REVISTA ESPAÑOLA DE FINANCIACIÓN Y CONTABILIDAD
Vol. XXIX, n.º 105
julio-septiembre 2000
pp. 687-704

Salvador Cruz Rambaud
Prof. Tit. de Universidad.
Dpto. Direc. y Gest. de Emp.
Universidad de Almería

María del Carmen Valls Martínez
Profesora Asociada.
Dpto. Direc. y Gest. de Emp.
Universidad de Almería

RELACIÓN ENTRE LAS LEYES FINANCIERAS Y LA ESTRUCTURA DEL MERCADO DE CAPITALES DE RENTA FIJA A LARGO PLAZO (*)

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es establecer una relación entre las condiciones exigidas en la definición de ley financiera y el funcionamiento de los mercados financieros de renta fija a largo plazo. Así, partiendo de un mercado de capitales perfecto y basándonos fundamentalmente en la imposibilidad de realizar operaciones de arbitraje sin riesgo, se deducen las propiedades de positividad de la ley; identidad para un

(*) Los autores agradecen los valiosos comentarios y sugerencias de un evaluador anónimo.

Recibido 05-02-99
Aceptado 16-02-00

desplazamiento nulo; cotas inferior y superior, respectivamente, de las leyes financieras de capitalización y descuento; homogeneidad y escindibilidad. Demostramos cómo las leyes financieras derivadas de la operativa real de los mercados serán no escindibles, es decir, serán favorables o desfavorables a la escisión del plazo temporal. También se analizan, además de las leyes de dos vencimientos descriptivas de las operaciones al contado, las leyes financieras de tres vencimientos, representativas de las operaciones a plazo.

PALABRAS CLAVE

Ley Financiera, Mercado Financiero, Homogeneidad, Escindibilidad, Favorabilidad, Arbitraje.

ABSTRACT

The aim of this paper is to establish a relation between the conditions in the definition of financial law and the behaviour of financial markets. So, starting from a perfect market of capitals and basing on the impossibility to realize zero-risk arbitrage operations, we can deduce the properties of positivity of the law, identity for a null period, lower and upper bounds of capitalization and discount laws (respectively), homogeneity and decomposability. We show that the laws derived from the real operations in the markets will not be decomposable, that is, they will be favourable or unfavourable with respect to the fragmentation of the period of time. Apart from the laws with two maturities that describe operations in spot markets, we analyze also the financial laws with three maturities that represent operations in forward markets.

KEY WORDS

Financial Law, Financial Market, Homogeneity, Decomposability, Favourable, Arbitrage.

1. INTRODUCCIÓN

En la literatura financiera, los diferentes autores han venido exigiendo una serie de condiciones a las expresiones matemáticas para poder ser consideradas como leyes financieras. Ahora bien, este planteamiento, realizado desde la lógica analítica, quedaría incompleto si no se fundamenta en la práctica de los mercados. Por ello, es importante, si queremos que las leyes financieras pasen de ser un mero concepto a ser representativas de la realidad, que identifiquemos sus propiedades con el funcionamiento de los mercados financieros.

Una ley financiera representa un criterio de sustitución o proyección de una cuantía, con vencimiento en un punto t, en otro instante $t + \Delta t$, anterior o posterior a t, según que Δt sea negativo o positivo, respectivamente.

Este criterio puede ser *a priori* o *a posteriori*. Es *a priori* cuando la ley rige los capitales que conforman una operación predeterminada y es *a posteriori* cuando la ley se determina una vez que la operación ha concluido (en cuyo caso la operación es posdeterminada) (Gil Luezas y Gil Peláez: 1987, pp. 48-50).

Evidentemente, el concepto de ley financiera *a posteriori* debe surgir en un mercado donde el sujeto económico actúa de una manera racional, es decir, donde su renuncia temporal a la disponibilidad de un bien debe ser compensada con un aumento de dicho bien (principio de subestimación de las necesidades futuras respecto de las actuales de igual cuantía) (De Pablo López: 1998, pp. 29-30) y esto, naturalmente, si ocurre en algún mercado, es en el mercado de renta fija a largo plazo.

Así, cuando se habla modernamente de ley financiera se dice que $P(t,T)$ es el precio en t de un bono cupón cero de nominal 1 unidad monetaria, con vencimiento en T (Brennan y Schwartz: 1977, pp. 67-88; Van Horne: 1997, pp. 55-65, y Hull: 1997, pp. 416-456).

Esta situación puede interpretarse como una ley financiera de capitalización, pues T es fijo y $t \leq T$, de donde, por homogeneidad, se deduce la ley financiera completa. O también, puede ser considerada como una ley de descuento en donde es fijo el vencimiento de partida.

Lógicamente, no podemos hablar de un mercado de renta variable, ya que no es un mercado perfecto: existencia de información privilegiada, actuaciones de grandes grupos financieros, etc. En todo caso, podríamos hablar de la tendencia secular de algún índice bursátil, o de variables bursátiles agregadas, pero no de cualquier tipo de títulos indiscriminadamente.

Como es evidente, no todos los mercados son iguales, es decir, no todos tienen las mismas características, por lo que se requiere, en primer lugar, identificar el tipo de mercado sobre el que vamos a trabajar.

En este sentido, comenzamos definiendo, en la sección 2, qué condiciones debe cumplir un mercado financiero perfecto que se halle en una situación de equilibrio, puesto que es este tipo de mercado el que nos permite establecer las propiedades básicas de las leyes financieras (Rodríguez Rodríguez: 1994, pp. 8-10), basándonos, fundamentalmente, en la posibilidad de realizar operaciones al descubierto y en la imposibilidad de llevar a cabo arbitraje alguno sin riesgo.

De este modo, bajo las hipótesis establecidas deducimos, en la sección 3, la positividad de la ley; la identidad de la cuantía para un desplazamiento nulo, indicativo de la ausencia de costes de transacción; las cotas inferior y superior, respectivamente, de las leyes financieras de capitalización y de descuento y la homogeneidad. Así pues, las leyes financieras no homogéneas sólo son aceptables cuando el arbitraje es posible y, teniendo en cuenta que los mercados reales permiten operaciones de arbitraje, se justifica en la *praxis* la no homogeneidad respecto a la cuantía.

Asimismo, se identifican las leyes financieras con tres vencimientos propuestas por Insolera con las operaciones a plazo, quedando, en consecuencia, las leyes con dos vencimientos para representar las operaciones al contado.

Por último, se trata la escindibilidad del plazo temporal, demostrando que ésta sólo se verificará en el caso ideal de mercados ciertos o predecibles en los cuales, además, no sea posible el arbitraje sin riesgo. De este modo, las leyes financieras representativas de la operatoria real de los mercados serán no escindibles, pudiendo, en tal caso, ser tanto favorables como desfavorables a dicha escindibilidad.

2. HIPÓTESIS DE PARTIDA SOBRE EL MERCADO DE CAPITALES

Supongamos un mercado de capitales ideal basado en una serie de hipótesis. En primer lugar, consideraremos que dicho mercado es perfecto, lo que implica las siguientes características (Durán Herrera: 1992, p. 509, y Fernández Blanco: 1991, p. 150):

a) Elevado número de oferentes y demandantes de activos financieros, de tal modo que ninguno de ellos puede individualmente influir sobre la formación del precio, es decir, son precio-aceptantes.

b) Ausencia de restricciones para la entrada o salida del mercado de cualquier agente participante.

c) Todos los inversores tienen acceso a la misma información disponible sobre el precio u otras características de los títulos sin coste alguno.

d) Los activos negociados son indiferenciables e infinitamente divisibles.

e) Ausencia de intermediarios, lo que significa que no existen costes de transacción (comisiones de intermediación, costes de emisión, etc.), ni impuestos sobre beneficios.

f) No existe inflación.

Además, vamos a considerar que no hay riesgo de insolvencia, que los agentes son racionales (prefieren más riqueza a menos), esto es, son maximizadores de beneficios y, por último, que existe la posibilidad de realizar operaciones al descubierto.

Así pues, teniendo en cuenta las condiciones establecidas, el equilibrio del mercado financiero (igualdad entre oferta y demanda) privará a los inversores de la posibilidad de realizar un arbitraje sin riesgo (Cobbaut: 1997, p. 74).

Una condición necesaria para que se verifique tal equilibrio es la igualdad de precio entre dos activos diferentes que presenten el mismo *flujo de fondos futuro*.

Si, tal y como hemos indicado con anterioridad, son permitidas las ventas al descubierto, surge una segunda condición necesaria para el mantenimiento del equilibrio del mercado, y esta es la imposibilidad de obtener beneficio mediante la realización de un arbitraje sin riesgo.

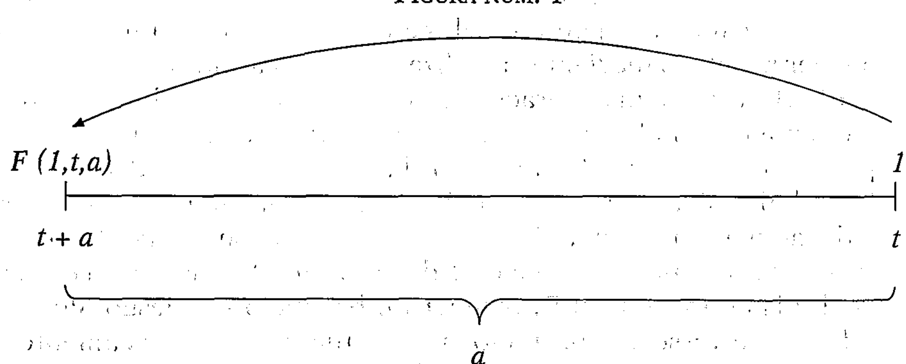
El arbitraje es una operación compuesta formada, al menos, por dos operaciones simples de sentido opuesto (una compra y una venta) y que proporciona al arbitrajista un beneficio sin necesidad de realizar desembolso alguno. Si el activo A tuviese un precio P_A, mayor al precio P_B del activo B, presentando ambos activos el mismo flujo de fondos futuro, sería posible, vendiendo al descubierto el activo A y comprando en el mismo instante el B, obtener un beneficio sin riesgo. Puesto que todos los inversores son racionales, actuarán simultáneamente de la misma forma, con lo cual bajaría el precio del activo A y subiría el precio del activo B, situación que es contraria a la ley de unicidad del precio establecida como primera condición necesaria del equilibrio del mercado. Por esta razón, el arbitraje sin riesgo es incompatible con la existencia de dicho equilibrio.

Así pues, suponemos un mercado de capitales perfecto, esto es, un mercado eficiente (Suárez: 1993, p. 433), que es aquel en el que los precios de los títulos representan el valor intrínseco de los mismos, de modo que cualquier nueva información se refleja de forma inmediata en los precios del mercado (Fernández y García: 1992, pp. 188-189, y Keown, Petty, Scott y Martin: 1999, p. 17). Este ajuste instantáneo se produce con igual frecuencia al alza que a la baja, y en períodos de tiempo que oscilan aleatoriamente de forma independiente (Fama: 1965, pp. 55-59).

3. PROPIEDADES DE LAS LEYES FINANCIERAS DERIVADAS DE LAS HIPÓTESIS ESTABLECIDAS SOBRE EL MERCADO DE CAPITALES

Consideremos un activo financiero cupón cero emitido al descuento, de cuantía nominal *1* unidad monetaria (al considerar sólo mercados perfectos, esta suposición puede ser realizada en base a la infinita divisibilidad de los títulos) con vencimiento en el instante t futuro, cuyo precio en el instante $t + a$ actual, siendo a negativo (1), es $F(1,t,a)$. Podemos considerar $F(1,t,a) = F(t,a)$ como una ley financiera unitaria de descuento (Prieto: 1982, pp. 133-135). Ver Figura núm. 1.

FIGURA NÚM. 1



(1) Desde ahora en adelante, vamos a trabajar con dos incrementos del tiempo, por lo que sustituiremos la notación inicial Δt por las letras a y b para indicar diferentes desplazamientos en el eje temporal. De esta forma, estamos considerando fijo el vencimiento del activo financiero, por lo que los desplazamientos a y b serán negativos.

Si bien los precios de los títulos pueden formarse libremente, deben de respetar en su constitución las hipótesis sobre el mercado establecidas en la sección 2, lo cual atribuirá una serie de propiedades a las leyes financieras (Moriconi: 1994, pp. 138-226).

3.1. Positividad de la ley

Para obtener la unidad monetaria en el vencimiento t a que da derecho la posesión del título, el inversor ha debido desembolsar en el instante $t + a$ de su adquisición alguna cantidad, pues de lo contrario el coste de tal ingreso futuro sería nulo o negativo, dando lugar a un arbitraje sin riesgo. Puesto que éste no es posible en nuestro mercado ideal, entonces:

$$F(t,a) > 0$$

3.2. Identidad para un desplazamiento nulo

El precio de mercado del título unitario en el mismo instante de su vencimiento es la unidad:

$$F(t,0) = 1$$

Esta propiedad se deriva, tanto de la ausencia de costes de transacción, pues de existir éstos en la realización de cualquier operación financiera el montante final se vería disminuido, como de la imposibilidad de llevar a cabo un arbitraje sin riesgo, ya que de ser $F(t,0) \neq 1$ sería posible obtener beneficios, en el mismo instante, sin realizar desembolso alguno.

3.3. Cotas inferior y superior, respectivamente, de las leyes financieras de capitalizacion y descuento

Toda ley financiera unitaria debe verificar que:

$$F(t,a) \begin{cases} < 1, \text{ si } a < 0 \\ > 1, \text{ si } a > 0 \end{cases}$$

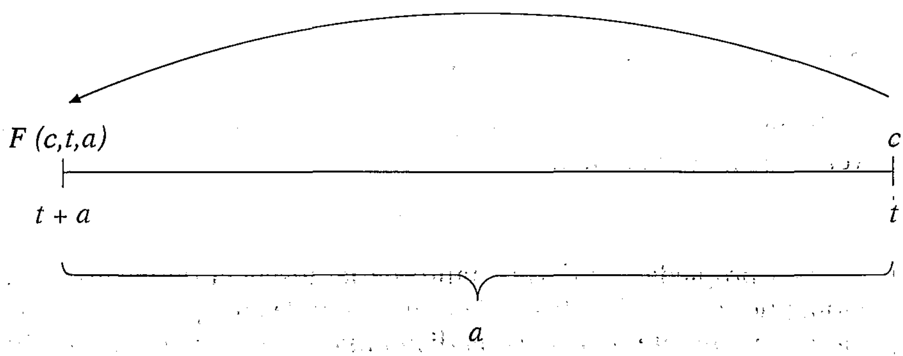
para que el interés resultante de un aplazamiento en la disponibilidad de un capital sea positivo, teniendo en cuenta que consideramos sólo mercados de renta fija a largo plazo.

Esta propiedad se deriva del postulado de *preferencia por la liquidez*, necesario desde el punto de vista de la lógica financiera para todo agente económico racional, si bien no se deduce de las hipótesis establecidas sobre el mercado.

3.4. Homogeneidad

Consideremos una cartera de c unidades monetarias, mediante la adquisición de c activos unitarios, teniendo en cuenta la hipótesis de infinita divisibilidad de los títulos (ver Figura núm. 2).

Figura núm. 2



En esta situación, podemos enunciar el siguiente:

Teorema de homogeneidad.—Para evitar el arbitraje sin riesgo, debe verificarse que el precio de la cartera sea igual al precio del título unitario por el número de títulos adquiridos, esto es:

$$F(c,t,a) = c \cdot F(1,t,a)$$

Demostración.—Vamos a realizar esta demostración por reducción al absurdo. Para ello, vamos a suponer que $F(c,t,a) \neq c \cdot F(1,t,a)$ y lo haremos mediante el estudio de dos casos por separado, llegando, en ambos casos, a una contradicción. Así pues:

a) Supongamos, en primer lugar, que $F(c,t,a) > c \cdot F(1,t,a)$. En este caso es posible efectuar un arbitraje sin riesgo mediante la estrategia reflejada en la matriz de cobros y pagos representada en la Tabla núm. 1, siendo las acciones llevadas a cabo:

1. Venta al descubierto en $t + a$ del título de nominal c con vencimiento en t.
2. Compra de c títulos unitarios en $t + a$ con vencimiento en t.

TABLA NÚM. 1

	Vencimientos	
Acción	$t + a$	t
1	$F(c,t,a)$	$-c$
2	$-c \cdot F(1,t,a)$	c
Resultado	$F(c,t,a) - c \cdot F(1,t,a)$	0

b) Si suponemos $F(c,t,a) < c \cdot F(1,t,a)$, también es posible realizar un arbitraje sin riesgo, desarrollando la estrategia reflejada en la Tabla núm. 2, donde las acciones llevadas a cabo son:

1. Adquisición en $t + a$ del título de nominal c, que vence en t.
2. Venta al descubierto en $t + a$ de c títulos unitarios con vencimiento en t.

TABLA NÚM. 2

	Vencimientos	
Acción	$t + a$	t
1	$-F(c,t,a)$	c
2	$c \cdot F(1,t,a)$	$-c$
Resultado	$c \cdot F(1,t,a) - F(c,t,a)$	0

En ambos casos, *a)* y *b)*, es posible obtener un beneficio en $t + a$ sin coste alguno resultando, en consecuencia, un arbitraje sin riesgo, en contradicción con las hipótesis de partida.

Por tanto, debe verificarse necesariamente, tal y como queríamos demostrar, que:

$$F\ (c,t,a) = c \cdot F\ (1,t,a)$$

3.5. LEY FINANCIERA CON TRES VENCIMIENTOS

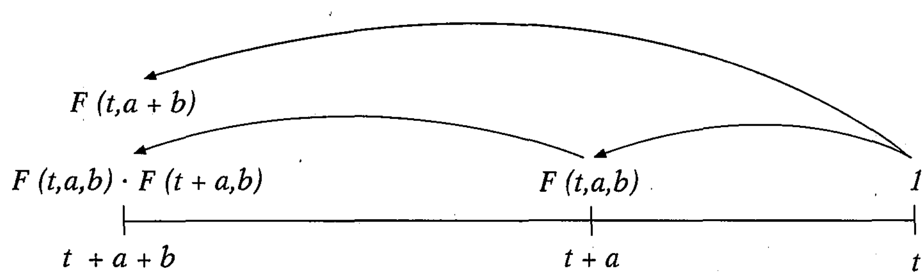
Hasta el momento hemos contemplado solamente operaciones financieras al contado, donde $F\ (t,a)$ representa el precio a entregar en el instante $t + a$ para adquirir un título unitario con vencimiento en t.

A partir de ahora, vamos a considerar operaciones a plazo. De este modo, $F\ (t,a,b)$ indicará el precio pactado en el instante actual $t + a + b$, al que ha de adquirirse en $t + a$ aquel título que en su vencimiento, en el instante t, genere la contraprestación de *1* unidad monetaria, quedando así definida la ley financiera unitaria con tres vencimientos contemplada por Insolera (1941, pp. 13-15) y Mulazzani (1993: pp. 87-97). En una operación a plazo intervienen, por tanto, tres vencimientos (ver Figura núm. 3):

— $t + a + b$, el instante en el que se pacta la operación;
— $t + a$, el instante en el que se ejecutará la compra-venta, y
— t, el instante en el que vence el activo.

Gráficamente:

FIGURA NÚM. 3



Así pues, es importante distinguir claramente entre:

a) $F(t,a)$, que es el precio que el mercado fija en el instante $t + a$ para la adquisición en ese mismo momento del título unitario con vencimiento en t.

b) $F(t,a,b)$, que es el precio que el mercado fija en el instante $t + a + b$ para la adquisición, en un instante posterior $t + a$, del título unitario con vencimiento en t.

Por tanto, en general:

$$F(t,a,b) \neq F(t,a)$$

Debe observarse que, es posible contemplar un contrato al contado con vencimiento en $t + a + b$ como un contrato a plazo donde $b = 0$, es decir:

$$F(t,a) = F(t,a,0)$$

Teniendo en cuenta las consideraciones que acabamos de exponer, podemos enunciar el siguiente:

Teorema de los precios implícitos.—Para evitar el arbitraje sin riesgo debe verificarse que:

$$F(t,a,b) = \frac{F(t,a+b)}{F(t+a,b)}$$

Demostración.—Procediendo, al igual que en la demostración anterior, por reducción al absurdo:

a) Supongamos que:

$$F(t,a+b) > F(t,a,b) \cdot F(t+a,b)$$

En este caso, es posible realizar un arbitraje sin riesgo mediante la estrategia reflejada en la matriz de cobros y pagos de la Tabla núm. 3, siendo las acciones llevadas a cabo:

1. Venta al descubierto en $t + a + b$ del título unitario con vencimiento en t.
2. Adquisición al contado en $t + a + b$ del título que vence en $t + a$.
3. Adquisición a plazo, con entrega en $t + a$, del título unitario que vence en t.

TABLA NÚM. 3

	Vencimientos		
Acción	$t + a + b$	$t + a$	t
1	$F(t,a+b)$	0	-1
2	$-F(t,a,b) \cdot F(t+a,b)$	$F(t,a,b)$	0
3	0	$-F(t,a,b)$	1
Resultado	$F(t,a+b) - F(t,a,b) \cdot F(t+a,b)$	0	0

b) Si suponemos:

$$F(t,a+b) < F(t,a,b) \cdot F(t+a,b)$$

también es posible realizar un arbitraje sin riesgo a través de la estrategia opuesta, reflejada en la Tabla núm. 4, donde las acciones son:

1. Adquisición en $t + a + b$ del título unitario con vencimiento en t.
2. Venta al descubierto en $t + a + b$ del título que vence en $t + a$.
3. Venta a plazo, con entrega en $t + a$ del título unitario con vencimiento en t.

TABLA NÚM. 4

	Vencimientos		
Acción	$t + a + b$	$t + a$	t
1	$-F(t,a+b)$	0	1
2	$F(t,a,b) \cdot F(t+a,b)$	$-F(t,a,b)$	0
3	0	$F(t,a,b)$	-1
Resultado	$F(t,a,b) \cdot F(t+a,b) - F(t,a+b)$	0	0

En ambos casos, *a)* y *b)*, es posible obtener un beneficio en $t + a + b$ sin coste alguno resultando, en consecuencia, un arbitraje sin riesgo.

Por tanto, debe verificarse necesariamente que:

$$F\ (t,a + b) = F\ (t,a,b) \cdot F\ (t + a,b)$$

lo que indica que el precio a plazo de un activo puede obtenerse como el cociente entre dos precios al contado:

$$F\ (t,a,b) = \frac{F\ (t,a + b)}{F\ (t + a,b)}$$

Es preciso señalar que, el precio a plazo de un activo $F\ (t,a,b)$ se identifica con lo que Gil Peláez (1992, pp. 64-69) denomina *factor financiero*, el cual va a verificar, a su vez, las siguientes propiedades:

1. $F\ (t,a,b) > 0$.

Demostración.—Es evidente, ya que se define como el cociente de dos magnitudes de cuantía positiva, que son $F\ (t,a + b)$ y $F\ (t + a,b)$.

2. $F\ (t,a,b) = 1$, para $a = 0$.

Demostración.

$$F\ (t,0,b) = \frac{F\ (t,0 + b)}{F\ (t + 0,b)} = \frac{F\ (t,b)}{F\ (t,b)} = 1$$

3. $F\ (c,t,a,b) = c \cdot F\ (1,t,a,b) = c \cdot F\ (t,a,b)$.

siendo $F\ (c,t,a,b)$ el precio que el mercado fija en el instante $t + a + b$ para la adquisición, en un instante posterior $t + a$, del título de nominal c con vencimiento en t.

Demostración.—Para evitar la posibilidad de un arbitraje sin riesgo dicha igualdad debe verificarse necesariamente. Procediendo por reducción al absurdo, supongamos, en primer lugar, que:

$$F\ (c,t,a,b) > c \cdot F\ (t,a,b)$$

En este caso, podríamos obtener un beneficio sin riesgo mediante la realización de la estrategia reflejada en la Tabla núm. 5, donde las acciones son:

1. Venta a plazo y al descubierto en $t + a + b$, con entrega en $t + a$, del título de nominal c con vencimiento en t.

2. Compra a plazo en $t + a + b$, con entrega en $t + a$, de c títulos unitarios con vencimiento en t.

TABLA NÚM. 5

	Vencimientos		
Acción	$t + a + b$	$t + a$	t
1	0	$F(c,t,a,b)$	c
2	0	$-c \cdot F(t,a,b)$	$-c$
Resultado	0	$F(c,t,a,b) - c \cdot F(t,a,b)$	0

Si fuese $F(c,t,a,b) < c \cdot F(t,a,b)$ también, mediante la adopción de la estrategia opuesta a la descrita anteriormente, sería posible realizar un arbitraje sin riesgo. En consecuencia, deberá verificarse que:

$$F(c,t,a,b) = c \cdot F(t,a,b).$$

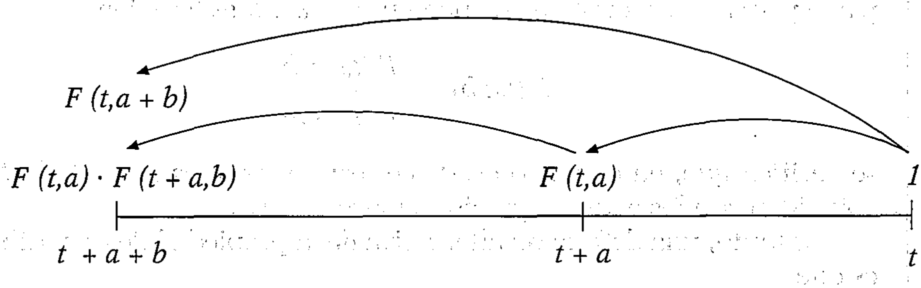
3.6. ESCINDIBILIDAD

Continuando con nuestro proceso de búsqueda de la expresión del criterio $F(t,a)$, en función de los precios arrojados por el mercado, recordemos que la ley financiera $F(t,a)$, siendo a negativo, nos indica el precio del activo financiero de cuantía unitaria en el instante actual $t + a$. Si queremos conocer el valor de dicho título en un instante situado entre $t + a$ y t, distinto del actual, nos encontraríamos ante una situación de riesgo. Si bien es cierto que los agentes económicos tendrán una idea de tal valor, en función de sus expectativas sobre la evolución futura del mercado, no es menos cierto que éstas no se van a verificar por completo en la realidad, puesto que el futuro no es perfectamente predecible.

No obstante, vamos a suponer un mercado cierto, es decir, que a partir de los precios de los títulos en $t + a + b$ es posible conocer los precios en cualquier instante posterior, situado entre el momento actual ($t + a + b$) y su vencimiento (t). Ver Figura núm. 4.

Gráficamente:

FIGURA NÚM. 4



En estas condiciones podemos enunciar el siguiente:

Teorema de escindibilidad.—En condiciones de certeza y para evitar un arbitraje sin riesgo, deberá verificarse que:

$$F(t,a) \cdot F(t + a,b) = F(t,a + b)$$

Demostración.—Análoga a la del teorema anterior, sustituyendo el precio a plazo $F(t,a,b)$, por el precio al contado $F(t,a)$.

Si en lugar de suponer un ambiente de certeza nos situásemos en una situación de riesgo, el precio $F(t,a)$ no sería conocido, de modo que el inversor debería ahora trabajar, en la operación contemplada en la segunda acción, con una previsión sobre el mismo, o sea, con su esperanza matemática:

$$E[F(t,a)]$$

En tal caso, el flujo neto de tesorería en el instante $t + a$ difícilmente sería ahora nulo, con lo cual el arbitraje efectuado no estaría exento de riesgo, dada la posibilidad de que dicho resultado fuese negativo.

En conclusión, podemos afirmar que la escindibilidad de la ley financiera aparece limitada al caso hipotético ideal de mercados ciertos o predecibles.

En un mercado cierto y donde no hay arbitraje sin riesgo se verifica, pues, que el precio al contado en el instante $t + a$ viene dado por el cociente:

$$F(t,a) = \frac{F(t,a+b)}{F(t+a,b)}$$

Recordando que, por el *teorema de los precios implícitos*, el precio a plazo para $t + a$, previsto en el momento $t + a + b$ es también:

$$F(t,a,b) = \frac{F(t,a+b)}{F(t+a,b)}$$

se verifica que, en condiciones de certeza los precios al contado $F(t,a)$ coinciden con los actuales precios a plazo $F(t,a,b)$.

Por tanto, una definición alternativa de la propiedad de escindibilidad es que:

$$F(t,a) = F(t,a,b)$$

igualdad que raramente resulta satisfecha en situaciones reales. La realidad de los mercados se identifica, por consiguiente, con la existencia de leyes financieras favorables y desfavorables a la escisión del plazo temporal (Cruz y Valls: 1998, pp. 283-295).

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones más relevantes de este trabajo se derivan de la posibilidad de establecer una relación directa entre el funcionamiento del mercado de capitales y ciertas condiciones de las leyes financieras. A saber:

1. La imposibilidad de realizar un arbitraje sin riesgo implica la positividad de la ley financiera:

$$F(t,a) > 0$$

2. La ausencia de costes de transacción supone la identidad de la ley para un desplazamiento nulo:

$$F(t,0) = 1$$

3. La homogeneidad de la ley financiera respecto a la cuantía es necesaria siempre que sea imposible realizar un arbitraje sin riesgo:

$$F(c,t,a) = c \cdot F(1,t,a)$$

4. El precio a plazo de un activo, que se identifica con el factor financiero, puede obtenerse como el cociente entre dos precios al contado, siempre que se desee evitar el arbitraje sin riesgo:

$$F(t,a,b) = \frac{F(t,a+b)}{F(t+a,b)}$$

5. La escindibilidad de la ley financiera:

$$F(t,a) \cdot F(t+a,b) = F(t,a+b)$$

aparece limitada al caso hipotético ideal de mercados ciertos o predecibles, en los cuales no es posible realizar arbitraje alguno sin riesgo.

6. En condiciones de certeza, los precios al contado coinciden con los actuales precios a plazo:

$$F(t,a) = F(t,a,b)$$

Esta igualdad es una definición alternativa de la propiedad de escindibilidad, lo que nos conduce a la evidencia de que en los mercados reales, donde hay riesgo, las leyes financieras serán no escindibles, esto es, serán favorables o desfavorables a la escisión del plazo temporal.

5. BIBLIOGRAFÍA

Brennan, M. J., y Schwartz, E. S. (1977): «Saving bonds, retractable bonds and callable bonds», *Journal of Financial Economics*, 5, pp. 67-88.

Cobbaut, R. (1997): *Théorie Financière*, Ed. Económica, París.

Cruz Rambaud, S., y Valls Martínez, M. C. (1998): «Some Characterizations for Favourable Financial Laws», *First Spanish-Italian Meeting on Financial Mathematics*, Almería, pp. 283-295.

De Pablo López, A. (1998): *Matemática de las Operaciones Financieras*, 3.ª ed., UNED, Madrid.

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

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

FAMA, E. F. (1965): «Randon walks in stock markets», *Financial Analyst Journal*, septiembre-octubre, pp. 55-59.

FERNÁNDEZ BLANCO, M. (1991): *Dirección financiera de la empresa*, Pirámide, Madrid.

GIL PELÁEZ, L. (1992): *Matemática de las Operaciones Financieras*, Ed. AC, Madrid.

GIL PELÁEZ, L., y GIL LUEZAS, M. A. (1987): *Matemáticas de las Operaciones Financieras*, UNED, Madrid.

HULL, J. C.: (1997): *Options, futures, and other derivatives*, Prentice Hall, New Jersey.

INSOLERA, F. (1941): «Lettera del prof. F. Insolera al prof. F. P. Cantelli», *Giornale di Matematica Finanziaria*, vol. XI, fasc. 1.°, pp. 9-23.

KEOWN, A. J.; PETTY, J. W.; SCOTT, D. F., y MARTIN, J. D. (1999): *Introducción a las finanzas*, Prentice Hall, Madrid.

MORICONI, F. (1994): *Matematica Finanziaria*, Ed. Il Mulino, Bologna.

MULAZZANI, M. (1993): «Aspetti dinamichi di leggi finanziarie scindibili», *Rivista di matematica per le scienze economiche e sociali*, 16, 1, pp. 87-97.

PRIETO PÉREZ, E. (1982): *Análisis Financiero de los Empréstitos Obligaciones*, Ediciones ICE, Madrid.

RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, A. (1994): *Matemática de la Financiación*, Ediciones S, Barcelona.

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

VAN HORNE, J. C. (1997): *Financial market rates and flows*, 5th edition, Prentice Hall, New Jersey.