

MÁS ALLÁ DE LAS PROYECCIONES: EL VALOR TERMINAL

BEYOND FORECASTING PERIOD: TERMINAL VALUE

Ignacio Vélez-Pareja¹

Facultad de Economía y Negocios

Instituto de Estudios para el Desarrollo, IDE

Universidad Tecnológica de Bolívar,

ivelez@unitecnologica.edu.co, nachovelez@gmail.com.

Joseph Tham²

Duke Center for International Development DCID,

Sanford Institute of Public Policy

Duke University

ThamJx@duke.edu.

Resumen

Este capítulo se dedica a la definición y el cálculo del valor terminal que es el valor de los flujos de caja que se generan en la firma o proyecto más allá del último período de la proyección. Se consideran situaciones con y sin crecimiento real y con y sin inflación. Se derivan las fórmulas apropiadas y se ilustra con un ejemplo. La propuesta se aparta de muchos textos tradicionales de finanzas corporativas en que se considera que el flujo de caja libre puede crecer sin inversión adicional.

Palabras clave: Costo promedio de capital, WACC, perpetuidades, valor terminal, ahorros en impuestos

Clasificación JEL: D61, G31, H43

Abstract

This chapter is devoted to the definition and calculation of terminal value, TV. TV is the value of the cash flows generated by the firm or project beyond the last forecasted period. Several scenarios are considered: with and without real growth and with and without inflation. Appropriate formulas are derived and illustrated with an example. The proposal in this chapter departs from many traditional corporate finance textbooks that propose that free cash flow can grow without additional investment.

Keywords: WACC, perpetuities, terminal value, tax savings

JEL Classifications: D61, G31, H43

¹ Profesor Asociado, Facultad de Economía y Negocios, Universidad Tecnológica de Bolívar, Calle del Bouquet # 25-91, Cartagena, Colombia. Ph. (575) 6606041

² Visiting Assistant Professor, Duke Center for International Development DCID, Sanford Institute of Public Policy, Duke University – Box 90237, Durham – NC 27708-0237 – USA. Ph: (919) 613 9234

MÁS ALLÁ DE LAS PROYECCIONES: EL VALOR TERMINAL

Siempre que enseñes, enseña
a la vez a dudar de lo que enseñas.

José Ortega y Gasset

My interest is in the future because
I am going to spend the rest of my life there.

-- **Charles F. Kettering**

The trouble with our times is that
the future is not what it used to be.

-- **Paul Valery**

I never think of the future. It comes soon enough.

--Albert Einstein

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las firmas en el mundo no se negocian en bolsa. Más del 99,5% de ellas no conocen su valores de mercado. Por otro lado, la gerencia de una firma que se negocia en bolsa conoce su valor cada minuto. El nombre del juego es la creación de valor. Para la gerencia, el valor es más importante que la rentabilidad. Si la firma crea valor, entonces tendrá buena rentabilidad. Mayor rentabilidad no significa mayor valor. Sólo descontando los flujos de caja se mide el valor.

EL VALOR TERMINAL O DE MERCADO

Una firma se crea para que dure toda la vida. ¿Qué pasa después del último período de proyección? Pues la firma sigue generando valor y eso hay que medirlo. Se mide con el valor terminal (VT) que es el valor presente de todos los flujos que ocurrirán más allá del último año de proyección explícita. Se especifica con detalle su cálculo porque, dependiendo del período de proyección, el valor terminal puede ser una fracción muy alta del valor total de la firma. Hay casos en que puede pasar del 75%. No es ésta una tarea fácil; hay que calcular el monto de los flujos de caja que ocurrirán durante el resto de la vida del proyecto (o firma), calcular o proyectar lo que podrá ser la tasa de descuento hacia el futuro en forma indefinida y la tasa de crecimiento de esos flujos hacia el futuro.

Se debe distinguir entre un proyecto como parte de una empresa y un proyecto autónomo que en realidad puede ser considerado una firma. Más aun, aunque sea un proyecto autónomo como una firma, se debe distinguir qué sucede al final del período de proyección de los datos para la evaluación. Hay dos situaciones: una cuando al final del período de estudio la firma o proyecto se liquida y en este caso se dice que existe un valor de liquidación o de salvamento. Este

valor puede ser positivo o negativo (es el caso de un proyecto que al final puede necesitar demoler unas instalaciones y recuperar la situación original del sitio y por lo tanto el valor terminal puede llegar a ser negativo). Por el otro lado, se puede considerar que al final del período de estudio se tiene una empresa en marcha que sigue produciendo. En este último caso se puede hacer la siguiente consideración: si a usted le proponen considerar la riqueza que produce su empresa en el futuro, pero sólo durante 5 años, su reacción natural sería la de pensar que la firma la creó para que durara toda la vida. Contar la riqueza que se produce solo durante los primeros 5 años sería despreciar posiblemente la mayor capacidad de generación de valor (cuando la firma se ha consolidado). En realidad un proyecto aislado dentro de una firma se debe evaluar como la diferencia entre el valor de la firma con proyecto y el valor de la firma sin proyecto.

Ahora es necesario pensar en qué hace que los flujos de caja a perpetuidad se mantengan o crezcan. Una respuesta simple a esta pregunta es suponer que el mantenimiento de los flujos o su aumento están ligados al nivel de activos fijos netos. Esto no siempre es cierto y por tanto, habrá negocios en que se puede mantener un flujo constante en forma relativamente independiente de su volumen de activos fijos; un ejemplo puede ser una firma de consultoría.

Si se supone lo anterior, entonces es posible relacionar un flujo de caja constante con un volumen constante de activos fijos netos y un flujo creciente con un aumento en los activos fijos netos, AFN. En el primer caso una aproximación a ello es suponer que la depreciación (que refleja el deterioro de un activo) se invierte el mismo año en que se asigna como costo. Esto hace que los AFN constantes en el tiempo. En el segundo, un flujo de caja creciente va a requerir invertir algo más que la depreciación para aumentar los activos fijos, con la esperanza que esos flujos aumenten.

¿Se puede tener crecimiento? Cuando se utiliza la Utilidad Operativa después de impuestos, UODI como equivalente al flujo de caja libre, FCL, se supone que hay una reinversión permanente igual a la depreciación para mantener constante el flujo de caja. Para garantizar un crecimiento positivo, no se puede pensar en que este puede ocurrir sin inversión adicional a la depreciación. Por lo tanto, hay que destinar parte del FCL (UODI) a inversión adicional que permita el crecimiento G.

Hay que distinguir entre inversión y gasto de mantenimiento:

- Gasto de mantenimiento para mantener en forma los activos. Debe quedar incluido en cualquier FCL. Se debe considerar en la perpetuidad.
- Inversión para mantener los AFN constantes. Proxy: invertir la depreciación. Esto permite un FCL constante. Se debe considerar en la perpetuidad.
- Inversiones estratégicas de mayor monto. No se debe considerar en la perpetuidad.

Esta simplificación y su lógica se pueden mostrar en forma matemática. Se puede pensar que si se considera un crecimiento de los flujos y una relación entre ellos y los activos, habrá una relación directa entre crecimiento deseado de los flujos de caja y la tasa de crecimiento. Es decir, si se desea crecer 1% se va a necesitar la mitad de inversión en activos que si se quiere crecer a 2%. Ahora bien, hay que distinguir entre crecimiento real (en volumen o unidades) y crecimiento por aumento de precios (inflación). El aumento por precios no requiere de inversión adicional, el aumento por volumen podría requerir de inversión adicional.

Se llamará h a la fracción del flujo de caja en términos reales (sin inflación) que se requiere invertir en activos fijos para que el flujo crezca. Según lo supuesto arriba y suponiendo que UODI es una buena aproximación del flujo de caja, se tiene

$$rsci_t = uodi_t / CI_{t-1} = \Delta uodi_t / \Delta CI_{t-1} \quad (1 a)$$

$rsci$ es el rendimiento sobre el capital invertido, $uodi$ es la Utilidad operativa después de impuestos en términos reales, CI es el capital invertido y ΔCI el aumento en capital invertido.

$$\Delta uodi_t = rsci_t \times \Delta CI_{t-1} \quad (1b)$$

$$g = \Delta uodi_t / uodi_t \quad (2 a)$$

donde g es el crecimiento real y $\Delta uodi$ es el cambio en la UODI real.

$$uodi_t = \Delta uodi_t / g_t \quad (2b)$$

Si se reemplaza (1b) en (2b) se tiene

$$uodi_t = rsci_t \times \Delta CI_{t-1} / g_t \quad (3)$$

Despejando ΔCI_{t-1}

$$\Delta CI_{t-1} = g_t \times uodi_t / rsci_t \quad (4)$$

La ecuación (4) significa que el aumento en la inversión de capital CI, ΔCI_{t-1} , se logra con una fracción de uodi. Esta fracción es

$$h = g_t / rsci_t. \quad (5)$$

Antes de entrar en los detalles de un modelo para calcular el valor terminal, es necesario recordar una relación básica que permitirá manejar el efecto de la inflación en el modelo. Se trata de la relación o ecuación de Fisher:

$$\begin{aligned} \text{tasa}_{\text{nominal}} &= (1 + \text{inflación}) (1 + \text{tasa}_{\text{real}}) - 1 \\ &= \text{inflación} + \text{tasa}_{\text{real}} + \text{inflación} \times \text{tasa}_{\text{real}} \end{aligned} \quad (6)$$

Asimismo, de (6)

$$\text{tasa}_{\text{nominal}} - \text{inflación} = \text{tasa}_{\text{real}} (1 + \text{inflación}) \quad (7)$$

Por otro lado, cuando se trata de relacionar dos tasas nominales se tiene

$$\text{tasa}_{\text{nominal1}} - \text{tasa}_{\text{nominal2}} = \text{tasa}_{\text{real1}} (1 + \text{inflación}) - \text{tasa}_{\text{real2}} (1 + \text{inflación}) \quad (8 \text{ a})$$

$$\text{tasa}_{\text{nominal1}} - \text{tasa}_{\text{nominal2}} = (\text{tasa}_{\text{real1}} - \text{tasa}_{\text{real2}}) (1 + \text{inflación}) \quad (8 \text{ b})$$

Si la tasa nominal se construye a partir de insumos reales y hay elementos que no participan en las relaciones de Fisher mencionadas arriba, será necesario distinguir entre tasas reales y tasas deflactadas. Esto ocurre, por ejemplo, con el costo de capital (CPPC) que tiene involucrado el ahorro en impuestos, AI. (Ver Tham y Vélez-Pareja (2010) y el capítulo sobre Costo de Capital.

Con base en la discusión anterior, se puede plantear un modelo para calcular el valor terminal que se basa en la expresión conocida de la suma de una serie creciente:

$$P = \frac{C}{i - g} \quad (9)$$

Donde P es el valor presente de la perpetuidad, C es la suma uniforme a perpetuidad e i es la tasa de descuento y g es la tasa de crecimiento.

Combinando la idea en (9) con la de (5), el valor terminal, VT, se puede expresar como

$$VT = \frac{UODI_N (1 + G) \left(1 - \frac{g}{rsci} \right)}{CPPC - G} \quad (10 \text{ a})$$

Donde todas las variables han sido definidas arriba. $UODI_N(1+G)$ es el primer término de la serie perpetua creciente, en $N+1$.

Suponiendo que r_{sci} sea el c_{ppc} (real o deflactado)

$$VT = \frac{UODI_N(1+G) \left(1 - \frac{g}{c_{ppc}}\right)}{CPPC - G} \quad (10b)$$

¿Por qué es razonable suponer que r_{sci} es igual al c_{ppc} ? Suponer que una empresa puede sostener en estado estable y a perpetuidad un rendimiento sobre el capital invertido mayor que el costo de capital, es en extremo optimista. Por el contrario, suponer que ese rendimiento sea menor que el costo de capital, llevaría a la desaparición de la firma. Una posición intermedia y razonable es suponer que ese rendimiento es igual al costo de capital.

A partir de esta expresión general (10b) se pueden identificar varios casos:

1. No hay crecimiento real y no hay inflación
2. No hay crecimiento real y hay inflación
3. Hay crecimiento real y no hay inflación
4. Hay crecimiento real con inflación

Caso 1. No hay crecimiento real y no hay inflación implica que g y G son cero, por tanto la expresión general se reduce a

$$VT = \frac{UODI_N}{c_{ppc}_{real}} \quad (11)$$

Donde c_{ppc} es el costo promedio ponderado de capital real (porque no existe inflación).

Caso 2. No hay crecimiento real y sí hay inflación, implica que G es igual a la inflación y el costo de capital $CPPC$ es el costo de capital nominal con inflación y se considera el costo de capital (sin inflación) como el deflactado, c_{ppc}_{def} en lugar del real. Usando (10b) y (7), se tiene

$$VT = \frac{UODI_N(1+inf)}{CPPC - inf} = \frac{UODI_N(1+inf)}{c_{ppc}_{def}(1+inf)} \quad (12 a)$$

$$VT = \frac{UODI_N(1+inf)}{c_{ppc}_{def}(1+inf)} = \frac{UODI_N}{c_{ppc}_{def}}$$

(12b)

Caso 3. Hay crecimiento real y no hay inflación. En este caso G es igual a g y el costo de capital es el real (porque no hay inflación).

$$VT = \frac{UODI_N(1+g)\left(1 - \frac{g}{cppc_{real}}\right)}{cppc_{real} - g} \quad (13 a)$$

$$VT = \frac{UODI_N(1+g)}{cppc_{real}} \quad (13b)$$

Caso 4. Hay crecimiento real e inflación. En este caso G contiene el elemento de crecimiento real y la inflación. La expresión general es exactamente la planteada arriba pero considerando el costo de capital deflactado y no el real (porque hay inflación):

$$VT = \frac{UODI_N(1+G)\left(1 - \frac{g}{cppc_{def}}\right)}{CPPC - G} \quad (14 a)$$

Esta expresión se puede simplificar usando las relaciones de Fisher arriba anotadas y distinguiendo la tasa real de la deflactada. En el caso con inflación el costo de capital sin inflación es el deflactado.

$$VT = \frac{UODI_N(1+G)\left(1 - \frac{g}{cppc_{def}}\right)}{CPPC - G} = \frac{UODI_N(1+G)\left(\frac{cppc_{def} - g}{cppc_{def}}\right)}{CPPC - G} \quad (14b)$$

Usando la relación de Fisher, ya vista, (6) y (8b) se puede simplificar así:

$$VT = \frac{UODI_N(1+G)\left(\frac{cppc_{def} - g}{cppc_{def}}\right)}{CPPC - G} = \frac{UODI_N(1+G)}{(1+inf)cppc_{def}} = \frac{UODI_N(1+g)}{cppc_{def}} \quad (14c)$$

En todos los casos la tasa de interés es la tasa de descuento adecuada: si se utiliza el flujo de caja libre, FCL será el $CPPC^{FCL}$, si se usa el flujo de caja de capital, FCC será el $CPPC^{FCC}$ y si se usa el flujo de caja del accionista, FCA

será el costo de oportunidad del accionista (comprador). (Ver capítulo sobre costo de capital).

En la siguiente tabla se muestran las cuatro versiones del VT.

Tabla 1 Los casos de cálculo del Valor terminal ($h > 0$)

Valor terminal	Crecimiento real = 0%	Crecimiento real > 0%
Inflación = 0%	$VT = \frac{UODI_N}{cppc_{real}}$	$VT = \frac{UODI_N(1+g)}{cppc_{real}}$
Inflación > 0%	$VT = \frac{UODI_N}{cppc_{def}}$	$VT = \frac{UODI_N(1+g)}{cppc_{def}}$

Si se supusiera que no hay que invertir en activos fijos para lograr el crecimiento, se tendría lo siguiente:

Tabla 2 Valor terminal cuando no se requiere invertir en activos ($h=0$)

Valor terminal	Crecimiento real = 0%	Crecimiento real > 0%
Inflación = 0%	$VT = \frac{UODI_N}{cppc_{real}}$	$VT = \frac{UODI_N(1+g)}{cppc_{real}}$
Inflación > 0%	$VT = \frac{UODI_N}{cppc_{def}}$	$VT = \frac{UODI_N(1+g)}{cppc_{def}-g}$

Como se observa en la tabla 2, la única diferencia con el caso cuando hay que invertir en activos para crecer, es el caso en que hay inflación y crecimiento real.

CÁLCULO DEL CPPC A PERPETUIDAD

Hay que definir un nivel de endeudamiento constante para la perpetuidad. Conociendo ese endeudamiento se puede calcular el CPPC a perpetuidad. Si se supone que la tasa de descuento del ahorro en impuestos, AI es K_u , el costo del patrimonio sin deuda, será (ver capítulo sobre el Costo de Capital y Tham y Vélez-Pareja (2004)):

$$CPPC_{perp} = K_u - T \times D\% \times K_d \quad (15)$$

K_u es el costo del patrimonio sin deuda (nominal, o sea, que incluye inflación), K_d es el costo de la deuda nominal, T es la tasa de impuestos y $D\%$ es el nivel de endeudamiento a perpetuidad.

Mejia, y Vélez-Pareja (2010) proponen un endeudamiento calculado como:

$$D\% = \frac{D_{t-1} \cdot (K_u - g) \cdot (\psi_t - g)}{FCF_t \cdot (\psi_t - g) + D_{t-1} \cdot K_d \cdot T \cdot (K_u - g)} \quad (16)$$

$$D_{t-1} = \frac{D\% \cdot FCF_t \cdot (\psi_t - g)}{(K_u - g) \cdot [(\psi_t - g) - D\% \cdot K_d \cdot T]} = \frac{D\% \cdot VU_{t-1} \cdot (\psi_t - g)}{(\psi_t - g) - D\% \cdot K_d \cdot T} \quad (17)$$

¿Cuál G usar? Es posible definir G en función de $D\%$, como se indica en Mejia, F. y Vélez-Pareja, I. (2010). Sin embargo, es preferible un juicio y razonable estimativo de G e introducirlo en la fórmula indicada arriba.

El G debe reflejar el estado estable. Es decir, que permanecerá constante durante todo el resto de la vida de la firma. Hay que tener cuidado con este estimativo porque en ningún caso deberá ser mayor que el crecimiento a precios corrientes de la economía. Si G fuera mayor que ese crecimiento se tendría el absurdo de tener en algún período una empresa más grande que la economía misma. De igual forma, G no puede ser ni igual, ni mayor que el costo promedio ponderado de capital, CPPC. Tanto G como CPPC deben estar en función de la inflación que registrará en la perpetuidad.

ENFOQUE ALTERNO

Si el análisis se hace suponiendo que $h=G/RSCI$, entonces el factor h que afecta a UODI y al valor terminal queda fuertemente sobre estimado por la inflación. Es decir, se resta del FCL un monto mayor como si para aumentar el FCL por precios se requiriera invertir en activos, lo conduce a que el VT se subestime.

La expresión del VT sería en este caso (con inflación y crecimiento)

$$VT = \frac{UODI_N(1+G)}{CPPC} \quad (18)$$

Relación entre enfoque con g/w y G/W : si se llama VT_G el valor terminal calculado con $h=G/CPPC$ y VT_g el calculado con $h=g/cppc$, se tiene:

$$\frac{VT_g}{VT_G} = \frac{\frac{UODI(1+g)}{cppc}}{\frac{UODI(1+G)}{CPPC}} = \frac{(1+g)CPPC}{(1+G)cppc} \quad (19 a)$$

Usando (7) se tiene lo siguiente

$$CPPC/(cppc(1+Inf)) = CPPC/(CPPC-inf) \quad (19b)$$

La siguiente tabla compara las dos versiones del VT: con $h=g/cppc$ y $h=G/CPPC$. El primero es mayor que el segundo para inflaciones mayores que 0. Observe que la relación es independiente del crecimiento real después de simplificarla.

Tabla 3 a. Relación entre el VT con $h=g/cppc$ y con $h=G/CPPC$: $CPPC/(CPPC-inf)$

CPPC\Inf	1%	2%	4%	5%	6%	8%	9%	10%
11%	1,10	1,22	1,57	1,83	2,20	3,67	5,50	11,00
12%	1,09	1,20	1,50	1,71	2,00	3,00	4,00	6,00
14%	1,08	1,17	1,40	1,56	1,75	2,33	2,80	3,50
15%	1,07	1,15	1,36	1,50	1,67	2,14	2,50	3,00
20%	1,05	1,11	1,25	1,33	1,43	1,67	1,82	2,00

La tabla anterior muestra que el VT calculado con $h=g/cppc$ es mayor que el calculado con $h=G/CPPC$. La tabla 1b muestra la relación inversa. Es decir, que al calcular el VT con $h=G/CPPC$ se le subestima porque se está invirtiendo más de lo necesario para crecer.

Tabla 3b. Relación entre el VT con $h=G/CPPC$ y con $h=g/cppc$: $(CPPC-inf)/CPPC$

W\Inf	1%	2%	4%	5%	6%	8%	9%	10%
11%	0,91	0,82	0,64	0,55	0,45	0,27	0,18	0,09
12%	0,92	0,83	0,67	0,58	0,50	0,33	0,25	0,17
14%	0,93	0,85	0,71	0,64	0,57	0,43	0,36	0,29
15%	0,93	0,87	0,74	0,67	0,60	0,47	0,40	0,33
20%	0,95	0,90	0,80	0,75	0,70	0,60	0,55	0,50

En las dos tablas anteriores se puede ver que al aumentar (disminuir) la inflación la sobre estimación aumenta (disminuye) y al aumentar (disminuir) el CPPC aquella disminuye (aumenta).

SUPUESTOS AL USAR UODI COMO FCL

Para calcular el valor terminal se deben hacer algunas suposiciones que simplifiquen el análisis. La idea básica detrás del cálculo del valor terminal es una perpetuidad, tal y como se estudia en cualquier curso de valor del dinero en el

tiempo. Una de las simplificaciones que se hacen es considerar que a partir del período $N + 1$ ocurrirá una perpetuidad. Esta perpetuidad puede ser con o sin crecimiento. En realidad el cálculo del valor terminal es un ejercicio muy riesgoso ya que requiere hacer unos supuestos muy fuertes y se utiliza una herramienta muy simple para su cálculo. Sin embargo, la experiencia indica que este valor terminal es muchas veces lo que define si un proyecto es bueno o no. Algunos (entre ellos el autor) han observado que ese valor terminal puede responder por más de la mitad del valor presente del flujo de un proyecto. En realidad, depende del número de períodos en la proyección. Esto es entendible, porque a mayor número de años en la proyección, el valor relativo del VT pierde importancia al descontarlo al período cero.

Cuando se parte de la UODI como flujo de caja libre se hacen ciertos supuestos, tales como:

1. El monto de la depreciación se reinvierte en activos productivos para mantener la capacidad productiva al mismo nivel y por tanto, el FCL.
2. Se supone depreciación lineal.
3. No hay cuentas por pagar ni por cobrar
4. La totalidad de los fondos disponibles se distribuye a los dueños del capital (deuda y patrimonio).
5. No hay reinversión de excedentes de liquidez.
6. No hay fondos en Caja y bancos.
7. Se mantiene la política de inventarios.
8. Se liquidan los activos y pasivos corrientes con excepción de los inventarios, en el período N . Esto en la práctica se conoce como liberar la caja "atrapada".

Para hacer el cálculo del VT se necesita un $CPPC^{FCL}$ a perpetuidad constante. Esto tiene ciertas implicaciones:

1. Inflación constante.
2. Tasa de impuestos constante y se ganan los ahorros en impuestos, Al a perpetuidad y se gana en el mismo período en que se causa el interés, lo que implica el pago de los impuestos en el mismo período. Esto supone además que UODI es mayor que el gasto financiero (ver capítulos sobre flujos de caja y el costo de capital)

3. Endeudamiento constante.

Cuando se calcula el valor terminal se supone que existe lo que se conoce como estado estable. Esto implica que los márgenes y rentabilidad de la firma permanecen constantes y que la tasa de crecimiento es constante. La tasa de crecimiento y los márgenes deben calcularse en función de la inflación que se supone regirá durante la perpetuidad.

CUÁL FLUJO DE CAJA INCLUIR EN EL CÁLCULO

En los capítulos sobre flujos y costo de capital se ha trabajado con el FCC. En este capítulo el análisis se ha hecho con el FCL. Sin embargo, ese flujo se calculó a partir de unos supuestos de causación que para simplificar el cálculo, se eliminarán del análisis al utilizar la UODI como FCL. Por lo tanto, se partirá de la utilidad operativa después de impuestos. Si se desea trabajar con el FCC, se aproximará como la utilidad operativa después de impuestos, UODI (*NOPLAT* en inglés) más los ahorros en impuestos. La UODI debe recordarse, tiene el gasto de depreciación incluido. Asimismo, por ser una medida contable, tiene implícitos ciertos movimientos contables basados en la causación.

Se puede demostrar que el VT calculado a partir del FCC (UODI más ahorros en impuestos) es equivalente a calcularlo a partir de la UODI y suponiendo K_u como tasa de descuento del ahorro en impuestos, A_i . Al usar el FCC se introduce una circularidad, que no aparece si se utiliza sólo la UODI. Esta circularidad ocurre porque la deuda se estima como $D\%VT$.

$$VT_{FCC} = \frac{(UODI_n \times (1+g)(1-h) + K_d \times D\% \times VT_{FCC} \times T)}{K_u - G} \quad (29 a)$$

$$VT_{FCC} \times (K_u - G) = UODI_n \times (1+g)(1-h) + K_d \times D\% \times VT \times T \quad (20b)$$

$$VT_{FCC} \times (K_u - G) - K_d \times D\% \times VT_{FCC} \times T = UODI_n \times (1+g)(1-h) \quad (21)$$

$$VT_{FCC} (K_u - K_d \times D\% \times T - G) = UODI_n \times (1+g)(1-h) \quad (22)$$

Usando (15)

$$VT_{FCC} = \frac{UODI_n(1+g)(1-h)}{K_u - K_d D\% T - G} = VT_{FCL} = \frac{UODI_n(1+g)(1-h)}{CPPC - G} = \frac{FCC}{K_u - G} \quad (23)$$

EJEMPLO DE APLICACIÓN

Retomando el ejemplo trabajado en los capítulos sobre flujos y costo capital, se procede a calcular el valor terminal.

Los datos pertinentes para el cálculo son:

Tabla 4. Datos de entrada para la perpetuidad

Endeudamiento a perpetuidad, D%	30,00%
Inflación esperada a perpetuidad	0,00%
Tasa de crecimiento real, g	0,00%
Ku Real, ku a perpetuidad	8,49%
Tasa de impuestos, T	35,00%
Tasa de interés real, i_{real}	2,00%
Prima de riesgo para la deuda	5,00%

Con estos datos se pueden calcular unos valores intermedios y el VT.

Tabla 5. Variables calculadas para el VT

Año	4	5
$kd = i_{real} + \text{prima } Kd$		7,00%
ku_{N+1} a perpetuidad		8,49%
$c_{ppp_{perp.}} = ku - kdxTxD\%$		7,76%
Utilidad operativa, UO	28,13	
$UODI = UOx(1-T)$	18,29	
$TV = UODI/c_{ppp_{perp}}$	235,77*	

*Al hacer los cálculos con las cifras redondeadas de la tabla (18,29/7,76%) se obtiene 235,70 debido al redondeo. En Excel© el resultado es el indicado en la tabla. Lo mismo ocurre con las operaciones de las demás tablas del ejemplo.

El cálculo del valor terminal se hace usando (11)

$$VT = \frac{UODI_N}{c_{ppc}}$$

$$VT = \frac{18,29}{7,76\%} = 235,77$$

Al considerar UODI como flujo de caja hacia el futuro se está suponiendo que no existen los efectos de causación debido a cuentas por cobrar y por pagar. Además que no se mantienen excedentes de liquidez, ni en caja, ni en inversiones temporales. Por otro lado, la UODI implica una política de inventarios que se mantiene a perpetuidad. Por lo tanto se liquidan algunos activos corrientes tal y como se indica en la tabla siguiente. La recuperación de la caja “atrapada” consiste en “liquidar” los activos corrientes (con excepción de los inventarios) teniendo en cuenta que las cuentas por cobrar (CxC) y las cuentas por pagar (CxP) se recibirían en N+1 (año 5), por tanto hay que descontarlas al costo de capital (en este caso, $c_{ppc_{real}}$ porque se supone que no hay inflación).

Tabla 6. Liquidación de la caja “atrapada” y VT ajustado

	4
Caja	19,19
CxC. (descontadas al $c_{ppc_{real}}$)	22,27
Inversiones temporales	0,00
CxP (descontadas al $c_{ppc_{real}}$)	-31,39
Liquidación neta de la caja “atrapada”.	10,07
Valor terminal VT ajustado	245,84

Este valor terminal ajustado es el que se ha usado en el capítulo de costo de capital.

Se muestra a continuación el cálculo del VT suponiendo que hay inflación y crecimiento real, g . Se deja como ejercicio al lector el cálculo de los otros dos casos mencionados arriba.

Los datos de entrada para la perpetuidad se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 7. Datos de entrada para la perpetuidad

Endeudamiento a perpetuidad, $D\%$	30,00%
Inflación esperada a perpetuidad	3,00%
Tasa de crecimiento real, g	2,00%
K_u Real, k_u a perpetuidad	8,49%
Tasa de impuestos, T	35,00%
Tasa de interés real, i_{real}	2,00%
Prima de riesgo para la deuda	5,00%

Tabla 8. Variables calculadas para el VT

	4	5
K_d = Tasa libre de riesgo, R_f^* + prima K_d		10,06%
$K_{u_{N+1}}$ a perpetuidad**		11,75%
$CPPP_{perp.} = K_u - K_d \times T \times D\%$		10,69%
$c_{ppp_{def}} = (1 + CPPP_{perp.}) / (1 + inf) - 1$		7,47%
Utilidad operativa, UO	28,13	
$UODI = UO \times (1 - T)$	18,29	
$TV = UODI(1 + g) / c_{ppp_{def}}$	249,84	

*La tasa libre de riesgo se estima como $(1 + i_{real})(1 + inf) - 1$. ** K_u se estima como $K_u = (1 + k_u)(1 + inf) - 1$

Observe que el CPPC deflactado y el real difieren. En la tabla 3 el real es 7,76% y en la tabla 6 el deflactado vale 7,47%. Este tema se discute en Tham y Vélez-Pareja (2010).

La caja “atrapada” va afectarse porque ahora se descuentan las CxC y CxP al $CPPC_{perp}$ que es nominal porque contiene la inflación.

Tabla 9. Liquidación de la caja “atrapada” y VT ajustado

	4
Caja	19,19
CxC. (descontadas al CPPC)	21,68
Inversiones temporales	0,00
CxP (descontadas al CPPC)	-30,56
Liquidación neta de la caja “atrapada”.	10,31
Valor terminal VT ajustado	260,16

CONCLUSIÓN

Se ha presentado una forma consistente de valoración del valor terminal de una empresa en marcha. La formulación reconoce la necesidad de invertir en activos para mantener flujos de caja constantes y crecientes. La definición del valor terminal considera cuatro escenarios: 1) No hay crecimiento real y no hay inflación; 2) No hay crecimiento real y hay inflación; 3) Hay crecimiento real y no hay inflación y 4) Hay crecimiento real e inflación. Cada uno de estos escenarios resulta en una formulación específica.

En particular el capítulo reconoce el efecto de la inflación en el cálculo del valor terminal.

Lo planteado en este capítulo se aparta de lo que se encuentra en algunos de los textos tradicionales que no consideran que para crecer el FCL se debe invertir parte del flujo. Asimismo, no consideran que para mantener el FCL constante (en el caso de una perpetuidad sin crecimiento) hay que hacer una inversión, en este caso, de la depreciación de los activos para mantener constantes los activos fijos netos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y LECTURAS ÚTILES

- BENNINGA, SIMON Z. Y ODED H. SARIG, *Corporate Finance. A Valuation Approach*, McGraw-Hill, 1997.
- COPELAND, THOMAS E., KOLLER, T. Y MURRIN, J., *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, 3 ed., John Wiley & Sons, 2000.
- DAMODARAN, ASWATH, *Investment Valuation*, John Wiley, 1996.
- GORDON, M Y SHAPIRO, E., "Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit," *Management Science*, 3, 1956, pp.102-110
- LESSARD, DONALD R., Incorporating Country Risk in the Valuation of Offshore Projects. *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 9 No. 3, Fall, 1996, pp. 52-63.

- LEVY, HAIM y MARSHALL SARNAT, *Capital Investment and Financial Decisions*, 2 ed., Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1982.
- MEJIA-PELAEZ, FELIPE E IGNACIO VELEZ-PAREJA, 2010. Cost of Capital and Value Without Circularity for Constant Growth Perpetuities (August 15, 2010). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1659446> or doi:10.2139/ssrn.1659446
- MODIGLIANI, FRANCO Y 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 Y 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 Y MERTON H. MILLER, 1963, Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction, *The American Economic Review*. Vol LIII, pp 433-443.
- MYERS, STEWART C, "Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions: Implications for Capital Budgeting", *Journal of Finance*, No. 29, marzo, p. 1-25, 1974.
- RUBACK, RICHARD S., 2000, *Capital Cash Flows: A Simple Approach to Valuing Risky Cash Flows*, Working Paper, Social Science Research Network.
- SAPAG, NASSIR, Evaluación de proyectos de inversión en la firma, Prentice Hall, 2001.
- SHARPE, WILLIAM F., "A Simplified Model for Portfolio Analysis", *Management Science*, 10, 277-293, enero de 1963 (Citado por Van Horne y Levy y Sarnat)
- SOLOMON, E. *Teoría de la administración financiera*, Ediciones Macchi, Buenos Aires, 1969. (Traducción de la segunda edición de The Theory of Financial Management, Columbia University Press, 1964).
- THAM JOSEPH Y VÉLEZ PAREJA, IGNACIO, (2004) *Principles of Cash Flow Valuation. An Integrated Market Based Approach*, Academic Press, 2004.
- THAM, JOSEPH Y VELEZ-PAREJA, IGNACIO, Will the Deflated WACC Please Stand Up? And the Real WACC Should Sit Down (May 29, 2010). Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1617669> or doi:10.2139/ssrn.1617669
- VAN HORNE, J. C., *Financial Management and Policy*, 11 ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1998.
- VÉLEZ PAREJA, IGNACIO Y ANTONIO BURBANO, 2010. Consistency in Valuation: A Practical Guide *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, No. 44, May Available at SSRN.
- VÉLEZ PAREJA, IGNACIO Y JOSEPH THAM, 2002. Una nota sobre el costo promedio de capital. *Monografías* No 62, Serie de Finanzas, La medición del valor y del costo de capital en la empresa, de la Facultad de Administración de la Universidad de los Andes, julio, pp. 61-98.
- VÉLEZ PAREJA, Ignacio, Cost of Capital for Non-Trading Firms, 2003a. Versión en español en *Academia, Revista Latinoamericana de Administración*, de CLADEA Costo de capital para firmas no transadas en bolsa. No 29, Segundo semestre 2002, pp. 45-75. Ambas versiones como Working Papers en SSRN, *Social Science Research Network*.

- VÉLEZ PAREJA, IGNACIO, *Decisiones de inversión, Para la valoración financiera de proyectos y empresas*, 5ª ed., CEJA, 2004a.
- VÉLEZ PAREJA, IGNACIO, Proper Determination of the Growth Rate for Growing Perpetuities: The Growth Rate for the Terminal Value, Working Paper en SSRN, *Social Science Research Network*, enero de 2004b
- WESTON, J. FRED Y COPELAND, T. E., *Managerial Finance*, 9 ed., The Dryden Press. 1992. (Hay traducción en español como *Finanzas en Administración*, 9 ed., McGraw-Hill, 1995).

PREGUNTAS PARA DISCUSIÓN

1. Discutir cuáles modificaciones y cómo resultaría la formulación del valor terminal, VT, si la relación entre aumento del flujo de caja e inversión en activos.
2. Compare críticamente las propuestas de cálculo del VT con las de textos tradicionales de valoración, de finanzas corporativas y/o de matemáticas financieras. Considere tres textos reconocidos. Evalúe ventajas y desventajas.
3. Calcule el valor terminal para el caso en que no hay crecimiento real y sí hay inflación.
4. Calcule el valor terminal para el caso en que hay crecimiento real y no hay inflación.