{\partial K_1} = \frac{\partial U}{\partial c_o} \frac{\partial c_o}{\partial K_1} + \frac{\partial U}{\partial c_1} \frac{\partial c_1}{\partial K_1}$$

En (5) comprobamos que $\frac{\partial c_o}{\partial K_1} = 0$ y en (6) vemos que :

$$\frac{\partial c_1}{\partial K_1} = \left(\frac{\partial \pi_1}{\partial K_1} - i \right) (1 - t_p)\ (1 - t_y)$$

por lo que, suponiendo que $\frac{\partial U}{\partial c_1} > 0$ obtenemos en (8):

$$\left(\frac{\partial \pi_1}{\partial K_1} - i \right) (1 - t_p)\ (1 - t_y) = 0$$

y puesto que $(1 - t_p) > 0$, y $(1 - t_y) > 0$, obtenemos:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial K_1} = i \tag{11}$$

La solución de la ecuación (11) nos dá K_1 como función únicamente de "i" lo que indica que el modo de financiación elegido y las tasas impositivas empresariales y personales vigentes no tienen efecto -- alguno sobre el coste de capital y por tanto, sobre la decisión de - invertir. El coste de capital es simplemente el tipo de interés y la decisión de inversión en capital físico puede tratarse independientemente de las decisiones financieras.

Consideremos sobre las variables que definen la política financiera. Según la ecuación (9):

$$\frac{\partial U}{\partial c_o} \frac{\partial c_o}{\partial R E_o} + \frac{\partial U}{\partial c_1} \frac{\partial c_1}{\partial R E_o} \leq 0$$

y según la ecuación (10):

$$\frac{\partial U}{\partial c_o} \frac{\partial c_o}{\partial b_1} + \frac{\partial U}{\partial c_1} \frac{\partial c_1}{\partial b_1} \leq 0$$

Ahora bien, tomando derivadas en las ecuaciones (5) y (6) vemos que:

$$\frac{\partial c_o}{\partial R E_o} = - (1 - t_y)$$

$$\frac{\partial c_1}{\partial R E_o} = i \left[1 - t_p\right]\left[1 - t_y\right] + \left[1 - t_y\right]$$

$$\frac{\partial c_o}{\partial b_1} = - 1$$

$$\frac{\partial c_1}{\partial b_1} = \left[i (1 - t_p) + t_y\right] + \left[1 - t_y\right]$$

$$= i\left[1 - t_p\right] + 1$$

por lo que las ecuaciones (9) y (10) se convierten en:

(llamando $U_1 \equiv \dfrac{\partial U}{\partial c_o}$, $U_2 \equiv \dfrac{\partial U}{\partial c_1}$)

$$- U_1 (1 - t_y) + U_2 \left[i \left[1 - t_p \right] \left[1 - t_y \right] + \left[1 - t_y \right] \right] \leq 0 \qquad (12)$$

$$- U_1 + U_2 \left[i \left[1 - t_\rho \right] + 1 \right] \leq 0 \qquad (13)$$

Deberemos analizar tres casos:

(i)	$R E_o > 0$,	$b_1 > 0$	en el óptimo
(ii)	$R E_o > 0$,	$b_1 = 0$	" " "
(iii)	$R E_o = 0$,	$b_1 > 0$	" " "

<u>Caso (i)</u> $R E_o > 0$, $b_1 > 0$

En este caso las ecuaciones (12) y (13) se mantienen con igualdad estricta, es decir:

$$- U_1 + U_2 \left[i (1 - t_p) + 1 \right] = 0$$

$$- U_1 + U_2 \left[i (1 - t_\rho) + 1 \right] = 0$$

Es obvio que ambas ecuaciones sólo pueden mantener simultáneamente si $t_p = t_\rho$; en ese caso la relación marginal de sustitución entre consumo presente y futuro es igual a :

$$R M S = - \frac{U_1}{U_2} = i \left[1 - t_p \right] + 1 = i \left[1 - t_\rho \right] + 1$$

Caso (ii) $\quad R\,E_o > 0 \quad , \quad b_1 = 0$

En este caso las ecuaciones (12) y (13) son

$$- U_1 + U_2 \left[i \,(1 - t_p) + 1 \right] = 0$$

$$- U_1 + U_2 \left[i \,(1 - t_\rho) + 1 \right] \leq 0$$

que sólo pueden mantenerse simultáneamente si:

$$i \left[1 - t_p \right] + 1 \geq i \left[1 - t_\rho \right] + 1$$

es decir si $t_p \leq t_\rho$. Es este caso la tasa marginal de sustitución es:

$$R\,M\,S = - \frac{U_1}{U_2} = i \left[1 - t_p \right] + 1$$

Caso (iii) $\quad R\,E_o = 0 \quad , \quad b_1 > 0$

En este caso (12) y (13) nos dan

$$- U_1 + U_2 \left[i \,(1 - t_p) + 1 \right] \leq 0$$

$$- U_1 + U_2 \left[i \,(1 - t_\rho) + 1 \right] = 0$$

que se mantienen simultáneamente sólo si $t_p \geq t_\rho$ en cuyo caso la relación marginal de sustitución es igual a:

$$R\,M\,S = - \frac{U_1}{U_2} = i \left[1 - t_\rho \right] + 1$$

La interpretación de estos resultados es clara. Hemos reseñado en primer lugar que, en el contexto de este modelo simple, las variables impositivas no afectan al coste de capital puesto que el stock óptimo de capital de la empresa viene determinado por la ecuación:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial K_1} = i$$

En palabras de Stiglitz (1972) "In the absence of bankruptcy the optimal investment decision of the firm remains unaffected by the tax structure and there is no inter-sector inefficiency resulting from the imposition of the corporate profits tax with the interest deductability provision (...) From an efficiency point of view, the whole corporate profits tax structure is just like a lump-sum tax on corporations".

Una vez determinada la cuantía de la inversión a efectuar, la empresa debe decidir como financiarla. Desde el punto de vista del propietario, el problema financiero radica en decidir si deberá ceder parte de sus fondos en concepto de crédito a su propia empresa o si deberá clasificar el flujo resultante de la actividad productiva (en todo o en parte) como beneficios retenidos y utilizarlos en la financiación de la inversión deseada. Lo que el individuo elige realmente es el modo de clasificación de sus ingresos a efectos fiscales, y la decisión depende de la relación entre el valor de la tasa impositiva sobre beneficios y el valor del tipo impositivo sobre ingresos por intereses. Si el valor de la tasa de impuesto sobre beneficios es menor que el valor del impuesto sobre ingresos por intereses, el individuo no deberá efectuar ahorro alguno por cuenta personal y la -

inversión deberá financiarse, en la medida de lo posible, con cargo a beneficios retenidos (si estos no son suficientes para financiar el total de la inversión deseada, la empresa acudirá al mercado de crédito). Si por el contrario los beneficios son gravados en mayor medida que los ingresos por intereses, el hecho de que los pagos por intereses son deducibles a efectos impositivos constituirá un incentivo para utilizar financiación por deuda y evitarel uso de beneficios retenidos.

Hemos presentado este modelo con intención de que sirva de prototipo el que referir los temas y problemas principales que normalmente se tratan en los estudios sobre inversión y financiación. El resultado mas fuerte del modelo, que la determinación del stock óptimo de capital es independiente de variables impositivas y, lo que es más, de la política financiera de la empresa, depende obviamente de los supuestos incorporados en el modelo, principalmente los referentes a la deductibilidad completa de intereses, no depreciación y también del supuesto que si el individuo decide prestar parte de sus ingresos los destinará exclusivamente a su propia empresa.

Pasamos ya a revisar la literatura existente y esperamos que en el marco del modelo presentado, las soluciones y los "huecos" resulten relativamente claros. Poco a poco iremos relajando los supuestos tan extremados que hemos hecho hasta ahora para presentar finalmente, en el capitulo II, el modelo de equilibrio general que constituye el punto central de esta tesis y que permitirá la inclusión de parte de los trabajos revisados en este capítulo como casos particulares.

Pasamos ya a dar una visión general de la literatura existente. El objeto de las páginas que siguen es presentar una versión integrada de los problemas teóricos y empíricos implícitos en la definición neoclásica del coste de capital, en un entorno de certidumbre perfecta. Autores que basan sus teorías en supuestos generales casi idénticos muestran, sin embargo, un desacuerdo sorprendente a la hora de determinar la influencia de factores impositivos sobre la forma de financiación de la inversión y, vía el coste del capital, sobre la cuantía de inversión real llevada a cabo en la economía. Este desacuerdo proviene, como más adelante veremos, de la introducción u omisión de las llamadas "disposiciones especiales" del sistema impositivo, relativas principalmente a deductibilidad de pagos por intereses a efectos impositivos, y al tratamiento de subsidios a la depreciación.

El índice de este apartado es el siguiente: discutiremos, primero, el modelo neoclásico, introduciendo sucesivas modificaciones en la definición original de la variable "coste de capital" para, con ello, permitir una mejor determinación del impacto cuantitativo de la política fiscal sobre el comportamiento inversor. Tras presentar algunas consideraciones empíricas, pasaremos a revisar una serie de artículos, recientemente aparecidos, dedicados a la reconsideración teórica de las bases del análisis.

1. MODELO NEOCLÁSICO.

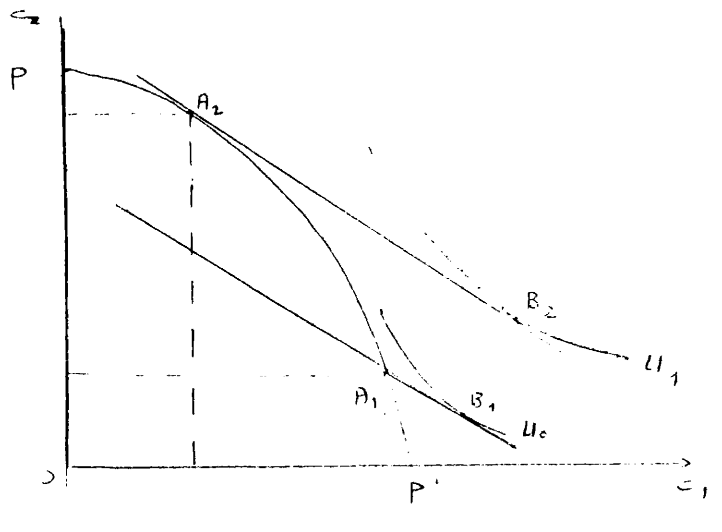
Los artículos que pasamos a considerar entroncan con el modelo de demanda de inversión expuestos por D. W. Jorgenson; Jorgenson fundamenta su trabajo en la teoría neoclásica de acumulación de capital desarrollada por I. Fisher (1930).

Fisher analiza el comportamiento de un individuo que maximiza su función de preferencias definida sobre el consumo de varios períodos. Suponemos que existe un mercado perfecto de capitales - que el individuo utiliza sin límite alguno en la forma que considera - más conveniente para la consecución de su ritmo óptimo de consumo. Las restricciones del problema vienen representadas por: 1) una frontera de oportunidades de inversión, continua y cóncava, que permite elegir entre diferentes corrientes de consumo, y 2) una restricción lineal de endeudamiento neto.

Damos a continuación una versión simplificada en términos gráficos, para un modelo de dos períodos. Suponemos que el objetivo del individuo es maximizar la función:

$$U = U(c_1, c_2)$$

función que puede representarse mediante curvas de indiferencia en el siguiente gráfico:



La restricción de endeudamiento neto viene dada en un modelo de dos períodos por la ecuación:

$$C_2 = (R_1 - C_1)(1 + i) + R_2$$

es decir,

$$C_1 = R_1 + \frac{R_2}{1 + i} - \frac{1}{1 + i} C_2$$

siendo "i" el tipo de interés y R_1 y R_2 los ingresos netos en el período uno y en el período dos respectivamente; su cuantía viene determinada por la posición elegida en la frontera de oportunidades de inversión PP'. Si el individuo maximiza su función de preferencias, elegirá el punto A_2 en PP'y su patrón óptimo de consumo estará representado por el punto B_2. El punto A_2 representa una posición sobre PP' en la que se maximiza

$$V = R_1 + \frac{R_2}{1 + i}$$

es decir en la que se maximiza el valor actualizado de la corriente de ingresos. Una vez elegido el punto A_2, la caracterización del individuo como prestamista o prestatario neto en cada período, dependerá de la forma de sus curvas de indiferencia.

El análisis fisheriano introduce, pues, una diferenciación apriorística y radical entre la decisión sobre la cuantía de inversión real óptima y la caracterización del individuo como demandante u oferente neto de fondos prestables; esta diferenciación soslaya completamente el problema financiero apartándolo del nudo central del análisis.

Jorgenson (1967) incorpora a la teoría de la empresa esta visión simplista del comportamiento individual. Según este autor, la empresa maximiza el valor descontado del flujo de excedentes netos obtenidos en el proceso productivo, representado éste por una función de producción "putty-putty" que relaciona, para cada período, el flujo de output con los flujos de capital y de trabajo. El flujo de excedentes netos en el período t es:

$$R\ (t) = p\ y - w\ L - q(\dot{K} + \delta K)$$

siendo: $y = f(K,L)$, la función de producción, p = precio del producto; y = output, w = tasa de salarios; L = input de trabajo; q = precio de los bienes de capital; K = input de servicios de capital; δ = tasa de depreciación física del equipo capital y $\dot{K}$ = variación en el tiempo de K.

La empresa maximiza:

$$V = \int_0^{\infty} e^{-it}\ R\ (t)\ dt$$

como solución a este problema de maximización obtenemos:

$$\frac{\partial y}{\partial K} = \frac{c}{p} \qquad (1)$$

$$\frac{\partial y}{\partial L} = \frac{w}{p} \qquad (2)$$

donde $c = (r + \delta) - \dot{q}$, o suponiendo que el precio de los bienes de capital permanece constante,

$c = (r + \delta)$, representando c el coste de capital, o precio implícito de los servicios de capital; Jorgenson introducirá más tarde esta variable como uno de los factores determinantes de la demanda de capital.

Aún cuando el modelo expuesto implica un ajuste instantáneo a la posición óptima en cada período, Jorgenson incorpora una versión del acelerador flexible en sus estudios empíricos; la formulación más simple de la teoría del acelerador presenta una ecuación de inversión neta tal como:

$$K_t - K_{t-1} = (1 - \lambda)\ (K_t^* - K_{t-1})$$

y una ecuación de inversión bruta:

$$I\,B_t = (1 - \lambda)\ (K_t^* - K_{t-1}) + \delta\ K_{t-1} \qquad (3)$$

donde K_t^* representa el stock óptimo de capital.

Suponiendo una tecnología Cobb-Douglas, $y = AL^{\alpha} K^{\beta}$, puede escribirse (1) como:

$$K^* = \beta \left(\frac{p\,y}{c}\right)$$

y (3) como:

$$I\,B_t = (1 - \lambda)\,\beta \left(\frac{p\,y}{c}\right) - (1 - \delta - \lambda)\ (K_{t-1})$$

En este modelo, las decisiones en materia financiera son consideradas independientemente de las decisiones sobre inversión real; ello, como antes se ha apuntado, constituye una de las deficiencias más importantes del tratamiento standard del modelo neoclásico de inversión, deficiencia que se mostrará de forma aún más acusada cuando la posterior introducción de variables impositivas aumente considerablemente la complejidad del problema; a pesar de ello, el modelo ha constituido el marco básico de análisis en una serie de trabajos empíricos sobre las economías británica y de los Estados Unidos, en los que se intenta cuantificar el impacto de la política impositiva sobre el comportamiento inversor. Entre éstos, cabe citar los artículos de Hall y Jorgenson (1967) y Coen (1968) basados en datos de la economía de los Estados Unidos y de Feldstein y Fleming (1971) sobre la economía del Reino Unido.

2. TRABAJOS EMPIRICOS SUSTENTADOS EN EL MODELO NEOCLÀSICO.

El método de análisis común a los trabajos que siguen consiste, en primer lugar, en modificar la expresión del "coste de capital" con objeto de permitir la introducción de variables impositivas; tras ello, se estima una ecuación de inversión (de tipo acelerador flexible) cuidando de elegir una distribución de desfases apropiada y, finalmente, mediante técnicas de simulación, se intenta calcular la cuantía de inversión que se hubiera llevado a cabo y el stock de capital que habría resultado, bajo diferentes estructuras y tipos impositivos y según tratamiento alternativos de la depreciación y de los subsidios a la inversión.

Los tres estudios mencionados al final del epígrafe anterior, analizan del modo que sigue la influencia de los impuestos sobre el coste del capital (tratamiento de Coen (1968)).

Una unidad de capital cuesta q dólares; si la empresa desea aumentar en una unidad su stock de capital, deberá gastar q dólares en el primer período, y $q\delta$ dólares en cada período futuro con objeto de cubrir los costes de depreciación del capital. El ingreso marginal neto, tras el pago de impuestos (a una tasa t_p) será:

$$(1 - t_p)\, p \frac{\partial y}{\partial K}$$

De esta cantidad deberá deducirse $q\delta$ en concepto de coste de depreciación y añadirse $t_p G$, donde G representa la cuantía deducible a efectos impositivos en concepto de subsidio a la depreciación. La inversión será rentable (no rentable) si el valor actualizado de los rendimientos esperados es superior (inferior) al precio de una unidad de capital. Es claro que, en el óptimo, el valor actualizado de la corriente neta de rendimientos esperados deberá ser igual al desembolso inicial, esto es:

$$\left[(1 - t_p)\, p \frac{\partial y}{\partial K} - q\delta + t_p G\right] \frac{1}{i} = q$$

(En la parte izquierda de esta expresión suponemos que la corriente neta de rendimientos es constante para todos los períodos considerados, de forma que su valor se obtiene, directamente, dividiendo por el tipo de interés, i). El valor actualizado del subsidio G / i será:

$$\frac{G}{i} = q\left(S + \frac{\delta S}{1+i} + \frac{\delta S}{(1+i)^2} + \ldots\right) = \frac{q S}{i} \quad (i + \delta)$$

siendo S el valor presente del subsidio correspondiente a 1 dólar gastado en el período corriente.

Por tanto

$$\left((1 - t_p)\, p \frac{\partial y}{\partial K} - q\delta\right)\frac{1}{i} + t_p \frac{q}{i} S\,(i + \delta) = q$$

esto es:

$$p \frac{\partial y}{\partial K} = q\,(i + \delta)\;\frac{1 - t_p S}{1 - t_p} = c \qquad (4)$$

expresión del coste de capital que tiene en cuenta la influencia de variables impositivas. Es inmediato que, incluso si no existieran subsidios por depreciación (S = 0), el coste del capital aumentaría en $1/1 - t_p$ con respecto del caso en que no hubiera impuesto alguno. Podemos introducir, de modo similar, nuevas modificaciones en la expresión de c; por ejemplo, si se desea tener en cuenta un posible "crédito a la inversión" a una tasa k, c se convierte en

$$c = q\,(i + \delta)\,\frac{(1 - k)\,(1 - t_p S)}{(1 - t_p)} \qquad (4\ b)$$

Ver Coen (1968), Bischoff (1971), Hall y Jorgenson (1967).

En una nota a pie de página, Coen señala que "la deductibilidad a efectos impositivos de pagos por intereses es a menudo ignorada, a causa, principalmente, de los problemas analíticos y conceptuales, no resueltos, a que su introducción da cabida, referentes al modo de financiación y a la dificultad de encontrar una medida adecuada del coste de fondos" (Coen (1968)). La cita es significativa, ya que precisamente esos problemas analíticos y coneptuales son, como más adelante veremos, esenciales para una adecuada comprensión del problema que se plantea.

Coen hace uso de dos vertientes del acelerador flexible, con objeto de estimar el impacto de la política impositiva sobre la inversión a efectuar; una primera, que llamaremos Modelo I, es la representada en (3) y la otra, Modelo II, es de la forma:

$$I\,B_t = \left(\beta_1 + \beta_2 \frac{F_{t-1}}{K_t^* - (1-\delta)\,K_{t-1}}\right)(K_t^* - (1-\delta)\,K_{t-1}) \tag{5}$$

Este segundo modelo introduce una nueva variable, F_{t-1}, representantiva del nivel de financiación interna de la empresa (o cash--flow neto de impuestos) como determinante de la velocidad de ajuste al stock óptimo de capital. Esta idea de "liquidez interna" volveremos a encontrarla de nuevo en el trabajo de Feldstein y Fleming.

El stock óptimo de capital K^*, se estima mediante una ecuación que relaciona la demanda de capital con: a) una nueva variable, X_t, representativa de nuevos pedidos y, b) con la proporción entre el coste de uso del capital c y la tasa de salarios, w; es decir:

$$K_t^* = a_o + a_1 X_t + a_2 \left(\frac{c}{w}\right)_t$$

La justificación de esta ecuación deja bastante que desear. Se supone que las empresas desean minimizar el coste de producir un output exógenamente determinado, que vendría representado por X_t.

Coen emplea los modelos I y II para estimar la cuantía de inversión imputable a incentivos fiscales durante el período 1954-66. Los resultados son desalentadores. Si bien los diversos incentivos a la inversión introducidos por el Gobierno de los Estados Unidos durante el período considerado, disminuyeron el coste del capital en medida tal que hubiere requerido una reducción alternativa del 20 por 100 en el impuesto sobre beneficios, tuvieron sin embargo una incidencia muy escasa sobre la inversión efectuada. Según el modelo I, los cambios en los tipos impositivos, subsidios a la depreciación y créditos a la inversión justifican tan sólo un 5,4 por 100 del total de gastos de inversión en el período. El modelo II, si bien bastante más fiable, en opinión del propio Coen, que el modelo I, debido a la introducción del cash-flow como variable de ajuste, proporciona estimaciones aún menores: sólo un 2,9 por 100 de la inversión del período puede atribuirse a incentivos de orden fiscal.

El trabajo de Hall y Jorgenson (1967) se asienta aún más directamente en el modelo neoclásico. Los resultados obtenidos en referencia al impacto de la política impositiva sobre la inversión les lleva a la conclusión de que "no sólo (la política impositiva) es altamente eficiente en el control del nivel y periodificación de los gastos por inversión, sino que ... afecta también de forma importante a la composición de los mismos".

Hall y Jorgenson emplean también una variante del acelerador flexible, relacionando inversión neta con una media ponderada de los cambios precedentes en el stock deseado de capital:

$$K_t - K_{t-1} = \sum_{i=0}^{\infty} \mu_i \left(K^*_{t-i} - K^*_{t-i-1}\right) \qquad (6)$$

con ponderaciones μ_i que disminuyen geométricamente desde el segundo período.

Si, como antes se ha hecho, suponemos que

$$K^*_t = \beta \left(\frac{p\,y}{c}\right)_t$$

obtenemos una función de inversión tal como

$$K_t - K_{t-1} = \beta\,\gamma_o \Delta\left(\frac{p\,y}{c}\right)_t + \beta\,\gamma_1 \Delta\left(\frac{p\,y}{c}\right)_{t-1} + w\,(K_{t-1} - K_{t-2})$$

dode los parámetros a estimar γ_o, γ_1 y w, representan la distribución de desfases temporales.

Según este enfoque, los cambios impositivos inciden sobre el stock deseado de capital vía coste de capital y, por tanto, a través de la ecuación del acelerador, sobre la inversión real a efectuar.

Las técnicas de simulación utilizadas son idénticas a las descritas anteriormente; se computan los valores previstos de inversión bruta y neta que se habrían obtenido si no hubiera habido alteraciones impositivas, para luego compararlos con los valores efectivamente alcanzados.

El modelo es contrastado empíricamente con datos de la industria manufacturera y no manufacturera de bienes de equipo en los Estados Unidos durante el período 1929-1963. Hall y Jorgenson examinan en detalle los efectos de tres cambios reales y un cambio potencial en la política impositiva durante el período 1954-1963; dichos cambios fueron:

(i) Un cambio en el método de cálculo de los subsidios concedidos en concepto de depreciación (depreciación acelerada) introducido en 1954.

(ii) La alteración, a efectos impositivos, de la vida hipotética de los bienes de equipo, introducida en 1962.

(iii) La aplicación de un crédito impositivo a la inversión, al 7 por 100, introducido en 1962.

(iv) La adopción hipotética de una medida que permitiera a las empresas deducir en sus declaraciones impositivas, la totalidad de sus gastos por inversión a partir de 1954.

En términos de la fórmula (4b), (i) y (ii) suponen un cambio en S; (iii) implica un cambio en k de 0 a 7 por 100; y (iv) equivale a establecer $S = 1$. Cabe señalar que si $S = 1$ (y $k = 0$), $c = q\,(i + \delta)$, con lo que t_p no tendría efecto alguno sobre c.

Los resultados obtenidos confirman la sensibilidad del coste de capital a incentivos fiscales. Se estima que los subsidios a la depreciación acelerada introducidos en 1954 hicieron aumentar en un 7,1 por 100 la inversión bruta en la industria manufacturera durante el periodo 1954-63; cabe imputar un 3,7 por 100 de la inversión bruta llevada a cabo en 1963, para la misma industria, a la normativa introducida en 1962 referente a la determinación de la vida hipotética de los bienes de equipo; el crédito a la inversión es causa de un aumento del 10,2 por 100 en la inversión para la misma industria en el mismo año. Y, aparentemente, si la modificación (iv) hubiera sido aplicada durante el período 1954-63, su efecto hubiera sido "sustancial". (Debe hacerse notar que (iv) es, en términos de la fórmula (4b), equivalente a establecer un tipo impositivo nulo sobre los beneficios).

Los resultados empíricos obtenidos por Jorgenson y sus colaboradores han sido objeto de aguda controversia. Coen (1969) sostiene que suponer una tecnología Cobb-Douglas restringe, imnecesariamente , la elasticidad de demanda del stock óptimo de capital con respecto al coste del mismo, a un valor igual a (-1); considera que ello constituye un supuestoapriorístico introducido en el modelo sin justificación adecuada, que limita implícitamente la respuesta de K^* ante cambios impositivos. Como alternativa sugiere se adopte una función de producción con elasticidad constante, C E S, con lo que la ecuación para el stock de capital deseado sería:

$$K^* = \beta^{\sigma} \left(\frac{p}{c} \right)^{\sigma} \cdot y \qquad (7)$$

donde σ es la elasticidad de sustitución. Coen reformula el modelo de Hall y Jorgenson obteniendo un valor $\sigma \approx 0,2$.

Otra crítica, más importante, que puede hacerse al modelo, se refiere a la consideración exógena de la variable "y". Si se acepta que "y" debería tratarse como variable endógena, Hall y Jorgenson habrían subestimado el impacto de un impuesto t_p sobre el stock óptimo de capital K^*, puesto que una disminución de t_p, que disminuye correlativamente el valor de c, tendría como consecuencia un aumento del stock de capital y un aumento del output que generaría, vía acelerador, un aumento mayor de la inversión. Coen señala que si el output ha de tratarse como variable exógena, debería considerarse como objetivo de las empresas la minimización de costes. Si adoptáramos esta alternativa obtendríamos una ecuación para el stock óptimo de capital de la forma:

$$K^* = K\left(y, \frac{w}{c}\right) \quad ,$$

fórmula que Coen utiliza en su artículo de 1968.

Eisner (1969) y Eisner y Nadiri (1968) obtienen asimismo resultados que indican un valor reducido para la elasticidad de sustitución. En una réplica a Coen y Eisner, Hall y Jorgenson (1969) defienden su hipótesis apoyándose en diversos estudios empíricos independientes sobre funciones de producción que obtienen valores para la elasticidad de sustitución muy próximos a 1, en oposición a los valores más bajos obtenidos por Coen y Eisner. Bischoff (1969) demuestra que sometiendo el modelo de Eisner y Nadiri a un enfoque econométrico algo más sofisticado, la hipótesis de $\sigma = 1$ no es refutada de forma significativa.

Pasaremos ahora a examinar un modelo en que el concepto de "liquidez" juega un papel importante en la determinación de la inversión. En estos modelos se asume implícitamente que la disponibilidad de fondos internos determina, en alguna medida, la decisión sobre si una inversión debe o no llevarse a cabo. La fundamentación de esta hipótesis, nunca suficientemente clara, no tiene su origen en modelo microeconómico alguno de optimización en condiciones de certidumbre perfecta y aparece, además, en conflicto inmediato con la tesis neoclásica antes expuesta, según la cual la cantidad óptima de inversión a realizar por una empresa es independiente del método de financiación de la misma. Las variables de "liquidez" no aparecen en los trabajos de Jorgenson y colaboradores.

Sin embargo, el concepto de "liquidez" como determinante de la inversión aparece intermitentemente en la literatura económica. Varios han sido los trabajos que han introducido variables financieras, reflejo del grado de liquidez, como elementos explicativos del comportamiento inversor. Medidas impositivas de carácter discriminatorio entre beneficios distribuidos y no distribuidos, introducidos con el propósito evidente de alentar la retención de beneficios y, a través de ello, suponemos, la inversión, parece revelar el oscuro atractivo de esta idea.

En el artículo de Coen (1969) la variable F, cash-flow, se introduce como determinate de la velocidad de ajuste. Utilizando una versión modificada del modelo de Jorgenson y apoyándose en datos de la economía británica, Feldstein y Fleming (1971) han intentado modificar la definición de la variable "coste de capital" con objeto de tener en cuenta la disponibilidad de fondos generados internamente.

Feldstein y Fleming emplean una fórmula tipo C E S en la determinación del stock óptimo de capital, obteniendo para éste el resultado (7). En la definición del coste del capital sustituyen la fórmula (4) por :

$$\frac{c}{p} = \left(\frac{q}{p}\right)^{\rho_1} (i + \delta)^{\beta_2} (1 - t_p)^{-\beta_3} (1 - E)^{\beta_4} F^{-\lambda} \quad \ldots$$

representando E el valor descontado del ahorro realizado en el pago de impuestos gracias a los subsidios por depreciación por dólar gastado, y F la disponibilidad de fondos internos. Se supone que F influye directamente en la determinación de la proporción óptima capital-producto y no sólo, como en el estudio de Coen, en la periodificación de los gastos de inversión.

La sensibilidad del coste de capital ante alteraciones en los valores de la variables que forman parte de su expresión variará según sean los valores asignados a cada β ; pero tanto esta aparente sofisticación como la introducción de F representan intentos puramente ad-hoc de generalizar el modelo de Jorgenson sin abandonar sus características básicas.

En 1970, Feldstein publica un artículo en el que estudia la influencia de un impuesto diferencial sobre beneficios en la política de distribución de dividendos; suponiendo que los pagos óptimos de éstos vienen representados por la fórmula:

$$D^* = k P^{\gamma} \varepsilon^{\eta}$$

donde P representa beneficios y ε es el coste de oportunidad de los ingresos retenidos en términos de los dividendos no repartidos; Feldstein estima una valor aproximado de 1 para γ y de 0,9 para $\mathcal{E}$. (Las estimaciones de Feldstein han sido criticadas por King (1971), quien obtiene estimaciones menores para η).

Feldstein y Fleming consideran la proporción D/P (dividendos/beneficios brutos) como estimador de F, basándose para ello en un trabajo anterior de Feldstein en el que aproxima F mediante $k\,\mathcal{E}^{\eta}$ ($\approx D^{*}/P$ si $\sigma = 1$). De esta forma, la expresión del coste del capital se convierte en:

$$\frac{c}{p} = \left(\frac{q}{p}\right)^{\beta_1} (r + \delta)^{\beta_2} (1 - t_p)^{-\beta_3} (1 - E)^{\beta_4} \mathcal{E}^{-\lambda\eta}$$

cuyos coeficientes deberá estimarse empíricamente. Estas modificaciones se insertan posteriormente en una formulación del acelerador flexible à la Jorgenson.

Analicemos ahora el impacto de la imposición diferencial sobre beneficios reflejado por $\mathcal{E}$ y de los cambios en la variable E sobre la inversión realizada. Con respecto de E, consideraremos tres políticas alternativas y estudiaremos sus consecuencias para el período 1959-67. La primera de ellas corresponde a la senda efectivamente seguida por la variable E: su valor sube lentamente al conienzo del período, presenta incrementos mayores en 1959 y en 1962 y decrece en 1966; la segunda política consiste en mantener para todo el período un valor constante de E igual a 0,27 (cífra efectivamente alcanzada en 1952); y como tercera medida fijaremos, también para todo el periódo, un valor constante para E igual a 0,41 (que corresponde al valor más alto alcanzado, de hecho, por E).

Si comparamos la senda efectivamente seguida con los resultados obtenidos si hubiésemos mantenido el valor de E constante en 0,27, observaremos que en este último caso el stock de capital habría crecido en un 49 por 100 menos de lo que realmente aumentó; y si de nuevo comparamos la senda real con la política de mantener el valor de E fijo en 0,41 observaremos que el stock de capital habría crecido en un 14 por 100 más de lo que efectivamente aumentó.

Feldstein y Flemming consideran también significativo el efecto de $\mathcal{E}$ sobre la inversión efectuada. El tratamiento impositivo diferencial sobre beneficios se mantuvo en el Reino Unido hasta 1958, seguido de un período sin tratamiento diferencial hasta 1966, cuando el trato diferencial fue impuesto de nuevo; como consecuencia el valor de $\mathcal{E}$ varía entre 0,741 y 0,680 hasta 1958, alcanza un valor unitario durante el período en que no hubo tratamiento fiscal discriminatorio y desciende en 1966 a un valor de 0,59. Si los beneficios se hubieran sometido a un tratamiento uniforme a efectos fiscales durante la totalidad del período 1958-67, el stock de capital habría aumentado en un 82,5 por 100, mientras que una política alternativa que hubiera mantenido un tratamiento diferencial constante al nivel alcanzado en 1958, habría resultado en un crecimiento del 94,7 por 100 (el crecimiento efectivo del stock de capital fue de un 84,5 por 100).

Según los artículos que hemos revisado, no parece razonable cuestionar la importancia decisiva de los incentivos fiscales en la determinación de la inversión llevada a cabo en la economía. Deben, sin embargo, albergarse serias dudas sobre la validez de los fundamentos teóricos y modificaciones ad-hoc de los modelos expuestos. Incluso si renunciamos a las críticas usuales el modelo de Jorgenson, tales como su utilización enteramente injustificada del acelerador flexible, la no consideración de costes de ajuste, etc., podemos señalar desacuerdos significativos entre distintos autores que estudian este problema. Estos desacuerdos se deben, probablemente, a una conciencia de la inadecuación de la teoría básica neoclásica cuando de modelizar se trata la complejidad inherente a las decisiones de inversión.

Este desacuerdo se hace explícito, por ejemplo, cuando se plantea la elección de la tasa de interés a tener en cuenta en el cálculo del coste de capital; Coen utiliza el rendimiento de un bono industrial, mientras que Feldstein y Flemming parecen preferir una combinación ponderada de "equity and debenture yield".

Hall y Jorgenson (1967) no explican adecuadamente su elección de i, si bien la describen como una tasa de interés neta de impuestos, que resulta de la corrección impositiva "de una tasa de descuento previa a la imposición de valor 0,14 que utilizaremos para todo el período" (págs. 399-430); queda para el lector adivinar qué tipo de corrección impositiva aplican a i y cómo la eligen.

Bischoff (1971) determina i mediante la fórmula:

$$i = \left[(\alpha_0 + \alpha_1 R + \alpha_2 U + \alpha_3 T)\ (1 - \alpha_4 t_p) \right]$$

representando R el rendimiento de un bono industrial, U la proporción dividendos/precio, T la tendencia temporal y α_1, α_2, α_3, α_4, los coeficientes a estimar.

Cabe, asimismo, señalar la omisión infustificada de un análisis financiero de la inversión que determine en qué medida resulta afectada por la estructura impositiva. Es importante clarificar si aspectos tales como la deductibilidad a efectos impositivos de los pagos por intereses, tratamientos impositivos diferenciales sobre beneficios, la doble imposición de que suelen ser objeto los pagos por dividendos, la imposición sobre ganancias de capital, restricciones legales en la apropiación de los ingresos obtenidos por la empresa, y un largo etcétera, son factores que afectan únicamente al modo como la inversión se financia o si inciden también sobre el coste de capital y por tanto sobre la cuantía de inversión real a efectuar.

Un aspecto de estos problemas, la identificación de las fuentes y modos de apropiación del cash-flow, es tratado de forma insuficiente e incompleta por los modelos neoclásicos. Según el modelo de Jorgenson, la proporción de ingresos disponibles para su distribución a los accionistas de la empresa es, en cada período, igual a:

$$R = p\,Y - w\,L - q(\dot{K} + \delta K)$$

expresión que parece sugerir que la empresa se financia exclusivamente con cargo a beneficios retenidos, puesto que ni siquiera se menciona la posibilidad de aumentar el cash-flow de la empresa mediante emisiones de deuda o de nuevas acciones. Por supuesto, si la elección entre modos alternativos de financiación de la inversión es un problema irrelevante, el modelo de Jorgeson proporcionará estimaciones correctas, pero esto es algo que debería probarse, no suponerse, y en tal demostración sería importante elucidad el papel jugado por la estructura impositiva.

Tres artículos,uno de Stiglitz (1973) y otros dos de King (1974-a y 1975) han intentado abordar el problema.

3) NUEVAS APORTACIONES: STIGLITZ Y KING

Los trabajos que pasamos a analizar ahora entroncan directamente con el modelo prototipo presentado al comienzo de esta tesis, en la medida en que intentan dar una visión unificada de los problemas financieros y de inversión a nivel de empresa. El método, como ya se vió no puede ser más simple: una vez establecida la función objetivo de la empresa y de los individuos relacionados financieramente con ella, la inclusión de tantas variables de elección financiera como deseen considerarse, en la ecuación de cash-flow de la empresa y en la restricción presupuestaria individual, nos conducirá via el proceso de optimización, a la determinación de las políticas financieras y de inversión mas deseables. El beneficio empresarial es función de los inputs empleados y la financiación de estos corre a cargo de la combinación de fuentes financieras que aparecen, explícitamente, en la ecuación de cash-flow; por tanto la empresa puede determinar su política financiera y su política de inversión real que, conjuntamente, maximizan la función objetivo. Puesto que las actividades empresariales e individuales están ligadas a través de los pagos en concepto de dividendos, intereses etc., que las empresas efectúan a los consumidores (y que aparecen en la restricción presupuestaria de estos), el problema puede resolverse globalmente sin dificultad. La elección de variables reales podría hacerse, en condiciones de certidumbre perfecta y en ausencia de imposición, independientemente de la combinación / financiera de bonos, acciones y beneficios retenidos elegida si no fuera porque, como Stiglitz (1973) dice con cierta ironía, "for some mysterious reason, the tax authorities do not perceive them to be equivalent and hence there are special tax laws pertaining to each".

Analizaremos muy brevemente un artículo de Stiglitz (1973) y otro de King (1975) y trás ello llevaremos a cabo una exposición modificada y ampliada de un modelo de King (1974-a) que esperamos ponga de manifiesto la complejidad del problema empresarial cuando sus actividades se ven sometidas a regulaciones fiscales y financieras.

Stiglitz (1973) analiza el impacto de la estructura impositiva sobre las decisiones de una empresa referentes tanto a la cuantía de la inversión real a efectuar como al modo óptimo de financiación de la misma. El problema se centra en el estudio de un individuo, propietario único de la empresa, que intenta maximizar su función de preferencias definida sobre el consumo a efectuar en cada período de su vida, esto es:

$$\text{Max. } U\,(c_1, \ldots , c_T)$$

donde c_i representa el consumo para el período i. El individuo financiará su consumo, bien mediante ingresos derivados de la propiedad exclusiva de acciones de su empresa, bien mediante préstamos obtenidos en un mercado perfecto de capitales, o mediante una combinación de ambas fuentes. La empresa financia asimismo sus actividades, bien acudiendo al mercado de capitales, o mediante los ingresos obtenidos por la venta de acciones a su único propietario. Los principales resultados indican:

a) que la estructura impositiva incide directamente sobre la política de financiación de la empresa,

b) que: "en marcado contraste con estudios anteriores que introducen erróneamente términos impositivos en el coste del capital..." - (Stiglitz (1973), pág. 25), el coste del capital puede simplemente igualarse al tipo de interés antes de hacer efectivos los impuestos. Este resultado, que pasamos seguidamente a demostrar, se apoya en dos supuestos: i) los pagos por intereses son deducibles a efectos impositivos y, ii) los bienes de capital no sufren depreciación (o alternativamente, la totalidad de la depreciación económica es deducible a efectos impositivos).

Imaginemos una empresa que mantiene su stock de capital sobre una senda óptima y que considera la posible adición de una unidad de capital para el período t, manteniendo su stock constante durante el resto de los períodos considerados; espera financiar esa unidad mediante préstamos siendo el coste unitario del capital igual a un dólar. El beneficio marginal, neto de impuestos, en el período t sería:

$$\left(\frac{\partial \Pi}{\partial K} - i \right) (1-t_p) + i$$

Una vez abonados los intereses debidos en concepto de préstamo, la cuantía disponible para su entrega al propietario es:

$$\left(\frac{\partial \Pi}{\partial K} - i \right) (1-t_p) \qquad (8)$$

La inversión será rentable si la expresión (8) es positiva, no lo será si es menor que cero. En el óptimo (8) deberá anularse, es decir:

$$\partial \Pi / \partial K = i$$

expresión del coste de capital, que contrasta claramente con la - fórmula (4) la que, si $q=1$ y $\delta=0$ (y por tanto $\varsigma=0$), resulta:

$$c = i\ (1/1 - t_{\rho})$$

Stiglitz mantiene que, si no introducimos subsidios a la depreciación ni créditos a la inversión, sino tan sólo, como "disposición especial", la deductibilidad a efectos impositivos de pagos por intereses, "el impuesto sobre beneficios es simplemente un impuesto de tanto global (lump-sum) sobre la actividad de las empresas - (Stiglitz (1973), pág. 33), por lo que éste no tendrá efecto alguno sobre la decisión de invertir.

King (1975) extiende el trabajo de Stiglitz introduciendo en el análisis subsidios a la depreciación, pagos por intereses y créditos a la inversión. Debe señalarse que estas "disposiciones especiales" son sólo parte de la totalidad de las regulaciones fiscales a que se ve sometida la actividad financiera de una empresa; la normativa fiscal incluye generalmente restricciones legales (tales como la prohibición de que las empresas financien pagos por dividendos con fondos obtenidos mediante préstamos, etc.) que, como más adelante veremos, pueden ser de capital importancia en la determinación del impacto de la estructura impositiva sobre la política financiera óptima de la empresa y sobre el coste del capital.

Dejaremos para más adelante un análisis global y concentraremos por ahora el estudio en la determinación de la posible neutralidad del impuesto sobre beneficios cuando se incluyen tan sólo las disposiciones especiales citadas por King.

Supongamos que el precio de los bienes de capital es de 1 dólar; ϕ representa aquella fracción de los gastos de inversión deducible a efectos impositivos y σ representa la proporción de pagos por intereses asimismo deducible. Si tras deducir una proporción ϕ de los gastos de inversión, la empresa se beneficia de un subsidio por la totalidad de la depreciación económica experimentada $(1-\phi)\delta$ representa la cantidad que puede reclamar libre de impuestos. Si la empresa desea aumentar en una unidad su stock de capital, el valor del ahorro impositivo debido al crédito a la inversión es ϕt_p, de modo que el precio efectivo a pagar por unidad de capital es $(1-\phi t_p)$. Si financia su compra mediante préstamos, deberá pagar $\left[(1-t_p\phi)\cdot i\right]$ en concepto de intereses, pago del que podrá deducir una fracción σ, en su declaración de impuestos. En consecuencia, los beneficios marginales netos, tras el pago de impuestos, derivados de la adquisición de una unidad extra de capital serán:

$$\left(\frac{\partial \Pi}{\partial K} - T\right) = \left[\frac{\partial \Pi}{\partial K} - \sigma i(1-\phi t_p) - (1-\phi)\delta\right](1-t_p) + \sigma i(1-\phi t_p) + (1-\phi)\delta$$

valor que, una vez deducidos los pagos por intereses, $i(1-\phi t_p)$, y el valor de la depreciación $(1-\phi t_p)\delta$, queda disponible para su distribución a los accionistas de la empresa.

Por tanto, la inversión será rentable sí:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial K} = \frac{i(1-\phi t_p)\,(1-\sigma t_p)}{(1-t_p)} + \delta$$

que es el coste del capital.

El impacto de los impuestos sobre el coste del capital dependerá de los valores de ϕ y γ. Si no existe crédito a la inversión ($\phi = 0$) y la totalidad de pagos por intereses es deducible ($\gamma = 1$), obtenemos la fórumla de Stiglitz:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial K} = i + \delta ; \quad (= i, \text{ si } \delta = 0)$$

obteniéndose el mismo resultado si consideramos depreciación "libre" ($\phi = 1$) y pagos por intereses no deducibles ($\gamma = 0$). En caso de que no exista crédito a la inversión ($\phi = 0$), y los pagos por intereses no sean deducibles ($\gamma = 0$), obtenemos:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial K} = \frac{i}{1 - t_p} + \delta$$

En este caso, el impuesto sobre beneficios no es neutral; el coste del capital aumentará cuando t_p aumente, lo que conducirá a una reducción de la inversión.

El sistema vigente en el Reino Unido incluye depreciación "libre" ($\phi = 1$), y deductibilidad total de pagos por intereses, $\gamma = 1$, con lo que, para este caso, el coste del capital sería:

$$\frac{\partial \Pi}{\partial K} = i\,(1 - t_p) + \delta$$

resultado ciertamente paradójico puesto que indica que cuanto más alto sea el tipo impositivo, t_p, más bajo será el coste del capital y más alto, por tanto, el nivel de inversión.

Es obvia la dependencia entre el coste de capital y las llamadas "disposiciones especiales". Resulta por ello sorprendente que, en la mayoría de los trabajos empíricos sobre el tema, haya sido totalmente ignorada.

La conclusión más importante de los trabajos de Stiglitz y King quizás haya sido el establecer explícitamente las condiciones suficientes que aseguren la neutralidad del sistema impositivo; en este caso el impuesto sobre beneficios actuaría como un tanto alzado global que, al no suponer pérdida alguna de eficiencia, no tendría efecto sobre la decisión de invertir. Sin embargo, en otro artículo, King (1974-a) advierte que las regulaciones legales introducidas con la finalidad de impedir que las empresas se beneficien de tasas impositivas diferenciales, imponen restricciones adicionales al análisis. Presentamos a continuación una versión modificada de este modelo:

3-a) Modelo II

Consideremos una empresa, en un entorno de certidumbre perfecta, cuyo objetivo es maximizar el valor de las acciones de sus propietarios. La empresa compra sus bienes de capital a un precio constante, q, y lo financia mediante préstamos, emisión de nuevas acciones y/ó beneficios retenidos. Tanto los beneficios como los dividendos y los ingresos por intereses están sujetos al pago de impuestos que denominaremos t_p, t_y y t_ρ respectivamente. Suponemos que tanto individuos como empresas pueden prestar (o tomar prestado) fondos a una tasa de interés "i".

La empresa produce un output "y", utilizando inputs de capital K, y de trabajo, L, según la función de producción $y=F(K,L)$. Denominamos "p" al precio del output, "w", el precio del input de trabajo, M a la inversión neta ($M = \dot{K}$) y δ a la tasa de depreciación del equipo capital. La notación adicional que necesitamos es:

D = Pagos (brutos) por dividendos realizados por la empresa.

B = números de bonos en circulación emitido por la empresa.

$\dot{B}$ = número adicional de bonos emitido por la empresa.

RE= beneficios retenidos.

N = número de acciones de la empresa en circulación en el período considerado.

$\dot{N}$ = I = nuevas acciones emitidas por la empresa.

v = valor de una acción de la empresa en Bolsa.

$\dot{v}$ = apreciación del valor por acción de la empresa.

T = impuestos totales satisfechos por la empresa.

a = proporción de gastos de depreciación deducibles a efectos impositivos.

b = proporción de pagos por intereses deducible a efectos impositivos.

En un mundo de certidumbre perfecta, el equilibrio en el mercado de capitales implica

$$(1 - t_{\rho})\, i\, v = \frac{D}{N} (1 - t_y) + \dot{v}$$

$$\dot{v} = \alpha v - D (1 - t_y)$$

siendo $\alpha = (1 - t_{\rho})\, i$

Resolviendo esta ecuación diferencial obtenemos

$$v(o) = \int_{o}^{\infty} e^{-\alpha t} \frac{D}{N} (1 - t_y)\, dt$$

es decir, el valor de una acción en el período cero, v (o), es igual al valor actualizado de los pagos netos de dividendos siendo α la tasa de descuento (Nótese que la tasa de descuento α refleja variables impositivas). El objetivo de la empresa, maximizar el valor de las acciones de los accionistas, es pues equivalente a maximizar el valor actualizado de los dividendos netos distribuídos.

La ecuación de cash-flow de la empresa, que relaciona sus aspectos reales y financieros, es:

$$p\, y - w\, L - T + \dot{B} + I\, v - D - i\, B = RE = q\, (M + \delta K)$$

es decir, el ingreso total menos los pagos salariales, menos los impuestos satisfechos mas los nuevos bonos emitidos, mas las nuevas acciones emitidas, menos los dividendos abonados a los accionistas, menos los intereses satisfechos a los tenedores de deuda es igual a la cuantía de fondos que la empresa tiene disponible para financiar la inversión.

Los impuestos satisfechos por la empresa, T, son iguales a:

$$T = t_p (p y - w L - a \delta q K - b i B)$$

donde (py - wL) se considera como beneficio a efectos fiscales. Sustituyendo el valor de T en la ecuación de cash-flow obtenemos

$$(py - wL)(1 - t_p) - q \delta K (1 - t_p a) - iB (1 - t_p b) + \dot{B} + iv =$$

$$= D + qM$$

que reordenando términos podemos expresar como:

$$\dot{B} = D + qM + (1-t_p a) q \delta K + iB(1-t_p b) - (py - wL)(1-t_p) - Iv$$

El problema que nos proponemos resolver consiste en determinar la senda óptima de las variables financieras y de producción de la empresa, de forma que se maximice el valor actualizado de los dividendos netos distribuídos a los accionistas, La empresa seguirá la senda elegida incluso si le fuera permitido reelaborar su plan en una fecha posterior (a menos por supuesto que cambien los parámetros del modelo en cuyo caso deberíamos determinar una nueva senda). Pasemos ya a caracterizar formalmente el modelo:

$$\text{Max } v(o) = \int_o^{\infty} e^{-\alpha t} \frac{D}{N} (1 - ty)\, dt$$

sujeto a las ecuaciones diferenciales

$$\dot{B} = D + qM + (1-t_p a)\, q\,\delta K + (1-t_p b)iB - (1-t_p)(py-wL) - Iv$$

$$\dot{K} = M$$

$$\dot{v} = \alpha v - \frac{D}{N}(1-t_y)$$

$$\dot{N} = I$$

Resolveremos el problema utilizando el principio de máximo de Pontryagin. Elegiremos como vector control,

$$Z = \begin{pmatrix} D \\ Y \\ M \\ L \end{pmatrix}$$

y como vector de estado,

$$X = \begin{pmatrix} K \\ v \\ B \\ N \end{pmatrix}$$

Una vez elegido el vector Z la posición del sistema en cada momento de tiempo estará determinada (debe señalarse que dos de las variables de control son simplemente la tasa de cambio de dos de las variables de estado). Podemos escribir el Hamiltoniano como:

$$H = e^{-\alpha t}\ \frac{D}{N} + u_1\ M + u_2\left[\alpha v - \frac{D}{N}(1-t_y)\right] + u_3\left[D + qM + (1-t_p a)q\,\delta K + \right.$$

$$\left. + (1-t_p b)\ iB - (1-t_p)(py - wL) - Iv\right] + u_4\ I$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial H}{\partial Z} = 0$$

$$\dot{u} = -\frac{\partial H}{\partial x}$$

$$\dot{x} = \frac{\partial H}{\partial u}$$

Así pues, tomando derivadas con respecto de las variables de control obtenemos

$$\frac{\partial H}{\partial D} = 0 \implies e^{-\alpha t}\ \frac{1}{N} - \frac{u_2}{N}\ (1-t_y) + u_3 = 0 \qquad (1)$$

$$\frac{\partial H}{\partial I} = 0 \implies -u_3\ v + u_4 = 0 \qquad (2)$$

$$\frac{\partial H}{\partial M} = 0 \implies u_1 + u_3\ q = 0 \qquad (3)$$

$$\frac{\partial H}{\partial L} = 0 \implies -u_3\left[p\frac{\partial y}{\partial L}\ (1-t_p) - w\ (1-t_p)\right] = 0 \qquad (4)$$

y tomando derivadas con respecto de las variables de estado - obtenemos

$$\dot{u}_1 = u_3\left[(1-t_p)\ p\frac{\partial y}{\partial K} - (1-t_p a)\ q\ \delta\right] \qquad (5)$$

$$\dot{u}_2 = - u_2 \alpha + u_3 I \qquad (6)$$

$$\dot{u}_3 = -u_3 \, i \, (1-t_p b) \qquad (7)$$

$$\dot{u}_4 = -u_2 (1-t_y) \frac{D}{N^2} + e^{-\alpha t} \frac{D}{N^2} \qquad (8)$$

y por supuesto, las ecuaciones de movimiento

$$\dot{K} = M$$

$$\dot{v} = \alpha v - \frac{D}{N} (1-t_y)$$

$$\dot{B} = D + qM + (1-t_p a) q \delta K + (1-t_p b) iB - (1-t_p)(py - wL) - Iv$$

$$\dot{N} = I$$

Las ecuaciones (1) a (8), junto con las ecuaciones de movimiento constituyen las condiciones de primer orden necesarias para la maximización de v(o) sujeto a las restricciones ya expresadas. De la ecuación (4) y suponiendo que $u_3 \neq 0$ obtenemos directamente

$$p \frac{\partial y}{\partial L} = w \qquad (9)$$

Por la ecuación (3) sabemos que:

$$u_1 = -u_3 \, q$$

por lo que,

$$\dot{u}_1 = -\dot{u}_3 \, q$$

y sustituyendo en la ecuación (5),

$$- \dot{u}_3 \, q = u_3 \left[(1-t_p) \, p \frac{\partial y}{\partial K} - (1-t_p a) \, q \, \delta \right]$$

y utilizando la ecuación (7) podemos escribir esta expresión como:

$$u_3 \, i(1-t_p b) \, q = u_3 \left[(1-t_p) \, p \frac{\partial y}{\partial K} - (1-t_p a) \, q \, \delta \right]$$

y suponiendo que $u_3 \neq 0$ obtenemos la ecuación del coste de capital.

$$p \frac{\partial y}{\partial K} = q \, \frac{1}{1-t_p} \left[i \, (1-t_p b) + \delta (1-t_p a) \right]$$

Si existe deductibilidad completa de intereses y gastos de depreciación (a = 1, b = 1),

$$p \frac{\partial y}{\partial K} = q \, (i + \delta) \qquad (10)$$

por lo que en este caso el sistema impositivo es completamente neutral, y no afecta por tanto a la inversión empresarial (pueden derivarse los casos correspondientes a todas las posibles combinaciones de valores para "a" y "b"). Podemos ahora obtener algunos resultados financieros adicionales.

1) RENDIMIENTO OPTIMO DE DIVIDENDOS.

Según la ecuación (2), $u_3 \, v = u_4$, por lo que

$$\dot{u}_4 = u_3 \, \dot{v} + v \, \dot{u}_3$$

utilizando las ecuaciones (8) y (7)

$$- u_2 \ (1-t_y) \ \frac{D}{N^2} + e^{-\alpha t} \ \frac{D}{N^2} = u_3 \ \dot{v} + v \left[-u_3 \ i \ (1-t_p b) \right] \qquad (11)$$

Pero según la ecuación (1).

$$u_2 = \frac{N}{1-t_y} \left[e^{-\alpha t} \ \frac{1}{N} + u_3 \right]$$

y sustituyendo este valor en (11) obtenemos,

$$- \frac{D}{N} = \dot{v} - vi \ (1-t_p b)$$

Pero

$$\dot{v} = \alpha \, v - \frac{D}{N} \ (1-t_y)$$

por lo que,

$$\frac{D}{vN} = \frac{1}{t_y} \left[i \ (1-t_p b) - \alpha \right]$$

$$= \frac{1}{t_y} \left[i \ (t_{\rho} - t_p b) \right] \qquad (12)$$

La ecuación (12) nos dá la relación de dividendos/valor bursátil de la empresas (o rendimiento por acción) como función de los tipos impositivos y del tipo de interés, y es independiente de la deductibilidad a efectos impositivos de gastos de depreciación. La ecuación (12) implica un rendimiento, por acción, constante a lo largo de la senda óptima. Ello no quiere decir que el rendimiento sea independiente de las actividades productivas de la empresa puesto que, en la forma como se ha planteado el problema, este se resuelve simultáneamente para el conjunto de las variables, reales y financieras, de forma que el valor de la función objetivo resulta maximizado; el modo como la inversión se financia determina el valor de las acciones y el stock de capital empleado determina los beneficios y por ende los pagos por dividendos, de forma que el rendimiento por acción es función de las variables empresariales en su conjunto.

2) PAGOS OPTIMOS POR DIVIDENDOS

Según la ecuación (1)

$$u_2 = e^{-\alpha t} \frac{1}{1-t_y} + \frac{N}{1-t_y} u_3 \tag{13}$$

por lo que

$$\dot{u}_2 = -\alpha e^{-\alpha t} \frac{1}{1-t_y} + \frac{1}{1-t_y} (N\dot{u}_3 + \dot{N} u_3)$$

Haciendo uso de (6) y (7), así como de $\dot{N} = I$, obtenemos

$$-u_2 \alpha = -u_3 I - \alpha e^{-\alpha t} \frac{1}{1-t_y} + \frac{1}{1-t_y} \left[u_3 I + N(-u_3 i(1-t_p b)) \right]$$

Sustituyendo este valor en la ecuación (13) y suponiendo que $u_3 \neq 0$ obtenemos

$$I = \frac{1}{t_y} i\left[(t_\rho - t_p b)\right] N \tag{14}$$

$$= \frac{D}{v}$$

De la ecuación (14) podemos deducir:

(i) $\quad I \gtreqless 0 \quad$ cuando $\quad i t_{\rho} \gtreqless i t_p b$

es decir, sólo se emitirán nuevas acciones si los impuestos a satisfacer por unidad de deuda exceden el valor de la desgravación fiscal, por unidad de deuda, de que goza la empresa. Si $i\, t_{\rho} = i t_p\, b$ la empresa financiará sus actividades productivas mediante emisión de bonos o beneficios retenidos y, según la ecuación (12), no distribuirá dividendos. Como el principio de responsabilidad limitada impide a la empresa demandar fondos adicionales de sus accionistas (como sería el caso si, cuando $t_{\rho} < t_p\, b$, $D < 0$), debería imponerse la restricción $D \geq 0$ al problema planteado, lo que modificaría probablemente las soluciones aquí presentadas si la restricción fuera operativa. Mas adelante, en el capítulo II introduciremos esta y otras restricciones legales con objeto de dar una versión más adecuada de la política financiera óptima.

(ii) Puesto que $I\, v = D$, si la empresa sigue la senda óptima, el valor de las nuevas acciones emitidas debe ser igual a los pagos brutos por dividendos.

Sustituyendo (14) en la ecuación, $\dot{v} = \alpha v - \frac{D}{N}(1-t_y)$ - obtenemos,

$$\frac{\dot{v}}{v} = \alpha - \frac{I}{N}(1-t_y)$$
$$= (1-t_{\rho})\, i - (1-t_y)\, \frac{1}{t_y}\, i\left[(t_{\rho} - t_p b)\right] \qquad (15)$$

por lo que $\frac{\dot{v}}{v}$ es también una constante. Debe señalarse que $\dot{v}$ puede ser positivo, negativo o cero en un momento dado de la senda óptima, pero su valor debe ser compatible con la resolución simultánea de las ecuaciones (10), (12) y (14) y por supuesto, con la maximización de la función objetivo.

Con objeto de dar una idea de los problemas planteados cuando se introducen las restricciones legales a que antes hemos hecho referencia, damos a continuación una explicación superficial de su significado. Normalmente la actividad empresarial se vé sometida a las siguientes restricciones:

$D \geq 0$, en correspondencia con el principio de responsabilidad limitada de los accionistas.

$I \geq 0$ es decir la empresa no puede recomprar sus propias acciones.

$$(py - wL) - t_p\,(py - wL - ibB - a\,\delta qK) - i\,B \geq D$$

es decir, la empresa no puede distribuir dividendos que sobrepasen los beneficios netos de impuestos y de pagos por intereses; con ello se deniega la posibilidad de que la empresa financie su distribución de dividendos mediante préstamos o emisión de nuevos acciones (esta regulación no contradice la ecuación (14)). Debe señalarse que esta restricción es equivalente a una restricción de no negatividad sobre beneficios retenidos.

Podemos plantear el problema de la empresa, incluyendo las restricciones legales precedentes, en la forma siguiente: la senda óptima vendrá caracterizada por las condiciones de primer orden del Hamiltoniano:

$$H = e^{-\alpha t}\frac{D}{N} + u_1 M + u_2 \left(\alpha v - \frac{D}{N}(1-t_y)\right) + u_3 \Big[D + q M + (1-t_p a)\, q \delta K + (1-t_p b)(i B) - (1-t_p)(py - wL) - I v\Big] +$$

$$+ u_4 I + \lambda_1 D + \lambda_2 I + \lambda_3 \Big[(py - wL)(1-t_p) - i B (1-t_p b) - t_p a q \delta K - D\Big]$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{\partial H}{\partial D} = 0 \Rightarrow \frac{1}{N} e^{-\alpha t} - \frac{u_2}{N}(1-t_y) + u_3 + \lambda_1 - \lambda_3 = 0 \qquad (16)$$

$$\frac{\partial H}{\partial I} = 0 \Rightarrow -u_3 v + u_4 + \lambda_2 = 0 \qquad (17)$$

$$\frac{\partial H}{\partial M} = 0 \Rightarrow u_1 + u_3 q = 0 \qquad (18)$$

$$\frac{\partial H}{\partial L} = 0 \Rightarrow -u_3 (1-t_p)\left(p\frac{\partial y}{\partial L} - w\right) + \lambda_3 (1-t_p)\left(p\frac{\partial y}{\partial L} - w\right) = 0 \qquad (19)$$

$$\dot{u}_1 = u_3 \Big[(1-t_p)\, p\frac{\partial y}{\partial K} - (1-t_p a) q \delta\Big] - \lambda_3 \Big[(1-t_p) p \frac{\partial y}{\partial K} - t_p a\, q \delta\Big] \qquad (20)$$

$$\dot{u}_2 = u_3 I - u_2 \alpha \qquad (21)$$

$$\dot{u}_3 = \lambda_3\, i\, (1-t_p b) - u_3\, i\, (1-t_p b) \qquad (22)$$

$$\dot{u}_4 = - u_2 \, (1-t_y) \frac{D}{N^2} + e^{-\alpha t} \frac{D}{N^2}. \qquad (23)$$

Las ecuaciones (16) a (23) junto con las ecuaciones de movimiento y las restricciones legales impuest s al problema constituyen las condiciones completas de primer orden cuya resolución nos proveerá de las variables que definen la solución del problema.

Como ya hemos dicho, no resolvemos por ahora el problema completo, dejando para más adelante, (capítulo II), la caracterización total de la solución óptima en un marco más general. Sin embargo con objeto de poner de manifiesto la interrelación entre problemas reales y financieros caracterizamos la solución correspondiente al coste de capital.

Las condiciones de "complementary slackness" implican que - cuando una restricción no es operativa el multiplicador asociado es cero y cuando la restricción es operativa, el multiplicador asociado es positivo. Supongamos que la tercera restricción no es operativa, es decir $\lambda_3 = 0$.

Según (18) , $u_1 = - u_3 \, q$

por lo que $\dot{u}_1 = - \dot{u}_3 \, q$

Sustituyendo este valor en (20) obtenemos,

$$-\dot{u}_3 \, q = u_3 \left[(1-t_p) p \frac{\partial y}{\partial K} - (1-t_p a) q \delta \right] - \lambda_3 \left[(1-t_p) p \frac{\partial y}{\partial K} - t_p a \, q \, \delta \right]$$

$$= u_3 \left[(1-t_p) \, p \frac{\partial y}{\partial K} - (1-t_p a) \, q \, \delta \right]$$

puesto que $\lambda_3 = 0$

Ahora bien, según (22) $\dot{u}_3 = \lambda_3\ i(1-t_p b) - u_3\ i\ (1-t_p b)$

$$= -u_3 i(1-t_p b)\ ,\ \text{cuando}\ \lambda_3 = 0$$

y sustituyendo el valor de $\dot{u}_3$ en la ecuación precedente,

$$u_3\ i(1-t_p b)\ q = u_3\Big[(1-t_p)p\frac{\partial y}{\partial K} - (1-t_p a)\ q\ \delta\Big]$$

por lo que si $u_3 \neq 0$, obtenemos la ecuación del coste de capital:

$$p\frac{\partial y}{\partial K} = q\Big[\ i(1-t_p b) + (1-t_p a)\,\delta\Big]\frac{1}{1-t_p} \qquad (24)$$

y si existe deductibilidad completa de pagos por intereses y gastos de depreciación $(a = 1,\ \ b = 1)$,

$$p\ \frac{\partial y}{\partial K} = q\ (i + \delta) \qquad (24\text{-a})$$

es decir, en este caso, el sistema impositivo es completamente neutral sobre las decisiones de inversión (1).

Como ya hemos dicho la restricción correspondiente a λ_3 es realmente una restricción de no negatividad sobre beneficios retenidos. Debe señalarse que la ecuación (24) (y (24-a)) se cumplen

---

(1). Asimismo, si $\lambda_3 = 0$, obtenemos directamente de (19),

$$p\frac{\partial y}{\partial L} = w$$

si y sólo si $\lambda_3 = 0$; En efecto supongamos que la ecuación (24) se cumple, es decir,

$$p\frac{\partial y}{\partial K} = q\left[i(1-t_p b) + (1-t_p a)\delta\right]\frac{1}{1-t_p}$$

según (18) $u_1 = -u_3 q$, por lo que $\dot{u}_1 = -\dot{u}_3 q$ ...

pero según (22) $\dot{u}_3 = \lambda_3 i(1-t_p b) - u_3 i(1-t_p b)$. Sustituyendo estos valores en la ecuación (20) obtenemos:

$$-q\left[\lambda_3 i(1-t_p b) - u_3 i(1-t_p b)\right] = u_3\left[q(i(1-t_p b)+(1-t_p a)\delta) -\right.$$

$$\left.-(1-t_p a)q\delta\right] - \lambda_3\left[q(i(1-t_p b)+(1-t_p a)\delta) - t_p a q\delta\right]$$

es decir,

$$0 = -\lambda_3\delta\left[(1-t_p a) - t_p a\right]$$

y como $\delta \neq 0$,

$$0 = -\lambda_3\left[(1-t_p a) - t_p a)\right]$$

si $\lambda_3 \neq 0$, $(1-t_p a) = t_p a$ lo que es imposible, Por tanto $\lambda_3 = 0$.

(Si $a = 1$, $b = 1$ $p\frac{\partial y}{\partial K} = q(i+\delta)$ y realizando las mismas operaciones obtenemos: $0 = -\lambda_3\delta\left[(1-t_p)-t_p\right]$ y por tanto $\lambda_3 = 0$).

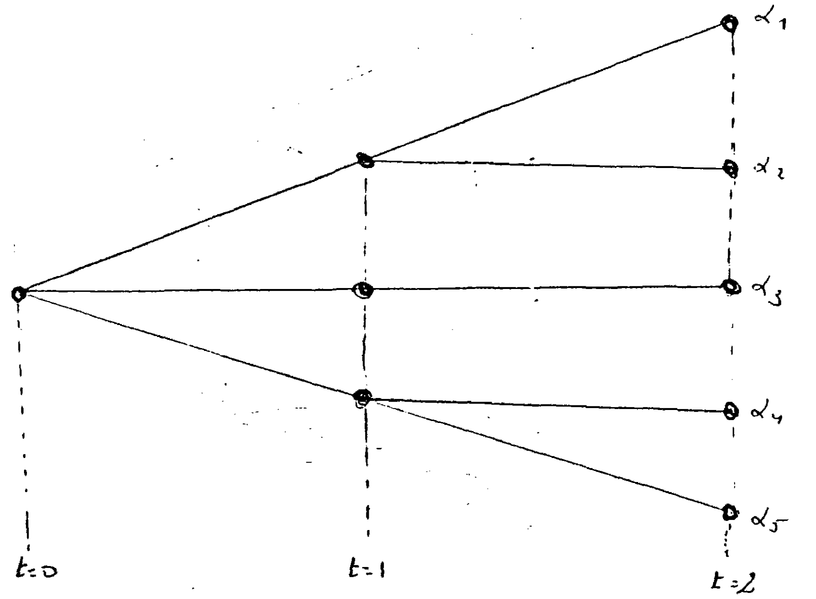
Creemos haber dado una visión suficientemente ordenada y completa de la literatura existente sobre los problemas que la inversión en capital físico y su funcionamiento plantean. - Sin embargo se ha ignorado la cuestión más importante con que se enfrentan los empresarios a la hora de invertir, la incertidumbre en los rendimientos futuros. La inclusión de incertidumbre plantea problemas de complejidad mucho mayor que los encontrados hasta ahora y quizá el más importante sea la carencia de un objetivo definido para la empresa, a menos que existan mercados contingentes completos (o se hagan supuestos enormemente restrictivos sobre las funciones de utilidad de los accionistas o sobre la distribución de los rendimientos futuros). A la revisión de esos problemas dedicamos la sección siguiente y rogamos al lector disculpe la discontinuidad que este estudio va a suponer con respecto de los problemas tratados hasta ahora; una vez analizado el marco en que plantearemos el problema volveremos en el capítulo 2 a tratar el análisis de inversión y su financiamiento con una terminología más familiar.

4) DECISIONES ECONOMICAS EN CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE

El instrumental necesario para analizar las decisiones económicas en un contexto de incertidumbre comienza a formarse en 1947 con la formulación por Von-Neumann y Morgenstern del teorema de utilidad esperada (si bien ya D. Bernoulli en el siglo XVIII había propuesto esta hipótesis de comportamiento); Según este teorema, si un agente económico cumple ciertos axiomas de elección que definen un comportamiento racional en condiciones de incertidumbre, sus preferencias pueden representarse mediante el valor esperado de su utilidad, $E_i\,(U_i\,(x_\alpha^i)) = \sum_{\alpha=1}^{s} p_{i\alpha}\, U^i\,(x_\alpha^i)$. La incorporación a este análisis del poderoso bagaje análitico que supone el modelo de equilibrio general se realiza gracias a la redefinición que Debreu (1959) hace del concepto de bien. Un bien vendrá definido no sólo por sus propiedades físicas y el lugar y fecha en que se encuentra disponible para su consumo, sino también por el estado del entorno. Por entorno entendemos, básicamente, aquellos aspectos del mundo, Naturaleza o como quiera llamársele, que no resultan afectadas por las decisiones económicas de los agentes.

El estado del mundo α_s se define como la historia completa del entorno durante los períodos considerados t = 0 ... T. Supongamos que Ω es el conjunto (finito) de todos los estados posibles, $\Omega = \{\alpha_1 \ldots\ldots \alpha_s\}$ indicando el subíndice s el número de posibles estados del mundo. Para cada momento de tiempo $t \in (0, T)$ definimos una partición P_t de Ω en términos de un conjunto de sucesos $E_{1t} \ldots E_{nt}$ mutuamente excluyentes, es decir $E_{it} \cap E_{jt} = \emptyset$, $\forall i \neq j$, con la propiedad de que $\forall E_t \in P_t$, $\exists E_{t-1} \in P_{t-1}$ tal que $E_t \subset E_{t-1}$.

Supongamos que t = 0,1,2. La estructura de sucesos puede representarse mediante el gráfico siguiente:



$P_2 = \{ \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5 \}$,

$P_1 = \{ E_{11}, E_{21}, E_{31} \}$

$P_o = \{ E_o \}$

siendo $E_{11} = \{ \alpha_1, \alpha_2 \}$

$E_{21} = \{ \alpha_3 \}$

$E_{31} = \{ \alpha_4, \alpha_5 \}$

$E_o = \Omega$

Consideremos una secuencia de sucesos en el período t, ----- (t = 0 ... T) E_o, E_1 ... E_T, tal que $E_{t+1} \subset E_t$ y $\bigcap_{t=0}^{T} E_t = E_T = \{ \alpha_5 \}$, es decir la secuencia define el suceso α_5.

Si ahora definimos un bien como una mercancía disponible en una fecha y lugar dado si un determinado suceso ocurre, tendremos una lista de bienes considerablemente más larga que en la situación de certidumbre perfecta. Supondremos que los mercados abren un sola vez al comienzo del primer período (período cero); Por razones de simplicidad adoptamos a partir de ahora un contexto de dos períodos. En el período cero los agentes deben realizar transacciones contingentes a la aparición de un determinado estado en el período uno; si suponemos que existen c mercancias físicas, la lista de bienes es $(x_{11} \ldots x_{1c}, x_{21}, \ldots x_{2c}, x_{s1} \ldots x_{sc})$ donde x_{sc} representa la cantidad de la mercancia c, si el suceso α_s ocurre, por lo que contamos con sc bienes. Cuando los mercados abren, los agentes establecen acuerdos por los que se obligan a ofrecer una cierta cantidad de la mercancía c si el suceso α_s ocurre, a cambio de obtener un determinado número de unidades de la mercancía k si el suceso α_t ocurre. Con cada bien vendrá asociado un precio q_{sc} que representa el número de unidades de cuenta requeridos si se desea asegurar la entrega de una unidad de la mercancía c cuando el suceso α_s ocurra. Supongamos de momento que no existen empresas. Los consumidores $i = 1 \ldots H$ poseen dotaciones iniciales de bienes $\bar{x}_{sc}^{i}$ así como una ordenación de preferencias o función de utilidad $V^i(x_{11}^{i} \ldots x_{1c}^{i} \ldots x_{sc}^{i})$; las demandas y ofertas de los H consumidores se realizan de forma que, para cada uno, se maximiza el valor de su utilidad sujeto a su restricción presupuestaria.

$$\sum_{s} \sum_{c} q_{sc} \; x_{sc}^{i} = \sum_{s} \sum_{c} q_{sc} \; \bar{x}_{sc}^{i} \; ; \quad \forall i \; (i = 1 \ldots H)$$

a los precios q_{sc}, $\forall c$, $\forall \alpha_s$ que rijan en el mercado. Puesto que el estado del mundo en el período uno es desconocido cuando se realizan los contratos de intercambio, la función de preferencias deberá reflejar las opiniones de cada consumidor sobre la probabilidad de que acaezca cada posible estado del mundo, $\alpha_1 \dots \alpha_s$; es decir las funciones V^i incorporan la incertidumbre de cada individuo acerca del futuro carácter del entorno. Si se cumplen los axiomas a que antes hemos hecho referencia que definen un comportamiento como racional en condiciones de incertidumbre, podemos expresar el objetivo de cada consumidor como equivalente a la maximización de la utilidad esperada, es decir, $V^i (x_{11}^i \dots x_{sc}^i) = \sum_{\alpha=1}^{s} p_{\alpha_s}^i U_s^i (x_{s1}^i \dots x_{sc}^i)$

siendo $p_{\alpha_s}^i$ la probabilidad subjetiva que el consumidor i asigne al acaecimiento del estado α_s, y $U_s^i(x_{s1}^i \dots x_{sc}^i)$ es la función de utilidad del consumidor i definida sobre las mercancias 1 ... c, - condicional al acaecimiento del estado α_s. Un vector de precios de equilibrio $q = (\bar{q}_{11} \dots \bar{q}_{1c} \dots \bar{q}_{sc})$ es un vector de precios - tal que cuando las variables x_{sc}^i, $\forall c, \forall \alpha_s, \forall i$ son soluciones al problema de maximización de la utilidad esperada de cada individuo sujeto a su restricción presupuestaria, los mercados se vacían, es decir:

$$\sum_{i=1}^{H} x_{sc}^i = \sum_{i=1}^{H} \bar{x}_{sc}^i = \bar{x}_{sc} \qquad \forall \alpha_s, \forall c$$

Es claro que esta estructura formal es equivalente a la del modelo Arrow-Debreu con certidumbre perfecta, por lo que los teoremas usuales de existencia y optimalidad continuarán cumpliéndose. (Debe señalarse que cuando los consumidores planean sus transacciones conocen con seguridad los precios que regirán en cada estado).

El número de mercados necesario es como vemos considerable.

Sin embargo Arrow (1964) estudia la posibilidad de que no - exista un conjunto completo de mercados para la totalidad de bienes contingentes, sino la estructura de mercado siguiente: Supongamos que un mercado de títulos abre antes de que el intercambio de mercancías tenga lugar, un título es un derecho al pago de 1 dólar si el estado α_s ocurre (si α_s no ocurre, no se obtiene nada). Hay S títulos (uno por cada estado), que se venden el precio β_s. Los consumidores compran una cartera de títulos y después, cuando se conoce que estado α_s ha ocurrido, los títulos se cambian por su valor en términos de la mercancía que se tome como unidad de cuenta, y los mercados de mercancias abren. Es entonces cuando los consumidores intentan maximizar sus funciones de utilidad $U_s^i (x_{s1}^i \ldots x_{sc}^i)$ a los precios $q_{s1} \ldots q_{sc}$ vigentes en ese estado. Con este enfoque es posible, claramente, para los consumidores garantizar la obtención de una unidad de la mercancía c en el estado α_s al precio q_{sc}, mediante la compra de títulos del tipo α_s por valor $\beta_s \cdot p_{sc}$; - Arrow demuestra la posibilidad de conseguir un óptimo de Pareto vía el funcionamiento competitivo de un mercado de títulos seguido por la apertura de mercados de mercancías, una vez que se conoce el estado del mundo. No es necesario que exista, por tanto, un sistema completo de mercados contingentes de bienes sino únicamente S + C mercados - (S de títulos y C de mercancías). La cuestión que va a plantearse con reiteración, como ya empieza a verse, va a ser la de reducir el número de mercados necesarios para resolver el problema de decisión de los agentes económicos. Introduzcamos ahora el sector empresarial.

Las empresas vienen caracterizdos por sus conjuntos de producción contingentes definidos para cada fecha y para cada estado. El conjunto de producción de cada empresa especifica los outputs netos a producir en cada fecha y en cada período. Las empresas conocen sus conjuntos contingentes de producción y su objetivo es maximizar beneficios; para ello no necesitan hacer uso de funciones de probabilidad alguna, puesto que tanto outputs como inputs tienen un precio dado según el estado del mundo y dichos precios son conocidos cuando se abren los mercados y se realizan las transacciones. El beneficio es el excedente obtenido por la empresa cuando intercambia promesas de compra (de inputs) y venta (de outputs) que se obliga a entregar en fechas futuras cuando se conozca el estado del mundo. Puesto que todos los agentes hacen honor a sus promesas de pago, los beneficios son una variable cierta y los accionistas de una empresa competitiva desearán que ésta elija la política que maximiza beneficios, puesto que ello les dará acceso a las posibilidades de consumo máximas. La función objetivo de la empresa es clara. La incertidumbre afecta únicamente a los consumidores quienes, si bien cuentan con restricciones presupuestarias perfectamente determinadas, deben elegir un plan de consumo cuya utilidad desconocen.

En este contexto la Bolsa no tiene papel alguno que jugar. - Para demostrar esta afirmación utilizaremos un modelo basado en las notas de R.E. Bailey (1976).

Suponemos un modelo de dos períodos, período cero y período uno, con un sólo bien, que pueda dedicarse, durante el período cero, a consumo o a inversión (con objeto de financiar el consumo en el período siguiente). H consumidores $i=1 \ldots H$ y F empresas $j = 1 \ldots F$.

Las empresas utilizan el bien en el proceso productivo y obtienen un output en el período uno cuya cuantía depende del estado del mundo en el período uno. En el período hay S estados posibles --- $\alpha_1 \ldots \alpha_s$. Los mercados abren una sóla vez al finalizar el período cero y los consumidores deciden entonces la cantidad de bien que desean dedicar a consumo (el consumo en el período cero tiene lugar al finalizar el período) y la cantidad que desean transformar en acciones de las empresas (es decir cambiar por "vales" que les dan derecho a una proporción dada (según el número de "vales" poseido) del output obtenido por las empresas en el período uno. Asimismo, las empresas toman entonces sus decisiones de inversión y emiten acciones para financiarlas. Debe señalarse que cuando se realizan los contratos de intercambio se desconoce el estado del mundo que resultará en el período uno y, por tanto, el output a obtener al finalizar dicho período.

Nos proponemos demostrar que si existen mercados contingentes del bien en el segundo período, los mercados de acciones (La "Bolsa") son innecesarios . Suponemos que cada consumidor maximiza una función de utilidad, quasi-cóncava y diferenciable U^i $(x_o^i, x_1^i, \ldots x_s^i)$ siendo x_o^i = consumo del individuo i en el período cero

x_s^i = consumo del individuo i en el período uno, estado α_s - (s = 1.... S),

Las empresas producen un output, y_s^i, cuya cuantía depende del input utilizado, a_j, y del estado del mundo α_s en el segundo período. La condición que vacía los mercados es:

$$\sum_{i=1}^{H} w_i + \sum_{j=1}^{F} w_j = \sum_{i=1}^{H} x_o^i + \sum_{j=1}^{F} a_j$$

siendo:

w_i = dotación inicial del bien perteneciente al consumidor i en el período cero.

w_j = dotación inicial del bien perteneciente a la empresa j en el período cero.

$\bar{n}_{ij}$ = dotación incial de acciones de la empresa j en propiedad del individuo i en el período cero.

$\bar{N}_j$ = número total de acciones de la empresa j en el período cero.

n_{ij} = número de acciones de la empresa j adquirido por el individuo i al finalizar el período cero (cuando abren los mercados).

N_j = número total de acciones emitido por la empresa j al finalizar el período cero y en circulación en el período uno.

v_j = precio por acción de la empresa j.

La restricción presupuestaria del individuo i es

$$x_o^i + \sum_j v_j \; n_{ij} = w_i + \sum_j v_j \; \bar{n}_{ij} \qquad (1)$$

y su consumo en el período uno es

$$x_s^{\,i} = \sum_j \frac{n_{ij}}{N_j}\; y_s^{\,j} \tag{2}$$

Así pues podemos establecer el problema de maximización de la utilidad del consumidor i como

$$\underset{n_{i1}\cdots n_{iF}}{\text{Max.}}\; U^i = \underset{n_{i1}\cdots n_{iF}}{\text{Max.}}\; U^i\left[w^i + \sum_j (\bar{n}_{ij} - n_{ij}), \ldots\ldots, \sum_j \frac{n_{ij}}{N_j}\, y_s^{\,j}\right] \tag{3}$$

Las condiciones de primer orden son

$$U_o^{\,i}\,(-v_j) + U_1^{\,i}\,\frac{1}{N_j}\, y_s^{\,j} = 0 \qquad \forall j \qquad j = 1 \ldots F$$

No intentamos, de momento, especificar el comportamiento de las empresas. Indicaremos simplemente que, si cada empresa financia la compra de sus inputs mediante la emisión de acciones:

$$w_j + v_j\,(N_j - \bar{N}_j) = a_j \qquad \forall j = 1 \ldots F \tag{3}$$

y por supuesto si el mercado de acciones se encuentra en equilibrio:

$$\sum_{i=1}^{H} \bar{n}_{ij} = \bar{N}_j \qquad \forall j \qquad j = 1 \ldots F \tag{4}$$

$$\sum_{i=1}^{H} n_{ij} = N_j \qquad \forall j \qquad j = 1 \ldots F \tag{5}$$

Supongamos que q_s es el precio de una unidad de output en el estado α_s. El arbitrage en los mercados competitivos garantizará que

$$v_j N_j = \sum_{\alpha=1}^{s} q_s \; y_s^j \qquad j=1\ldots F \qquad (6)$$

puesto que, de otra forma, resultaría beneficioso comprar (o vender) acciones de la empresa j y comprar (o vender) output en el período uno. Por tanto

$$v_j = \frac{1}{N_j} \sum_{\alpha=1}^{s} q_s \; y_s^j$$

y sustituyendo este valor en la restricción presupuestaria (1) obtenemos:

$$x_o^i + \sum_{\alpha=1}^{s} q_s \sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} y_s^j = w^i + \sum_j v_j \, n_{ij} \qquad (7)$$

y dado (2) podemos escribir (7) como

$$x_o^i + \sum_{\alpha=1}^{s} q_s \, x_s^i = w^i + \sum_j v_j \, \bar{n}_{ij} \qquad (8)$$

y puesto que el problema de los consumidores es maximizar U^i sujeto a la restricción (8) cada consumidor puede elegir directamente -- x_s^i ; la elección de n_{ij} es completamente irrelevante.

Dados los precios contingentes del bien en el período uno, los accionistas iniciales desearían maximizar $\sum_j v_j \, \bar{n}_{ij}$; pero esto implica maximizar beneficios puesto que (3) puede escribirse como: (teniendo en cuenta (4) y (5))

$$\sum_i v_j \; \bar{n}_{ij} = v_j \; \bar{N}_j = \sum_{\alpha=1}^{s} q_s \, y_s^j - a^j + w^j$$

puesto que según (2) $x_s^{\,i} = \sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} \; y_s^{\,j}$

Por tanto para maximizar $v_j \bar{n}_{ij}$ (considerando v_j y q_s como dados) cada individuo deseará que se maximice :

$$\sum_{\alpha=1}^{S} q_s \; y_s^{\,j} - a_j$$

en otras palabras, el beneficio de la empresa.

Por tanto la Bolsa es un mercado completamente / innecesario. Como Leland (1974) escribe "Stockholders are invoked to justify profit maximization, but thereupon are hastily retired from the scene. Indeed, the existence of the stock market has been somewhat embarrasing, since traditional economic models are complete without it".

Ahora bien si no existen mercados contingentes completos, la Bolsa va a jugar, como veremos, un papel fundamental.

Con mercados contingentes completos los precios que rigen en cada estado del mundo son conocidos por todos los agentes económicos y por tanto la empresa, para maximizar beneficios, no tiene más que multiplicar su vector neto de outputs por los precios correspondientes. El beneficio es en estas circunstancias una variable conocida. Sin embargo, con mercados incompletos la empresa no posee información suficiente para evaluar sus beneficios futuros y, por tanto, la maximización del beneficio es un objetivo carente de significado. Sin embargo si existen mercados de acciones, parece que un objetivo que favorecería claramente a todos los accionistas (independientemente de sus preferencias personales y de la probabilidad que asignen al acaecimiento de cada estado del mundo) - es la maximización del valor bursátil de la empresa. Pero el valor en Bolsa de la empresa es realmente un precio determinado por las condiciones de equilibrio del sistema, por lo que carece de valor operativo como objetivo de la empresa, a menos que pueda traducirse a términos observables que reflejan las características de las funciones de utilidad esperada de los accionistas.

Una posible solución consiste en suponer que las preferencias de todos los individuos pueden representarse mediante funciones - que dependen de la esperanza matemática y de la varianza del rendimiento, Y_i, de su cartera. Ello estaría justificado si: a) Y y_i tuviera una distribución normal, i , o si b) la función de utilidad, para todos los individuos, es quadrática -------
$U^i(Y_i) = Y_i - k_i Y_i^2$; en estos casos el análisis provee de una fórmula definida y observable para el valor bursátil de la empresa y por tanto de un objetivo para la misma, pero tiene los -- inconvenientes siguientes: 1) suponer una distribución normal para Y_i , $\forall i$, es bastante restrictivo y no permite el análisis adecuado del problema cuando existe un número finito de estados del mundo; y 2) Las funciones de utilidad quadráticas sólo son válidos en un dominio restringido de la función e implican, además, aversión absoluta creciente al riesgo (según ha sido definido por - Arrow (1964)) lo que parece ser contrario a los hechos observados. El lector interesado en estudiar esta parcela de la literatura económica puede acudir a Mossin (1969 , 1973). Otra solución

alternativa es suponer que la empresa maximiza una función que depende de las probabilidades subjetivas del directivo. Estas soluciones son, quizá, algo instatisfactorias.

Recientemente han aparecido una serie de artículos que -- intentan desarrollar condiciones bajo los que los accionistas de la empresa estarán unánimemente de acuerdo en el objetivo - que la empresa debe perseguir en sus decisiones productivas, - cualesquiera que sean sus funciones de utilidad esperada. El - artículo pionero en este campo es el de Diamond (1967); Diamond supone que la incertidumbre afecta al output de la empresa de forma multiplicativa, es decir

$$y_s^j = \phi_j(\alpha_s)\, g_j(a_j)$$

Stiglitz (1976) y Leland (1974), entre otros, analizan las condiciones bajo los que este supuesto implica la maximización del valor bursátil de la empresa. La aplicación de este análisis o las decisiones de inversión y financiación es extremadamente fructífera como veremos en el Capítulo II.

Cuando la incertidumbre afecta a la función de producción de esta forma, estamos en realidad en un caso particular de la denominada condición de "spanning"; la condición de "spanning" se cumple cuando cada posible alteración en el plan de producción de la empresa - puede representarse mediante una combinación lineal de los planes de producción de todas las empresas de la economía (incluida la empresa en cuestión), es decir existirá un conjunto de números $\beta_1 \ldots \beta_F$ tal que :

$$\Delta y_j^s(\alpha_s, a_j) = \sum_{j=1}^{F} \beta_j\, y_j(\alpha_s, a_j)$$

En otras palabras, las opciones abiertas a las empresas no cubren el abanico de posibilidades de la comunidad; la política que la empresa adopte puede expresarse como una combinación lineal de las políticas restantes.

Supongamos que sólo dos estados del mundo son posibles, α_1 y α_2. Si la empresa utiliza un nivel a_j de input, obtendrá en el segundo período, bien

$$y_j^s(\alpha_1, a_j) = \emptyset_j(\alpha_1)\, g_j(a_j)$$

ó

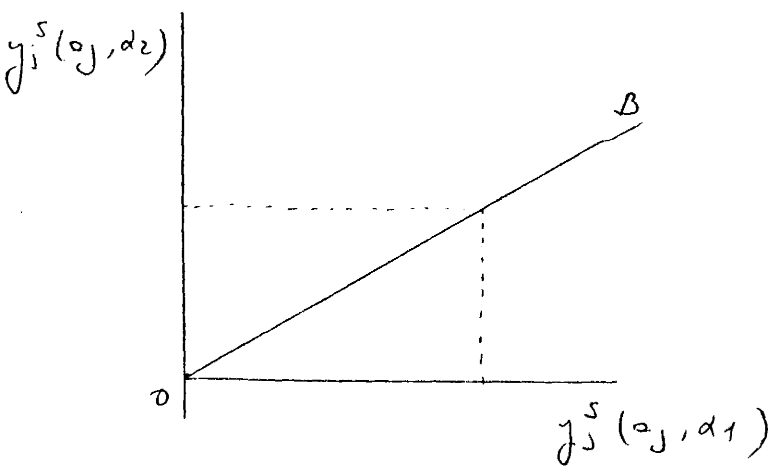
$$y_j^s(\alpha_2, a_j) = \emptyset_j(\alpha_2)\, g_j(a_j)$$

por lo que

$$\frac{y_j^s(\alpha_1, a_j)}{y_j^s(\alpha_2, a_j)} = \frac{\emptyset_j(\alpha_1)}{\emptyset_j(\alpha_2)}$$

Es decir, el cociente de output en los dos estados del mundo es independiente de la cantidad elegida de input.

Gráficamente:



Si variamos la cantidad de a_j nos moveremos en la línea OB en el espacio del output contingente.

En estas condiciones, el sistema de mercado provee de un sistema de asignación de precios a las decisiones económicas. Todos los accionistas estarán unánimemente de acuerdo sobre la política productiva que la empresa debe adoptar, independientemente de las probabilidades que cada uno asigne al acaecimiento de los posibles estados del entorno.

En el capitulo que sigue presentamos un análisis de las decisiones financieras y de inversión de las empresas, en condiciones de incertidumbre, en el marco de un modelo de equilibrio general de dos periodos. Supondremos que la incertidumbre afecta al beneficio de la empresa de forma multiplicativa. El bagage teórico utilizado está basado, principalmente, en los artículos de Leland (1974) y Grossman y Hart (1979).

CAPITULO II

Tras una introducción, se presenta la caracterización formal del modelo y se obtiene su equilibrio, para pasar después a analizar las decisiones empresariales. Estas se estudian desde tres puntos de vista: la inversión en capital físico, las decisiones financieras (con y sin impuestos), y el equilibrio competitivo a largo plazo.

I.- INTRODUCCION

Consideremos una economía de dos periodos, con un sólo bién físico que puede dedicarse a consumo o a inversión, H consumidores i=1 ... H y F empresas, j=1 ... F. Los mercados abren una sola vez al finalizar el periodo cero - cuando el estado del mundo en ese periodo, α_0, es conocido pero el estado del mundo en el periodo uno es incierto; S estados, α=1 ... S, son posibles en el periodo uno. Las transacciones realizadas por cada agente dependen de la - probabilidad que cada cual asigne al acaecimiento de cada estado del mundo en el período siguiente. Suponemos que no existen mercados de bienes contingentes; el único medio - que los individuos tienen de proveer para su consumo en el período uno es vía la compra de activos financieros.

Suponemos que los consumidores seleccionan su cartera de activos financieros con objeto de maximizar la utilidad esperada del consumo en ambos periodos, consumo que suponemos financiado en base, únicamente, al rendimiento de su - cartera. Los activos a elegir son bien acciones (emitidas por las empresas), bien bonos perpetuos de renta fija (emitidos por las empresas y/ó individuos). Con objeto de simplificar el análisis supondremos que consumidores y empresas, emiten deuda a un tipo nominal de interes "r", cons-- tante por unidad de deuda y que no existe la posibilidad - de bancarrota. Por tanto la deuda emitida por cualquier - agente es un activo seguro, perfectamente intercambiable - por la deuda emitida por cualquier otro agente. La propiedad de acciones dá derecho a su tenedor a la obtención de ingresos por dividendos, al finalizar cada período, en proporción al número de acciones poseido. Los dividendos distribuidos por cada empresa dependen, obviamente, de los beneficios obtenidos durante el ejercicio, y estos son - función de la política adoptada por la empresa y del estado del mundo durante el período. Suponemos que los consumidores poseen dotaciones iniciales de acciones y bonos en -

el período cero que les procuran un rendimiento (cierto) al finalizar el periodo igual a la suma de pagos netos por intereses sobre los bonos y de ingresos por dividendos, menos los impuestos que a cada cual corresponden según la renta percibida.

Las empresas eligen su politica de inversión en el interés de sus accionistas (el sentido en que ese interés viene definido en nuestro modelo se clarificará más tarde). Al finalizar el periodo las empresas satisfacen al Estado los impuestos debidos en función de los beneficios obtenidos, entregan a cada accionista los dividendos que le corresponden y abonan intereses a los tenedores de la deuda emitida.

El beneficio de cada empresa en el periodo uno es contingente al estado que ocurra. Acciones bonos y beneficios retenidos constituyen la fuente de financiación de las actividades empresariales.

Cuando los mercados abren al finalizar el periodo cero las empresas anuncian su politica inversora y de financiación para el periodo siguiente y en base a estas cada consumidor decide, la proporción de ingresos financieros (netos de impuestos) obtenidos en el período cero que va a dedicar a consumo y la proporción que desea reinvertir en acciones y bonos. Debe señalarse que puesto que los resultados futuros de la politica empresarial son inciertos, las transacciones de cada consumidor dependen de la probabilidad que el/ella asigne a los posibles estados del mundo en el periodo uno. El modelo que se presenta no impone restricción alguna sobre las probabilidades subjetivas, o sobre las funciones de utilidad de los consumidores. Las empresas retienen parte de los beneficios obtenidos en el ejercicio previo si lo creen conveniente (y abonan el resto en la forma arriba indicada), emiten nuevas acciones y bonos y compran bienes de capital. Los mercados cierran y el periodo uno comienza. Al finalizar el periodo uno el estado del mundo es conocido, las empresas abonan impuestos e intereses y entregan el resto del beneficio a los accionistas. Los individuos, tras satisfacer los impuestos personales apropiados, consumen la totalidad de sus ingresos financieros.

Como más adelante veremos, el método de financiación de la inversión en capital físico elegido por las empresas es, en ausencia de imposición, irrelevante desde el punto de vista de los consumidores, puesto que el teorema de Modigliani y Miller (1958) se cumple; sin embargo la introducción de imposición, aún cuando no afecte al teorema de unanimidad central en este capítulo , destruye la validez del teorema de Modigliani y Miller, y deberemos por tanto determinar la politica financiera óptima.

El tratamiento impositivo será como sigue: los beneficios empresariales están sujetos a una tasa uniforme "tp". La empresa puede sin embargo deducir una proporción "a" de sus gastos por depreciación y una proporción "b" de sus pagos por intereses en su declaración impositiva. Con respecto de la imposición personal sobre la renta supondremos que el sistema posee flexibilidad suficiente para gravar los ingresos de los inversores de forma progresiva, en el modo que el Estado considere conveniente. La deuda impositiva personal es conocida por el consumidor en el periodo cero pues tanto los ingresos por intereses como los ingresos por dividendos son variables ciertas en el periodo cero. Sin embargo la tasa marginal de impuesto sobre la renta es una variable aleatoria para el individuo en el periodo uno, al depender los beneficios, y por ende los dividendos, del estado del mundo que rija en el periodo uno.

La actitud que el Estado adopte sobre el tema de la "imposición doble" puede de hecho resultar en un tratamiento discriminatorio de los ingresos por inversión. Bajo el sistema Clásico de imposición, los beneficios obtenidos por las empresas son considerados por las autoridades fiscales como materia imponible independiente de los ingresos por - dividendos. La deuda impositiva personal se establece -- sobre el total de renta y si no existe discriminación a - priori entre las distintas fuentes de ingreso, su distribución entre intereses y dividendos es irrelevante a efectos fiscales. Pero si tanto la empresa como el individuo que percibe los dividendos son gravados separadamente cabe argumentar que los ingresos de los accionistas han sido en - realidad objeto de una imposición doble; esta doble imposición ha sido a menudo entendida como un factor de distorsión en la economía por el incentivo que ofrece a la retención, e inversión, excesiva de beneficios. En consecuencia varios han sido los paises que han introducido métodos de imposición sobre dividendos que intentan, en cierta medida, paliar el problema. El método más corriente es el de Imputación; bajo este sistema se supone que los dividendos abonados por la empresa a sus accionistas han sido objeto de imposición por cuenta personal a una tasa constante "tm" y que por tanto el accionista tiene solo que pagar sus impuestos sobre dividendos a una tasa igual a la diferencia entre su tasa personal de impuestos y la tasa de imputación. Esto significa, desde el punto de vista del inversor individual, que los ingresos por dividendos y por intereses están de hecho sujetos a tasas de impuestos diferentes. Es - obvio que si la tasa de imputación es igual a cero, el sistema Clásico y el de Imputación coinciden. En las páginas que siguen supondremos que el sistema vigente es el de Imputación y trataremos el sistema Clásico como un caso particular.

II.- CARACTERIZACION FORMAL DEL MODELO. EQUILIBRIO DE CAMBIO.

La terminología a utilizar es como sigue:

c_{io} = consumo del individuo i en el período cero.

y_{io} = renta del individuo i en el periodo cero.

$R_i(\alpha)$ = rendimiento de la cartera de valores del consumidor i en el período uno, estado α. La totalidad de este rendimiento se dedica a consumo en el período uno.

$\bar{b}_i$ = número neto de bonos en poder del individuo i en el período cero.

$\bar{B}_j$ = número de bonos de la empresa j en circulación en el período cero. Es obvio que $\sum_j \bar{B}_j = \sum_i \bar{b}_i$ i=1...H , j=1...F.

$\bar{n}_{ij}$ = número de acciones de la empresa j en poder del individuo i en el período cero.

$\bar{N}_j$ = número total de acciones emitido por la empresa j en el periodo cero.
Es obvio que $\sum_i \bar{n}_{ij} = \bar{N}_j \; ; \forall j$ j=1...F

b_i = número neto de bonos demandado por el individuo i en el período uno.

B_j = número de bonos de la empresa j en circulación en el periodo uno (j=1...F).

n_{ij} = número de acciones de la empresa j demandado por el individuo i en el periodo uno.

N_j = número total de acciones de la empresa j en circulación en el período uno $j=1\ldots F$

V_j = valor bursátil del 100% de las acciones de la empresa j

p_B = precio de los bonos.

r = tara nominal de interés.

α = estado del mundo en el periodo uno. $\alpha = 1\ldots S$

Suponemos que el objetivo de cada consumidor es maximizar su función de utilidad esperada, esto es

$$\text{Max} \quad E_i \left[U_i \quad (c_{io}, R_i (\alpha)) \right] \qquad (1)$$

(siendo c_{io}, b_i, n_{i1} ... n_{iF}, las variables de elección).

sujeto a su restricción presupuestaria.

$$c_{io} + \sum_j n_{ij} \frac{V_j}{N_j} + p_B b_i = y_{io} + \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{V_j}{N_j} + p_B \bar{b}_i \quad (2)$$

Suponemos que la función de utilidad esperada viene definida, para cantidades no negativas, sobre el espacio euclidiano S+1 , y es quasi-cóncava y diferenciable. La restricción presupuestaria indica que el valor del consumo en el periodo cero, más el valor de las acciones adquiridas al precio V_j/N_j por acción (el signo sumatorio indica la compra total de acciones en las empresas elegidas $j=1$ ... F), más el valor del endeudamiento neto del indivi duo i, no puede exceder el valor de la renta percibida - en el período cero más el valor de las dotaciones iniciales de acciones y bonos.

El rendimiento de la cartera del individuo i en cada periodo es igual a la suma total de dividendos percibidos según el número de acciones poseido en cada empresa durante el período, más los intereses obtenidos según el número neto de bonos en propiedad del individuo i, menos - los impuestos personales a satisfacer según la renta percibida. Denominamos

$D_{jo}(\bar{K}_j)$ = dividendos totales abonados por la empresa j ($j=1...F$) al finalizar el periodo cero cuando utiliza un nivel $\bar{K}_j$ de stock de capital.

$\sum_j \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} D_{jo}(\bar{K}_j)$ = dividendos obtenidos por el individuo i en el período cero ($i=1...H$)

$D_{j1}(K_j, \alpha)$ = dividendos totales obonados por la empresa j ($j=1...F$), al finalizar el periodo uno, cuando utiliza un nivel de capital K_j y el estado del mundo en el período es α.

$\sum_j \frac{n_{ji}}{N_j} D_{j1}(K_j, \alpha)$ = dividendos obtenidos por el individuo i en el período uno, estado α.

$r\bar{b}_i$ = ingresos por intereses obtenidos por el individuo i al finalizar el período cero.

$r b_i$ = ingresos por intereses obtenidos por el individuo i al finalizar el periodo uno.

Caracterizamos el tratamiento impositivo de cada individuo en cada período mediante una función diferenciable de dos variables: ingresos por dividendos e ingresos por intereses. La función impositiva del individuo i en el período cero es

$$T_{io} = T_{io}\left[\sum_j \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} D_{jo}(\bar{K}_j) \;,\; r\,\bar{b}_i\right] \qquad (3\text{-a})$$

y en el período uno, estado :

$$T_{i1}(\alpha) = T_{i1}\left[\sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} D_{j1}(K_j, \alpha) \;,\; r\,b_i\right] \qquad (3\text{-b})$$

Así pues el rendimiento obtenido por el individuo i en el período cero es

$$y_{io} = \sum_j \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} D_{jo}(\bar{K}_j) + r\,\bar{b}_i - T_{io} \qquad (4)$$

y en el período uno es:

$$R_i(\alpha) = \sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} D_{j1}(K_j, \alpha) + r\,b_i - T_{i1}(\alpha) \qquad (5)$$

Caracterizaremos ahora el comportamiento de las empresas. Suponemos que las empresas toman sus decisiones de inversión en capital físico y política financiera "en interés de sus accionistas". Más adelante clarificaremos este supuesto; baste decir ahora que si una política dada fuera unánimemente apoyada por todos los accionistas, la empresa deberá llevar adelante tal política. En el periodo cero los beneficios de la empresa j, $P_{jo}(\bar{K}_j), \forall j$, son función exclusivamente del capital empleado K_j, puesto que el estado del mundo es una variable conocida. Sin embargo en el periodo uno, el beneficio es una variable aleatoria cuyo valor depende del input utilizado y del estado del mundo que prevalezca en el periodo. Suponemos con Leland (1974) que la incertidumbre afecta al beneficio de forma multiplicativa, es decir

$$P_{j1}(K_j,\alpha) = \pi_j(K_j) \quad h_j(\alpha), \quad \forall j\ (j=1\ldots F) \qquad (6)$$

siendo $\pi_j(K_j)$ = componente cierto del beneficio que depende exclusivamente del stock de capital K_j empleado por la empresa.

$h_j(\alpha)$ = componente aleatorio del beneficio

Suponemos que el capital se deprecia a una tasa constante δ_j y que su reemplazamiento corre a cargo de los beneficios del período. Como ya hemos señalado los beneficios empresariales están sujetos a una tasa impositiva, t_p, si bien la empresa puede deducir una proporción "a" de sus gastos de depreciación y una proporción "b" de sus pagos por intereses en su declaración impositiva.

Los dividendos que la empresa distribuye en el periodo cero son igual a los beneficios obtenidos durante el ejercicio, menos los pagos por depreciación e intereses, menos los beneficios que la empresa decida retener con objeto de financiar total o parcialmente la inversión en capital en el período siguiente, menos los impuestos a satisfacer al Estado; es decir:

$$D_{jo}(\bar{K}_j) = P_{jo}(\bar{K}_j) - r\bar{B}_j - q\,\delta_j\,\bar{K}_j - RE_{jo} - F_{jo}(\bar{K}_j)$$

siendo $P_{jo}(\bar{K}_j)$ = beneficio obtenido por la empresa j en el período cero cuando utiliza un nivel $\bar{K}_j$ de stock de capital.

RE_{jo} = beneficios retenidos por la empresa j al finalizar período cero.

$F_{jo}(\bar{K}_j)$ = deuda impositiva a satisfacer por la empresa j en el período cero cuando utiliza un nivel $\bar{K}_j$ de stock de capital.

$$= t_p \left[P_{jo}(\bar{K}_j) - a\,\delta_j\, q\, \bar{K}_j - br\, \bar{B}_j \right]$$

q = precio del bien de capital (dado que solo hay un bien en la economía q es realmente un factor de escala)

De forma que:

$$D_{jo}(\bar{K}_j) = P_{jo}(\bar{K}_j)(1-t_p) - r\,\bar{B}_j\,(1-t_p b) - q\,\delta_j\,\bar{K}_j\,(1-t_p a) - RE_{jo} \qquad (7)$$

Los dividendos a distribuir por la empresa en el período uno, dependen por supuesto no solo del input utilizado por la empresa, sino del estado del mundo durante el período. Por tanto:

$$D_{j1}(K_j, \alpha) = \Pi_j(K_j)\,h_j(\alpha) - rB_j - \delta_j\, q\, K_j - F_{j1}(K_j, \alpha) \qquad (8)$$

siendo

K_j = nivel de capital utilizado por la empresa j en el período uno

$B_j = \bar{B}_j + A_j$ = número de bonos de la empresa j en circulación en el periodo uno.

A_j = número de bonos emitido por la empresa j cuando los mercados abren al finalizar el período cero, con la finalidad de financiar total o parcial-- mente la inversión en capital físico.

$$F_{j1}(K_j, a) = t_p \left[\pi_j (K_j) h_j (\alpha) - a \delta_j q K_j - br\left[\bar{B}_j + A_j \right] \right]$$

= deuda impositiva de la empresa j cuando en el período uno utiliza un nivel K_j de stock de capital y el estado del mundo es α .

Puesto que la empresa puede elegir la combinación deseada de bonos, beneficios retenidos o acciones con objeto de financiar la inversión neta del período, deberá cumplirse que:

$$q\left(K_j - \bar{K}_j\right) = p_B A_j + RE_{jo} + \frac{V_j}{N_j} (N_j - \bar{N}_j) \qquad (9)$$

siendo

$q (K_j - \bar{K}_j)$ = valor de la inversión neta del periodo.

$\frac{V_j}{N_j} (N_j - \bar{N}_j)$= valor de las nuevas acciones emitidas.

Así pues sustituyendo (9) en la ecuación de dividendos en el período uno :

$$D_{j1}(K_j,\alpha) = \pi_j (K_j) h_j (\alpha) (1-t_p) - r (1-t_p b)\left[\bar{B}_j + \frac{1}{p_B} \left(q (K_j - \bar{K}_j) - RE_{jo} - \frac{V_j}{N_j} (N_j - \bar{N}_j)\right)\right] - \delta_j q K_j (1-t_p a) \qquad (10)$$

Cuando por mercados abren al finalizar el período cero, se realizan las transacciones del sistema (suponemos - que los consumidores son precio-aceptantes).

Definición: Un conjunto de valores de precios y cantidades de las variables del sistema constituirá un - equilibrio de cambio cuando, una vez anunciadas las decisiones empresariales de inversión en capital físico y política financiera, cada consumidor selecciona el valor de su consumo - en el período cero y la composición de su cartera de valores para el período uno que maximiza su utilidad esperada (1) sujeto únicamente a su restricción presupuestaria (2), y las - transacciones realizadas son tales que:

$$\sum_i b_i = \sum_j B_j \qquad i=1...H \qquad j=1...F \tag{11}$$

(Es decir el mercado de bonos se vacía)

$$\sum_j n_{ij} = N_j \quad \forall j \qquad j=1...F \tag{12}$$

(Es decir el mercado de bonos se vacía)

$$\sum_i (y_{io}-c_{io}) + \sum_j RE_{jo} = \sum_j q\ (K_j-\bar{K}_j) \tag{13}$$

Es decir, la consabida condición, ahorro igual a inversión, se cumple y en consecuencia el mercado del bien se - vacía [Es obvio que si se cumple la restricción presupuestaria así como las condiciones de equilibrio (11) y - (12), la condición (13) se satisface automáticamente. En - efecto manipulando la restricción presupuestaria,

$$\sum_i (y_{io} - c_{io}) = \sum_i \sum_j (n_{ij} - \bar{n}_{ij}) \frac{V_j}{N_j} + p_B \left(\sum_i b_i - \sum_i \bar{b}_i \right)$$

$$= \sum_j \frac{V_j}{N_j} (N_j - \bar{N}_j) + p_B \sum_j (B_j - \bar{B}_j)$$

$$= \sum_j \frac{V_j}{N_j} (N_j - \bar{N}_j) \quad p_B \sum_j A_j$$

Pero según (13) y sumando $\forall j$ tenemos que

$$\sum_j q \, (K_j - \bar{K}_j) = p_B \sum_j A_j + \sum_j RE_{jo} + \sum_j \frac{V_j}{N_j} (N_j - \bar{N}_j)$$

y sustituyendo en la ecuación precedente obtenemos

$$\sum_i (y_{io} - c_{io}) + \sum_j RE_{jo} = \sum_j q \quad (K_j - \bar{K}_j)$$

esto es, la suma del ahorro total personal y el ahorro total empresarial (definido en términos netos de depreciación) debe ser igual a la inversión neta de la economía].

Las condiciones de primer orden que caracterizan un máximo interior para la utilidad esperada de cada consumidor, pueden derivarse directamente de la correspondiente función de Lagrange

$$\mathcal{L}^i = E_i \left[U_i \; (c_{io}, \; R_i \; (\alpha) \;) \right] + \lambda_i \left[c_{io} - y_{io} + \right.$$

$$\left. + \sum_j (n_{ij} - \bar{n}_{ij}) \frac{V_j}{N_j} + p_B \; (b_i - \bar{b}_i) \right]$$

Definimos:

$$U_i^1 (c_{io}, R_i(\alpha)) = \frac{\partial U_i (c_{io}, R_i(\alpha))}{\partial c_{io}}$$

$$U_i^2 (c_{io}, R_i(\alpha)) = \frac{\partial U_i (c_{io}, R_i(\alpha))}{\partial R_i(\alpha)}$$

$$T_{il}^1 (\alpha) = \frac{\partial T_{il} \left(\sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} D_{jl} (K_j, \alpha), rb_i\right)}{\left(\sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} D_{jl} (K_j, \alpha)\right)}$$

$$T_{il}^2 (\alpha) = \frac{\partial T_{il} \left(\sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} D_{jl} (K_j, \alpha), rb_i\right)}{\partial (rb_i)}$$

$T_{il}^1 (\alpha)$ es la tasa marginal de impuesto sobre los ingresos por dividendos y $T_{il}^2 (\alpha)$ la tasa marginal de impuesto sobre los ingresos por intereses.

Puesto que $T_{il}^1 (\alpha)$ es la obligación impositiva adicional en que incurre el consumidor i si recibe una unidad extra de dividendos, $[1-T_{il}^1 (\alpha)]$ representa el coste de oportunidad de los beneficios retenidos en términos del ingreso no percibido. Bajo el sistema Imputacional podemos establecer (ver King 1977 pg. 52).

$$1 - T_{il}^1 (\alpha) = \frac{1 - T_{il}^2 (\alpha)}{1 - t_m} \tag{14}$$

y con esta notación obtenemos, tomando derivados en (5),

$$\frac{\partial R_i(\alpha)}{\partial n_{ij}} = \frac{1}{N_j} D_{j1} \quad (K_j, \alpha)\ (1 - T^1_{i1}\ (\alpha)\ )$$

$$\frac{\partial R_i(\alpha)}{\partial b_i} = r \left[1 - T^2_{i1} \quad (\alpha) \right]$$

Las condiciones de primer orden son

$$E_i \left[U^1_i\ (c_{io}\ ,\ R_i\ (\alpha) \right] = -\lambda_i \qquad (15)$$

y, $\forall j$:

$$E_i \left[U^2_i \quad \left(c_{io},\ R_i\ (\alpha)\right) \left[\frac{1}{N_j} D_{j1}\ (K_j,\alpha)\ (1-T^1_{i1}\ (\alpha)) \right] \right] =$$

$$= -\lambda_i \quad \frac{V_j}{N_j} \qquad (16)$$

$$E_i \left[U^2_i\ (c_{io},\ R_i\ (\alpha)\ )\ (1-T^2_{i1}\ (\alpha)\ ) \right] = -\lambda_i \frac{p_B}{r} \quad (17)$$

y por supuesto, la restricción presupuestaria (2).

Las condiciones (15), (16) y (17) junto con la restricción presupuestaria, $\forall i$, junto con las ecuaciones de equilibrio (11), (12), (13) determinan las demandas de equilibrio de c_{io}, b_i, n_{i1} ... n_{iF}, $\forall i$, el valor de equilibrio en Bolsa de cada empresa V_j ($\forall j$, j=1...F), y el precio de equilibrio de los bonos, p_B. (El precio del bien físico se considera como numerario). Debe señalarse una vez más que el análisis precedente se ha realizado bajo el supuesto de que las empresas han anunciado su política de inversión en capital físico así como el modo de financiarla . En función de estos planes y de las probabilidades subjetivas que cada cual asigne al acaecimiento de cada estado del mundo, los consumidores determinan sus demandas.

III.- DECISIONES EMPRESARIALES

Analizaremos ahora las decisiones empresariales de inversión en capital físico y política financiera. Si como hemos establecido anteriormente, las empresas actuán en interés de sus accionistas, deberemos evaluar las propuestas empresariales en términos de la utilidad esperada que estas reporten a sus propietarios.

En el espíritu de competencia perfecta supondremos que los accionistas de cada empresa ignoran los efectos que alteraciones en la política financiera o en el stock de capital de una empresa dada tienen sobre otras empresas (si bien, obviamente, tienen en cuenta el efecto que esos cambios tienen sobre los dividendos a distribuir y sobre el valor bursátil de la empresa en cuestión).

Suponemos con Grossman y Hart (1979) que las percepciones de los consumidores con respecto de la variación anticipada en el valor de sus acciones son "competitivas", es decir cada consumidor considera que los cambios en la política empresarial, financiera o de inversión en capital físico, no alteran la relación marginal de sustitución entre consumo en el período cero y consumo en el período uno, estado α, $\alpha = 1 \ldots S$. Con ello, en el contexto de nuestro modelo indicamos los siguiente: de las condiciones de primer orden (15) y (16) podemos despejar el valor bursatil de la empresa j, V_j, y obtenemos:

$$V_j = \frac{E_i\left[U_i^2 \left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1 - T_{i1}^1(\alpha)\right) D_{j1}(K_j, \alpha)\right]}{E_i\left[U_i^1 \left(c_{io}\ R_i(\alpha)\right)\right]}$$

$$= \frac{\sum_{\alpha=1}^{S} U_i^2 \left((c_{io}, R_i (\alpha)\right) p_{i\alpha}}{E_i \left[U_i^1 (c_{io}, R_i (\alpha)) \right]} D_{j1} (K_j, \alpha) (1-T_{i1}^1 (\alpha))$$

(siendo $p_{i\alpha}$ la probabilidad que el consumidor i - asigna el acaecimiento del estado α en el período uno)

Es decir,

$$V_j = \sum_{\alpha=1}^{s} q_i (\alpha) D_{j1} (K_j, \alpha) (1 - T_{i1}^1 (\alpha))$$

$$\text{siendo, } q_i (\alpha) \equiv \frac{U_i^2 (c_{io}, R_i (\alpha)) p_{i\alpha}}{E_i \left[U_i^1 (c_{io}, R_i (\alpha))\right]}$$

q_i (α) es igual al cociente de la utilidad marginal esperada del consumo en el período uno cuando un estado específico, α, ocurre y la utilidad marginal esperada del consumo en el período cero. En otras palabras, q_i (α) es la relación marginal de sustitución para el consumidor i entre el consumo en el período cero y el consumo en el período uno, estado α; es por ello el precio implícito que el consumidor "i" asigna al consumo del período uno estado α, en términos del consumo en el período cero.

Así pues el valor bursatil de la empresa j, V_j, puede expresarse como la suma de los dividendos netos en cada estado multiplicado por el precio implicito correspondiente a cada estado.

Las percepciones de los consumidores acerca de la variación resultante en el valor de las acciones de la empresa cuando esta altera cualquier elemento "x" de su política ($x = K_j$, RE_{jo}, N_j) son competitivas si

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial x} = \sum_{\alpha=1}^{s} q_i(\alpha) \frac{\partial\left[D_{j1}(K_j, \alpha)(1 - T_{i1}^{1}(\alpha))\right]}{\partial x}$$

(El superíndice i en $\partial V_j^i / \partial x$, indica la percepción de i acerca del cambio en V_j. Estrictamente, deberiamos incluir el superindice i en el término que representa el cambio en los dividendos para con ello indicar la percepción del consumidor i pero lo excluimos por razones de conveniencia notacional, si bien el término depende de i).

Es decir, cuando lo empresa varía el stock de capital o cualquier elemento de su politica financiera, cada consumidor considera la posible variación resultante en los dividendos netos, pero supone que $q_i(\alpha)$, $\forall\alpha$, no resulta afectado. Sustituyendo $q_i(\alpha)$ por su valor obtenemos:

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial x} = \frac{E_i\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha)(1-T_{i1}^{1}(\alpha)) \frac{\partial D_{j1}(K_j,\alpha)}{\partial x}\right]}{E_i\left[U_i^1(c_{io}, R_i(\alpha))\right]} \qquad (18)$$

siendo $x = K_j$, RE_{jo}, N_j

En el análisis que sigue supondremos que $\forall j$, $\bar{K}_j > 0$, $K_j > 0$, $\bar{N}_j > 0$ $N_j > 0$ (y por supuesto $RE_{jo} \geq 0$). Las restricciones que impondremos a la actividad empresarial son:

1) $D_{jo}(\overline{K}_j) \geqslant 0$, lo que indica simplemente que se mantiene el principio de responsabilidad limitada de los accionistas. Puesto que $D_{jo}(\overline{K}_j) = P_{jo}(\overline{K}_j)(1-t_p) - r\overline{B}_j(1-t_pb) - q\delta_j\overline{K}_j(1-t_pa) - RE_{jo} \geqslant 0$, la restricción sobre dividendos en el período cero es equivalente a una restricción sobre beneficios retenidos. Como más adelante veremos, desde el punto de vista de los accionistas, y bajo ciertas condiciones, habrá un incentivo continuo para acumular beneficios en la empresa y será necesario imponer esta restricción con objeto de obtener una solución al problema financiero de la empresa. Estrictamente, deberíamos imponer también las restricciones $D_{j1}(K_j, \alpha) \geqslant 0 \quad \forall j \quad \forall \alpha$, lo que implicaría S restricciones adicionales por empresa; con objeto de simplificar el análisis supondremos que estas restricciones se satisfacen automáticamente.

2) $N_j - \overline{N}_j \geqslant 0$, es decir, suponemos que la empresa no puede recomprar sus propias acciones. Esta restricción legal es impuesta generalmente con objeto de impedir que las empresas distribuyan dividendos como si fueran ganancias de capital, permitiendo con ello a los accionistas beneficiarse de un tratamiento impositivo más ventajoso.

Suponemos que la economía se encuentra en un equilibrio de cambio en relación a los planes de inversión y financiación de las empesas. Introducimos la notación $E_i^*(.)$ para representar valores esperados de funciones evaluadas en un equilibrio de cambio. Con esta notación:

$$E_i^*\left[U_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right] =: \max_{c_{io}, b_1, n_{i1} \ldots n_{iF}} E_i\left[U_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right]$$

sujeto a:

$$c_{io} + \sum_j n_{ij} \frac{V_j}{N_j} + p_B b_i = y_{io} + \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{V_j}{N_j} + p_B \bar{b}_i$$

Consideremos ahora el efecto que sobre el individuo i tendrá una variación en el stock de capital de la empresa j, o en la política financiera empresarial. Desde el punto de vista del individuo i estas variaciones serán óptimas, si maximizan la función $E^*_i(U_i(c_{io}, R_i(\alpha))$ sujeto a las restricciones sobre dividendos y acciones ya señaladas. El Lagrangiano de este problema de maximización condicionada es:

$$L^i = E^*_i\left[U_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right] + \mu^i_1\left[P_{jo}(K_j)(1-t_p) - r\bar{B}_j(1-t_p b) - \delta_j q\bar{K}_j(1-t_p a) - RE_{jo}\right] + \mu^i_2\left[N_j - \bar{N}_j\right]$$

Las condiciones de Kunhn-Tucker son

$$\frac{\partial E^*_i\left[U_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right]}{\partial K_j} \leq 0 \qquad (=0 \text{ si } K_j > 0) \qquad (19)$$

$$\frac{\partial E^*_i\left[U_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right]}{\partial RE_{jo}} - \mu^i_1 \leq 0 \qquad (=0 \text{ si } RE_{jo} > 0) \qquad (20)$$

$$\frac{\partial E^*_i\left[U_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right]}{\partial N_j} + \mu^i_2 \leq 0 \qquad (=0 \text{ si } N_j > 0) \qquad (21)$$

$$K_j \geq 0 \qquad RE_{jo} \geq 0 \qquad N_j \geq 0$$

$$P_{jo}(\bar{K}_j)(1-t_p) - r\bar{B}_j(1-t_pb) - \delta_j q\bar{K}_j(1-t_pa) - RE_{jo} \geq 0$$

$$(= 0 \text{ si } \mu_1^i > 0$$

$$N_j - \bar{N}_j \geq 0 \qquad (=0 \text{ si } \mu_2^i > 0)$$

$$\mu_1^i \geq 0 \quad , \quad \mu_2^i \geq 0$$

Puesto que hemos supuesto que $K_j > 0$ y $N_j > 0$ las ecuaciones (19) y (20) se cumplen con igualdad estricta. Debe señalarse que una vez determinadas las elecciones optimas de RE_{jo}, N_j y K_j, el número de bonos óptimo viene dado por la ecuación (9), por lo que no tenemos que considerarlo explicitamente como una variable de elección. Pasemos ahora a analizar la ecuación (19).

III.1.- DECISIONES DE INVERSION EN CAPITAL FISICO

Puesto que para decisiones dadas sobre RE_{jo} y N_j la ecuación (19) se cumple siempre, analizaremos ahora el efecto que sobre el accionista i tendrá una alteración en el stock de capital de la empresa j. Como veremos la utilidad esperada de todos los accionistas variará en la misma dirección que la utilidad esperada de i por lo que habrá unanimidad entre los accionistas en la evaluación de las propuestas de inversión; por ello, si la empresa actúa en interés de sus accionistas, contaremos con una regla de inversión en términos del familiar coste de capital.

En la ecuación (19),

$$\frac{\partial E_i^*\left[U_i\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right]}{\partial K_j} = E_i^*\left[U_i^1\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\frac{\partial c_{io}}{\partial K_j} + \right.$$

$$\left. + U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\frac{\partial R_i(\alpha)}{\partial K_j}\right] \qquad (22)$$

Pero, tomando derivador en las ecuaciones (2) y (5)

$$\frac{\partial c_{io}}{\partial K_j} = -\frac{n_{ij}}{N_j}\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j} + \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j}$$

$$\frac{\partial R_i(\alpha)}{\partial K_j} = \frac{n_{ij}}{N_j}\frac{\partial D_{j1}(K_j,\alpha)}{\partial K_j}\left(1-T_{i1}^{1}(\alpha)\right)$$

y por tanto (22) puede expresarse como:

$$\frac{\partial E_i^*\left[U_i\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right]}{\partial K_j} = E_i^*\left[U_i^1\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j} +$$

$$+ \frac{n_{ij}}{N_j}\left\{E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1-T_{i1}^{1}(\alpha)\right)\frac{\partial D_{j1}(K_j,\alpha)}{\partial K_j}\right] - \right.$$

$$\left. - E_i^*\left[U_i^1\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right]\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j}\right\} \qquad (23)$$

indicando $\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j}$ la percepción del individuo i acerca del cambio en el valor bursátil de la empresa j cuando ésta altera su stock de capital. Pero hemos supuesto en (18) que

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j} = \frac{E_i^*\left[U_i^2 (c_{io}, R_i(\alpha)) \, (1-T_{i1}^1(\alpha)) \, \frac{\partial D_{j1}(K_j, \alpha)}{\partial K_j} \right]}{E_i^*\left[U_i^1 (c_{io}, R_i(\alpha)) \right]} \qquad (24)$$

es decir un cambio en K_j, si bien afecta la percepción del valor de $D_{j1}(K_j, \alpha)$, no afecta la percepción de $q_i(\alpha)$ definida en (18). Pero sustituyendo (24) en (23), obtenemos

$$\frac{\partial E_i^*\left[U_i (c_{io}, R_i(\alpha)) \right]}{\partial K_j} = E_i^* \left[U_i^1 (c_{io}, R_i(\alpha)) \right] \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} \frac{\partial V_j^i}{\partial K_j} \qquad (25)$$

Para obtener el valor de $\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j}$ no tenemos más que desarrollar el lado derecho de la ecuación (24). Tomando derivadas en la ecuación de dividendos (10) obtenemos

$$\frac{\partial D_{j1}(K_j, \alpha)}{\partial K_j} = (1-tp) \frac{\partial \Pi_j (K_j)}{\partial K_j} h_j(\alpha) - \frac{r}{P_B} (1-tp\ b) \left[q - (1-\theta_j) \frac{\partial V_j^i}{\partial K_j} \right] - \delta_j\, q\, (1-tp\ a)$$

siendo $\theta_j = \frac{\bar{N}_j}{N_j}$

Sustituyendo este valor en (24) obtenemos:

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j} \quad E_i^*\left[U_i^1\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right] = (1-t_p)\,\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j} \quad E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right.$$

$$\left.\cdot\left(1-T_{i1}^1(\alpha)\right) h_j(\alpha)\right] - \left[\frac{r}{p_B}\,(1-t_p\, b)\left\{q-(1-\theta_j)\,\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j}\right\} + \right.$$

$$\left. + \delta_j\, q\,(1-t_p\, a)\right] \cdot E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1-T_{i1}^1(\alpha)\right)\right] \qquad (26)$$

Ahora bien, según las condiciones de primer orden (15) y (17) y haciendo uso de la condición (14) obtenemos

$$E_i^*\left[U_i^1\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right] = \frac{r}{p_B}\,(1-t_m)\cdot E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1-T_{i1}^1(\alpha)\right)\right]$$

valor que podemos sustituir a la izquierda de la expresión (26).

Debemos ahora buscar un sustituto de $E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1-T_{i1}^1(\alpha)\right) h_j(\alpha)\right]$. De las condiciones de primer orden (15) y (16) obtenemos:

$$E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1-T_{i1}^1(\alpha)\right) D_{j1}(K_j, \alpha)\right] = E_i^*\left[U_i^1\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\right]\cdot V_j$$

y sustituyendo $D_{j1}(K_j, \alpha)$ en esta expresión por su valor en (10) y reordenando términos, obtenemos:

$$E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1-T_{i1}^1(\alpha)\right) h_j(\alpha)\right] =$$

$$= \frac{E_i^*\left[U_i^2\left(c_{io}, R_i(\alpha)\right)\left(1-T_{i1}^1(\alpha)\right)\right]}{\Pi_j(K_j)\,(1-t_p)}\left[\frac{r}{p_B}\, V_j\,(1-t_m) + \right.$$

$$\left. + r\, B_j\,(1-t_p\, b) + \delta_j\, q\, K_j\,(1-t_p\, a)\right]$$

Si ahora sustituimos también este valor en (26) obtenemos:

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j}\left[\frac{r}{p_B}(1-tm)\ E_i^*\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha))(1-T_{i1}^1(\alpha))\right]\right] =$$

$$= E_i^*\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha))(1-T_{i1}^1(\alpha))\right]\left[(1-t_p)\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j}\ .\right.$$

$$\times \frac{\frac{r}{p_B}V_j(1-t_m) + r\,B_j(1-tp\ b) + \delta_j\,q\,K_j(1-tp\ a)}{\Pi_j(K_j)(1-tp)} -$$

$$\left.-\left[\frac{r}{p_B}(1-tp\ b)\left(q-(1-\theta_j)\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j}\right)+\delta_j\,q\,(1-tp\ a)\right]\right]$$

Ahora bien, la utilidad marginal esperada neta de impuestos se supone positiva para todos los indivíduos, es decir:

$$E_i^*\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha))(1-T_{i1}^1(\alpha))\right] > 0 \qquad \forall i$$

por lo que:

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial K_j} = \frac{\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j}\ \frac{C_j(K_j)}{\Pi_j(K_j)} - q\left[\frac{r}{p_B}(1-tp\ b)+\delta_j(1-tp\ a)\right]}{\frac{r}{p_B}\left[(1-tm)-(1-tp\ b)(1-\theta_j)\right]} \qquad (27)$$

siendo $C_j(K_j) = \delta_j\,q\,K_j(1-tp\ a) + \frac{r}{p_B}\left[V_j(1-tm) + \right.$

$\left. + p_B\,B_j(1-tp\ b)\right]$

y sustituyendo este valor en (25),

$$\frac{\partial E_i^*\left[U_i\,(c_{io},\ R_i\ (\alpha)\ )\right]}{\partial\ K_j} = E_i^*\left[U_i^{\ 1}\ (c_{io},\ R_i\ (\alpha)\ )\right]\ \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\ \cdot$$

$$\cdot\left[\frac{\dfrac{\partial \pi_j\,(K_j)}{K_j}\ \dfrac{C_j\,(K_j)}{\pi_j(K_j)} - q\left[\dfrac{r}{p_B}\ (1-tp\ b)\ +\delta_j(1-tp\ a)\right]}{\dfrac{r}{p_B}\left[(1-tm) - (1-tp\ b)\ (1-\theta_j)\right]}\right] \qquad (28)$$

Pero $\quad E_i^*\left[U_i^{\ 1}\ (c_{io},\ R_i\ (\alpha))\right] > 0 \qquad \forall i$

Por lo tanto la expresión (28) tiene el mismo signo para todos los accionistas. Todos los accionistas estarán de acuerdo en que aumentar (o disminuir) el stock de capital de la empresa es, desde su punto de vista, deseable. Según la ecuación (19) el stock de capital K_j será óptimo para el individuo i si

$$\frac{\partial E_i^*\left[U_i\ (c_{io},\ R_i\ (\alpha)\ )\right]}{\partial\ K_j} = 0$$

lo que implica

$$\frac{\partial \pi_j\ (K_j)}{\partial\ K_j} = q\left[\frac{r}{p_B}\ \ (1-tp\ b)\ +\ \delta_j\ \ (1-tp\ a)\right]\ \frac{\pi_j\ (K_j)}{C_j\ (K_j)}$$

Así pues:

TEOREMA I : Dado un equilibrio de cambio,

i) El nivel de capital para la empresa j será óptimo desde el punto de vista del individuo i si

$$\frac{\partial \Pi_j (K_j)}{\partial K_j} = q\left[\frac{r}{p_B} (1-tp\ b) + \delta_j (1-tp\ a)\right] \frac{\Pi_j (K_j)}{C_j (K_j)} \qquad (29)$$

siendo $C_j (K_j) = \delta_j\, q\, K_j\, (1-tp\ a) + \frac{r}{p_B} \Big[V_j (1-tm) +$

$+ p_B\, B_j (1-tp\ b)\Big]$

Debe señalarse que si el sistema adoptado de imposición sobre dividendos es el sistema clásico, tm= 0, por lo que la ecuación que determina el stock óptimo de capital para el accionista i es simplemente un caso particular de (29). Es claro que cualquiera que sea el sistema adoptado, la ecuación (29) es independiente de parámetros personales, por lo que:

ii) Todos los accionistas estarán unánimemente de acuerdo en la elección del stock óptimo de capital de la empresa j.

En el Teorema I, $C_j (K_j)$ es igual a la suma de costes de depreciación e intereses, menos el ahorro impositivo efectuado gracias a las proporciones de ambos costes deducibles a efectos impositivos más un coste de oportunidad, neto de impuestos, imputado a la empresa según su valor en Bolsa. Podemos pues interpretar $C_j (K_j)$ como el coste de mantenimiento imputado por la empresa a su stock de capital.

Puesto que la empresa actúa siempre en el interés (unánime) de sus - accionistas, la ecuación (29) determina la elección del stock óptimo de -

capital de la empresa. Esta condición refleja el fenómeno de incertidumbre y tiene en cuenta el papel del Mercado de Valores en las decisiones de inversión, pero tiene la ventaja de no depender en absoluto de elementos no observables en la economía.

En ausencia de incertidumbre la expresión del coste de capital en cada empresa es, simplemente, un caso particular de la ecuación (29). En condiciones de <u>certidumbre</u> perfecta, establecemos $h_j(\alpha) = 1, \forall\alpha$ en la función de beneficios (6) y abandonando el operador de expectativas en el análisis precedente obtenemos la condición que determina el stock óptimo de capital,

$$\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j} = \frac{1}{(1-tp)} \quad q\left[\frac{r}{p_B}(1-tp\ b) + \delta_j(1-tp\ a)\right]$$

fórmula que, en un entorno sin impuestos, se convierte en la conocida expresión,

$$\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j} = q\left[\frac{r}{p_B} + \delta_j\right]$$

Podemos ya discutir la política inversora óptima en condiciones de incertidumbre.

La discusión de la política inversora óptima de la empresa, en el marco de incertidumbre descrito, puede establecerse en términos de la ecuación del coste de capital (29). Puesto que el coste de capital se define como la tasa a la que se iguala el beneficio marginal del capital, la única salvedad a hacer en este contexto, es que $\Pi_j(K_j)$ no es en realidad el beneficio de la empresa (puesto que este es una variable aleatoria), sino un término que podemos interpretar como el equivalente cierto del beneficio.

Puesto que en el óptimo:

$$q = \frac{1}{\rho_j} \frac{\partial \pi_j (K_j)}{\partial K_j}$$

siendo $\rho_j = \frac{r}{p_B} \left[(1-tp\ b) + \delta_j\ (1-tp\ a)\right] \frac{\pi_j (K_j)}{C_j (K_j)}$

obtenemos un criterio de inversión inmediato para la empresa j, a saber: la empresa deberá calcular el equivalente cierto del rendimiento marginal de la inversión y actualizar ese valor utilizando la tasa de descuento ρ_j. La inversión deberá (no deberá) llevarse a cabo si ese valor excede (es menor que) el precio de compra del bien de capital; en el óptimo ambos valores deben coincidir. Cabe señalar que la decisión sería la misma si se adoptara como criterio de selección, el de someter a votación entre los accionistas de la empresa cada propuesta de inversión; asimismo debe hacerse notar que ρ_j nó es una tasa de descuento universal, sino que es específica para cada empresa.

La regla de acción propuesta con frecuencia en otros modelos, recomienda a la empresa invertir hasta el punto en que el valor presente del rendimiento marginal del capital (utilizando una tasa de descuento corregida por un coeficiente de riesgo) es igual al precio del bien de capital. La ventaja de nuestra fórmula radica en que, aún teniendo en cuenta la incertidumbre de los rendimientos futuros, la empresa no necesita imputar probabilidades subjetivas (desconocidas) ni calcular coeficientes ad-hoc de riesgo. La mayoría de los modelos que ofrecen una base teórica para la determinación de la tasa de descuento a utilizar en las decisiones de inversión, en un contexto incierto, tienen la desventaja de requerir supuestos muy fuertes sobre la función de utilidad de los inversores o sobre la distribución de probabilidad del rendimiento de las acciones.

Debe señalarse que la tasa de descuento propuesta, ρ_j, está inextricablemente ligada al fenómeno de incertidumbre, puesto que depende del coste por intereses (neto de impuestos) imputado al valor de la empresa en Bolsa, V_j, y este valor, si bien es observable directamente, viene determinado por las condiciones de equilibrio y depende esencialmente de las expectativas de los accionistas (es decir, de la probabilidad subjetiva que cada cual asigne al acaecimiento de los diferentes estados del mundo). Cualquier cambio de expectativas dará lugar a una alteración de los valores de equilibrio en Bolsa de las empresas y, por tanto, a una modificación de la tasa de descuento a utilizar en los proyectos de inversión. Si aumentara (disminuyera) el pesimismo de los accionistas en la valoración de las perspectivas de beneficio de la empresa "j", sería de esperar que el valor en Bolsa de esa empresa disminuyera (aumentara), lo que llevaría consigo una disminución (aumento) del valor del término imputado correspondiente en la expresión de C_j (K_j), aumentando (disminuyendo) con ello el valor del coste de capital e indicando por tanto a las empresas la necesidad de elevar (disminuir) los niveles mínimos de beneficio requeridos en sus inversiones lo que, bajo los supuestos de rendimientos marginales decrecientes de capital, conduciría a una reducción (aumento) del valor del stock de capital de equilibrio. El Mercado de Valores cumple el papel de barómetro de la actividad empresarial, transmitiendo información a los empresarios sobre las opiniones de los accionistas, información que correctamente interpretada, contribuye a la formación del valor de la tasa de descuento a utilizar en los proyectos de inversión. Debe hacerse notar que en la argumentación precedente no se presume que los valores de equilibrio en Bolsa se determinan en respuesta a las expectativas (subjetivas) de los accionistas. Podemos sin embargo demostrar, como mas adelante veremos, que en el equilibrio a largo plazo y en un entorno puramente competitivo con libre entrada y salida de empresas, el valor en Bolsa de cada empresa estará relacionado de forma muy precisa con el valor de sus activos físicos de capital. Pasamos ahora a estudiar las decisiones financieras de las empresas.

III.2.- DECISIONES FINANCIERAS

La posible relevancia de la política financiera empresarial ha constituido un punto de continua polémica entre economistas. La cuestión radica en establecer si métodos alternativos de financiación de una inversión dada conllevar o no ventajas reales de algún tipo para los agentes de la economía. Si la respuesta es negativa, diferentes combinaciones de métodos de financiación serán igualmente deseables para cualquier agente . Modigliani y Miller (1959) y Stiglitz (1969) analizaron el problema en el contexto de modelos muy simples. Modigliani y Miller (1958) demostraron en un contexto de equilibrio parcial que el coste de capital de la empresa es independiente de la combinación financiera elegida. Stiglitz mantiene que el problema debe plantearse en términos de un modelo de equilibrio general. En su artículo, Stiglitz (1969) generaliza el teorema de Modigliani y Miller en la forma que sigue : "Assume there is no bankruptcy, and individuals can borrow and lend at the market rate of interest. If there exists a general equilibriun with each firm having a particular debt equity ratio and a particular value, then there exists another general equilibrium solution for the economy with any firm having any other debt equity ratio but with the value of all firms and the market rate of interest unchanged". Stiglitz demuestra el teorema en un modelo de un período si bien su validez depende crucialmente del supuesto de que la riqueza inicial de los inversores se mantenga constante. Sin embargo es obvio que el valor de las dotaciones iniciales de acciones y bonos de los inversores depende de los precios cotizados en el mercado y si métodos alternativos de financiación conllevan variaciones en los precios de equilibrio de los activos financieros, los inversores experimentarán ganancias o pérdidas de capital con respecto de las que, claramente, no serán indiferentes.

El teorema se cumple en el modelo que se presenta, en ausencia de imposición (como demostraremos más adelante). Sin embargo con imposición el teorema no se cumple, dejando por ello abierta la determinación de la política financiera óptima, tarea que acometemos a continuación.

III.2.1.- Política financiera óptima en un contexto impositivo

Según las condiciones de Kuhn Tucker (20) y (21)

$$\frac{\partial E_i^* \left[U_i \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right]}{\partial RE_{jo}} - \mu_1^i \leq 0 \quad (=0 \text{ si } RE_{jo} > o)$$

$$\frac{\partial E_i^* \left[U_i \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right]}{\partial N_j} - \mu_2^i = 0 \quad (\text{puesto que } N_j > 0)$$

A) Analicemos primero la condición relativa de beneficios retenidos,

$$\frac{\partial E_i^* \left[U_i \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right]}{\partial RE_{jo}} = E_i^* \left[U_i^1 \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \frac{\partial c_{io}}{\partial RE_{jo}} \right.$$

$$\left. + \; U_i^2 \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \frac{\partial R_i (\alpha)}{\partial RE_{jo}} \right] \qquad (30)$$

Tomando derivadas en la restricción presupuestaria (2) obtenemos

$$\frac{\partial c_{io}}{\partial RE_{jo}} = \frac{\partial y_{io}}{\partial RE_{jo}} + \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} \frac{\partial V^i_j}{\partial RE_{jo}} - \frac{n_{ij}}{N_j} \frac{\partial V^i_j}{\partial RE_{jo}}$$

$$= - \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} (1-T^1_{io}) + \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} \frac{\partial V^i_j}{\partial RE_{jo}} - \frac{n_{ij}}{N_j} \frac{\partial V^i_j}{\partial RE_{jo}}$$

dada la ecuación (4) que expresa la composición de la renta del individuo i en el período cero. T^1_{io} es, simplemente, la derivada de la función impositiva individual en el período cero (ecuación 3-a) con respecto del primer argumento de la función. $\partial V^i_j / \partial RE_{jo}$ indica la percepción del individuo i sobre el cambio en el valor bursátil de la empresa cuando esta altera su política de beneficios retenidos. Ahora bien, tomando derivados en la ecuación (5)

$$\frac{\partial R_i(\alpha)}{\partial RE_{jo}} = \frac{n_{ij}}{N_j} \frac{\partial D_{j1}(K_j, \alpha)}{\partial RE_{jo}} \left[1 - T^1_{i1}(\alpha) \right]$$

Por lo que sustituyendo en (30) vemos que:

$$\frac{\partial E^*_i \left[U_i (c_{io}, R_i(\alpha)) \right]}{\partial RE_{jo}} = E^*_i \left[U^1_i (c_{io}, R_i(\alpha)) \right] \cdot$$

$$\left[\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} \frac{\partial V^i_j}{\partial RE_{jo}} - \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} (1-T^1_{io}) \right] +$$

$$- \frac{n_{ij}}{N_j} \left[E^*_i \left[U^2_i (c_{io}, R_i(\alpha)) (1-T^1_{i1}(\alpha)) \frac{\partial D_{j1}(K_j, \alpha)}{\partial RE_{jo}} \right] - \right.$$

$$- E_i^{*} \left[U_i^1 \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right] \frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}} \Bigg]$$

Pero hemos supuesto en (18) que:

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}} = \frac{E_i^{*} \left[U_i^2 \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) (1 - T_{i1}^1 (\alpha)) \frac{\partial D_{j1}(K_j, \alpha)}{\partial RE_{jo}} \right]}{E_i^{*} \left[U_i^1 \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right]} \quad (31$$

Por lo que (30) es simplemente,

$$\frac{\partial E_i^{*} \left[U_i \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right]}{\partial RE_{jo}} = E_i^{*} \left[U_i^1 \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right] .$$

$$\left[\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} \frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}} - \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} (1 - T_{io}^1) \right] \quad (32)$$

y para obtener el valor de $\frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}}$ no tenemos más que desarrollar el lado derecho de la ecuación (31); tomando derivadas en la ecuación de dividendos (10).

$$\frac{\partial D_{j1} (K_j, \alpha)}{\partial RE_{jo}} = \frac{r}{p_B} (1 - t_p b) \left[1 + \frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}} \frac{(N_j - \bar{N}_j)}{N_j} \right.$$

Así pues podemos escribir (31) como

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}} E_i^{*} \left[U_i^1 \left(c_{io}, R_i (\alpha) \right) \right] =$$

$$= \frac{r}{P_B}(1-t_p b)\left(1+\frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}}\frac{(N_j-\bar{N}_j)}{N_j}\right) E_i^{*}\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha))\cdot\right.$$

$$\left.\cdot(1-T_{il}^1(\alpha))\right]$$

De nuevo, haciendo uso de las ecuaciones de primer orden (15) y (17) y de la condición (14),

$$E_i^{*}\left[U_i^1(c_{io}, R_i(\alpha))\right] = \frac{r}{P_B}(1-t_m) E_i^{*}\left[U_1^2(c_{io}, R_i(\alpha))\right.$$

$$\left.(1-T_{il}^1(\alpha))\right]$$

por lo que sustituyendo este valor en (31)

$$E_i^{*}\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha))(1-T_{il}^1(\alpha))\right]\left[\frac{r}{P_B}(1-t_p b)\left[1+\frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}}\cdot\right.\right.$$

$$\left.\left.\frac{1}{N_j}(N_j-\bar{N}_j)\right]-\frac{r}{P_B}(1-t_m)\frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}}\right] = 0$$

y puesto que suponemos,

$$E_i^{*}\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha))(1-T_{il}^1(\alpha))\right] > 0 \qquad \forall i$$

obtenemos:

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial RE_{jo}} = \frac{1-t_p b}{(1-tm)-(1-t_p b)\dfrac{N_j-\bar{N}_j}{N_j}}$$

por lo que,

$$\frac{\partial E_i^* \left[U_i \ (c_{io},\ R_i \ (\alpha)\right]}{\partial \ RE_{jo}} = E_i^* \left[U_i^1 \ (c_{io},\ R_i \ (\alpha)\ )\right] \bar{n}_{ij} \ \times$$

$$\left[\frac{(1-t_p\, b)}{N_j\ (1-t_m) - (1-t_p b)\ (N_j - \bar{N}_j)} - \frac{1}{\bar{N}_j}\ (1-T_{io}^1) \right] \qquad (33)$$

y puesto que

$$E_i^* \left[U_i^1 \ (c_{io},\ R_i \ (\alpha)\ )\right] > 0 \qquad \forall i$$

la expresión $\dfrac{\partial E_i^* \left[U_i \ (c_{io},\ R_i \ (\alpha)\ )\right]}{\partial \ RE_{jo}}$ tiene el mismo signo que :

$$\sigma_i = \frac{1 - t_p b}{N_j\ (1-t_m) - (1-t_p b)\ (N_j - \bar{N}_j)} - \frac{1-T_{io}^1}{\bar{N}_j}$$

Claramente σ_i puede ser positivo o negativo y no tiene porque tener el mismo signo para todos los accionistas, ya que el valor de T_{io}^1 será en general diferente para personas distintas. Por ello en general no habrá unanimidad entre los accionistas sobre la conveniencia de aumentar, o reducir la financiación por beneficios retenidos de una inversión dada, si bien en casos particulares, sí tendremos un criterio unánime, como más adelante veremos.

La condición de óptimo (20) para el individuo i será pues:

$$E_i^*\left[U_i^1 \quad (c_{io}, R_i \ (\alpha)\ )\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left[\frac{(1-t_p b)}{(1-t_m) - (1-t_p.b)\ (1-\theta_j)} - \right.$$

$$\left. - \frac{1-T^1_{io}}{\theta_j}\right] - \mu_1^i \leq 0$$

Podemos considerar una multitud de casos según el valor de las variables impositivas, pero puesto que la política financiera óptima (desde el punto de vista de cada accionista) dependerá también del efecto que la emisión de nuevas acciones tenga sobre su utilidad esperada pasamos primero a analizar la condición (21) y tras ella discutiremos la política financiera en su totalidad.

B) Condición relativa a la emisión de nuevas acciones

Según la ecuación (21)

$$\frac{\partial\ E_i^*\left[U_i\ (c_{io}, R_i\ (\alpha)\ )\right]}{\partial\ N_j} + \mu_2^i = 0$$

Ahora bien:

$$\frac{\partial\ E_i^*\left[U_i\ (c_{io}, R_i\ (\alpha)\ )\right]}{\partial\ N_j} = E_i^*\left[U_i^1\ (c_{io}, R_i\ (\alpha)\ )\ \frac{\partial\ c_{io}}{\partial\ N_j} + \right.$$

$$\left. + U_i^2\ (c_{io}, R_i\ (\alpha)\ )\quad \frac{\partial\ R_i\ (\alpha)}{\partial\ N_j}\right] \qquad (34)$$

Tomando derivados en la restricción presupuestaria (2) y en la ecuación (5) obtenemos, respectivamente:

$$\frac{\partial c_{io}}{\partial N_j} = \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left[\frac{\partial V^i_j}{\partial N_j} - \frac{V_j}{N_j}\right] - \frac{n_{ij}}{N_j}\left[\frac{\partial V^i_j}{\partial N_j} - \frac{V_j}{N_j}\right]$$

y:

$$\frac{\partial R_i(\alpha)}{\partial N_j} = \frac{n_{ij}}{N_j}\left[\frac{\partial D_{j1}(K_j,\alpha)}{\partial N_j} - \frac{D_{j1}(K_j,\alpha)}{N_j}\right]\left[1-T^1_{i1}(\alpha)\right]$$

Por lo que, sustituyendo en (34) y haciendo uso de las condiciones de primer orden (15) y (16), obtenemos

$$\frac{\partial E^*_i\left[U_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right]}{\partial N_j} = E^*_i\left[U^1_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right]\cdot$$

$$\cdot\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left(\frac{\partial V^i_j}{\partial N_j} - \frac{V^i_j}{N_j}\right) + \frac{n_{ij}}{N_j}\Bigg[E^*_i\Big[U^2_i(c_{io}, R_i(\alpha))\cdot$$

$$\cdot(1-T^1_{i1}(\alpha))\frac{\partial D_{j1}(K_j,\alpha)}{\partial N_j}\Big] - E^*_i\Big[U^1_i(c_{io}, R_i(\alpha))\cdot$$

$$\cdot\frac{\partial V^i_j}{\partial N_j}\Big]\Bigg]$$

y si como hemos supuesto en (18)

$$\frac{\partial V^i_j}{\partial N_j} = \frac{E^*_i\left[U^2_i(c_{io}, R_i(\alpha))\,(1-T^1_{i1}(\alpha))\frac{\partial D_{j1}(K_j,\alpha)}{\partial N_j}\right]}{E^*_i\left[U^1_i(c_{io}, R_i(\alpha))\right]} \qquad (34)$$

por lo que:

$$\frac{\partial E_i^*\left[U_i\,(c_{io},\,R_i\,(\alpha))\right]}{\partial N_j} = E_i^*\left[U_i^{\,1}\,(c_{io}\,,\,R_i\,(\alpha))\right]\cdot$$

$$\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left[\frac{\partial V_j^i}{\partial N_j} - \frac{V_j}{N_j}\right]$$

y puesto que contamos con una expresión para $\dfrac{\partial V_j^i}{\partial N_j}$ en (34) desarrollamos el lado derecho de esta ecuación en un proceso idéntico al del caso precedente; tomando derivadas en la ecuación (10):

$$\frac{\partial\; D_{j1}\;(K_j,\alpha\,)}{\partial\; N_j} = \frac{r}{p_B}\;(1-t_p b)\;\frac{\partial\left(\frac{V_j}{N_j}\;(N_j - \bar{N}_j\;)\right)}{\partial\; N_j}\;\ldots$$

$$= \frac{r}{p_B}\;(1-t_p b)\left[\frac{\partial V_j^i}{\partial N_j}\;(1-\theta_j) + \theta_j\;\frac{V_j}{N_j}\right]$$

siendo $\theta_j = \dfrac{\bar{N}_j}{N_j}$

Sustituyendo esta expresión en (34) y haciendo uso de las condiciones de primer orden (15) y (17), y teniendo en cuenta la condición (14), obtenemos:

$$\frac{\partial V_j^i}{\partial N_j} = \frac{E_i^*\left[U_i^2\;(c_{io},\;R_i\;(\alpha))\;(1-T_{i1}^1\;(\alpha\;))\right]\frac{r}{p_B}\;(1-t_p b)\;\theta_j\;\frac{V_j}{N_j}}{E_i^*\left[U_i^2(c_{io},R_i\;(\alpha\;))(1-T_{i1}^{\,1}(\alpha\;))\right]\left[\frac{r}{p_B}(1-tm)-\frac{r}{p_B}(1-t_p b)(1-\theta_j)\right]}$$

$$= \frac{(1-t_p b)\;\theta_j\;\frac{V_j}{N_j}}{(1-tm)\;-\;(1-t_p b)\;(1-\theta_j)}$$

por lo que:

$$\frac{\partial E_i^{*}\left[U_i\,(c_{io},\,R_i\,(\alpha)\,)\right]}{\partial N_j} = E_i^{*}\left[U_i^1\,(c_{io},\,R_i\,(\alpha)\,)\right] \times$$

$$\times\ \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\ \frac{V_j}{N_j}\ \frac{(t_m - t_p b)}{(1-tm) - (1-tpb)\,(1-\theta_j)} \qquad (35)$$

y puesto que $\quad E_i^{*}\left[U_i^1\,(c_{io},\,R_i\,(\alpha)\,)\right] > 0 \quad \forall i$

habrá unanimidad entre todos los accionistas sobre la conveniencia de aumentar o disminuir el número de acciones emitidas, ya que el signo de la expresión (35) es el mismo para todos los accionistas.

La condición de óptimo relativa al número de acciones emitido por la empresa j según el criterio del individuo i , es:

$$E_i^{*}\left[U_i^1\,(c_{io},\,R_i\,(\alpha)\,)\right]\ \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\ \frac{V_j}{N_j}\ \frac{(t_m - t_p b)}{(1-tm) - (1-t_p b)\,(1-\theta_j)} + \mu_2^i = 0$$

Podemos ya caracterizar la política financiera óptima de la empresa, para ciertos casos particulares.

1) Caso en que $t_p b = t_m$ (la proporción de pagos por intereses que revierte a la empresa, y por ende a los accionistas, es igual a la tasa de imputación). En este caso las ecuaciones (33) y (35) son:

$$\frac{\partial E_i^{x}\left[U_i\,(c_{io},\,R_i\,(\alpha)\,)\right]}{\partial RE_{jo}} = E_j\left[U_i^1\,(c_{io},\,R_i\,(\alpha)\,)\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\ T_{io}^{1}$$

$> 0 \quad \forall i \quad$ si $\ T_{io}^{'} > 0$

$$\frac{\partial E_i^* \left[U_i \left(c_{io}, R_i(\alpha) \right) \right]}{\partial N_j} = 0 \qquad \text{idénticamente } \forall i$$

siendo el capital a financiar la solución de la ecuación (29):

$$\frac{\partial \Pi_j (K_j)}{\partial K_j} = q \left[\frac{r}{p_B} (1 - t_p b) + \delta_j (1 - t_p a) \right]$$

$$\left[\frac{\Pi_j (K_j)}{\frac{r}{p_B} (1 - t_p b)(p_B B_j + V_j) + \delta_j \, q \, K_j (1 - t_p a)} \right]$$

Sustituyendo estas expresiones en las ecuaciones relevantes de Kuhn-Tucker obtenemos

$$E_i^* \left[U_i^1 \left(c_{io}, R_i(\alpha) \right) \right] \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} T_{io}^1 \leq \mu_1^i$$

$$0 = \mu_2^i$$

(y obviamente, la condición de óptimo de capital ya expresada)

Puesto que para todos los accionistas, el lado izquierdo de la primera de estas ecuaciones es mayor que cero, deberá ser que:

$$\forall i \qquad \mu_1^i > 0$$

y por tanto $\forall i$ la restricción asociada a μ_1^i debe ser ope rativa. En otras palabras, todos los accionistas estarán de acuerdo que en el óptimo no deben repartirse dividendos al finalizar el período cero,

$$D_{jo} = 0$$

por lo que

$$RE_{jo} = P_{jo}\ (\bar{K}_j)\ (1-t_p) - r\bar{B}_j\ (1-t_p^b) - \delta_j\ q\ \bar{K}_j\ (1-t_p^a)$$

y por tanto, si $RE_{jo} > 0$,

$$\forall i,\ \mu_1^i = E_i^* \left[U_i^1\ (c_{io},\ R_i\ (\alpha)) \right] \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j}\ T_{io}^1$$

que nos dá una expresión para el precio sombra asociado a la restricción sobre beneficios retenidos. Si bien el precio sombra será en general diferente para accionistas distintos, los individuos estarán unánimemente de acuerdo en que los beneficios retenidos en el período cero deben ser los mas altos posibles y que la empresa no debe repartir dividendos en el período cero.

Puesto que $\forall i\ \ \mu_2^1 = 0$, no importa cual sea el valor de N_j, los accionistas también estarán unánimemente de acuerdo en que el número de acciones emitido por la empresa es desde su punto de vista, irrelevante puesto que no afecta al valor de su utilidad esperada.

Si denominamos K_j^* al stock óptimo de capital a financiar (y que obtenemos como solución a la ecuación (29)) es posible que

a) $q\ (K_j^* - \bar{K}_j) > RE_{jo}$

b) $q\ (K_j^* - \bar{K}_j) \leq RE_{jo}$

Si $q\ (K_j^* - \bar{K}_j) > RE_{jo}$, la empresa requerirá fondos adicionales de financiación. Qué método utilice, bonos o emisión de nuevas acciones es, dada la ecuación (35), irrelevante desde el punto de vista de los accionistas. Si $q\ (K_j^* - \bar{K}_j) = RE_{jo}$ obviámente la empresa no tiene que emitir bonos ni nuevas acciones, ($B_j = \bar{B}_j$ y $N_j = \bar{N}_j$). Por último, si $q\ (K_j^* - \bar{K}_j) < RE_{jo}$ la empresa dispondrá de fondos adicionales, que utilizará con la finalidad de reducir el nivel de su deuda (Recuérdese que la empresa no puede recomprar sus propias acciones).

2) Caso en que $t_m < t_p b$

Las ecuaciones de Kuhn-Tucker (20) y (21) son

$$E_i^*\left[U_i^1(c_{io}, R_i\ (\alpha))\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left[\frac{(1-t_p b)}{(1-t_m)-(1-t_p b)(1-\theta_j)} - \frac{1-T_{io}^1}{\theta_j}\right] - \mu_1^i \leq 0 \quad (20)$$

$$E_i^*\left[U_i^1\ (c_{io}, R_i(\alpha))\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\ \frac{V_j}{N_j}\ \left[\frac{t_m - t_p b}{(1-t_m)-(1-t_p b)(1-\theta_j)}\right] + \mu_2^i = 0 \quad (21)$$

siendo el capital a financiar K_j^* la solución de la ecuación (29)

$$\frac{\partial \Pi_j\ (K_j)}{\partial\ K_j} = q\left[\frac{r}{p_B}\ (1-t_p b) + \delta_j\ (1-t_p a)\right]\ \frac{\Pi_j\ (K_j)}{C_j\ (K_j)}$$

Ahora bien $\theta_j = \frac{\bar{N}_j}{N_j}$ y hemos impuesto la restricción

$(N_j - \bar{N}_j) \geq 0$ por lo que $0 \leq \theta_j \leq 1$. Si $t_m < t_p b$

$(1-t_m) - (1-t_p b)\ (1-\theta_j) > 0$

Asi pues en la ecuación (21)

$$E_i^*\left[U_i^1\quad(c_{io},\ R_i\ (\alpha))\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\ \frac{V_j}{N_j}\left[\frac{t_m - t_p b}{(1-t_m) - (1-t_p b)(1-\theta_j)}\right] < 0 \ ,\forall i$$

Puesto que la emisión de nuevas acciones disminuye la utilidad esperada de todos los accionistas, estos estarán unánimemente de acuerdo en que, desde su punto de vista, la empresa no debe emitir acciones; es obvio que en (21) $\mu_2^i > 0$, $\forall i$, lo que implica que la restricción $(N_j - \bar{N}_j) \geq 0$ es operativa. Si la empresa actua en interés de sus accionistas, no deberá emitir nuevas acciones, por lo que

$$\theta_j = 1 \qquad , \quad (N_j = \bar{N}_j)$$

Pero sustituyendo $\theta_j = 1$ en la ecuación (20) observamos que

$$E_i^*\left[U_i^1\quad(c_{io},R_i\quad(\alpha))\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left[\frac{1-t_p b}{1-t_m} - (1-T_{io}^1)\right] \gtrless 0$$

cuando $(1-t_p b) \gtrless (1-t_m)\ (1-T_{io}^1)$

por lo que, en este caso no tenemos unanimidad con respecto de la decisión empresarial sobre beneficios retenidos.

Si el sistema vigente de imposición sobre dividendos es el sistema clásico (t_m=0), los accionistas seguirán obviamente estando de acuerdo en la conveniencia de no emitir nuevas acciones, puesto que, según (21)

$$E_i^*\left[U_i\quad(c_{io},\ R_i\quad(\alpha))\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\ \frac{V_j}{N_j}\left[\frac{-\ t_p b}{1-(1-t_p b)\ (1-\theta_j)}\right] < 0 \qquad \forall i$$

por lo que $\theta_j = 1$ y sustituyendo $t_m=0$ y $\theta_j=1$ en (20) vemos que

$$E_i^{*}\left[U_i^1\ (c_{io},\ R_i(\alpha))\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left[T_{io}^1 - t_p b\right] \gtrless 0 \quad \text{cuando} \quad T_{io}^1 \gtrless t_p b$$

por lo que en general tampoco habrá unanimidad entre los accionistas sobre la política a seguir con respecto a beneficios retenidos. Ahora bien, si <u>además</u> $b=0$ (no deducti bilidad de pagos por intereses a efectos impositivos) todos serán partidarios de que la empresa no distribuya dividendos al finalizar el período cero y utilice beneficios retenidos en la financiación de la inversión en capital físico; si el máximo de beneficios que la empresa puede retener al finalizar el período cero cuando no reparte dividendos, no fuera suficiente para cubrir la inversión deseada, la empresa deberá emitir bonos.

Si bajo el sistema clásico ($t_m=0$) los pagos por intereses fueron enteramente deducibles ($b=1$), no habrá en general unanimidad entre los accionistas en la evaluación de política financiera empresarial en base a beneficios retenidos, <u>a menos que</u> $(T_{io}^1 - t_p)$ tuviera el mismo signo para todos los individuos. Si ello fuera así, es decir, si $T_{io}^1 > t_p$ $\forall i$ la empresa deberá financiarse por beneficios retenidos, no distribuir dividendos en el período cero y emitir bonos si los beneficios retenidos no cubren la inversión deseada. Por otra parte, si $T_{io}^1 < t_p$, en el óptimo $RE_{jo}=0$ y la totalidad de la inversión se financiará mediante bonos.

Puede quizá argumentarse que el escalón impositivo al que individuo pertenezca influirá sobre su elección de acciones; consumidores pertenecientes a escalones bajos de impuestos ($T_{io}^1 < t_p$) preferirán comprar acciones de empresas que mantengan niveles reducidos de beneficios retenidos (y pagos por dividendos altos en el período cero) y favorecerán la financiación de la inversión en base a bonos, mientras que los consumidores pertenecientes a escalonar impositivos altos preferirán comprar acciones en empresas que distribuyan niveles reducidos de dividendos en el período cero y dediquen la mayor parte del ahorro empresarial a financiar la inversión en el período siguiente.

(No analizaremos el caso $t_m > t_p b$ por ser incompatible con el modelo prestado; en el apéndice se demuestra esta incompatibilidad).

III.2.2.- Política financiera en ausencia de imposición

Como antes hemos dicho, el teorema de Madigliani y Miller se cumple en nuestro modelo si no incluimos variables impositivas. En ausencia de gravámenes fiscales, el capital a utilizar por la empresa cuando actúa en interés de sus accionistas viene dado por la solución de la ecuación (29), es decir, K_j es óptimo $\forall i$ si

$$\frac{\partial \Pi_j (K_j)}{\partial K_j} = q\left[\frac{r}{p_B} + \delta_j\right] \frac{\Pi_j (K_j)}{\frac{r}{p_B}(V_j + p_B B_j) + \delta_j q K_j)} \qquad (29\text{-b})$$

siendo $B_j = \bar{B}_j + A_j$

Lo que vamos a demostrar a continuación es que la política de financiación de K_j elegida por la empresa j, t'_j es irrelevante desde el punto de vista de los individuos, en el sentido de que cualquier combinación financiera alternativa sería, desde su punto de vista, igualmente aceptable. El teorema que sigue a continuación aunque formalmente algo complicado, es simplemente una versión del teorema de Modigliani y Miller, en el contexto de nuestro modelo

Teorema:

Supongamos que los valores n_{ij}, b_i, c_{io}, v_j $(\forall i, \forall j)$ y p_B corresponden a un equilibrio de cambio determinado, en el que cada empresa ha elegido una política de inversión en capital físico y una politica financiera determinada (representada por los valores K_j, RE_{jo}, N_j (y A_j), $\forall j$); este equilibrio de cambio determinará un valor total para cada empresa igual el valor del 100% de sus acciones más el valor de su deuda $[= V_j + p_B B_j, \forall j]$. Existe entonces otro equilibrio de cambio representado por el conjunto de valores $\hat{n}_{ij}$, $\hat{b}_i$, $\hat{c}_{io}$, $\hat{v}_j$ $(\forall i, \forall j)$ y $\hat{p}_B$, que satisfacen las condiciones siguientes:

a) La inversión en capital físico de cada empresa es la misma que en el equilibrio inicial, es decir $\hat{K}_j = K_j$, $\forall j$

b) $\hat{p}_B = p_B$. Es decir, el rendimiento de los bonos $\frac{r}{p_B}$ no varía.

c) $\hat{V}_j + \hat{p}_B \hat{B}_j = V_j + p_B B_j$, $\forall j$; esto es, el valor total de mercado de cada empresa no varía.

d) Con objeto de financiar la inversión neta, una o varias empresas emiten un número de bonos diferente del emitido en el equilibrio original. Supongase en concreto que la empresa k ha emitido un bono adicional, mientras que las otras empresas mantienen el mismo número de bonos que en el equilibrio inicial, es decir:

$$\hat{B}_j = B_j \qquad \forall j \neq k$$

$$\hat{B}_k = B_k + 1$$

e) Como resultado de (b), (c) y (d) obtenemos:

$$\hat{V}_j = V_j \qquad \forall j \neq k$$

$$\hat{V}_k = V_k - p_B$$

f) La empresa k, habiendo emitido un bono adicional de valor p_B, reduce la cuantía de beneficios retenidos y/o el número de nuevas acciones emitidas, de forma que la financiación total se mantenga constante (puesto que la inversión total a financiar no varía), es decir

$$\hat{RE}_{ko} = RE_{ko} - \sigma p_B$$

$$\frac{\hat{V}_k}{\hat{N}_k} (\hat{N}_k - \bar{N}_k) = \frac{V_k}{N_k} (N_k - \bar{N}_k) - (1-\sigma)\, p_B$$

para un valor dado de σ , $0 \leq \sigma \leq 1$

Puesto que el resto de las empresas mantienen la misma política financiera que en el equilibrio inicial.

$$\hat{RE}_{jo} = RE_{jo} , \quad \forall j \neq k$$

$$\hat{N}_j = N_j , \quad \forall j \neq k \qquad \text{por lo que,}$$

$$\frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} (\hat{N}_j - \bar{N}_j) = \frac{V_j}{N_j} (N_j - \bar{N}_j) , \quad \forall j \neq k$$

g) $\hat{c}_{io} = c_{io} , \quad \forall i$

h) $\hat{b}_i = b_i + n_{ik} \dfrac{1}{N_k} , \quad \forall i$

i) $\dfrac{\hat{n}_{ij}}{\hat{N}_j} = \dfrac{n_{ij}}{N_j} , \quad \forall i , \forall j$

Demostración:

Para demostrar el teorema tenemos que comprobar que el conjunto alternativo de valores $\hat{n}_{ij}$, $\hat{b}_i$, $\hat{c}_{io}$, $\hat{V}_j$, $(\forall j, \forall i)$ $\hat{p}_B$ satisfacen las condiciones de primer orden en la maximización de la utilidad esperada de cada individuo sujeto a su restricción presupuestaria así como las condiciones que vacían los mercados. Es decir, debemos demostrar que el nuevo conjunto de valores satisface las ecuaciones (2), (15)), (16) y (17) así como (11), (12) y (13) que definen un equilibrio de cambio. Comenzamos con la restricción presupuestaria.

A) Restricción presupuestaria: Queremos demostrar que:

$$\hat{c}_{io} + \sum_j \hat{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} + \hat{p}_B \cdot \hat{b}_i = \hat{y}_{io} + \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} + \hat{p}_B \bar{b}_i$$

Pero teniendo en cuenta (e), (g), (h), (i) podemos escribir el lado izquierdo de la ecuación presupuestaria como:

$$\hat{c}_{io} + \sum_j \hat{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} + \hat{p}_B \hat{b}_i = c_{io} + \sum_{j \neq k} n_{ij} \frac{V_j}{N_j} + n_{ik} \frac{(V_k - p_B)}{N_k} + p_B \left(b_i + \frac{n_{ik}}{N_k}\right)$$

$$= c_{io} + \sum_j n_{ij} \frac{V_j}{N_j} + p_B b_i$$

como en el equilibrio original.

Examinando ahora el lado derecho de la restricción presupuestaria, término a término, vemos que

$$\hat{y}_{io} = \sum_j \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} \hat{D}_{jo} (\bar{K}_j) + r \bar{b}_i$$

pero

$$\hat{D}_{jo} (\bar{K}_j) = P_{jo} (\bar{K}_j) - \delta_j q \bar{K}_j - r \bar{B}_j - \hat{RE}_{jo} = D_{jo} (\bar{K}j), \quad \forall j \neq k$$

$$\hat{D}_{ko} (\bar{K}_k) = P_{ko} (\bar{K}_k) - \delta_k q \bar{K}_k - r \bar{B}_k - \hat{RE}_{kO}$$

$$= D_{kO} (\bar{K}_k) - \delta p_B$$

puesto que $\widehat{RE}_{k0} = RE_{ko} - \sigma p_B$

Por tanto

$$\hat{y}_{i0} = \sum_j \frac{\bar{n}_{ij}}{\bar{N}_j} D_{jo} (\bar{K}_j) + \frac{\bar{n}_{ik}}{\bar{N}_k} \sigma p_B + r \bar{b}_i$$

$$= y_{io} + \frac{\bar{n}_{ik}}{\bar{N}_k} \sigma p_B$$

Pasando ahora al segundo término

$$\sum_j \bar{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} = \sum_{j \neq k} \bar{n}_{ij} \frac{V_j}{N_j} + \bar{n}_{ik} \frac{\hat{V}_k}{\hat{N}_k}$$

pero según (f)

$$\frac{\hat{V}_k}{\hat{N}_k} (\hat{N}_k - \bar{N}_k) = \frac{V_k}{N_k} (N_k - \bar{N}_k) - (1-\sigma) p_B$$

por lo que haciendo uso de (e) obtenemos que

$$\frac{\hat{V}_k}{\hat{N}_k} = \frac{V_k}{N_k} - \frac{\sigma p_B}{\bar{N}_k}$$

Por tanto

$$\sum_j \bar{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} = \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{V_j}{N_j} - \bar{n}_{ik} \frac{\sigma p_B}{\bar{N}_k}$$

Podemos ya escribir el lado derecho de la restricción presupuestaria:

$$\hat{y}_{io} + \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} + \hat{\rho}_B \cdot \bar{b}_i =$$

$$= y_{io} + \frac{\bar{n}_{ik}}{\bar{N}_k} \sigma p_B + \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{V_j}{N_j} - \bar{n}_{ik} \frac{\sigma p_B}{\bar{N}_k} + p_B \bar{b}_i$$

$$= y_{io} + \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{V_j}{N_j} + p_B \bar{b}_i$$

como en el equilibrio inicial

Por tanto

$$\hat{c}_{io} + \sum_j \hat{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} + \hat{p}_B \hat{b}_i = \hat{y}_{io} + \sum_j \bar{n}_{ij} \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} + \hat{p}_B \bar{b}_i$$

Consideramos ahora el resto de las ecuaciones de primer orden

B) <u>Condiciones de primer orden en la maximización de la utilidad de cada inversor privado</u>: (aparte de la restricción presupuestaria ya analizada)

Para cada individuo, queremos demostrar que:

$$E_i \left[U_i^1 \quad (\hat{c}_{io} , \hat{R}_i (\alpha)) \right] = - \lambda_i \tag{15}$$

$\forall j$:

$$E_i \left[U_i^2 \quad (\hat{c}_{io}, \hat{R}_i (\alpha)) \frac{1}{\hat{N}_j} \hat{D}_{j1} (\hat{K}_j, \alpha) \right] = - \lambda_i \frac{\hat{V}_j}{\hat{N}_j} \tag{16}$$

$$E_i \left[U_i^2 (\hat{c}_{io}, \hat{R}_i (\alpha)) \right] = - \lambda_i \frac{\hat{p}_B}{r} \tag{17}$$

siendo λ_i el multiplicador de Lagrange para el individuo i.

Pero $\hat{c}_{io} = c_{io} \qquad \forall i$

$$y \qquad \hat{R}_i (\alpha) = \sum_j \frac{\hat{n}_{ij}}{\hat{N}_j} \hat{D}_{j1} (\hat{K}_j, \alpha) + r \hat{b}_i$$

pero $\hat{D}_{j1} (\hat{K}_j, \alpha) = D_{j1} (K_j, \alpha) \qquad \forall j \neq k$

$$\hat{D}_{k1}(\hat{K}_k, \alpha) = P_{k1}(K_k, \alpha) - \delta_k q K_k - r \bar{B}_k - r \hat{A}_k$$

pero $\hat{A}_k = A_k + 1$ puesto que la empresa k ha emitido un bono adicional. Así pues:

$$\hat{D}_{k1}(\hat{K}_k, \alpha) = D_{k1}(K_k, \alpha) - r$$

Por lo que:

$$\hat{R}_i(\alpha) = \sum_j \frac{n_{ij}}{N_j} D_{j1}(K_j, \alpha) - \frac{n_{ik}}{N_k} r + r\left[b_i + n_{ik}\frac{1}{N_k}\right]$$

$$= R_i(\alpha)$$

Por tanto los nuevos valores $\hat{n}_{ij}$, $\hat{b}_i$, $\hat{c}_{io}$, $\hat{V}_j$ $(\forall i, \forall j)$, $\hat{p}_B$ satisfacen todas las condiciones de primer orden. (Nótese que en la ecuación (16) de primer orden para las ecuaciones de la empresa k, $\hat{D}_{k1}(\hat{K}_k, \alpha) = [D_{k1}(K_k, \alpha) - r]$, y $\hat{V}_k = [V_k - p_B]$ por lo que haciendo uso de la ecuación (17), la ecuación (16) se cumple.

C) <u>Condición de equilibrio en el mercado de bienes</u>:

La condición de equilibrio en el nuevo equilibrio es:

$$\sum_i (\hat{y}_{io} - \hat{c}_{io}) + \sum_j \hat{RE}_{jo} = \sum_j q\,(\hat{K}_j - \bar{K}_j)$$

y puesto que $\hat{y}_{io} = y_{io} + \frac{\bar{n}_{ik}}{\bar{N}_k} \sigma p_B$,

$$\hat{c}_{io} = c_{io}$$

$$\sum_i (\hat{y}_{io} - \hat{c}_{io}) = \sum_i (y_{io} + \sigma p_B - c_{io})$$, puesto que

$$\sum_i \bar{n}_{ik} = \bar{N}_k$$

$$\sum_j \hat{RE}_{jo} = \sum_j RE_{jo} - \eta\, p_B$$

puesto que : $\hat{RE}_{ko} = RE_{ko} - \eta\, p_B$

: $\hat{RE}_{jo} = RE_{jo} \qquad \forall j \neq k$

y como los planes de inversión en capital físico son idénticos a los del equilibrio inicial,

$$\sum_i (\hat{y}_{io} - \hat{c}_{io}) + \sum_j \hat{RE}_{jo} - \sum_j q \ (\hat{K}_j - \bar{K}_j) =$$

$$= \sum_i (y_{io} - c_{io} + \eta\, p_B) + \sum_j RE_{jo} - \eta\, p_B - \sum_j q \ (K_j - \bar{K}_j) =$$

$$= \sum_i (y_{io} - c_{io}) + \sum_j RE_{jo} - \sum_j q \ (K_j - \bar{K}_j) = 0$$

Por tanto la condición de equilibrio en el mercado de bienes se mantiene.

b) <u>Condición de equilibrio en el mercado de bonos</u>:

$$\sum_i \hat{b}_i = \sum_i \left(b_i + \frac{n_{ik}}{N_k}\right)$$

$$= \sum_i b_i + 1 \ ; \text{ puesto que } \sum_i n_{ik} = N_k$$

$$= \left(\sum_j B_j\right) + 1 \ ; \text{ puesto que: } \sum_i b_i = \sum_j B_j$$

$$= \sum_j \hat{B}_j$$

Por tanto el mercado de bonos se vacía.

E) Condición de equilibrio en el mercado de acciones:

Puesto que,

$$\hat{N}_j = N_j \quad , \quad \forall j \neq k \quad ,$$

$$\frac{\hat{n}_{ij}}{\hat{N}_j} = \frac{n_{ij}}{N_j} \quad , \quad \forall i, \ \forall j$$

sabemos que:

$$\hat{n}_{ij} = n_{ij} \qquad \forall i, \quad \forall j \neq k$$

$$\sum_i \hat{n}_{ij} = \sum_i n_{ij} \qquad \forall i \quad \forall j \neq k$$

Así pues $\hat{N}_j = N_j$, $\forall j \neq k$

y con respecto de las acciones de la empresa k

$$\hat{n}_{ik} = \hat{N}_k \quad \frac{n_{ik}}{N_k}$$

$$\sum_i \hat{n}_{ik} = \hat{N}_k \quad \frac{\sum_i n_{ik}}{N_k} \quad = \quad \hat{N}_k$$

Por tanto el mercado de acciones también se vacía

Q.E.D.

Como hemos visto en la demostración anterior, $\forall i$,

$$E_i \left[U_i \ (c_{io}, \ R_i \ (\alpha) \ ) \right] = E_i \left[U_i \ (\hat{c}_{io}, \ \hat{R}_i \ (\lambda) \ ) \right]$$

y la restricción presupuestaria tiene el mismo valor, por lo que, desde el punto de vista de los individuos, las dos posiciones de equilibrio son igualmente deseables. En otras palabras, desde el punto de vista de los consumidores, en ausencia de impuestos, la política de financiación de una inversión dada es irrelevante puesto que sus -

conjuntos de posibilidades permanecen invariables. Existirá pues una multiplicidad de equilibrios en los que las empresas eligen políticas financieras distintas pero que resultan en un valor idéntico de mercado para cada empresa $[(V_j + p_B B_j), \forall_j$ no varía)

Debe señalarse que si bien en la ecuación (27-b) el coste de capital depende del valor total de la empresa $(V_j + p_B B_j)$ y no de la distribución elegida entre bonos y acciones, la irrelevancia de la política financiera empresarial, en ausencia de impuestos, no puede deducirse directamente de (29-b) pues cabría argumentar la posibilidad de que el valor total de cada empresa dependiera de la política financiera elegida por cualquiera de ellas; que ello no es así ha sido demostrado en el teorema precedente.

IV. EQUILIBRIO EN UN ENTORNO COMPETITIVO. ESTATICA COMPARATIVA EN EL EQUILIBRIO A LARGO PLAZO.-

El concepto de un entorno puramente competitivo está relacionado con el de "clases según riesgo" acuñado por Modigliani y Miller; indica simplemente un entorno en el que existen dos o más empresas que pueden ofrecer un patrón idéntico de beneficios en cada estado del mundo; para el caso de dos empresas, "j" y "f".

$$\pi_j(x) = \pi_f(x) \qquad \forall x$$

y, $$\pi_j(x)\, h_j(\alpha) = \pi_f(x)\, h_f(\alpha) \qquad \forall x,\ \forall \alpha$$

Supongamos que, en un entorno competitivo, estas dos empresas se encuentran en su posición óptima, utilizando un stock de capital idéntico (es decir en el óptimo, $K_j = K_f$) que se deprecia a la misma tasa (esto es, $\delta_j = \delta_f$), pero financiado en base o políticas diferentes; el número de bonos emitidos por la empresa "j", B_j, es distinto del emitido por la empresa "f", B_f, y el valor en Bolsa del total de acciones de "j", V_j, es también distinto del valor correspondiente a "f", V_f. Si K_j es el stock óptimo de capital para ambos, la ecuación (29-a) deberá cumplirse, esto es

$$\frac{\partial \pi_j(K_j)}{\partial K_j} = q\rho_j \quad ; \text{ y } \qquad \frac{\partial \pi_f(K_j)}{\partial K_f} = q\rho_f$$

por lo que $\rho_j = \rho_f$,

y según (29),

$$p_B^{'} B_j (1 - t_p b) + V_j (1 - t_m) = p_B B_f (1 - t_p b) + V_f (1 - t_m)$$

es decir, el valor total de equilibrio de la empresa "j" (corregido por los términos impositivos apropiados) es igual al valor total de equilibrio de la empresa "f" (igualmente corregido). O, en otros palabras,

$$V_f = V_j + \frac{1 - t_p b}{1 - t_m} (p_B B_j - p_B B_f) \qquad (36)$$

es decir, si dos empresas se encuentran en la posición óptima utilizando el mismo stock de capital, la diferencia de sus valores en Bolsa es igual a la diferencia (corregida por impuestos) del valor de las deudas emitidas.

Como hemos visto, el valor bursátil de cada empresa viene determinado, principalmente, por las expectativas de los accionistas; sin embargo es razonable pensar que a largo plazo, en un entorno competitivo, cuando no existen trabas a la entrada y salida de empresas en el sector, el valor bursátil de cada empresa estará relacionado con el valor de sus activos físicos. Si bien un estudio dinámico adecuado sobrepasa el alcance de este capítulo, podemos sintetizar a grandes rasgos el proceso de ajuste a largo plazo en un marco de equilibrio parcial.

Considérese una empresa, "j", que opéra a un nivel óptimo de capacidad, K_j, financiado en base a una combinación de activos dada; supongamos que se constituye una nueva empresa, "f", con una capacidad productiva idéntica a la de la empresa "j" pero financiada con exclusión de deuda. Excepto en el modo de financiación la empresa f es una réplica exacta de la empresa "j". Si el valor en Bolsa de la empresa "f" excede el valor de sus activos físicos, sus propietarios podrían venderla, con una ganancia neta, G, igual a:

$$G = V_f - q\, K_j$$

y, dado el valor bursátil de "f" en (36),

$$G = V_j + \frac{(1 - t_p b)}{(1 - t_m)}\, p_B\, B_j - q\, K_j$$

(puesto que hemos supuesto que $B_f = 0$)

Mientras la ganancia neta sea positiva, continuarán entrando empresas en el sector (si la ganancia neta fuera negativa las empresas venderían sus stocks de capital). Es obvio que la condición de equilibrio a largo plazo es que la ganancia neta sea cero y por tanto

$$V_j = q\, K_j - \frac{1 - t_p b}{1 - t_m}\, p_B\, B_j \tag{37}$$

es decir, en un entorno competitivo, el valor en Bolsa de la empresa es, a largo plazo, igual al valor de sus activos físicos menos el valor (ajustado por los términos impositivos correspondientes) de la deuda emitida. Vemos por tanto que, no sólo el valor <u>total</u> de mercado (ajustado por impuestos) de ambas empresas, es idéntico; ese valor debe ser además, en el equilibrio a largo plazo, igual al valor de sus activos físicos. El proceso de ajuste a largo plazo -

puede ilustrarse como sigue: considérese una industria que, según la opinión generalizada de los inversores , goza de perspectivas muy favorables; ese optimismo en las expectativas de ganancia se traducirá normalmente en valores bursátiles altos para las acciones de la empresa e, inicialmente, V_j se encontrará por encima de su valor de equilibrio a largo plazo; ello constituirá un incentivo para que nuevas empresas se establezcan en el sector y como resultado, las bollantes esperanzas de altos dividendos comenzarán a desvanecerse debido a la competencia adicional que las nuevas espresas representan, hasta que, finalmente, V_j alcanzará su valor de equilibrio a largo plazo. (Si en el proceso de ajuste, la Bolsa está sujeta a "waves of optimistic and pessimistic sentiment", como Keynes diría, es probable que se constituyan empresas con fines puramente especulativos).

La ecuación del coste de capital en el equilibrio a largo plazo puede obtenerse directamente, sustituyendo en (29) el término que representa el valor de la empresa en Bolsa V_j por su valor en (37), esto es,

$$\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j} = \left[\frac{r}{p_B}(1 - t_p b) + \bar{\varepsilon}_j (1 - t_p a)\right] \frac{\Pi_j(K_j)}{K_j\left[\frac{r}{p_B}(1-t_m) + \bar{\varepsilon}_j(1-t_p a)\right]} \tag{38}$$

Debe señalarse que aún cuando el nivel de deuda de la empresa, B_j, no aparece en la ecuación (38), ello no significa que el coste de capital sea independiente de la relación deuda/acciones elegida, puesto que el precio de los bonos, p_B, vendrá determinado por el equilibrio general del sistema y políticas financieras empresariales diferentes conllevarán, en un contexto impositivo, valores distintos del rendimiento de equilibrio de los bonos, $\frac{r}{p_B}$.

Sin embargo, si $t_p b = t_m$ en (38).

$$\frac{\partial \Pi_j (K_j)}{\partial K_j} = \frac{\Pi_j (K_j)}{K_j} \tag{39}$$

y en este caso, en un entorno competitivo en el equilibrio a largo plazo:

(i) Las empresas maximizarán el valor del equivalente cierto del beneficio $\left(\frac{\Pi_j (K_j)}{K_j}\right)$.

(ii) El coste de capital para cada empresa, y en consecuencia su demanda de capital, son totalmente independientes de la política financiera elegida.

IV - b. ANALISIS DE CAMBIOS IMPOSITIVOS EN EL EQUILIBRIO A LARGO PLAZO (ESTATICA COMPARATIVA).

Pasmos ahora a analizar el efecto de cambios en la tasa de impuesto sobre beneficios y en la tasa de imputación sobre el stock óptimo de capital a utilizar a nivel de empresa y a nivel de industria, en el equilibrio a largo plazo; realizaremos este análisis en un marco de equilibrio parcial. El método a seguir es muy simple: consideraremos en primer lugar la influencia de cambios impositivos sobre el coste de capital a largo plazo, ecuación (38),

$$\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j} = \frac{\frac{r}{p_B}(1-t_p b) + \delta_j (1-t_p a)}{\frac{r}{p_B}(1-t_m) + \delta_j(1-t_p a)} \quad \frac{\Pi_j(K_j)}{K_j} \tag{38}$$

y por ende sobre el stock óptimo de capital de la empresa. Trás ello - estudiaramos el efecto de cambios en los tipos impositivos sobre el lado izquierdo y derecho de la ecuación de equilibrio (37).

$$V_j = \varphi K_j - \frac{1 - t_p b}{1 - t_m} p_B B_j \tag{37}$$

Por ejemplo, si en la posición inicial una reducción en la tasa de impuesto sobre beneficios tiene como consecuencia un incremento en el valor de V_j, sin por ello afectar al lado derecho de la ecuación (37), es de esperar que, a largo plazo, nuevas empresas entrarán en el sector atraídos por el incentivo de ganancia que supone la disparidad entre el valor de la empresa en Bolsa y el valor de sus activos físicos (trás la correspondiente deducción según el número de bonos emitido por la empresa).

Analizamos a continuación los casos correspondientes a a = 0, b = 0, a = 1, b = 1, esto es, para los casos en que los gastos por depreciación e intereses son no deducibles o completamente deducibles a efectos impositivos. Comenzamos con los casos correspondientes al sistema Clásico ($t_m = 0$).

(i) Sistema Clásico

a) Caso I: Supongamos que $a = 0$

$b = 0$

Sustituyendo $a=b=0$ en las ecuaciones (38) y (37) respectivamente obtenemos:

$$\frac{\partial \pi_j (K_j)}{\partial K_j} = \frac{\pi_j (K_j)}{K_j} \qquad (38)$$

$$V_j = q\, K_j\, p_B\, B_j \qquad (37)$$

Si, partiendo de una posición inicial de equilibrio, la tasa de impuesto sobre beneficios "t_p" disminuye, ello no afectará al coste de capital y por tanto el stock de capital de equilibrio a largo plazo de la empresa permanece constante. Asimismo el valor de los activos físicos de la empresa, neto de deuda, ($q\, K_j - p_B B_j$), no varía, por lo que tampoco cambiará entonces el valor de equilibrio de la empresa a largo plazo. Pero, y esto es lo importante, <u>en la posición inicial</u>, una disminución de t_p llevará a un aumento del valor de V_j sin afectar el lado derecho de la ecuación (37); V_j varía inicialmente debido a que la disminución en t_p permite a las empresas aumentar sus pagos por dividendos ----- $D_j (K_j, \alpha), \forall \alpha$, y según las condiciones de primer orden:

$$V_j = \frac{E_i \left[U_i^2 (c_{io}, R_i(\alpha))\, D_{j1} (K_j, \alpha)\, (1 - T_{i1}^1 (\alpha))\right]}{E_i \left[U_i^1 (c_{io}, R_i(\alpha))\right]}$$

por lo que el valor de la empresa en Bolsa, V_j deberá aumentar. Así, pues, el efecto inicial de un cambio en el tipo de impuesto sobre los beneficios, será el de alterar el valor bursátil de la empresa sin que por ello varíe el valor de sus activos físicos; y como estos hemos señalado, ello inducirá, en un entorno competitivo, o la creación de nuevas empresas; la entrada de nuevas empresas conllevará una erosión gradual de los dividendos a distribuir por cada una y en consecuencia el valor de sus acciones disminuirá. En el equilibrio final el tamaño de cada empresa y su valor en Bolsa ($= q\, K_j - p_B\, B_j$) serán iguales a los del equilibrio inicial, pero la industria contará con un mayor número de empresas. Concluimos por tanto que una disminución en la tasa de impuesto sobre beneficios tendrá como consecuencia un incremento del stock de capital en la industria.

Caso II. : $a = 0$ $b = 1$

En este caso:

$$\frac{\partial \Pi_j (K_j)}{\partial K_j} = \frac{\frac{r}{p_B}(1 - t_p) + \delta_j}{\frac{r}{p_B} + \delta_j} \; \frac{\Pi_j (K_j)}{K_j} \qquad (38)$$

$$V_j = q\, K_j - (1 - t_p)\; p_B\; B_j \qquad (37)$$

En este caso una disminución en el tipo de impuesto sobre beneficios induce un aumento en el coste de capital y en consecuencia el stock óptimo de capital de la empresa a largo plazo disminuirá.

El valor bursátil de la empresa a largo plazo será inferior al del equilibrio inicial, pues la disminución en t_p conlleva una disminución del valor del lado derecho de la ecuación (37). Sin embargo, <u>inicialmente</u>, el valor de la empresa en Bolsa aumentará en respuesta a la reducción en t_p pues como hemos visto en el caso anterior los dividendos a repartir por cada empresa son mas altos en todos los estados del mundo, y ello inducirá a nuevas empresas a establecerse en el sector, si bien cada una de las empresas existentes deseará disminuir su stock de capital. No podemos predecir por tanto, en que dirección variará la inversión agregada.

<u>Caso III</u>. $a = 1$ $b = 0$ (Idéntico al caso I)

<u>Caso IV</u>. $a = 1$ $b = 1$

En este caso

$$\frac{\partial \Pi_j(K_j)}{\partial K_j} = \frac{\dfrac{r}{p_B} + \delta_j}{\dfrac{r}{p_B(1-t_p)} + \delta_j} \quad \frac{\Pi_j(K_j)}{K_j} \tag{38}$$

$$V_j = q K_j - (1 - t_p) p_B B_j \tag{37}$$

Una disminución en t_p aumentará el valor del coste de capital a largo plazo y en consecuencia el stock de capital de la empresa a largo plazo disminuirá. De nuevo como en el caso II, es imposible predecir el afecto de la disminución de t_p sobre la inversión agregada.

ii) Casos correspondientes al sistema de Imputación.

a) El análisis de los efectos de una disminución en la tasa de impuesto sobre beneficios sobre la inversión empresarial e industrial, cuando rige el sistema impositivo de Imputación es para los casos(a = 0 b = 0), (a = 0, b = 1), (a = 1 , b = 1), idéntico al realizado bajo el sistema clásico. Unicamente en el caso (a = 1 , b = 0) varía;

Cuando a = 1 y b = 0

$$\frac{\partial \Pi_j (K_j)}{\partial K_j} = \frac{\frac{r}{p_B} + \delta_j (1 - t_p)}{\frac{r}{p_B} (1 - t_m) + \delta_j (1-t_p)} \frac{\Pi_j (K_j)}{K_j} \qquad (38)$$

$$V_j = q K_j - \frac{1}{1-t_m} p_B B_j \qquad (37)$$

Cuando t_p disminuye, el coste de capital disminuye puesto que

$$\frac{\partial}{\partial (1-t_p)} \left[\frac{\frac{r}{p_B} + \delta_j (1-t_p)}{\frac{r}{p_B} (1-t_m) + \delta_j (1-t_p)} \right] < 0$$

y por ello el stock óptimo de capital de la empresa a largo plazo aumentará. Asimismo el valor bursátil de la empresa será más alto en el nuevo equilibrio que en el equilibrio inicial.

La reacción bursátil inmediata a la disminución del tipo de impuesto sobre beneficios será, como ya hemos visto, una subida del valor de las acciones de la empresa, lo que inducirá a nuevas empresas a establecerse en el sector, cada una de ellas con un stock de capital superior al del equilibrio inicial. Así pues en el equilibrio final la empresa, y la industria, contarán con un nivel mas alto de capital. En este caso la disminución del tipo de impuesto sobre beneficios tiene una efecto inequívoco.

b) Analizaremos ahora el efecto sobre la inversión en capital físico a nivel de empresa y a nivel de industria, de una disminución en la tasa de imputación t_m. La disminución en t_m, conlleva una reducción del valor del coste de capital a largo plazo por lo que el stock de capital de la empresa será, en el nuevo equilibrio, más alto que en el equilibrio inicial. Asimismo, el valor de las acciones de cada empresa será mayor en el nuevo equilibrio que en la situación original. Sin embargo el impacto inicial de la disminución en t_m es reducir el valor V_j de la empresa. En efecto, de las condiciones de primer orden y utilizando la ecuación (14) obtenemos:

$$V_j = \frac{E_i\left[U_i^2(c_{io}, R_i(\alpha))\, D_{j1}(K_j, \alpha)\,(1-T_{i1}^2(\alpha))\right]}{(1-t_m)\; E_i\left[U_i^1(c_{io}, R_i(\alpha))\right]}$$

por lo que una disminución en t_m debe, en la situación inicial, reducir V_j. Ello constituirá un incentivo para que algunas empresas salgan del sector, lo que conducirá a una mejora de las perspectivas de beneficio de las empresas que deciden continuar en la industria; a largo plazo sus valores bursátiles aumentarán hasta alcanzar el valor indicado en la ecuación (37). En el equilibrio final habrá un número inferior de empresas en la industria en comparación con el equilibrio inicial si bien cada empresa que decida continuar operando lo hará con un nivel mayor de stock de capital. El efecto sobre la inversión a nivel de industria es ambiguo.

En el capítulo I analizamos las condiciones bajo las que, en un contexto de certidumbre perfecta, las variables impositivas no tienen efecto alguno sobre la decisión de invertir. Sin embargo la elección de un contexto de certidumbre perfecta conlleva una minusvaloración del Mercado de Valores y por ello el análisis de las decisiones de inversión, bajo cualesquiera condiciones impositivas es incompleto.

La neutralidad del impuesto sobre beneficios sobre las decisiones inversores de la empresa, es un resultado que también se mantiene en nuestro modelo (cuando $a=0=b$, ó $a=1$, $b=0$) pero no es válido a nivel industrial. Para la industria en su conjunto los cambios en las tasas impositivas no son ni mucho menos neutrales pues tienen como consecuencia una alteración del stock de capital total y en, precisamente, la dirección que cabría esperar: una disminución del impuesto sobre beneficio conducirá a un incremento del stock de capital del sector; lo que es más, el mecanismo de transmisión estará firmemente ligado a la reacción que tales cambios induzcan en el Mercado de Valores.

El objeto de esta tesis ha sido presentar un análisis teórico de las decisiones de inversión y financiación en condiciones de incertidumbre dentro de un marco impositivo.

La formalización analitica de las decisiones de inversión y financiación en un marco de certidumbre perfecta comienza con el trabajo de Fisher (1930), en el que se propone una caracterización muy simple del objetivo empresarial, a saber, la maximización del valor actualizado de los rendimientos de la inversión (utilizando el tipo de interés como tasa de descuento). Este objetivo es perfectamente consistente con la maximización de la utilidad de su propietario, quien constituye el agente principal del análisis. Una de las conclusiones mas importantes del análisis fisheriano es que las decisiones reales y financieras pueden tratarse independientemente. Fisher establece muy claramente que su análisis se asienta en el estilizado mundo neoclásico y que su validez depende de la existencia de posibilidades financieras muy particulares. Sin embargo, en palabras de Hirshleifer (1959) "Since Fisher, economists working in the theory of investment decisions have tended to adopt a mechanical approach, some plumping for the use of this formula, some for that".

En efecto, la conciencia de la necesidad de incorporar al análisis la creciente intervención estatal en las decisiones económicas a través de politicas fiscales y la integración de la empresa en un mundo financiero cada vez mas complejo, ha llevado a modificaciones ad-hoc del análisis a medida que la intuición económica de sus autores les indicaba la conveniencia de incluir una nueva variable. Los trabajos teóricos y empiricos reseñados en la primera parte del capítulo I responden a un intento de modelizar el comportamiento empresarial sin abandonar los moldes tradicionales. Las aportaciones de Stiglitz y King ofrecen una integración analitica mucho más satisfactoria de las opciones financieras y reales abiertas a la empresa y del papel que en ese contexto juega la estructura impositiva.

Quizá el resultado mas importante de estos trabajos es la clarificación de las condiciones que garantizan la neutralidad del sistema impositivo en la determinación del stock óptimo de capital de la empresa.

Tanto Stiglitz como King han elaborado modelos dinámicos en los que se considera la decisión intertemporal óptima de inversión si bien al dejar el problema de la incertidumbre fuera del marco de análisis, un aspecto esencial de la caracterización de las motivaciones empresariales desaparece, y sus resultados son muy similares a los obtenidos en un contexto estático.

En el capitulo II hemos presentado un modelo de equilibrio general de dos periodos en el que se analizan las decisiones financieras y de inversión en capital físico de las empresas, en condiciones de incertidumbre, dentro de un marco impositivo general. El modelo proporciona un marco teórico preciso en el que analizar las opciones empresariales y subsume los resultados obtenidos en modelos precedentes, que pueden derivarse como casos particulares del modelo general. El criterio de actuación de las empresas está determinado por "el interés de sus accionistas" y este viene definido, inequívocamente por las condiciones que garantizan la unanimidad entre aquellos. En efecto, suponiendo que la incertidumbre afecta a los beneficios empresariales de forma multiplicativa y que las percepciones de los accionistas con respecto a la variación anticipada en el valor de sus acciones (en respuesta a alteraciones en la politica empresarial) son competitivas, se obtienen condiciones de unanimidad que caracterizan la política óptima de inversión en capital físico y financiera, desde el punto de vista de los accionistas. En el teorema I se determina la condición que establece la unanimidad respecto de las decisiones de inversión en capital físico y se obtiene una fórmula para la tasa de descuento a utilizar en los proyectos de inversión, especifica para cada empresa. Esta tasa refleja el fenómeno de incertidumbre puesto que depende del valor bursatil de la empresa, y este valor viene determinado por las condiciones de equilibrio y depende de las expectativas de los accionistas. Un cambio en las expectativas dará lugar a una alteración de los valores de equilibrio en Bolsa de las empresas y, por tanto, a una modificación de la tasa de descuento a utilizar en los proyectos de inversión . Que el valor bursatil es utilizado por las empresas como indicador del nivel de actividad económica es un hecho conocido; lo que no se ha presentado hasta ahora, creemos, es una justificación teórica formalizada del papel de la Bolsa en las decisiones de inversión.

Mas adelante se demuestra cómo, en ausencia de imposición, la combinación de activos financieros elegida por las empresas para financiar sus actividades es, desde el punto de vista de los inversores, totalmente irrelevante. Sin embargo, ello no es así en el contexto impositivo y de restricciones legales en que la empresa desarrolla sus actividades. En estas condiciones, los valores relativos de la imposición personal y empresarial determinarán, en ciertos casos, la unanimidad en las decisiones óptimas de política financiera. Por ejemplo, si los pagos empresariales por interés son enteramente deducibles y la tasa de imputación es igual al tipo impositivo sobre beneficios, la política financiera unánimemente favorecida por todos los individuos indica la conveniencia de utilizar, en la mayor medida posible los beneficios retenidos como fuente de financiación. Si las empresas se ven comprometidas, por motivos de índole interna, a una política de distribución de dividendos, ello puede ocasionar problemas de liquidez interna que conducirán, como se ha apuntado a menudo, a un nivel bajo de actividad inversora. En la segunda parte del capitulo II realizamos un análisis exhaustivo de las opciones financieras de la empresa.

Por último hemos presentado una caracterización de la valoración y posición relativa de las empresas, en un entorno competitivo, en el equilibrio a largo plazo; este análisis se realiza en términos de estática comparativa. Dentro de este contexto hemos estudiado el efecto de la imposición sobre beneficios sobre la cuantía de inversión óptima a realizar a nivel de empresa y a nivel de industria. Incluso en condiciones bajo las que el impuesto sobre beneficios es neutral en su impacto sobre las decisiones de inversión empresariales, puede ser que esa neutralidad no se mantenga a nivel industrial. En este análisis el Mercado de Valores juega un papel fundamental.

El contenido original de esta tesis constituye una aportación adicional a la formalización de las decisiones de inversión en condiciones de incertidumbre. Este análisis tiene, en un plano literario, una larga tradición en teoría económica. Keynes ya escribió en 1936 que:

> "The Stock Exchange revalues many investments every day and the revaluations give a frequent opportunity to the individual(...) to revise his commitments(...) But the daily revaluations of the Stock Exchange(...) inevitably exert a decisive influence on the rate of current investment. For there is no sense in building up a new enterprise at a cost greater than that at which a similar existing enterprise can be purchased. Thus certain classes of investments are governed by the average expectations of those who deal on the Stock Exchange as revealed in the price of shares, rather than by the general expectations of the professional entrepreneur".

APENDICE

Demostramos aquí la incompatibilidad del análisis presentado con la situación en que $t_m > t_p b$. Sin necesidad de hacer supuesto alguno sobre la relación entre t_m y $t_p b$ vemos que:

Cuando $N_j > 0$ la restricción correspondiente de Kühn-Tucker (ecuación 21) se cumple con igualdad estricta, es decir

$$\mu_2^i = - \frac{\partial E_i^* \left[U_i (c_{io}, R_i (\alpha)) \right]}{\partial N_j}$$

por lo que si $\mu_2^i \geq 0$, $\dfrac{\partial E_i^* \left[U_i (c_{io}, R_i (\alpha)) \right]}{\partial N_j} \leq 0$

a) Supongamos que $\dfrac{\partial E_i^* \left[U_i (c_{io}, R_i (\alpha)) \right]}{\partial N_j} < 0$

Ello implica que $\mu_2^i > 0$, por lo que $N_j = \bar{N}_j$ $(\theta_j = 1)$ y por tanto:

$$\frac{\partial E_i^* \left[U_i (c_{io}, R_i (\alpha)) \right]}{\partial N_j} = E_i \left[U_i^1 (c_{io}, R_i (\alpha)) \right] \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} \frac{V_j}{N_j} \left[\frac{(t_m - t_p b)}{1 - t_m} \right] < 0$$

y según la ecuación (20) cuando $\theta_j = 1$

$$E_i^* \left[U_i^1 (c_{io}, R_i (\alpha)) \right] \frac{\bar{n}_{ij}}{N_j} \left[\frac{(1 - t_p b)}{1 - t_m} - (1 - T_{io}^1) \right] - \mu_1^i \leq 0$$

por lo que este caso corresponde a la situación en que $t_m < t_p b$

b) Supongamos que $\dfrac{\partial E_i^{*}\left[U_i(c_{io},\ R_i(\alpha))\right]}{\partial N_j} = 0$

En este caso $\mu_2^{\,i} = 0$. Ahora bien, según la ecuación que sigue a la ecuación (34),

$$\text{i)}\ \frac{\partial E_i^{*}\left[U_i(c_{io},\ R_i(\alpha))\right]}{\partial N_j} = E_i^{*}\left[U_i^{1}(c_{io}, R_i(\alpha))\right]\frac{\bar{n}_{ij}}{N_j}\left[\frac{\partial V_j^{i}}{\partial N_j} - \frac{V_j}{N_j}\right]$$

por lo que $\dfrac{\partial E_i^{*}\left[U_i(c_{io},\ R_i(\alpha))\right]}{\partial N_j} = 0$, si y sólo si:

$$\frac{\partial V_j^{i}}{\partial N_j} = \frac{V_j}{N_j}$$

Pero según el supuesto de percepciones competitivas (ecuación anterior a la ecuación (35)):

$$\text{ii)}\ \frac{\partial V_j^{i}}{\partial N_j} = \frac{(1-t_p b)\ \theta_j\ \dfrac{V_j}{N_j}}{(1-t_m) - (1-t_p b)\ (1-\rho_j)}$$

Para que tanto (i) como (ii) se mantengan simultáneamente,

$$\frac{V_j}{N_j} = \frac{(1-t_p b)\ \theta_j\ \dfrac{V_j}{N_j}}{(1-t_m) - (1-t_p b)\ (1-\rho_j)}$$

lo que implica:

$$(1-t_m) - (1-t_p b)\ (1-\rho_j) = (1-t_p b)\ \theta_j$$

es decir,

$$(1-t_m) = (1-t_p\ b)$$

$$t_m = t_p\ b$$

Podemos por tanto eliminar el caso $t_m > t_p\ b$ por ser incompatible con el análisis presentado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AHSAN S.M. y ULLAH A. (1978):"Recent Developments in the Theory of the Firm under Uncertainty". Concordia University Discussion Paper.

AHSAN S.M. y ULLAH A. (1978) : "Concepts and Techniques for Analyzing Beharious under Uncertainty". Concordia University Discussion Paper.

ARROW K.J. y LIND R.C. (1970) :"Uncertainty and the Evoluation of Public Investments". American Economic Review, 60; 364-78.

ARROW, K.J. (1964): "The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk Bearing". Review of Economic Studies, 31, 91-96.

BORCH, K.H.: The Economics of Uncertainty", Princeton 1968.

BRECHLING F. (1975): "Investment and Employment Decisions". Manchester University Press.

BISCHOFF, C.W.: "Hypothesis Testing and the Demand for Capital Goods", R.E. Stat, pp. 354-368 (1969).

BISCHOFF, C.W.: "The effect of alternative lag distributions", en G. From (ed.): Tax Incentives in Capital Spending (1971).

COEN, R.M.: "Effects of Tax policy on Investment in Manufacturing", AER, pp. 200-211 (1968).

COEN, R.M.: "Tax Policy and Investment Behaviour: Comment", AER, pp. 370-379 (1969).

CORNER, D.C. y WILLIAMS, A.: "The sensitivity of Business to Initial and Investment Allowances". Economica, pp. 32-47 (1965).

DEBREU, G (1959).: "Theory of Value", Wiley. New York.

DIAMOND, P.A., (1967): The Role of a Stock Market in a General - Equilibrium Model with Technological Uncertainty, American Economic Review, 57, 759-776.

DREZE, J. (1974).: Investment under Private Ownership: Optimality, Equilibrium and Stability, en Dréze (ed.) Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality, Macmillan. London.

EKERN, S. and Wilson, R., (1974): On the Theory of the Firm in an Economy with Incomplete Markets, Bell Journal of Economics and Management Science, 5, 171-180.

EISNER, R. y NADIRI, M.I.: "Investment Behaviour and Neo-classical Theory". R.E. Stat. pp. 369-382 (1968).

EISNER, R.: "Tax policy and Investment Behaviour: Comment". AER, pp. 379-388 (1969).

FAMA, E.F.: "The Effects of a Firm's Investment and Financing Decisions on the Welfare of its Security Holders". American Economic Review.

FELDSTEIN, M.S.: "Corporate Taxation and Dividend Behaviour", R.E. Studies, pp. 57-72 (1970).

FELDSTEIN, M.S. y FLEMMING,J.S.: "Tax Policy, Corporate Saving and Investment Behaviour in Britain", R.E. Studies, ppa. 415-434. (1971).

FLEMMING J.S., PRICE L D D y BYERS S.A.: "The cost of Capitl, Finance and Investment". Bank of England Quaterly Bulletin. - Junio 1976.

FISHER, I.: "The Theory of Interest (1930).

GEVERS, L. (1974) "Competitive Equilibrium of the Stock Exchange and Pareto Efficiency". Capítulo 10 en J. Dréze (ed.) Allocation under Uncertainty: Equilibrium and Optimality .

GOULD, J.P. (1968).: "Adjustment Costs in the Theory of Investment of the Firm". Review of Economic Studies.

GROSSMAN, S.J. y HART, O.D. (1979).: "A Theory of Competitive Equilibrium in Stock Market Economies" Econometrica.

GROSSMAN, S.J. y STIGLITZ, J.E.: "On Stockholder Unanimity in Making Production and Financial Decisions". Discussion Paper 224. Stanford University (Mimeo).

HAAVELMO, T.: "A Study in the Theory of Investment" (University of Chicago Press, 1960).

HAHN, F. H.: "A Theory of Competitive Equilibrium in Stock Market Economies". Economic Theory Discussion Paper (Cambridge University) Nº 11.

HALL, R.E., y JORGENSON, D.W.: "Tax policy and Investment Behaviour", AER. pp. 391-414 (1967).

HALL, R.E. y JORGENSON, D.W.: "Tax Policy and Investment Behaviour: Reply and some further results", AER, pp 388-400 (1969).

HART, O.D. (1976-a) "Production Equilibrium in the Stock Market". Cambridge University (mimeo).

HART, O.D. (1976-b).: "Take-over Bids and Stock Market Equilibrium" Cambridge University, (mimeo).

HART, O.D. (1977).: "On Shareholder Unanimity in Large Stock Market Economies". Economic Theory Cambridge Discussion Paper Nº 1.

HELLIWELL, J.F. (1976). "Aggregate Investment Equations: A survey of issues", in Helliwell, J.F. (ed) Aggregate Investment, Penguin, London.

HIRSHLEIFER, J. (1959) "On the Theory of the Optimal Investment Decisions" en E. Soloman, ed. The Management of Corporate Capital (Glencoe [Ill. Free Press] 1959).

KEYNES; J.M. (1936): The General Theory of Employment, Interest and Money, Macmillan, London. Ch. 12.

KING, M.A., (1974-a): Taxation and the Cost of Capital, Review of Economic Studies, 41, 21-35.

KING, M.A., (1974-b): Dividend Behaviour and the Theory of the Firm, Economica. 25-34.

KING, M.A., (1977): Public Policy and the Corporation. Chapman and Hall, Ltd. Chapters 3, 5 and 8.

KING, M.A.: "Taxation, Corporate Financial Policy and the Cost of Capital: A Comment", J. Public Economics, pp. 271-279 (1975).

KING, M.A.: "Corporate Taxation and Dividend Behaviour A comment", R.E. Studies, pp. 377-380 (1971).

KING, M.A.: "Taxation and Investment Incentives in a Vintage Investment Model", J. Public Economics, pp. 121-147 (1972).

LELAND, H. (1978), "Information, Managerial Choice and Stockholder Unanimity", Review of Economic Studies.

LELAND, H. (1972-a), "On the existence of Optimal Policies Under Uncertainty" Journal of Economic Theory (Febrero).

LELAND, H. (1972-b) "Theory of the Firm Facing Uncertain Demand", American Economic Review (June).

LELAND, H, (1974) "Production Theory and the Stock Market", Bell Journal of Economics and Management Science 5 (1) 125-144.

LUCAS, R. (1967) "Optimal Investment Policy and the Flexible Accelerator", International Economic Review, 8, 78-85.

MARSHAK y RADNER (1972) "Economic Theory of Teams", Yale University Press Ch. 1.

MERTON y SUBRAHMANYAN (1974) "The Optimality of a Competitive Stock Market", The Bell Journal of Economics and Management Science 5, (1) 145-170.

MODIGLIANI, F. y MILLER, M.H. (1958) "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment" American Economic Review, 48, 261-297.

MOSSIN, J. (1973) "Theory of Financial Markets", Prentice-Hall, Inc.

MOSSIN, J. (1968) "Taxation and Risk Taking: An Expected Utility Approach", Economica (1964).

MOSSIN, J. "Security Pricing and Investment Criteria in Competitive Markets", The American Economic Review, 1964

MONTBRIAL, T. de (1973) "Intertemporal General Equilibrium and Interest Rates Theory" Economie Apliques.

NICKELL, S.J. (1972) "Uncertainty and Lags in the Investment Decisions of Firms", Economic Journal - (Marzo).

NICKELL, S.J. (1977) "The Influence of Uncertainty on Investment", The Economic Journal, 87: 47-70.

NICKELL, S.J. "Tax Structure and Financial Policy".

NICKELL, S.J. (1977) "The Investment Decisions of Firms", James Nisbet and Co.

OSTROY, J. (1976), "The No-Surplus Condition as a Characterization of Perfectly Competitive Equilibrium" (mimeo).

PRATT, J.W. "Risk Aversion in the Small and in the Large", Econometrica.

RADNER, R. (1972) "Existence of Equilibrium of Plans, Prices and Price Expectations in a Sequence of Markets", Econometrica 40, 289-303.

RADNER, R. (1974) "A Note on Unanimity of Stock Holders Preferences Among Alternative Production Plans: A Reformulation of the Ekern-Wilson Model", Bell Journal of Economics and Management Science, 181--186.

ROTHSCHILD, M. y STIGLITZ, J.E. (1970) "Increasing Risk: I,A Definition", Journal of Economic Theory 2, 225--243.

ROTHSCHILD, M. y STIGLITZ, J.E. (1971) "Increasing Risk II, Its Economic Consequences", Journal of Economic Theory, 3, 66-73.

ROTHSCHILD, M. (1971) "On the Cost of Adjustment", Quaterly Journal of Economics, 85, 605-622.

SANDMO, A (1971) "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty", American Economic Review, 61, 65-73.

SATTERTHWAITE, M.A. (1977) "On Stockholder Unanimity Towards Changes in Production Plans".Discussion Paper.

STIGLITZ, J.F. (1972) "Some Aspects of the Pure Theory of Corporate Finance: Bankruptcies and Take Overs", Bell Journal of Economics and Management Science 3 458-483.

STIGLITZ, J.E. (1969) "A Re-examination of the Modigliani-Miller Theorem" American Economic Review, LIX, 784-793.

STIGLITZ, J.E. (1973) "Taxation, Corporate Financial Policy and the Cost of Capital", Journal of Public Economics, 1-34.

STIGLITZ, J.E. (1972) "On the Optimality of the Stock Market Allocation of Investment", Quaterly Journal of Economics 25-60.

STIGLITZ, J.E. (1974) "On the Irrelevance of Corporate Financial Policy", American Economic Review.

TOBIN, J. (1958) "Liquidity Preference as Behaviour Towards Risk", Review of Economic Studies, Vol. 25, pp. 65-86.

TOBIN, J. (1969) "A General Equilibrium Approach to Monetary Theory", Journal of Money, Credit and Banking, Febrero.