

Tasas de interés efectivas y nominales:

el calvario de los estudiantes de finanzas

(Effective and Nominal Interest Rates per Period: The Calvary for Students in Finance)

Ignacio Vélez-Pareja
Politécnico Grancolombiano
Bogotá, Colombia
ivelez@poligran.edu.co

Primera versión: 14 de febrero de 2004

Esta versión: 17 de febrero de 2004

Abstract

Our students, at least in some countries in Latin America, are taught that one of the most important (if not the most important one) is the effective interest rate per period and how to derive it. For some of our teachers in Finance that is all a good student should know. If she does not know to convert from nominal interest rate per period to effective interest rate per period, she is lost in the world of Finance.

More, most people in the finance industry work, make decisions and induce others (their customers) to make decisions (this is to choose among investment alternatives) on the basis of an effective interest rate per period. For instance, when deciding to invest in a bond, they recommend that if the effective interest rate is the same for different ways to liquidate the payments for the bond, they should be indifferent to them. This is wrong and we show it with a very simple and real example.

In this teaching note we show with very simple examples the risk of giving excessive relevance to the effective interest rate per period. In one of the examples we show that we should look at the tax savings earned for the payment of interest charges. The tax savings contribute to value creation in a firm.

Resumen

A nuestros estudiantes de Finanzas les enseñan que lo más importante en ese área es saber calcular y utilizar la tasa de interés efectiva o capitalizada. Para algunos de nuestros profesores, eso es todo; si un estudiante llega sin saber esa ficción, no sabe Finanzas.

Más aun, una gran mayoría de las personas del sector financiero, por no decir todas, trabajan, toman decisiones y hacen que otros (sus clientes) tomen decisiones, es decir, escojan alternativas de inversión, con base en la tasa de interés efectiva anual. Por ejemplo, ante una situación en que varias alternativas de liquidación de un bono, le recomendarían a sus clientes que mientras la tasa de interés efectiva anual sea la misma, da lo mismo cualquier modalidad de pago. Esto es equivocado y se puede demostrar con un ejemplo real y sencillo.

En esta nota se demuestra por medio de ejemplos sencillos lo equivocado de dar preponderancia a la tasa efectiva sobre la tasa nominal. En uno de los ejemplos se muestra cómo se llega a una decisión equivocada sobre la base de la tasa efectiva de interés y se desprecia el ahorro en impuestos que contribuye a la generación de valor de una firma.

Palabras clave

Costo promedio ponderado de capital, WACC, tasas de interés, tasa nominal, tasa efectiva, tasa capitalizada

Clasificación JEL

E43, G12, G21, G31

Introducción

A nuestros estudiantes de Finanzas les enseñan que lo más importante en ese área es saber calcular y utilizar la tasa de interés efectiva. Para algunos de nuestros profesores, eso es todo; si un estudiante llega sin saber esa ficción, no sabe Finanzas.

Más aun, una gran mayoría de las personas, por no decir todas, que trabajan en el sector financiero trabajan, toman decisiones y hacen que otros (sus clientes) tomen decisiones, es decir, escojan alternativas de inversión, con base en la tasa de interés efectiva anual. Por ejemplo, ante una situación en que varias alternativas de liquidación de un bono, le recomendarían a sus clientes que mientras la tasa de interés efectiva anual sea la misma, da lo mismo cualquier modalidad de pago. Esto es equivocado y se puede demostrar con un ejemplo sencillo.

Definiciones para evitar confusiones

En la enseñanza de las matemáticas financieras (donde se enseña con insistencia aquello de la tasa de interés efectiva y nominal) hay una gama de definiciones que se presta a confusión por parte del estudiante. Deseamos proponer un conjunto de definiciones que pueda ayudar a precisar los términos y a evitar, así, confusiones. Aquí distinguimos tres tasas:

1. Tasa de interés periódica: es la tasa asociada al período menor de tiempo en el análisis. Es la que se utiliza para hacer el cálculo del interés que se paga o gana en un determinado período, por ejemplo, un mes, un año, un día, etc. Algunos añaden que además es efectiva. Esto confunde al lector o estudiante. Veremos en el punto 3. qué implica decir que una tasa de interés es efectiva.

2. Tasa de interés nominal: es aquella tasa que se estipula para un determinado período (por ejemplo un semestre o un año) y que se liquida (para efectos del pago del interés) en subperíodos o períodos menores (por ejemplo, meses o trimestres). Para especificar esta tasa se debe indicar para qué período y en qué subperíodos se liquida. Por ejemplo, se dice que una tasa nominal es de 24% anual pero que se liquida trimestralmente en forma vencida. Hay una relación muy sencilla entre la tasa nominal y la periódica. La tasa periódica es la tasa nominal dividida por el número de períodos de liquidación. Y al contrario, una tasa nominal se puede calcular a partir de la periódica multiplicándola por el número de períodos de liquidación. Por ejemplo, una tasa nominal de 24% anual liquidada trimestralmente en forma anticipada significa que cada trimestre se calcula el interés a pagar usando la tasa periódica de 6% ($24\%/4$).
3. Tasa de interés efectiva: es la que resulta de capitalizar una tasa nominal que se ha estipulado para un determinado período y que se liquida en períodos menores. Esta tasa supone interés compuesto. Una tasa de interés efectiva implica una liquidación de una tasa periódica (en períodos de menor duración que el estipulado para la tasa efectiva). De este modo, cuando se dice de una tasa de interés efectiva, inmediatamente viene a la cabeza la pregunta de cuál tasa nominal y liquidada con qué frecuencia da origen a esa tasa efectiva. O lo que es lo mismo, cuál tasa periódica se utilizó para llegar a la tasa efectiva. De manera que cuando se dice de una tasa periódica no es necesario ni se debe explicar que es nominal o efectiva ya que la periódica se ha estipulado para el período más corto posible del análisis.

La tasa en valoración de inversiones: tasa efectiva o tasa nominal

Supóngase que se ofrece un bono a 29.20% TA y se puede escoger la forma de liquidación entre TA, TV, SA y SV, pero el emisor del bono¹ exige que estas liquidaciones sean elaboradas de manera que el interés efectivo anual sea el mismo para todos los casos e igual al efectivo anual que resulta de liquidar el 29.2% TA. Esto significa que esa tasa efectiva es de 35.42%; los intereses nominales para las otras modalidades resultarían de 31.50% TV, 28.13% SA y 32.74% SV. Este ejemplo está tomado de Vélez Pareja, 2004 y Vélez Pareja, 1996. La relación entre tasa de interés nominal y tasa de interés efectiva es

$$\text{Tasa de interés efectiva} = i_{ef} = \left[1 + \frac{i_{nom}}{n} \right]^n - 1 \quad (1)$$

y viceversa, la relación contraria es

$$\text{Tasa de interés nominal} = i_{nom} = n \times \left(\left(1 + i_{ef} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \right) \quad (2)$$

Utilizando esta última fórmula se construyó la tabla 1.

Tabla 1. Formas de liquidación del bono

29.20%	trimestre anticipado	7.30%	trimestral anticipado
31.50%	trimestre vencido	7.87%	trimestral vencido
28.13%	semestre anticipado	14.07%	semestral anticipado
32.74%	semestre vencido	16.37%	semestral vencido

Con base en esas cifras la liquidación de un bono de \$100,000 para cada modalidad sería la siguiente:

¹ Caso real aparecido en El Tiempo, septiembre de 1994, aviso de la Cooperativa Cafetera Central.

Tabla 2. Flujos de caja para cada modalidad de liquidación

Período	TA	TV	SA	SV
0	-92.700,00	-100.000,00	-85.932,90	-100.000,00
1	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
2	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
3	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
4	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
5	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
6	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
7	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
8	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
9	7.300,00	7.874,87	14.067,10	16,369.87
10	7.300,00	7.874,87	100.000,00	116.369,87
11	7.300,00	7.874,87		
12	7.300,00	7.874,87		
13	7.300,00	7.874,87		
14	7.300,00	7.874,87		
15	7.300,00	7.874,87		
16	7.300,00	7.874,87		
17	7.300,00	7.874,87		
18	7.300,00	7.874,87		
19	7.300,00	7.874,87		
20	100.000,00	107.874,87		
Tasa anual de descuento o de oportunidad (efectiva)	35,42%			
Tasa de descuento trimestral	7,87%	Tasa de descuento semestral	16,37%	
Valor presente de los ingresos producidos por el bono a la tasa por período (trimestral o semestral, según el caso)	\$100.000,00	\$100.000,00	\$100.000,00	\$100.000,00

La conclusión con esta tabla es que si la tasa de descuento del inversionista es igual a la tasa efectiva anual del bono, entonces debería ser indiferente ante cualquier modalidad de pago, según el análisis basado en rentabilidad.

¿Qué sucede cuando la tasa de descuento es mayor que la tasa efectiva de interés del bono? Por ejemplo, a la tasa de 40%

Tabla 3. Valor del bono si la tasa de descuento del inversionista es 40% efectiva anual

	TA	TV	SA	SV
Tasa de descuento anual (efectiva)	40,00%			
Tasa de descuento trimestral	8,78%	Tasa de descuento semestral	18,32%	
Valor presente de los ingresos producidos por el bono a la tasa por período (trimestral o semestral, según el caso)	\$92,253.32	\$91,643.28	\$92,547.96	\$91,328.07

Evidentemente, no debería comprar el bono por \$100,000; sin embargo, se podría pensar que la mejor forma de pago (la menos mala) es la de semestre anticipado.

¿Qué sucede cuando la tasa de descuento es menor que la tasa efectiva de interés del bono? Por ejemplo, a la tasa de 30%.

Tabla 4. Valor del bono si la tasa de descuento del inversionista es 30% efectiva anual

	TA	TV	SA	SV
Tasa anual de descuento o de oportunidad (efectiva)	30,00%			
Tasa trimestral de descuento o de oportunidad	6,78%	Tasa semestral de descuento o de oportunidad	14,02%	
Valor presente de los ingresos producidos por el bono a la tasa por período (trimestral o semestral, según el caso)	\$110.949,50	\$111.811,76	\$110.536,74	\$112.261,59

En este caso, la mejor forma de liquidación sería la de semestre vencido.

Otra forma de ver la falacia de la tasa de interés efectivo es considerar este ejemplo:

Supóngase que un banco A, le presta al 36% año vencido y otro B, le presta al 36% trimestre vencido. Los flujos de caja en cada caso son:

Tabla 5. Ejemplo de un préstamo

Trimestre	0	1	2	3	4
Banco A	1.000				-1.360
Banco B	1.000	-90	-90	-90	-1.090

¿Cuál es más costoso? La respuesta es, el B. Una forma de entender por qué cuesta más el B, es pensar que si el banco B no cobrara los intereses trimestrales sino anuales,

estas sumas se podrían invertir por ejemplo, en una cuenta de ahorros que pague el 6% trimestral y entonces al final del trimestre 4, se tendría lo siguiente:

Tabla 6. Acumulación de intereses

Trimestre	0	1	2	3	4
Suma disponible para ahorrar al 2% mensual		90	90	90	90
Valor al final del trimestre 4					$= 90 + 90 \times (1+6\%)+90 \times (1+6\%)^2 + 90 \times (1+6\%)^3 = \393.72

Esto significa que si no se tuviera que pagar el interés cada trimestre, sino al final del año, ese dinero podría ahorrarse y al final del año se tendría lo suficiente para pagar los \$360 de intereses y sobrarían \$33,72. Por lo tanto, como al pagar cada trimestre no se cuenta con ese dinero, no se obtienen los \$33,72 adicionales y se concluye que pagar trimestre vencido, es más costoso que pagar año vencido. Pero debe observarse que en este caso, atendiendo a la idea del costo de oportunidad, el costo de ese préstamo es 39,37% anual. Si se aplica la fórmula (1) ese costo sería 41,16% pero esto ocurriría si el que recibe el préstamo puede ahorrar al 9% trimestral. Lo cual no consulta la realidad porque no hay ningún banco que tenga una ventanilla donde presta al 9% trimestral y otra para recibir ahorros que paguen al 9% trimestral.

Ahora bien, ¿qué sucede cuando la persona que hace esta escogencia guarda su dinero en la caja fuerte o en una "lata de galletas"? Pues deberá ser indiferente entre las dos modalidades de pago del préstamo porque precisamente su tasa de oportunidad es 0%. Lo cual significa que la tasa efectiva no tiene ningún sentido para esta persona y de hecho esa "tasa efectiva" es de 36% en ambos casos. De modo que la tasa de interés efectiva, supone que la tasa de oportunidad del decisor es igual a la tasa por período que le corresponde pagar. Lo cual desconoce el hecho del costo de oportunidad. O lo que puede resultar

paradójico: el costo de la deuda no se mide por la tasa efectiva de interés, sino que debe tener en cuenta la tasa de oportunidad del que analiza el costo de la deuda.

La tasa del costo de la deuda en el WACC: tasa efectiva o tasa nominal

Otra consideración sobre la tasa de interés efectiva es la siguiente: el uso más importante en finanzas de la tasa de interés de la deuda es su consideración en la proyección de estados financieros y su inclusión en el costo promedio ponderado de capital CPPC o WACC por sus siglas en inglés de *Weighted Average Cost of Capital*).

En los estados financieros lo que aparece como gasto de intereses es lo que se calcula para el pago de esos intereses. Es decir, el cálculo que se hace con el costo de la deuda nominal, no el efectivo.

La forma tradicional y más conocida para calcular el WACC es (Ver Tham y Vélez Pareja, 2004)

$$WACC_t = K_d D\%_{t-1}(1-T) + K_e P\%_{t-1} \quad (3)$$

Donde WACC es el costo promedio ponderado del capital (WACC), K_d es el costo de la deuda en *como tasa nominal*, $D\%_{t-1}$ es el endeudamiento a valores de mercado calculado con base en el período anterior, T es la tasa de impuestos, K_e es el costo del patrimonio y $P\%_{t-1}$ es la proporción del patrimonio en el valor total de la firma calculado con base en el período anterior.

Desde 1958 Modigliani y Miller (1958, 1959 y 1963) plantearon la importancia de los ahorros en impuestos en la valoración de una firma. Ellos indicaron que cuando hay impuestos y la firma está endeudada se generan unos beneficios que contribuyen a aumentar el valor de la firma. Estos beneficios son los ahorros en impuestos. ¿Qué significa el factor $(1-T)$? Pues simplemente es el efecto del ahorro en impuestos en el costo de la deuda (Ver Tham y Vélez Pareja, 2004). Pero ¿cómo ocurre ese ahorro en impuestos por

pago de intereses? Ocurre porque todos los gastos y en particular los intereses de la deuda, generan un ahorro en impuestos. Cómo se liquida el interés a pagar, ¿con la tasa de interés efectiva o con la nominal? Cualquiera sabe que la tasa efectiva no se utiliza para calcular los intereses que se pagan. Los contratos de deuda estipulan la liquidación de los intereses en términos de tasas periódicas, vale decir, nominales.

Para que no quede duda alguna sobre el significado del factor $(1-T)$ en la formulación tradicional del WACC, miremos qué ocurre en un estado de resultados cuando hay deuda y se pagan intereses y cuando no la hay.

Tabla 7a. Estado de PyG simplificado: Utilidad antes de impuestos

	Sin deuda	Con deuda
Ventas	1.000	1.000
Costo de Ventas	500	500
Intereses	0	200
Utilidad Neta A.I.	500	300

El ahorro en impuestos es algo tangible y que se refleja en menores impuestos a pagar con el consiguiente efecto en el flujo de tesorería. Al examinar la tabla anterior la primera idea que se le viene a alguien a la cabeza es que el accionista va a recibir \$200 menos porque hubo un incremento del gasto. Sin embargo, cuando consideramos los impuestos se descubre que no es así.

Tabla 7b. Estado de PyG simplificado: Utilidad después de impuestos

	Sin deuda	Con deuda
Ventas	1.000	1.000
Costo de Ventas	500	500
Intereses	0	200
Utilidad Neta A.I.	500	300
Impuestos (30%)	150	90
Utilidad Neta D.I	350	210

Observemos que la diferencia en la utilidad neta (disponible para el accionista) es de \$140 y no de \$200. ¿Qué pasó? ¿Quién nos regaló la suma de \$60? Pues lo que ocurre es que el gobierno otorga un subsidio por cada gasto que se hace. En este caso el subsidio fue de \$60, que corresponde a Intereses \times tasa de impuestos ($60 = 200 \times 30\%$). O sea que los Intereses después de impuestos son los intereses antes de impuestos por el factor $(1-T)$ (que es el factor que multiplica a K_d en la fórmula del WACC). Veamos lo mismo en una tabla de amortización de un préstamo.

Tabla 8. Amortización de un préstamo antes de impuestos

Año	Saldo inicial	Intereses	Pago de capital	Pago total	Saldo final
0					1,000.0
1	1,000.0	120.0	200.0	320.0	800.0
2	800.0	96.0	200.0	296.0	600.0
3	600.0	72.0	200.0	272.0	400.0
4	400.0	48.0	200.0	248.0	200.0
5	200.0	24.0	200.0	224.0	-

De esta tabla se puede calcular el costo de la deuda y obtenemos 12%. Si se afecta por los impuestos, por ejemplo de 30%, se tiene

Tabla 9. Amortización de un préstamo después de impuestos

Año	Saldo inicial	Intereses	Pago de capital	Pago total	Saldo final
0					1,000.0
1	1,000.0	84.0	200.0	284.0	800.0
2	800.0	67.2	200.0	267.2	600.0
3	600.0	50.4	200.0	250.4	400.0
4	400.0	33.6	200.0	233.6	200.0
5	200.0	16.8	200.0	216.8	-

En la tabla anterior tenemos para año 1 intereses después de impuestos de \$84 ($120 \times (1 - 30\%) = 84$). Si se calcula el costo del préstamo con esta tabla se encuentra que es 8,4% que equivale a $12\% \times (1-30\%)$.

Pero repetimos, en el estado de resultados lo que aparece es la liquidación de los intereses con la tasa nominal (aunque se haya liquidado y pagado en períodos menores, por ejemplo, trimestres).

En el ejemplo del bono los intereses pagados son

Tabla 10a. Intereses pagados en cada modalidad

Períodos	TA	TV	SA	SV
0	7,300.00		14,067.10	
1	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
2	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
3	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
4	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
5	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
6	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
7	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
8	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
9	7,300.00	7,874.87	14,067.10	16,369.87
10	7,300.00	7,874.87		16,369.87
11	7,300.00	7,874.87		
12	7,300.00	7,874.87		
13	7,300.00	7,874.87		
14	7,300.00	7,874.87		
15	7,300.00	7,874.87		
16	7,300.00	7,874.87		
17	7,300.00	7,874.87		
18	7,300.00	7,874.87		
19	7,300.00	7,874.87		
20		7,874.87		

Como los ahorros en impuestos son por el año fiscal, entonces hay que acumular los pagos de intereses por año y calcular el valor presente de los ahorros.

Tabla 10b. Intereses pagados en cada modalidad por año

Períodos	TA	TV	SA	SV
0	7.300,00	-	14.067,10	-
1				
2				
3				
4	29.200,00	31.499,46	28.134,20	32.739,73
5				
6				
7				
8	29.200,00	31.499,46	28.134,20	32.739,73
9				
10				
11				
12	29.200,00	31.499,46	28.134,20	32.739,73
13				
14				
15				
16	29.200,00	31.499,46	28.134,20	32.739,73
17				
18				
19				
20	21.900,00	31.499,46	14.067,10	32.739,73

Para una tasa de impuestos de 35% los ahorros en impuestos anuales son

Tabla 10c. Ahorro en impuestos por año

Períodos	TA	TV	SA	SV
0	2,555.00	-	4,923.49	-
1	10,220.00	11,024.81	9,846.97	11,458.91
2	10,220.00	11,024.81	9,846.97	11,458.91
3	10,220.00	11,024.81	9,846.97	11,458.91
4	10,220.00	11,024.81	9,846.97	11,458.91
5	7,665.00	11,024.81	4,923.49	11,458.91

Como se dijo arriba, el ahorro en impuestos por pago de intereses es la tasa de impuestos por el gasto de intereses. Entonces el valor de la firma se aumenta por el valor presente de T multiplicado por los intereses. En este caso, si suponemos una tasa de impuestos de 35% el mayor ahorro en impuestos se obtiene con las liquidaciones semestrales anticipadas. Esto simplemente significa que la firma puede perder valor al dejar

que sea el público el que seleccione la forma de financiación basados todos (los inversionistas que compran los bonos y la firma que los emite) en la idea de que por tener una tasa de interés efectiva igual, son equivalentes entre sí.

Al calcular el valor presente de estos ahorros en impuestos para diferentes tasas se encuentra lo siguiente.

Tabla 10d. Valor presente de los ahorros en impuestos

Tasa	TA	TV	SA	SV
25%	83.434,9	84.710,9	85.118,3	88.046,3
28%	79.801,6	80.548,1	81.834,9	83.719,7
30%	76.452,5	76.719,1	78.801,2	79.739,9
31,50%	74.568,0	74.568,0	77.091,1	77.504,1
32,74%	73.074,6	72.865,1	75.734,2	75.734,2
38%	67.838,4	66.907,9	70.964,7	69.542,4
40%	65.369,5	64.106,6	68.709,3	66.630,7
43%	63.070,7	61.502,8	66.605,1	63.924,4
45%	60.926,5	59.078,1	64.638,9	61.404,3
48%	58.923,1	56.816,3	62.798,5	59.053,4
50%	57.048,1	54.702,8	61.073,2	56.856,7
53%	55.290,7	52.724,6	59.453,3	54.800,6
55%	53.640,8	50.870,2	57.930,3	52.873,2

El lector podrá adivinar que las tasas para las cuales el valor presente de los ahorros en impuestos es igual para cada par de formas de liquidación son las nominales y corresponden a las vencidas trimestrales y semestrales ($7,87\% \times 4 = 31,50\%$ y $16,37\% \times 2 = 32,74\%$). No son las efectivas, por supuesto. Obsérvese que para valores superiores a las tasas nominales el valor presente de los ahorros en impuestos es mayor para la modalidad de intereses anticipados. En particular, la modalidad donde los ahorros son más altos es la de semestre anticipado. Esto es consistente con lo planteado por Tham y Wonder, 2001. La tasa de descuento de los ahorros en impuestos es mayor o igual a la tasa del costo de la deuda, K_d .

Sin embargo, en general, esto no nos define qué modalidad de liquidación es mejor. No conviene escoger entre alternativas de financiación con base en la menor tasa de interés que se ofrezca, porque se puede presentar el tipo de error que ocurre cuando se escoge con la tasa interna de rentabilidad, TIR, en lugar de usar el valor presente neto, VPN. En este caso se debe escoger con base en un indicador que se puede llamar Z y que está definido así (Ver Vélez Pareja, 2004):

Z = Valor Presente Neto de cada una de las formas de financiación a la mínima tasa de interés disponible, antes de impuestos, más el Valor Presente de los ahorros en impuestos producidos por cada alternativa de financiación a la tasa de oportunidad después de impuestos.

En nuestro ejemplo del bono todas las tasas periódicas son equivalentes entre sí, por lo tanto la tasa mínima disponible es la misma (7,87%) y el valor presente neto de cada una de ellas es cero. Por lo tanto en este caso particular sólo con el ahorro en impuestos se puede determinar la mejor forma de financiación.

Debe observarse que el ejemplo del bono (que es un caso real tomado de la prensa) es el caso típico de una firma que considera que por tener todas las formas de liquidación la misma tasa de interés efectivo, ellas son equivalentes en términos financieros. El significado simple de esta decisión es que los compradores de bono que hacen correctamente el análisis escogerán la liquidación semestre vencido cuando a la empresa lo que le conviene es la liquidación con semestre anticipado. Y esto significa que la firma pierde valor.

Por lo tanto, lo más importante en las finanzas no es la tasa efectiva sino la nominal.

Uso de la tasa efectiva

Sin duda que se pueden identificar algunos usos de la tasa efectiva². Por ejemplo, cuando queremos comparar dos inversiones iguales pero a diferentes períodos y nos interesa mostrar la rentabilidad en períodos comparables de tiempo. Esto, hay que advertir, supone que la tasa calculada para el período de tiempo menor se repite cada período. Por ejemplo, si queremos comparar el rendimiento de \$1.000 en acciones en períodos de tiempo diferentes. Por ejemplo, en un caso esos \$1.000 están invertidos durante 3 días y se obtiene un valor de 1.001,0 y en otro caso los \$1.000 están invertidos 7 días y produce 1.002,3

	3 días	7 días
Valor a	1.001,00	1.002,30
Rentabilidad del período	0,10%	0,23%
Número de períodos en un mes	10	4,285714286
Rentabilidad mensual	1.005%	0.989%

Si se compararan con la rentabilidad del período se concluiría que es mejor la de 7 días. Si se hace con la tasa efectiva, resulta mejor la de 3 días. En este caso estamos utilizando la rentabilidad para comparar dos alternativas. Sabemos que cuando tienen igual monto e igual período de tiempo (y sólo en ese caso) se pueden comparar con la tasa de rentabilidad; sin embargo, en el ejemplo, aunque tienen igual monto, no tienen igual período de tiempo y se está haciendo una suposición fuerte, que es suponer que lo obtenido en 3 ó 7 días se va a mantener por el resto del tiempo hasta completar un mes. Si el análisis se extrapola a un año, el supuesto es aun más heroico.

Conclusión

La conclusión es que no es conveniente decidir entre alternativas de inversión con la tasa efectiva de interés. Los estudiosos del tema saben desde hace mucho tiempo que los

² Uno de los usos más importantes de la tasa efectiva de interés es el que se le da en los modelos de valoración de opciones y en la determinación de la curva de la estructura de las tasas de interés en el tiempo, donde se usa la tasa de interés continua que es el límite de la tasa efectiva de interés..

indicadores relativos, o sea, que no expresan la bondad de una inversión en dinero, como sí lo hace el VPN, sino en porcentaje o un número que esconde las magnitudes, (la TIR que es una tasa de interés y a la Relación Beneficio/Costo, que es un número) no sirven para escoger entre alternativas de inversión. Esto se debe a las diferencias de los supuestos que tienen cada uno de esos métodos de escogencia.

En otras palabras, se está mitificando y utilizando de manera equivocada la tasa de interés efectiva para tomar decisiones que implican escogencia. Sólo sirve para hacer comparables unas tasas de rendimiento cuando están calculadas sobre períodos de tiempo que no son constantes, situación que es la que siempre se le presenta a un corredor de bolsa cuando vende un portafolio de un cliente. Hay que anotar que la escogencia de un portafolio no se hace por rentabilidad únicamente sino examinando la relación rentabilidad – riesgo. Se puede utilizar algún método optimizador (Ver Vélez Pareja, 2001) basado en la teoría de portafolio de Markowitz o algún método ingenuo (*naïve*) (ver Botero y Rosas, 2002).

Más aun, esta tasa efectiva es una ficción matemática, con supuestos que no siempre se cumplen y que no sirve para lo que la mayoría de la gente la utiliza. Es una ficción, en la medida en que no tiene unos supuestos válidos y por lo tanto termina siendo una falacia. Debemos, entonces, corregir ese énfasis excesivo en la tasa efectiva que se está haciendo en los cursos de Finanzas.

Referencias bibliográficas

- Botero Bustillo, Carlos Andrés y Efraín Rosas Díaz, 2002, *Selección de portafolios óptimos: El caso colombiano*, Trabajo de grado Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- Modigliani, Franco and Merton H. Miller, 1958, The Cost of Capital, Corporation Taxes and the Theory of Investment, *The American Economic Review*. Vol XLVIII, pp 261-297
- Modigliani, Franco and Merton H. Miller, 1959, The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment: Reply, *The American Economic Review*, XLIX, pp.

524-527.

- Modigliani, Franco and Merton H. Miller, 1963, Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction, *The American Economic Review*. Vol LIII, pp 433-443.
- Tham, Joseph e Ignacio Vélez Pareja, 2004, *Principles of Cash Flow Valuation. An Integrated Market Based Approach*, Academic Press.
- Tham, Joseph y Nicholas X. Wonder, 2001, The Non-Conventional WACC with Risky Debt and Risky Tax Shield, Working Paper, *Social Science Research Network* (www.ssrn.com), Mayo 9.
- Vélez Pareja, Ignacio, 2004, *Decisiones de inversión. Enfocado a la valoración de empresas*, 4ª ed. CEJA
- Vélez Pareja, Ignacio, 1996, *El engaño o la gran falacia de la tasa efectiva de interés*, Nota de clase sin publicar. Apareció como apéndice en la 1ª y 2ª ediciones de *Decisiones de inversión. Enfocado a la valoración de empresas*.
- Vélez-Pareja, Ignacio, Optimal Portfolio Selection: A Note, 2000, Documento de trabajo en SSRN, *Social Science Research Network*. La versión en español (también en SSRN) es Selección del Portafolio Optimo: Una Nota.