

# Inflación y descuento de flujos de fondos en dos monedas. Un enfoque integral.

## *Inflation and discount of cash flows in two currencies. An integral approach.*

Gastón Milanesi<sup>1</sup>

### **Resumen**

La inflación y sus efectos sobre el modelo de descuento de flujos de fondos ha sido objeto de un tratamiento parcial por la literatura especializada. El trabajo propone un marco integral de valuación en dos monedas, aplicable a mercados emergentes, a través del modelo de descuento de flujos. El modelo parte desde las teorías de paridad del poder de compra y expectativas de interés hacia un marco integral para estimar: flujos, costos de capital y valor terminal; real y nominal en dos monedas. El trabajo se organiza del siguiente modo: en primera instancia se desarrolla el modelo y luego se ilustra su funcionamiento mediante el análisis de un caso. Finalmente, con los resultados obtenidos, se concluye sobre la consistencia de los valores actuales en dos monedas.

**Palabras claves:** inflación, descuento de flujos de fondos, teorías de paridad, valuación

### **Abstract**

The inflation and its effects over the discounted cash flow has been an object of partial treatment by the specialized literature. This paper proposes an integral valuation framework into two currencies, applicable to emerging markets, through the discounted cash flow model. The model starts from parity power purchase and interest expectations towards an integral framework for estimating: flows, capital cost and terminal value, real and nominal into two currencies. The structure of the paper is the following: first the model is developed, then its functioning is illustrated with a case. Finally, with the obtained results is concluded about the consistency of the present values into two currencies.

**Keywords:** inflation, discounted cash flow, parity theory, valuation

**Recibido:** 12 de noviembre de 2016. **Aceptado:** 22 de marzo de 2017.

<sup>1</sup> Doctor en Ciencias de la Administración, Magister en Administración, Contador Público, Universidad Nacional del Sur, Argentina. Profesor Titular Exclusivo e Investigador Universidad Nacional del Sur. Departamento Ciencias de la Administración, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. E mail: milanesi@uns.edu.ar.

## INTRODUCCIÓN

En condiciones de mercados perfectos, eficientes y completos se deben verificar un conjunto de relaciones de equilibrio entre tipos de cambio, tasas de interés y paridad en el poder de compra, apoyadas en la ley del precio único. Valorar empresas en marcha, en contextos emergentes e inflacionarios con diferentes monedas, a través del descuento de flujos de fondos, requiere de un marco conceptual apoyado en un conjunto de teorías y relaciones que expliquen paridades de tasas de interés, inflación y tipos de cambio. Si bien existen excelentes tratamientos parciales sobre el tema en cuestión (Modigliani y Cohn, 1984); (Copeland, Koller y Murrin, 2000); (Velez Pareja, 2006); (Titman y Grinblatt, 2002); (Damodaran, 2006); (Emery y Finnerty, 2007); (Bradley y Gregg, 2008); (Pratt y Grabowski, 2008) (Tahn y Velez Pareja, 2011); (López Dumrauf, 2014), el presente trabajo propone una metodología integral de valuación a partir del método de descuento de flujos de fondos en diferentes monedas para contextos emergentes, apoyado en las teorías de paridad.

El trabajo se organiza del siguiente modo: en primera instancia se expone las teorías de paridad y la de estimación de curvas de rendimientos. Luego se desarrolla la metodología propuesta para la proyección de flujos de fondos en moneda inicial y de cierre, se determina el costo promedio ponderado del capital y el cálculo del valor de continuidad neutral a la inflación. Seguidamente se presenta el enfoque de valuación de los flujos nominales y reales en diferentes monedas. El estudio de casos es la metodología seleccionada para analizar las interrelaciones entre las variables indicadas y finalmente se exponen las principales conclusiones.

## DESARROLLO DEL MODELO

### *Las teorías de paridad y el “efecto Fisher”*

En esta sección se presentan resumidamente las teorías de paridad en tasas de interés, poder de compra, efectos Fisher y curvas de rendimiento. Constituyen las bases para obtener los insumos primarios del modelo objeto de estudio:

a) *Paridad en la tasa de interés (TPI)*: manifiesta la relación entre tasas de interés local ( $r_{t,d}$ ) y extranjera ( $r_{t,e}$ ) con el fin de explicar la relación entre el tipo de cambio contado (*spot*); ( $s$ ) y el tipo de cambio futuro nominal ( $F_{t,n}$ ).

$$\frac{F_{t,n}}{s} = \frac{(1+r_{t,d})}{(1+r_{t,e})} [1]$$

b) *Paridad en el poder de compra (PPC)*: si se aplica la ley de precio único un mismo bien, comercializado en dos mercados diferentes, debe valer lo mismo en ambos mercados en términos de poder adquisitivo. Supóngase que en el mercado extranjero el bien A cuesta \$1 (unidad monetaria extranjera) y si la ley se cumple en el mercado doméstico con \$1 (unidad monetaria extranjera) se debe comprar la misma cantidad del bien analizado. La diferencia nominal se explica por el tipo de cambio, y la ley se verifica si el último ajusta su valor por el diferencial de tasas de inflación esperadas entre los dos países<sup>2</sup>. La paridad del poder de compra se expresa formalmente como el cociente entre la tasa de inflación esperada doméstica y extranjera que explica el diferencial entre el tipo de cambio contado y *spot* esperado:

$$\frac{E[S_{t,n}]}{s} = \frac{(1+\pi_{t,d})}{(1+\pi_{t,e})} [2]$$

Cuando se verifica esta paridad, las tasas de inflación ajustan el valor de las monedas manteniendo la paridad en el poder de compra (Emery y Finnerty, 2007). En el caso del mercado emergente, de la ecuación anterior, es posible inferir la tasa de inflación para un período:

2 Si un litro de leche cuesta \$1 (unidades monetarias extranjeras) en el extranjero, en el mercado doméstico debería costar lo mismo en términos de divisas. Si en el extranjero el índice de inflación esperada es del 3% y en la economía doméstica es del 7%, se espera que el tipo de cambio se aprecie en términos nominales (viceversa moneda doméstica se deprecie en términos nominales) a razón de  $(1.07/1.03) = 3,88\%$ . En ese caso el precio del litro de leche en unidades de moneda extranjera mantiene el valor en el mercado local, producto de la paridad en el poder de compra.

$$\pi_{t,d} = \frac{E[S_{t,n}]}{S} \times (1 + \pi_{t,e}) - 1 [3]$$

c) *Teoría de expectativas del tipo de cambio esperado contado y futuro*: cuando el mercado se encuentra en equilibrio se verifica el principio de convergencia entre el tipo de cambio futuro  $F_{t,n}$  y el tipo de cambio contado esperado para el horizonte del contrato tal que:

$$E[S_{t,n}] = F_{t,n} = S \times \frac{(1+r_{t,d})}{(1+r_{t,e})} [4]$$

d) *Efecto Fisher*: las tasas de interés nominal observadas en el mercado reflejan las expectativas inflacionarias de los agentes. Esto se conoce como efecto Fisher<sup>3</sup>. Estas ideas formalizan la distinción entre tasas de interés real y nominal, y se conoce como ecuación de Fisher (Argandoña, 2013). La tasa esperada nominal es:

$$r_{t,d} = (r_{t,r} + \pi_{t,d}) \times [r_{t,r} \times \pi_{t,d}] [5]$$

Si el efecto Fisher es válido, la diferencia entre las tasas de interés de dos economías es explicada por los diferenciales de inflación  $(1+r_{t,d})/(1+r_{t,e}) = (1 + \pi_{t,d})/(1 + \pi_{t,e})$ . En términos reales la tasa queda expresada como:

$$\frac{(1+r_{t,d})}{(1+\pi_{t,d})} = \frac{(1+r_{t,e})}{(1+\pi_{t,e})} = 1 + r_{t,r} [6]$$

El efecto Fisher establece que la tasa real debe ser similar y converger en ambos países. Respecto de la ecuación existen argumentos

3 Irving Fisher planteó el hecho que las tasas nominales de interés reflejan la expectativa colectiva inflacionaria, y que dicha tasa compensa a los agentes de los efectos negativos de la inflación sobre el rendimiento real de sus inversiones (Fisher, 1965).

en distintas direcciones, no obstante, de alcanzar la convergencia, ésta es un hecho de mediano a largo plazo. La ecuación de arbitraje de Fisher entre tasas nominales y reales es la siguiente:

$$(1 + \pi)(1 + i_r) = (1 + i_n) [7]$$

Despejando en función de la tasa nominal  $i_n = (1 + \pi)(1 + i_r) - 1$  queda planteada de la siguiente manera:

$$i_n = i_r + \pi + (i_r \times \pi) [8]$$

En contextos con tasa de inflación no significativa se desprecia el segundo término, la relación queda planteada como  $i_n = i_r + \pi$  y para la tasa real  $i_r = i_n - \pi$ <sup>4</sup>.

*La curva de rendimientos proyectada en mercados emergentes.*

Para implementar los modelos y estimar la *TPI* y *PPC* primero se debe calcular una curva teórica de rendimientos o estructura temporal de tipos de interés (*ETTI*) con bonos en moneda doméstica y extranjera emitidos por el mismo sujeto. Partiendo de la *TPI* y *PPC* se supone que el diferencial de tasas en moneda local y extranjera captura la depreciación (apreciación) de la moneda doméstica frente a la divisa. La *ETTI* debe construirse con tasas contado, siendo posible esta solución técnica en mercados desarrollados con suficiente profundidad y liquidez<sup>4</sup>. Para su construcción se emplean varias técnicas, entre ellas el *bootstrapping* y ajuste logarítmico<sup>5</sup>, siendo la última la seleccionada en el presente trabajo.

4 En mercados emergentes, el no cumplimiento de las condiciones precedentes hace que no exista una oferta de títulos con distintos vencimientos y torna dificultosa su implementación.

5 Ante la inexistencia de *STRIPS*, o al no gozar de liquidez (mercado secundario) se recurre a la técnica de *bootstrapping* (Fabozzi y Fabozzi, 1996) utilizando bonos cupón cero con horizontes de corto plazo y en el mediano y largo plazo se resuelve en orden ascendente utilizando tasas *spot* estimadas, a partir del despeje de su valor del último pago con bonos *bullet*s. En el caso de que no existan suficiente disponibilidad de bonos *bullet*s una técnica alternativa es el ajuste logarítmico. Este consiste en derivar la curva de rendimientos de bonos mediante regresión logarítmica entre la *duration* modificada y la TIR de los bonos en moneda doméstica y extranjera. Su implementación requiere de bonos del mismo emisor en moneda doméstica y extranjera con similares características de: riesgo, liquidez, garantías, duración e interés fijo.

*Moneda de cierre o inicial. Efectos traslación y absorción.*

En el presente trabajo las cifras expresadas con inflación proyectada se designarán como nominales o moneda de cierre y los valores sin inflación como reales o moneda inicial.

a) *Moneda de cierre*: se construye el coeficiente a partir de un número índice de base 1 en  $t=0$ :

$$id_t = id_{t-1} \times (1 + \pi_{t,i}) \quad [9]$$

Donde  $id$  es el índice y  $\pi_{t,i}$  evolución en el nivel de precios para ( $t$ ) y activo ( $i$ ). Valores obtenidos de la curva de rendimientos, *TPI* y *PPI*. El coeficiente ( $nx_t$ ) surge de:

$$nx_t = id_t / id_{t-1} \quad [10]$$

Finalmente se obtiene la cifra expresada en moneda de cierre ( $v_{t,n}$ ),

$$v_{t,n} = v_{t-1,n} \times nx_t \quad [11]$$

b) *Moneda inicial*: se debe calcular la variación relativa de precios para un ítem específico ( $\Delta \pi_{t,i}$ ). Primero se construye el índice que relaciona la evolución del precio del flujo ( $\pi_{t,i}$ ), y el índice general de precios (inflación general)<sup>6</sup> ( $\pi_{t,g}$ );

$$\Delta \pi_{t,i} = (\pi_{t,i} / \pi_{t,g}) - 1 \quad [12]$$

Se obtiene el coeficiente ( $rx_t$ ) para deflactar los valores nominales proyectados,

$$rx_t = \Delta \pi_{t,i} / \Delta \pi_{t-1,i} \quad [13]$$

Finalmente se obtiene la magnitud en moneda inicial ( $v_{t,r}$ ),

$$v_{t,r} = v_{t-1,r} \times rx_t \quad [14]$$

6 Nótase que la ecuación anterior mide cambio en precios relativos pronosticados a diferencia de la ecuación 9, donde se analiza la evolución nominal de un precio.

Las relaciones entre los valores nominales y reales se explican por el efecto absorción (ec.15) y traslación (ec.16):

$$v_{t,r} = v_{t,n} / rx_{t,a} \quad [15]$$

$$v_{t,n} = v_{t,r} \times nx_{t,a} \quad [16]$$

Las magnitudes  $nx_{t,a}$  y  $rx_{t,a}$  son acumuladas hasta el momento  $t$

*Magnitudes monetarias, resultados proyectados y el flujo de fondos en moneda de cierre e inicial.*

El modelo de descuento de flujo de fondos requiere de las siguientes variables: flujos de fondos del horizonte explícito de proyección, costo del capital<sup>7</sup> y valor terminal (Copeland, Koller y Murrin, 2000); (Pratt y Grabowski, 2008). En esta sección serán desarrolladas las ecuaciones para proyectar flujos de fondos nominales y reales. Éstos son proyectados en moneda de cierre (traslación, ec.16), y luego en moneda inicial, (absorción, ec.15).

a) *Ingresos y costos en moneda de cierre*:

El primer ejercicio prospectivo implica proyectar unidades esperadas de producción ( $q_{p,t}$ ) y ventas ( $q_{v,t}$ ) por período. Seguidamente se está en condiciones de estimar los niveles de inventarios<sup>8</sup>, ya que éstos integrarán el capital de trabajo no monetario de la firma. Luego se procede a valorar los ítems indicados incorporando la inflación esperada. Para ello se proyecta precio unitario de venta ( $PVU_{t,n}$ ), costo variable unitario ( $CVU_{t,n}$ ) y el costo fijo total unitario ( $CFU_{t,n}$ ). Luego se estima el costo total  $CTU_{t,n} = (CVU_{t,n} + CFU_{t,n})$ . Los costos e ingresos para el período  $t$  surgen del producto entre precio en  $t-1$  y el coeficiente (ec.10),

$$PVU_{t,n} = PVU_{t-1,n} \times nx_t \quad [17]$$

7 Respecto del costo del capital los tres métodos empleados son (Ruback, 2000); (Damodaran, 2006); (Booth, 2007); (Fernández, 2014): a) Costo Capital Promedio Ponderado (*ccpp*, *wacc*), b) Flujos de fondos a capital, c) Valor Presente Ajustado (APV). En el presente trabajo se adoptará la técnica del *ccpp*.

8 No es el objetivo del presente trabajo indagar sobre las técnicas prospectivas utilizadas en la proyección de estados financieros. Sin perjuicio de ello, la metodología de mayor difusión está dada por el uso de la técnica de escenarios (Miller y Waller, 2003); (Wright, Cairns y Goodwin, 2009); (Esandi, Milanesi y Pesce, 2012).

$$CVU_{t,n} = CVU_{t-1,n} \times n_{x_t} \quad [18]$$

$$CFU_{t,n} = CFT_{t,n} / q_{p,t} \quad [19]$$

Multiplicando precios (ec. 17,18 y 19) y cantidades proyectadas se obtienen los flujos totales de: ingresos  $IT_{t,n} = PVU_{t,n} \times q_{v,t}$ ; costos variables y fijos  $CVT_{t,n} = CVU_{t,n} \times q_{p,t}$ ;  $CFT_{t,n} = CFU_{t,n} \times q_{p,t}$  y costos totales de producción  $CTP_{t,n} = CTU_{t,n} \times q_{p,t}$ . Respecto de los inventarios, primero se proyectan las unidades acorde a niveles de ventas y producción proyectadas:

$$EF_{q,t} = EI_{q,t} + q_{p,t} - q_{v,n} \quad [20]$$

La valuación de los inventarios surge multiplicando las cantidades por costo total unitario, para inventarios  $EF_{q,t} \times CTP_{t,n} = CTU_{t,n}$  y para el costo de artículos vendidos se tiene  $CAV_{t,n} = CTU_{t,n} \times q_{v,t}$ .

*b) Impuesto a las ganancias:* Algunas legislaciones tributarias no reconocen el impacto de la inflación en la determinación del impuesto a las ganancias y el costo de artículos vendidos se computa a valores históricos. Por lo tanto la proyección de bases imponibles se debe realizar por separado de los resultados proyectados. Las existencias iniciales  $EI_{q,t}$  se valoran a su precio histórico, la producción  $q_{p,t}$  y  $EF_{q,t}$  por el costo total unitario del producto  $CTU_{t,n}$  corriente. El costo histórico es  $CAV_{t,H} = (EI_{q,t} \times CTU_{t-1,n}) + (q_{p,t} \times CTU_{t,n}) - (EF_{q,t} \times CTU_{t,n})$ <sup>9</sup>. La base imponible surge de la siguiente expresión:

$$BI_t = IT_{t,n} - CAV_{t,H} - CFT_{t,H} - A_{t,H} \quad [21]$$

Donde  $IT_{t,n}$  son los ingresos del periodo,  $CAV_{t,H}$  costo de artículos vendidos histórico,  $CFT_{t,H}$  costo fijo histórico,  $A_{t,H}$  amortización histórica y  $BI$  base imponible. La determinación del impuesto ( $ID_t$ ) surge del producto  $ID_t = BI_t \times T$ . En el caso que la legislación tributaria disponga el ingreso de anticipos de impuestos, el impuesto a pagar surge por diferencia entre el impuesto determinado y los anticipos ingresados en el periodo anterior ( $AP_{t-1}$ );  $IP_t = ID_t - AP_{t-1}$ <sup>9</sup>.

9 Cabe aclarar que suponiendo que en el año de determinación se liquida el impuesto y este se paga en dicho ejercicio, el anticipo de impuesto genera un activo corriente monetario con resultado negativo por exposición a la inflación.

*c) La proyección del EBITDA:* El EBITDA<sub>t</sub> proyectado en moneda de cierre de la suma algebraica de las magnitudes monetarias proyectadas  $IT_{t,n} - CAV_{t,n} - CFT_{t,n}$ . De allí se obtiene:

$$RO_t = EBITDA_{t,n} - A_{t,n} - ID_{t,n} \quad [22]$$

Donde  $RO_t$  es el resultado operativo después de impuestos y la amortización  $A_{t,n}$  expresadas en moneda de cierre, menos el impuesto a las ganancias proyectado determinado.

*d) Capital de trabajo rubros monetarios y no monetarios:* La inflación produce un resultado negativo sobre las partidas monetarias del activo y positivo en las partidas del pasivo monetario de la firma. La variación total en el capital de trabajo a incorporar en el flujo de fondos es:

$$\Delta CT = \Delta CTM + \Delta CTNM \quad [23]$$

Donde  $\Delta CT$  representa el incremento total en capital de trabajo, compuesto por la variación de los componentes monetarios  $\Delta CTM$  y no monetarios  $\Delta CTNM$ . Respecto de los componentes monetarios:

- i) El  $\Delta CTM$  se calcula como diferencia entre las magnitudes iniciales  $CTM_{(t-1),mi}$  y finales  $CTM_{(t),mc}$ ; expresadas en el poder adquisitivo de cada periodo (inicial-final)<sup>10</sup>, entonces la variación total contiene el incremento real (aumento físico) y la variación nominal por exposición a la inflación:

$$\Delta CTM_{(total)t,n} = CTM_{(t),mc} - CTM_{(t-1),mi} \quad [24]$$

- ii) Si la variación incremental se calcula expresando las magnitudes en moneda del mismo poder adquisitivo (cierre);  $\Delta CTM_{(real)t,n} = CTM_{(t),mc} - CTM_{(t-1),mc}$ , entonces la variación representa la "real" aplicación o liberación de fondos. En este caso, el resultado proyectado por exposición a la inflación se debe manifestar directamente como un componente más en el flujo

10 Positivo en el caso que los pasivos monetarios sean superiores a los activos monetarios y negativo en el caso inverso.

de fondos proyectados en moneda de cierre (ec.24), como diferencia entre  $\Delta CTM_{(total)t,n} - \Delta CTM_{(real)t,r} = REI_t$ .

En el caso de los rubros no monetarios, la variación real se obtiene comparando las magnitudes expresadas en moneda de igual poder adquisitivo  $\Delta CTNM_{(real)t,n} = CTNM_{(t),mc} - CTNM_{(t-1),mc}$ .

d) *Flujos de fondos libres en moneda de cierre*: surge de sumar las magnitudes monetarias vistas en el apartado anterior agregando las inversiones incrementales en activos fijos operativos  $\Delta AF_{t,n}$ :

$$FFL_{t,n} = EBITDA_{t,n} - ID_{t,n} - \Delta CTM_{(total)t,n} - \Delta CTNM_{t,n} - \Delta AF_{t,n} \quad [25]$$

En la ecuación anterior la variación sobre el capital de trabajo monetario no depura el incremento real en las partidas monetarias (opción a). Caso contrario debe incorporarse el efecto del resultado neto por exposición  $REI_t$  (opción b).

e) *Flujos de fondos libres en moneda inicial*: a partir del flujo de fondos libres en moneda de cierre (ec.25) este se deflacta (ec.15) y se llega a su valor real:

$$FFL_{t,r} = \frac{FFL_{t,n}}{rx_{t,a}} \quad [26]$$

Si se opta por el método indirecto, cada elemento del flujo se debe calcular en moneda de poder adquisitivo inicial:

$$FFL_{t,r} = EBITDA_{t,r} - ID_{t,r} - \Delta CTM_{(real)t,r} - REI_t - \Delta CTNM_{t,r} - \Delta AF_{t,r} \quad [27]$$

En este caso se deben emplear las ecuaciones 12, 13 y 14 para elaborar índice, coeficiente y transformación de magnitudes nominales a reales. Debe estimarse el impuesto a las ganancias en términos reales, inversión incremental real en capital de trabajo y el resultado del período por exposición a la inflación<sup>11</sup>.

11 En el caso de trabajar con moneda inicial (ec.27) se debe dar el tra-

f) *Valor actual de los flujos*: Debe existir consistencia entre el poder adquisitivo en que se expresan flujos y tasa. Los flujos proyectados en moneda de cierre deben actualizarse al costo del capital nominal:

$$VA_d = \sum_{t=1}^n \frac{FFL_{t,n}}{(1+k_{o,n,t})^t} \quad [28]$$

Donde  $VA_{d,n}$  representa el valor actual en moneda doméstica,  $FFL_{t,n}$  los flujos de fondos libres en términos nominales (ec.25) y  $k_{o,n,t}$  el costo de capital nominal. Los flujos proyectados en moneda inicial deben actualizarse al costo del capital real:

$$VA_d = \sum_{t=1}^n \frac{FFL_{t,r}}{(1+k_{o,r,t})^t} \quad [29]$$

Donde  $VA_{d,n}$  representa el valor actual en moneda doméstica,  $FFL_{t,r}$  los flujos de fondos libres en términos reales (ec.26) y  $k_{o,r,t}$  la tasa real de costo de capital. Las ecuaciones 28 y 29 conducen al mismo resultado<sup>12</sup>.

*Costo del capital e inflación.*

Los efectos de la deuda sobre el valor del negocio están representados en el *costo de capital promedio ponderado (ccpp, o wacc, por weighted average cost of capital)*. En términos nominales su expresión es:

tamiento del impuesto a las ganancias y el capital de trabajo, conforme fue abordado para llegar al flujo de fondos libres en moneda de cierre:

- a) Impuesto a las ganancias: las cifras se expresan en moneda de poder adquisitivo inicial, tanto ventas como costo de artículos vendidos. Se debe incorporar el resultado por la inflación en ingresos ( $EI_t = IT_{t,n} - IT_{t,r}$ , efecto positivo) y costos ( $EC_t = CMV_{t,n} - CMV_{t,r}$ , efecto negativo), en el último caso para incorporar en la base imponible el incremento de los valores por los productos comprados, las existencias finales e iniciales en cada período se computan en moneda de poder adquisitivo inicial. Las amortizaciones e ingresos por venta de bienes de uso se computan en moneda inicial, consecuentemente el impuesto determinado es equivalente al estimado en moneda de cierre,  $IT_{t,r} - CMV_{t,r} + EI_t - EC_t - A_{t,r} - IVA_{t,r} = BI \times T$ . El impuesto determinado se deflacta (ec.15).
- b) Capital de trabajo: se debe expresar el resultado por exposición a la inflación en el flujo de fondos (ec.27) y este surge de la diferencia entre la variación total y real del capital de trabajo monetario:  $\Delta CTM_{(total)t,n} - \Delta CTM_{(real)t,r} = REI$

12 En el caso de la TIR real esta no puede estimarse a partir de la nominal ya que esta es un promedio. Por lo tanto debe calcularse a partir de los flujos. Una medida alternativa a la TIR es la tasa interna de retorno promedio o TIRP (Magni, 2013); (Milanesi, 2016). Muchos de los problemas de la TIR se subsanan con la TIRP, entre ellos la posibilidad de aplicar la paridad de Fisher para derivar la TIRP real.

$$ko_{n,t} = W_e \times ke_{n,t} + W_d \times ki_{n,t} \times (1 - T) \quad [30]$$

Donde  $W_e$  y  $W_d$  representan ponderaciones de las fuentes de financiación de capital propio y deuda,  $ke_{n,t}$  y  $ki_{n,t}$  el costo del capital propio y de la deuda expresado y  $T$  la alícuota del impuesto a las ganancias. Aplicando la ecuación de Fisher, el capital propio y ajeno nominal se descompone en:

$$ke_{n,t} = ke_{r,t} + \pi_{t,d} + (ke_{r,t} \times \pi_{t,d})$$

$$ki_{n,t} = ki_{r,t} + \pi_{t,d} + (ki_{r,t} \times \pi_{t,d}).$$

El *ccpp* en términos reales se puede estimar de manera directa o indirecta:

a) *Directa*: con la ecuación 30 (Bradley y Gregg, 2008); (Tahn y Velez Pareja, 2011)

$$ko_{r,t} = \frac{ko_{n,t} - \pi_{t,d}}{1 + \pi_{t,d}} \quad [31]$$

b) *Indirecta*: calculando la tasa en términos reales de cada componente del *ccpp* (ec.30). Para ello debe prestarse especial atención al tratamiento del ahorro fiscal. El punto de partida es el costo nominal de la deuda después de impuestos  $kidp_{r,t} = [ki_{n,t} (1 - T) - \pi_{t,d}] / [1 + \pi_{t,d}]$ , debido a que el ahorro fiscal se calcula sobre intereses nominales (Modigliani y Cohn, 1984). Si se deflacta el costo nominal de la deuda antes de impuestos y sobre este es calculado el escudo fiscal se sobreestima el *ccpp* y subestima el valor de la firma. Siguiendo a Tahn y Velez Pareja, (2011) la correcta expresión del *ccpp* (deflactado) es:

$$ko_{r,t} = W_e \times \left( \frac{ke_{n,t} - \pi_{t,d}}{1 + \pi_{t,d}} \right) + W_d \times \left( \frac{ki_{n,t}(1-T) - \pi_{t,d}}{1 + \pi_{t,d}} \right) \quad [32]$$

La diferencia entre la tasa *ccpp* calculada con el *procedimiento a)* y correcto *ccpp* (ec.32), es de:

$$\Delta ccpp = \frac{W_d \times T \times \pi_{t,d}}{1 + \pi_{t,d}}$$

*Valor de continuidad e inflación.*

En la práctica profesional es usual emplear el concepto de valor de continuidad o terminal para resumir el valor actual de los flujos de fondos esperados a perpetuidad. Con frecuencia se utiliza el de crecimiento constante para su estimación (Gordon, 1962); (Rappaport, 1998); (Copeland, Koller y Murrin, 2000); (Brealey, Myers y Allen, 2006); (Pratt y Grabowski, 2008), siendo

$$VT = \frac{FFL_{n,t}}{ko_{n,t} - G} \quad [33]$$

Donde  $G$  es la tasa de crecimiento nominal. Con  $G = 0$  (no se proyectan inversiones incrementales o inversión de  $VAN = 0$  se reduce a:

$$VT = \frac{FFL_{n,t}}{ko_{n,t}} \quad [34]$$

Esta expresión se conoce como *Zero Nominal Growth Model*, (*ZNG*). Es criticada por los errores de especificación: *i)* la tasa de crecimiento; *ii)* no considerar el incremento en los flujos nominales producto del revalúo del valor nominal del capital invertido. Los modelos que subsanan dicho inconveniente son:

a) *Zero Real Growth Model* (*ZRG*): Aplicando la paridad de Fisher, el rendimiento nominal sobre los activos de la firma ( $CI_{t-1}$ ), es:

$$R_t = r + \pi_{t,d} + r \times \pi_{t,d} \quad [35]$$

Los conductores de valor que explican el crecimiento de la firma son: tasa de reinversión, ( $tr = \Delta CI_t / FFO_{t,n}$ ) flujo de fondos libres y operativos ( $FFO_{t,n}$ ). De allí el flujo de fondos se expresa como:

$$FFL_{n,t} = FFO_{t,n} \times (1 - tr) \quad [36]$$

El mismo se puede explicar por el producto entre el stock de capital inicial, el rendimien-

to real y la inflación esperada,  $FFL_{n,t} = Cl_{t-1} \times r \times (1 + \pi_{t,d})$ . Consecuentemente, el rendimiento real de la firma es  $r = FFL_{n,t} / [(1 + \pi_{t,d}) \times Cl_{t-1}]$ . Asimismo, la correcta especificación de la tasa de crecimiento nominal es<sup>13</sup>:

$$G = tr \times R_t + (1-tr) \times \pi_{t,d} \quad [37]$$

Sustituyendo en la ecuación 33 por el flujo (ec.36) y tasa de crecimiento (ec.37) se tiene:

$$VT = \frac{FFL_{n,t} \times (1-tr)}{ko_{n,t} - tr \times R + (1-tr) \times \pi_{n,t}} \quad [38]$$

Si la tasa de reinversión es cero la ecuación queda reducida a:

$$VT = \frac{FFL_{n,t}}{ko_{n,t} - \pi_{n,t}} \quad [39]$$

Debido a que  $G = \pi_{n,t}$ , ésta debe capturar en términos nominales el efecto inflación sobre capital invertido, en términos reales  $g = 0$ ,  $tr = 0$ . Supone que los flujos de fondos reales son constantes a perpetuidad, pero el flujo de fondos en términos nominales no es constante. Crece a razón de la tasa de inflación ( $\pi$ ) sobre el stock de capital. El modelo es neutral a la inflación ya que en términos reales se llega a la siguiente igualdad<sup>14</sup>:

$$VT = \frac{FFL_{r,t}(1+\pi)}{ko_{r,t}(1+\pi)} = \frac{FFL_{r,t}}{ko_{r,t}} \quad [40]$$

13 El crecimiento se divide en dos componentes: a) tasa de crecimiento en los flujos de fondos nominales generados por las nuevas inversiones, b) aumento en el valor nominal de las inversiones en activos fijos y capital de trabajo producto de la inflación. Pero a menudo la expresión de tasas de crecimiento utilizada es la siguiente:  $G = tr \times R_t$ . La conexión entre tasa nominal y

real de crecimiento (g) es la siguiente.  $G = g + \pi_{t,d} + g \times \pi_{t,d}$ . La ecuación anterior indica que solamente la tasa real de crecimiento se puede plantear como  $g = tr \times r$

14 Esto es así ya que si en la ecuación (39) el denominador  $ko_{n,t} - \pi_{n,t}$  se sustituye por  $[ko_{n,t} + \pi_{t,d} + ko_{n,t} \times \pi_{t,d}] - \pi_{t,d}$ , operando se reduce a  $ko_{n,t}(1 + \pi_{t,d})$ . Seguidamente los coeficientes de capitalización a inflación esperada  $(1 + \pi_{t,d})$  en el numerador y denominador se simplifican.

b) *Zero Net Present Value Investment (ZNPI)*: Inversiones marginales  $VAN = 0$  el rendimiento iguala a la tasa de costo del capital ( $R = ko_{n,t}$ ). Sustituyendo en la ecuación 33, numerador (ec.36) y denominador (ec.37) se tiene:

$$VT = \frac{FFL_{n,t} \times (1-tr)}{ko_{n,t} - tr \times R + (1-tr) \times \pi_{t,d}} = \frac{FFL_{n,t} \times (1-tr)}{ko_{n,t}(1-tr) - (1-tr) \times \pi_{t,d}} \quad [41]$$

Operando sobre el denominador la expresión se reduce a:

$$VT = \frac{FFL_{n,t}}{ko_{n,t} - \pi_{t,d}} \quad [42]$$

En mercados maduros y competitivos el rendimiento real (r) es igual al crecimiento real (g) y similar razonamiento es aplicable a las magnitudes en términos nominales  $R = G$ , siendo el modelo neutral a la inflación.

*Valor actual en dos monedas nominales y reales.*

Para valorar en moneda doméstica (d) y extranjera (x) de cierre e inicio, es necesario aplicar las *TPI* y *PPC* (ecuaciones 1 a 5) sobre flujos, *ccpp*, y valor terminal. Los caminos para ello son:

a) *Flujos de fondos en moneda de cierre domésticos a moneda extranjera proyectada nominal.*

Se parte de los flujos de fondos proyectados estimados en la ecuación 25. Para convertirlos a moneda extranjera nominal primero se proyecta la evolución del tipo de cambio futuro a partir de la curva de rendimientos para cada periodo (ec.1) (Hull, 2005); (López Dumrauf, 2014). Luego, los flujos de fondos nominales son convertidos al tipo de cambio futuro:

$$FFLx_{t,n} = \frac{FFL_{t,n}}{F_{t,n}} \quad [43]$$

El valor actual en moneda extranjera se obtiene actualizando los flujos nominales al *cppc* nominal, ambos expresados en moneda extranjera. El *ccpp* extranjero se obtiene a partir de del *ccpp* nominal doméstico (ec 3):

$$(1 + ko_{n,t}) = (1 + kox_{n,t}) \times \frac{(1 + \pi_{t,d})}{(1 + \pi_{t,x})} \quad [44]$$

Donde es el *ccpp* nominal en moneda extranjera. Finalmente el valor actual es:

$$VA_x = \sum_{t=1}^n \frac{FFLx_{t,n}}{(1 + kox_{n,t})^t} \quad [45]$$

b) *Flujos de fondos en moneda inicial doméstica a moneda extranjera proyectada inicial*

Se utilizan los flujos de fondos reales domésticos (ec.27). Su conversión a moneda extranjera implica estimar el tipo de cambio futuro real ( $F_{t,r}$ ). Primero se calcula el tipo de cambio futuro nominal (ec.1), para luego ajustar por la inflación extranjera y deflactar por la doméstica:

$$F_{t,r} = F_{t,n} \times \frac{(1 + \pi_{t,x})}{(1 + \pi_{t,d})} \quad [46]$$

El flujo en moneda extranjera real se obtiene con la siguiente expresión:

$$FFLx_{t,r} = \frac{FFL_{t,r}}{F_{t,r}} \quad [47]$$

El *ccpp* en moneda extranjera real surge de deflactar el nominal (ec.5 y 44):

$$kox_{r,t} = \frac{kox_{n,t} - \pi_{t,x}}{(1 + \pi_{t,x})} \quad [48]$$

Finalmente, el valor actual surge de actualizar los flujos de fondos reales con el *ccpp* real, ambos en moneda extranjera:

$$VA_x = \sum_{t=1}^n \frac{FFLx_{t,r}}{(1 + kox_{r,t})^t} \quad [49]$$

Todo el procedimiento asegura que el valor actual en moneda doméstica dividido el tipo de cambio *spot* sea igual al valor actual en moneda extranjera:

$$\begin{aligned} \frac{VA_d}{S} &= \sum_{t=1}^n \frac{FFLx_{t,n}}{(1 + kox_{n,t})^t} \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{FFLx_{t,r}}{(1 + kox_{r,t})^t} \quad [50] \end{aligned}$$

A la inversa, se debe verificar que el valor actual en moneda extranjera multiplicado por el tipo de cambio *spot* iguale el valor actual en moneda doméstica:

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n \frac{FFL_{t,n}}{(1 + ko_{n,t})^t} &= \\ \sum_{t=1}^n \frac{FFL_{t,r}}{(1 + ko_{r,t})^t} &= VA_x \times S \quad [51] \end{aligned}$$

## METODOLOGÍA

*Análisis de caso de valuación en dos monedas de empresa en marcha.*

Se utiliza la metodología del estudio de casos<sup>15</sup> ya que no se persigue buscar soluciones

<sup>15</sup> El estudio de casos como metodología de investigación no debe confundirse con el análisis o estudio de casos como herramienta pedagógica, la cual busca analizar un aspecto concreto relacionados con las organizaciones para

generalizables estadísticamente, sino establecer proposiciones teóricas con el fin de ampliar o generalizar una teoría (Castro Monge, 2010). Específicamente plantear la interacción del conjunto de variables como las tasas, inflación y flujos que integran el modelo propuesto como un todo o sistema, para realizar generalizaciones a fenómenos similares (Yin, 1994).

Consecuentemente, se propone un modelo de valuación mediante el descuento de flujos de fondos en moneda local y extranjera para mercados emergentes e inflacionarios; concentrándose en las relaciones de las variables para explicar la valuación en diferentes monedas, en el marco de la Teoría de la paridad de Fisher (Emery y Finnerty, 2007).

Para ello se toma como unidad de análisis una firma en marcha, que presenta las variables típicas de un emprendimiento de mediano-pequeño tamaño en el marco del sistema económico argentino (mercado emergente). El objeto es analizar su valuación en moneda local y extranjera (mercado desarrollado, Estados Unidos) bajo la órbita del marco conceptual propuesto. Seguidamente se presenta el modelo:

*a) Proyección de las variables macro: tasas de interés, inflación y tipo de cambio.*

Suponiendo que las relaciones de Fisher se sostienen, la primera tarea consiste en proyectar las tasas esperadas de interés doméstica y extranjera. Argentina se caracteriza por tener un mercado de capitales emergentes, consecuentemente no se encuentran disponibles bonos cupón cero, ni STRIPS o americanos que abarquen el horizonte de proyección de 6 años. Siendo descartada la técnica de *bootstrapping*, se opta por la estimación de la curva logarítmica de rendimientos. Se usaron los datos correspondientes a duración modificada y TIR de bonos soberanos en moneda doméstica<sup>16</sup> y dólares estadounidenses publicados por el Instituto Argentino de Mercados de Capitales

(IAMC), tablas 1 y 2 anexo. Las curvas obtenidas para la proyección de las tasas son: *i)* TIR pesos:  $-0.064\ln(x)+0.2283$ ; *ii)* TIR dólares:  $00.0104\ln(x)+0.0402$ ;  $-212,6\ln(x)+1618,18$ . También se utilizó el ajuste logarítmico para proyectar la inflación local  $\Pi_{t,d}$  (ec. 3), para ello primero se calculó la curva por ajuste logarítmico correspondiente a la inflación extranjera  $\Pi_{t,e}$ , utilizando datos correspondientes a la inflación promedio anual de Estados Unidos desde el año 1999-2016 (Agosto)<sup>17</sup>. En la siguiente tabla se presentan los resultados de tasas esperadas; tipo de cambio esperado (ec.1), inflación doméstica esperada a partir de la inflación extranjera (ec.3) y efecto Fisher internacional (ec.6), ver tabla 1.

*b) Proyección de ingresos, costos, resultados operativos y flujos de fondos:*

Con los datos de la tabla 1 se proceden a construir los coeficientes para expresar los valores en moneda de cierre (ec. 9, 10 y 11) e inicial (ec. 12, 13 y 14). Los valores resultantes de la proyección de unidades vendidas, producidas, precios, ingresos totales, costos variables, fijos y existencias finales e iniciales de bienes de cambio en moneda de cierre e histórica se presenta en la Tabla 3 del anexo (ec. 17 a 20). La determinación del impuesto a las ganancias proyectado (ec.21), resultados operativos después de impuestos proyectados (ec. 22) y la inversión incremental en capital de trabajo (ec.23 y 24) son expuestos en la Tabla 4 del anexo, expresados en miles. Seguidamente, se presentan los flujos proyectados nominales (ec. 25). De ellos se obtiene su expresión en términos reales (ec. 16 y 26), tabla 2.

*c) Estimación del costo del capital nominal y real.*

Para calcular el costo del capital propio se usó el clásico modelo CAPM<sup>18</sup>. Para su construcción se consideró como *proxy* de tasa libre de riesgo ( $r_f$ ) el resultado de proyectar rendimientos de bonos soberanos domésticos en

fomentar el debate o discusión (Castro Monge, 2010).

16 El rendimiento de los bonos indexados por el coeficiente de estabilización de referencia (CER) fue ajustado por una inflación proyectada del 17% para el primer año, conforme los datos oficiales plasmados en la ley de presupuesto nacional para el ejercicio 2017 (ver Ministerio de Hacienda y Finanzas Pública, Presidencia de la Nación Argentina <http://www.economia.gob.ar/>).

17 Obtenida del sitio [www.us.infiator.calculator.com](http://www.us.infiator.calculator.com) arrojando una curva y  $= -212,6\ln(x) + 1618,8$ .

18 El modelo presenta limitaciones, en particular para estimar tasas de rendimiento requerido en contextos emergentes. No es el objetivo del presente trabajo analizar las diferentes alternativas para la estimación de la tasa de descuento, entre otros (Fama y French, 2004).

**Tabla 1.** Tasas de interés proyectadas  $E(i_d)$ ,  $E(i_x)$ ; tipo de cambio futuro nominal  $F_{t,n}$ ; tasa de inflación proyectada  $\Pi_{t,e}$ ,  $\Pi_{t,d}$ ; tasa real suponiendo equilibrio de Fisher

Horizontes	$E(i_d)$	$E(i_x)$	$F_{t,n}$	$\Pi_{t,e}$	$\Pi_{t,d}$	$r_{t,r}$
31/12/2016	----	----	\$ 15,55	----	----	----
2017	22,83%	4,02%	\$ 18,36	1,05%	19,32%	2,94%
2018	18,39%	4,74%	\$ 20,76	0,94%	14,10%	3,76%
2019	15,80%	5,16%	\$ 22,85	0,84%	11,04%	4,29%
2020	13,96%	5,46%	\$ 24,70	0,73%	8,85%	4,69%
2021	12,53%	5,69%	\$ 26,29	0,63%	7,14%	5,03%
2022	11,36%	5,88%	\$ 27,65	0,52%	5,72%	5,33%

Fuente: elaboración propia

pesos (tabla 1). El rendimiento de mercado  $E(r_m)$  surge de considerar al promedio aritmético anualizado del índice bursátil Merval 25, serie 2007- 2016 como *proxy* del rendimiento de la cartera de mercado. Finalmente el coeficiente beta ( $\beta$ ) corresponde al publicado para empresas del sector (Economática ®). El rendimiento requerido por los propietarios nominal en pesos  $E(r)$  y el rendimiento requerido nomi-

nal en dólares  $E(r_{i,us})$  (ec.44) se presentan en la Tabla 3. Con las series de inflación proyectada también se obtiene el rendimiento de los propietarios real  $E(r_{i,r})$  (ec.7 y 8), tabla 3.

Con los datos de la Tabla 3 se calcula el *ccpp* nominal (ec.30), real directo (ec.31) e indirecto (ec.32) en pesos. La tasa de la deuda nominal se supone la que se cobra para empre-

**Tabla 2.** Flujos de fondos proyectados nominales (moneda de cierre) y reales (iniciales) (en miles)

Flujo de fondos en moneda corriente	Inicio	1	2	3	4
Inversión fija	\$ -250.000,00				
EBITDA		\$ 206.823,70	\$ 353.982,70	\$ 846.572,27	\$ 921.474,40
Impuesto a las ganancias		\$ -47.888,30	\$ -110.836,36	\$ -251.768,51	\$ -299.824,55
Cambio CTO monetario		\$ -54.728,08	\$ -101.520,84	\$ -59.588,67	\$ -124.442,01
Cambio CTO no monetario		\$ -254.552,25	\$ 13.287,88	\$ 89.526,30	\$ 5.295,20
<b>Flujo de fondos en moneda de cierre</b>	<b>\$ -250.000,00</b>	<b>\$ -150.344,92</b>	<b>\$ 154.913,39</b>	<b>\$ 624.741,39</b>	<b>\$ 502.503,04</b>
Flujo de fondos en moneda inicial	Inicio	1	2	3	4
Flujo de fondos en moneda de cierre	\$ -250.000,00	\$ -150.344,92	\$ 154.913,39	\$ 624.741,39	\$ 502.503,04
Coefficiente de inflación	1	1,193213673	1,361471913	1,511736189	1,645490008
Flujo de fondos en moneda inicial	\$ -250.000,00	\$ -126.000,00	\$ 113.783,76	\$ 413.260,85	\$ 305.382,01

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3.** Estimación tasa de rendimiento requerida ( $k_e$ )

$rr$	$E(r_m)$	$E(r_m)-rr$	$\beta_i$	$E(r_i)=k_e$	$E(r_{i.us})$	$E(r_{i.r})$
22,83%	41,68%	18,85%	0,7568	37,10%	2,013%	14,90%
18,39%	41,68%	23,29%	0,7568	36,02%	2,409%	19,21%
15,80%	41,68%	25,88%	0,7568	35,39%	2,687%	21,93%
13,96%	41,68%	27,72%	0,7568	34,94%	2,893%	23,97%
12,53%	41,68%	29,15%	0,7568	34,59%	3,042%	25,63%
11,36%	41,68%	30,32%	0,7568	34,31%	3,130%	27,04%

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4.** Proyección del  $ccpp$  en términos nominales y reales

Tasa de inflación proyectada	1	2	3	4	5
Tasa de inflación	19,32%	14,10%	11,04%	8,85%	7,14%
Tasa de inflación acumulada	1,19321367	1,36147191	1,51173619	1,64549001	1,76290543
Tasas en términos reales	1	2	3	4	5
$k_e$	14,90%	19,21%	21,93%	23,97%	25,63%
$k_d$	11,00%	10,00%	10,00%	9,00%	9,00%
$w_1$	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
$w_2$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
$ccpp$ nominal	1	2	3	4	5
$k_e$	37,10%	36,02%	35,39%	34,94%	34,59%
$k_d$	32,45%	25,51%	22,14%	18,64%	16,78%
Tasa de impuesto	35%	35%	35%	35%	35%
$ccpp$ nominal	32,29%	30,19%	29,09%	28,09%	27,49%
$ccpp$ real	1	2	3	4	5
A partir del $ccpp$ nominal	10,872%	14,097%	16,256%	17,680%	18,994%
$k_e$ real	14,90%	19,21%	21,93%	23,97%	25,63%
$k_i$ real después de impuestos	1,48%	2,17%	3,02%	3,01%	3,52%
$ccpp$ real directo	10,872%	14,097%	16,256%	17,680%	18,994%

Fuente: elaboración propia

sas de primera línea, de ella se deriva la real (ec.7). La siguiente tabla presenta los resultados, tabla 4.

El  $ccpp$  nominal (ec.44) y real (ec.7 y 48) en dólares se presenta en la tabla 5.

d) La determinación del valor de continuidad (valor terminal)

En la tabla 6 se exponen las variables y resultados obtenidos correspondientes al valor de continuidad. Se suponen que los flujos de fondos en  $T-1$  se estabilizan en  $T$  (año 5). Los modelos usados son: (i) ZRGM en moneda de cierre e inicial (A y B) (ec.39 y 40); (ii) ZNPIM nominal con crecimiento equivalente (C) (ec.42) y crecimiento mayor (D), (ec.41) a la inflación. En ZNPI las inversiones incrementales generan un  $VAN = 0$ .

**Tabla 5.** Proyección del *ccpp* en dólares en términos nominales y reales

<i>ccpp</i> en dólares	1	2	3	4	5
Inflación proyectada EE.UU	1,05%	0,94%	0,84%	0,73%	0,63%
A partir del <i>ccpp</i> nominal	12,03%	15,17%	17,23%	18,54%	19,74%
<i>ccpp</i> real en dólares	10,87%	14,10%	16,26%	17,68%	18,99%

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6.** Determinación del valor de continuidad *ZRGM* y *ZNPI* (miles)

Variables $T$ ( $t=5 \rightarrow \infty$ )	A: <i>ZRGM</i> Flujo MC	B: <i>ZRGM</i> Flujo MI	C: <i>ZNPIM</i> $g=\pi$	D: <i>ZNPIM</i> con $g$
Tasa interés real	18,99%	18,99%	18,99%	18,99%
Inflación esperada	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%
Tasa de interés nominal			27,49%	27,49%
Tasa de crecimiento nominal				11,61%
Tasa de reinversión				22,00%
Flujos $t=4$ , <i>MI</i> $t=4$		\$ 305.382,01		
Flujos $t=5$ , <i>MI</i> $t=5$	\$ 285.042,54	\$ 285.042,54		
Flujos $t=4$ , <i>MC</i> $t=4$	\$ 502.503,04		\$ 502.503,04	\$ 502.503,04
Flujos $t=5$ , <i>MC</i> $t=4$	\$ 502.503,04			
Flujos $t=5$ , <i>MC</i> $t=5$			\$ 538.359,60	\$ 538.359,60
VC valor nominal	-----	-----	\$ 2.645.564,75	\$ 2.645.564,75
Efecto absorción			1,7629	1,7629
Valor Terminal <i>MI</i>	\$ 1.500.684,44	\$ 1.500.684,44	\$ 1.500.684,44	\$ 1.500.684,44

Fuente: elaboración propia

Para todos los casos queda demostrado que los modelos son neutrales a la inflación, ya que arrojan el mismo valor.

e) *El valor actual en moneda doméstica y extranjera, en términos nominales y reales.*

Con la información de los cuadros precedentes, se proyectan las variables para estimar flujos nominales y reales expresados en dólares futuros nominales y reales. La Tabla 1 provee los valores de: *i*) tasas de interés proyectadas local y extranjera; *ii*) inflación esperada local y extranjera; *iii*) tipo de cambio futuro.

Con las Tablas 4 y 5 se obtiene el *ccpp* nominal para Argentina y Estados Unidos. La siguiente tabla presenta los valores correspondientes a los tipos de cambio nominal deflactado (ec. 16) y real proyectado (ec.46), tabla 7.

Las variables de la tabla permiten la conversión de los flujos de fondos nominales y reales expresados en valores domésticos. Los flujos domésticos expresados en moneda de cierre se convierten a dólares aplicando la ecuación 43, la ecuación 44 para el *ccpp* en dólares y el valor actual se obtiene mediante la ecuación 45. Los flujos domésticos reales se

**Tabla 7.** Tipo de cambio futuro nominal, deflactado y real

<i>Proyecciones económicas</i>	<i>base</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Var. nivel de precios Argentina (Tabla 1)		19,3%	14,1%	11,0%	8,8%	7,1%
Índice nivel general de precios Argentina	1	1,19	1,36	1,51	1,65	1,76
Var. nivel de precios EEUU (Tabla 1)		1,05%	0,94%	0,84%	0,73%	0,63%
Índice nivel general de precios EEUU	1	1,01	1,02	1,03	1,04	1,04
<i>Tipo de cambio futuro (en pesos de cierre)</i>	\$ 15,50	\$ 18,30	\$ 20,69	\$ 22,78	\$ 24,62	\$ 26,21
<i>Tipo de cambio futuro (deflactado)</i>		\$ 15,34	\$ 15,20	\$ 15,07	\$ 14,96	\$ 14,87
<i>Tipo de cambio futuro (en pesos iniciales)</i>	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50
Tasa interés proyectada Argentina (Tabla 1)		22,8%	18,4%	15,8%	14,0%	12,5%
Tasa interés proyectada EE UU (Tabla 1)		4,0%	4,7%	5,2%	5,5%	5,7%
CPPC nominal Argentina (Tabla 4)		32,3%	30,2%	29,1%	28,1%	27,5%
CPPC nominal en EE UU (Tabla 5)		12,0%	15,2%	17,2%	18,5%	19,7%

Fuente: elaboración propia

convierten a dólar futuro real aplicando la ecuación 47. El *ccpp* extranjero real y el valor actual implican las ecuaciones 48 y 49, tabla 8.

#### f) Consistencia

Queda expuesta frente a la coincidencia entre el valor actual de las cifras expresadas en dólares futuros nominales y reales (tabla 8). Este resultado obedece a la congruencia en la estimación de las tasas futuras de interés, costo de capital, moneda extranjera futura, inflación proyectada, flujos de fondos, *ccpp* y valor de continuidad, tabla 9.

La tabla 9 resume los valores de flujos reales, nominales y su valor actual en moneda doméstica ratificando la consistencia del enfoque. Esto se puede corroborar con las ecuaciones 50 y 51. En efecto,  $\$912.451,6/\$15,50$  arroja un resultado de  $u\$58.867,64$  y viceversa. En la siguiente tabla se presentan las relaciones de tipo de cambio que surgen del cociente entre

flujos nominales domésticos (*d*) y extranjera (*x*), con valores proyectados y actuales. Estas relaciones demuestran la consistencia del enfoque, tabla 10.

## CONCLUSIONES

Es común que el estudio del impacto y tratamiento de la inflación en el modelo de descuento de flujos de fondos sea abordado considerando cada una de las variables del modelo de manera aislada. En el presente trabajo se compendió el conjunto de problemas que se deben sortear con el fin de preservar la coherencia en la proyección de las variables como el flujo de fondos, costo de capital y valor de continuidad, en términos nominales y reales expresadas en moneda doméstica y extranjera. El resultado obtenido es la propuesta de un modelo integral de valuación por descuento de flujo de fondos en dos monedas, de especial interés para firmas que actúan en contextos emergentes e inflacionarios.

**Tabla 8.** Valor actual flujo de fondos nominales y reales en moneda extranjera

<i>Flujo de fondos en moneda doméstica</i>	<i>base</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
En moneda de cierre (Tabla 2 y 6)	\$ -250.000,0	\$ -150.344,9	\$ 154.913,4	\$ 624.741,4	\$ 502.503,0	\$ 2.645.564,7
En moneda inicial (Tabla 2 y 6)	\$ -250.000,0	\$ -126.000,0	\$ 113.783,8	\$ 413.260,9	\$ 305.382,0	\$ 1.500.684,4
<i>Flujo de fondos en moneda extranjera</i>	<i>base</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
En divisa de cierre	\$ -16.129,0	\$ -8.214,3	\$ 7.487,8	\$ 27.423,6	\$ 20.413,4	\$ 100.943,2
ccpp en dólares nominal		12,03%	15,17%	17,23%	18,54%	19,74%
Valor actual flujo nominal	\$ -16.129,0	\$ -7.331,9	\$ 5.803,0	\$ 18.129,2	\$ 11.384,0	\$ 47.012,6
<b>Valor actual neto en dólares</b>	<b>\$ 58.867,84</b>					
En divisa inicial	\$ -16.129,0	\$ -8.129,0	\$ 7.340,9	\$ 26.662,0	\$ 19.702,1	\$ 96.818,4
ccpp en dólares real		10,9%	14,1%	16,3%	17,7%	19,0%
Valor actual flujo real	\$ -16.129,0	\$ -7.331,9	\$ 5.803,0	\$ 18.129,2	\$ 11.384,0	\$ 47.012,6
<b>Valor actual neto en dólares</b>	<b>\$ 58.867,84</b>					

Fuente: elaboración propia

El modelo reconoce su punto de partida en un marco conceptual contenido en las teorías de equilibrio correspondientes a las Finanzas Internacionales, como las paridades de tipos de interés y poder adquisitivo, que permiten derivar estructuras temporales de tasas de interés, tipo de cambio futuro y tasas proyectadas de inflación. Las variables precedentes, estimadas a partir de teorías de paridad, ofician de sostén para las relaciones entre flujos de fondos proyectados, costo del capital promedio ponderado y valor de continuidad, expresados en monedas doméstica y extranjera; en poder adquisitivo inicial o de cierre.

Adicionalmente, no se deben perder de vista cuestiones técnicas como:

- La determinación del impuesto a las ganancias proyectado.
- El tratamiento de la variación correspondiente a los rubros monetarios que integran el capital de trabajo proyectado y el resultado por su exposición a la inflación.
- La base nominal para estimar ahorros fiscales y la estimación indirecta del costo del capital promedio ponderado en términos reales.

**Tabla 9.** Valor actual flujos de fondos nominal y real en moneda doméstica

Flujo de fondos	base	1	2	3	4	5
En moneda de cierre (Tabla 2 y 6)	\$ -250.000,0	\$ -150.344,9	\$ 154.913,4	\$ 624.741,4	\$ 502.503,0	\$ 2.645.564,7
ccpp nominal		32,3%	30,2%	29,1%	28,1%	27,5%
Valor actual flujo nominal	\$ -250.000,0	\$ -113.644,5	\$ 89.946,2	\$ 281.002,4	\$ 176.451,8	\$ 728.695,8
<b>Valor actual neto</b>	<b>\$ 912.451,6</b>					
En moneda inicial	\$ -250.000,0	\$ -126.000,0	\$ 113.783,8	\$ 413.260,9	\$ 305.382,0	\$ 1.500.684,4
ccpp real		10,9%	14,1%	16,3%	17,7%	19,0%
Valor actual flujo real	\$ -250.000,0	\$ -113.644,5	\$ 89.946,2	\$ 281.002,4	\$ 176.451,8	\$ 728.695,8
<b>Valor actual neto</b>	<b>\$ 912.451,6</b>					

Fuente: elaboración propia

**Tabla 10.** Equivalencias flujos nominales en moneda doméstica (d) y extranjera (x) a valores actuales y proyectados

Cociente tipo de cambio	base	1	2	3	4	5
VA ( nominal d) / VA (nominal x)	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50
nominal d / nominal x	\$ 15,50	\$ 18,30	\$ 20,69	\$ 22,78	\$ 24,62	\$ 26,21
real d / real x	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50
VA (real d) / VA (real x)	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50	\$ 15,50

Fuente: elaboración propia

- La elección de un modelo correctamente especificado que refleje el valor de continuidad de la firma en marcha sin crecimiento y con inversiones incrementales de  $VAN = 0$ , que sea neutral a la inflación.
- La correspondencia entre componentes (tasas y flujos) expresados en moneda de cierre e inicial, en el proceso de actualización y estimación de valores intrínsecos.

Las pautas descriptas, son las que deben estar subyacentes en el modelo de descuento de flujos de fondos en contextos inflacionarios. Estas aseguran la sencilla relación para cumplir con la equivalencia matemática entre valores actuales cuando sus variables son expresadas en la misma moneda pero con diferentes poderes adquisitivos y la relación entre

valor actual estimado en moneda doméstica y extranjera explicada solamente por el tipo de cambio contado.

## ANEXOS: TABLAS

**Tabla 1.** Bonos soberanos nominados en pesos

Bonos Nominados en Pesos (30/9/2016)	Sticker	TIR	DM
Bogar 2018+CER	NF18	4.07%	0,7
Bonos de consolidación 2%+CER	PR13	2.94%	3,47
BONCER 2021+CER	TC21	2.63%	4,41
Discount \$ Ley Arg reestructuración 2005	DICP	3.90%	8,91
PAR \$ Ley Arg reestructuración 2005	PARP	5.01%	14,02
Cuasipar \$ Ley Arg reestructuración 2005	CUAP	4.22%	15,55

Fuente: Instituto Argentino de Mercado de Capitales, 30/9/2016

**Tabla 2.** Bonos soberanos nominados en dólares

<i>Bonos Nominados en Dólares (30/9/2016)</i>	Sticker	TIR	DM
Bonar 2016 6%	AD16	2,14%	0,15
Bonar X	AA17	3,94%	0,5
Global 2017 ley U\$	GJ17	3,15%	0,62
Bonar 2020	AO20	4,36%	3,31
Bonos cancelación deuda 6,85% 31/3/2016	AA21	5,11%	3,74
Bonar 2024	AY24	5,24%	3,98
Bonos cancelación deuda 7,50% 31/3/2016	AA26	5,94%	6,64
Discount u\$ Ley NY reestructuración 2005	DICY	6,60%	7,73
Discount u\$ Ley Arg reestructuración 2005	DICA	6,61%	7,74
PAR u\$ Ley Arg reestructuración 2005	PARA	6,70%	11,91
PAR u\$ Ley NY reestructuración 2005	PARY	6,54%	11,97
Bonos cancelación deuda 7,62% 31/3/2016	AA46	6,75%	12,03

Fuente: Instituto Argentino de Mercado de Capitales, 30/9/2016

**Tabla 3.** Proyección unidades ventas-producción, precios, costos unitarios, ingresos totales, costos totales y existencias en moneda de cierre

<i>Proyección Magnitudes</i>	base	1	2	3	4
Producción (unidades)	600	600	600	800	800
Ventas (unidades)		400	600	800	800
Coefficientes nivel de inflación		1,1932	1,3614	1,5117	1,6454
Precio de venta	\$ 1.500,00	\$ 1.789,82	\$ 2.042,21	\$ 2.267,60	\$ 2.468,24
Variación		19,32%	14,10%	11,04%	8,85%
Costo variable	\$ 500,00	\$ 596,61	\$ 680,74	\$ 755,87	\$ 822,75
Costo fijo (miles)	\$ 340.000,00	\$ 405.692,65	\$ 462.900,45	\$ 513.990,30	\$ 559.466,60
Costo total (miles)	\$ 640.000,00	\$ 763.656,75	\$ 871.342,02	\$ 967.511,16	\$ 1.053.113,60
Costo total unitario	\$ 1.066,67	\$ 1.272,76	\$ 1.452,24	\$ 1.209,39	\$ 1.316,39
Bienes de cambio final (unidades)	0	200	200	200	200
Bienes de cambio EI		\$ -	\$ 254.552,25	\$ 290.447,34	\$ 241.877,79
Bienes de cambio EF		\$ 254.552,25	\$ 290.447,34	\$ 241.877,79	\$ 263.278,40
Costo total erogable		\$ 763.656,75	\$ 871.342,02	\$ 967.511,16	\$ 1.053.113,60
Costo productos vendidos (valores históricos)		\$ 509.104,50	\$ 835.446,93	\$ 1.016.080,71	\$ 1.031.712,99
Costo productos vendidos (valores corrientes)		\$ 509.104,50	\$ 871.342,02	\$ 967.511,16	\$ 1.053.113,60
Tasa de inflación		19%	14%	11%	9%
Índice de precio mayorista (acumulada)	1	1,1932	1,3614	1,5117	1,6454
Índice de precios de venta (acumulada)	1	1,1932	1,3614	1,5117	1,6454
Índice de precios de costo (acumulada)	1	1,1932	1,3614	1,5117	1,6454

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4.** Proyección resultados operativos, determinación del impuesto a las ganancias y capital de trabajo

<i>Resultados Operativo Proyectado</i>	1	2	3	4
Ventas	\$ 715.928,20	\$ 1.225.324,72	\$ 1.814.083,43	\$ 1.974.588,01
Costo productos vendidos (valores corrientes)	\$ 509.104,50	\$ 871.342,02	\$ 967.511,16	\$ 1.053.113,60
<b>EBITDA</b>	<b>\$ 206.823,70</b>	<b>\$ 353.982,70</b>	<b>\$ 846.572,27</b>	<b>\$ 921.474,40</b>
Depreciaciones	\$ 83.524,96	\$ 99.663,12	\$ 118.919,40	\$ 141.896,25
Impuesto a las ganancias	\$ 47.888,30	\$ 110.836,36	\$ 251.768,51	\$ 299.824,55
<b>Ganancias Operativas Proyectadas</b>	<b>\$ 75.410,45</b>	<b>\$ 143.483,22</b>	<b>\$ 475.884,36</b>	<b>\$ 479.753,60</b>
<b>Determinación Impuesto a las ganancias</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Ventas	\$ 715.928,20	\$ 1.225.324,72	\$ 1.814.083,43	\$ 1.974.588,01
Costo productos vendidos (valores históricos)	\$ 509.104,50	\$ 835.446,93	\$ 1.016.080,71	\$ 1.031.712,99
Depreciaciones	\$ 70.000,00	\$ 73.202,48	\$ 78.664,12	\$ 86.233,43
Ganancia Imponible	\$ 136.823,70	\$ 316.675,31	\$ 719.338,59	\$ 856.641,58
<b>Impuesto a las ganancias del periodo</b>	<b>\$ 47.888,30</b>	<b>\$ 110.836,36</b>	<b>\$ 251.768,51</b>	<b>\$ 299.824,55</b>
<b>Impuesto a pagar al final de cada periodo</b>	<b>\$ 47.888,30</b>	<b>\$ 62.948,06</b>	<b>\$ 140.932,15</b>	<b>\$ 48.056,05</b>
<b>Capital de trabajo operativo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Créditos por ventas	\$ 178.982,05	\$ 306.331,18	\$ 453.520,86	\$ 493.647,00
Bienes de cambio final	\$ 254.552,25	\$ 290.447,34	\$ 241.877,79	\$ 263.278,40
Bienes de cambio inicial reexpresado	\$ -	\$ 303.735,23	\$ 331.404,09	\$ 268.573,60
Deudas comerciales	\$ 76.365,68	\$ 87.134,20	\$ 96.751,12	\$ 105.311,36
Impuestos a pagar	\$ 47.888,30	\$ 62.948,06	\$ 140.932,15	\$ 48.056,05
<b>Capital de trabajo operativo</b>	<b>\$ 309.280,33</b>	<b>\$ 446.696,26</b>	<b>\$ 457.716,38</b>	<b>\$ 603.558,00</b>
CTO monetario	\$ 54.728,08	\$ 156.248,92	\$ 215.837,59	\$ 340.279,60
Cambio CTO monetario	\$ 54.728,08	\$ 101.520,84	\$ 59.588,67	\$ 124.442,01
CTO no monetario	\$ 254.552,25	\$ 290.447,34	\$ 241.877,79	\$ 263.278,40
Cambio CTO no monetario	\$ 254.552,25	\$ -13.287,88	\$ -89.526,30	\$ -5.295,20

Fuente: elaboración propia

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Argandoña, A. (2013). Irvin Fisher: un gran economista. (I. B. Navarra, Ed.) *Working Paper WP-1082*, 1-44 Recuperado de: <http://www.iese.edu/research/pdfs/WP-1082.pdf>.
- Booth, L. (2007). Capital Cash Flow, APV and Valuation. *European Financial Management*, 13(1), 29-48.
- Bradley, M. y Gregg, J. (2008). Expected Inflation and The Constant Growth Valuation Model. *Journal of Applied Corporate Finance*, 20(2), 66-78.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2006). *Principles of Corporate Finance* (8 ed.). McGraw Hill.
- Castro Monge, E. (2010). El estudio de casos como metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas. *Revista Nacional de Administración*, 2(1), 31-54.

- Copeland, T., Koller, T. y Murrin, J. (2000). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (3 ed.). New York: Wiley.
- Damodaran, A. (2006). *Damodaran on Valuation* (Second ed.). New York, United State: John Wiley & Sons.
- Emery, D. y Finnerty, J. (2007). *Corporate Financial Management* (3 ed.). New Jersey; NJ: Prentice Hall.
- Esandi, J., Milanese, G. y Pesce, G. (Septiembre de 2012). Análisis de escenario y opciones reales: un caso de aplicación para empresas de base tecnológica. *XXXII Jornadas Sociedad Argentina de Docentes en Administración Financiera SADAFA*, 63-82.
- Fabozzi, F. y Fabozzi, D. (1996). *Bond Markets, Analysis and Strategies*. Englewood Cliffs. New Jersey, NJ: Prentice Hall
- Fama, E. y French, K. (2004). The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of Economics Perspectives*, 18(3), 25-46.
- Fernández, P. (2014). *Valoración de Empresas y Sensatez* (Tercera ed.). Barcelona: IESE Business School-Universidad de Navarra .
- Fisher, I. (1965). *The Theory of Interest*. New York. NY: August Kelley.
- Fornero, R. (2012). *Análisis financiero e inflación*. Mendoza, Argentina: Working Paper Universidad Nacional de Cuyo.
- Gordon, M. (1962). "The Investment, Financing and Valuation of the Corporation". Illinois: Irwin Homewood.
- Hull, J. (2005). *Futures, Options and other Derivatives* (5 ed.). New Jersey: Prentice Hall.
- López Dumrauf, G. (2014). *Análisis Cuantitativo de Bonos* (1 ed.). Buenos Aires: Alfaomega.
- López Dumrauf, G. (2014). Currency Choice in Valuation: an Approach for Emerging Markets. *The Business and Economics Research Journal*, 7(1), 11-22.
- Magni, C. (2013). The internal rate of return approach and the AIRR paradigm: a refutation and a corroboration. *Working Paper*. Recuperado de: <http://ssrn.com/abstract=2172965>
- Milanese, G. (2016). La Tasa Interna de Retorno Promedio Borrosa: Desarrollos y Aplicaciones. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 21, 39-47.
- Miller, K. y Waller, G. (2003). Scenarios, Real Options and Integrated Risk Management. *Journal of Long Range Planning*, 36(1), 93-107.
- Modigliani, F. y Cohn, R. (1984). Inflation and Corporate Financial Management. *MIT Sloan School Working Paper*, 1-37.
- Pratt, S. y Grabowski, R. (2008). *Cost Of Capital: Applications and Examples* (3 ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Rappaport, A. (1998). *Creating Shareholder Value* (2 ed.). New York: The Free Press.
- Ruback, R. (2000). Capital Cash Flow: A simple approach to valuing risky cash flow. SSRN 1 – 28, Recuperado de: [papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=223080](http://papers.ssrn.com/sol3/Delivery.cfm?abstractid=223080)
- Tahn, J. y Velez Pareja, I. (2011). Will the deflated WACC please stand up? And the real WACC should sit down. *SSRN id1617669*, 1-17.
- Titman, S. y Grinblatt, M. (2002). *Financial Markets and Corporate Strategy*. NY: McGraw-Hill.

Velez Pareja, I. (2006). Valoración de flujos de caja en inflación. El caso de la regulación en el Banco Mundial. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración* (36), 24-49.

Wright, G., Cairns, G. y Goodwin, P. (2009). Teaching scenario planning: Lessons from practice in academe and business. *European Journal of Operational Research*, 194(1), 323-335.

Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Este documento se encuentra disponible en línea para su descarga en <http://ppct.caicyt.gov.ar/rain/article/view/v3n1a08>

ISSN 2422-7609 eISSN 2422-5282- Escuela Argentina de Negocios. Este es un artículo de Acceso Abierto bajo la licencia CCBY-NC-SA (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>)

