EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN INFLACIÓN

*Pa' podé arreglar del pobre la situación
el político ladrón nos entretiene con cuentos
y estadísticas diciendo:
¡la culpa es de la inflación!
Rubén Blades,
Déjenme reír (Para no llorar)
En Maestra vida*

Hay abundante literatura, pero superficial, sobre cómo involucrar la inflación en la evaluación de un proyecto. Muchos de esos autores son de países desarrollados con bajas o casi nulas tasas de inflación. En esta medida, se explica por qué no se le hace un tratamiento detallado a este problema. Sin embargo, como se verá más adelante, la distorsión de la inflación al evaluar un proyecto llega a ser importante aun en economías con inflaciones de un dígito. Por esta razón, en este capítulo se estudia con detalle el efecto de la inflación en la evaluación de proyectos. Se verán tres metodologías de uso muy difundido: precios constantes, precios relativos y precios corrientes.

Hay tres enfoques para hacer la evaluación de proyectos en condiciones inflacionarias:

- a) Precios nominales o corrientes (precios proyectados).
- b) Precios constantes (se conoce también como inflación neutral).
- c) Pesos (o cualquier otra moneda) constantes (inflación no neutral en los precios descontando el efecto de la inflación proyectada).

El enfoque de *precios corrientes o nominales* proyecta los precios de los insumos y productos y descuenta los flujos de caja futuros a las tasas de descuento futuras nominales o corrientes. El enfoque de *precios constantes* no proyecta aumentos de precios, supone que los precios se mantienen iguales y constantes al precio del instante cero a través de toda la vida del proyecto, y descuenta los flujos de caja futuros a la tasa de descuento real. Por último, el enfoque de los *pesos constantes* proyecta los aumentos relativos de precios y descuenta los flujos de caja futuros con la tasa de descuento real¹. Muchos

¹ Para una descripción típica de la forma de trabajar cifras a precios constantes se recomienda la lectura del capítulo 14 de un texto clásico de nuestras facultades de economía: Lora, Eduardo, *Técnicas de medición económica. metodología y aplicaciones en Colombia*. TM Editores - Fedesarrollo, Bogotá, 1987.

analistas de proyectos dicen que cualquiera de los enfoques produce los mismos resultados; la única precaución en que insisten es —dicen ellos— que se debe ser consistente: no se deben mezclar flujos de caja nominales o corrientes con tasas de descuento reales y *viceversa*. Esta recomendación es una sutil manera de decir que si hay consistencia, entonces cualquiera de los enfoques producirá una respuesta correcta. Esto no es cierto, en general, como se demostrará en esta parte del capítulo.

Cuando se revisa la literatura, en particular los libros de texto de finanzas y de evaluación de proyectos se encuentra que muchos autores no son lo suficientemente claros acerca de cuál es el enfoque apropiado para utilizar al evaluar proyectos en inflación. El resultado es que en la práctica —y esto es crítico en las economías con altas tasas de inflación— los analistas de proyectos terminan evaluando proyectos de la manera equivocada. Por ejemplo, Canada y White (1980) sugieren que es necesario ser cuidadosos y consistentes: los flujos de caja a precios corrientes se deben descontar con tasas de descuento corrientes y los flujos de caja a precios constantes con la tasa de descuento real; sin embargo, reconocen que los impuestos y la depreciación introducen algún sesgo en el análisis.

Brealey, Myers y Marcus (1995) dicen que se obtiene el mismo v_{PN} ya sea con flujos de caja a precios corrientes y tasas de descuento corrientes o con flujos de caja a precios constantes y tasa de descuento real; previenen al lector de no mezclar tasas reales y flujos de caja a precios constantes y *viceversa*.

Levy y Sarnat (1982) dicen que la respuesta correcta se obtiene con cualquiera de los métodos y que la única precaución que se debe tener es no mezclar tasas de interés (de descuento) y flujos de caja. Sin embargo, dedican un buen espacio a demostrar que cuando hay impuestos, la depreciación introduce un sesgo hacia arriba (mayor v_{PN}) cuando se trabaja con precios constantes.

Weston y Copeland (1992) presentan un ejemplo muy detallado y muestran que cuando no hay inflación (o cuando hay inflación neutral) los resultados son los mismos. Cuando la inflación no es neutral, los resultados difieren; sin embargo, el lector termina con la idea de que la decisión resultante es la misma (el ejemplo muestra dos v_{PN} positivos y no previene al lector sobre la posibilidad puede llegar a ser contradictoria).

Damodaran (1996) presenta un ejemplo que muestra la equivalencia de trabajar con cualquier método, y previene al lector de no mezclar tasas y flujos de caja.

Dixon y Hufschmidt (1986) reconocen que la inflación neutral no se puede suponer (cuando se trabaja con precios constantes) y proponen trabajar con el *aumento relativo de los precios*. Creen que los resultados son idénticos una vez que se incluyan los aumentos relativos de los precios.

Por el contrario, muy pocos autores hacen la suficiente claridad para comprometerse con el enfoque correcto: los datos proyectados para calcular los flujos de caja se deben hacer a precios nominales o corrientes y esos flujos de caja futuros deben descontarse a la tasa de descuento corriente o nominal; por ejemplo, Copeland, Koller y Murrin

(1995) y Van Horne (1997) Vélez (1983) menciona que para decisiones sobre reemplazo de equipo, no es equivalente trabajar con precios corrientes y con precios constantes.

Estas últimas posiciones son muy importantes. Y lo son porque muchos creen (por lo menos, según lo que se encuentra en las recomendaciones de algunas instituciones financieras tales como el Banco Interamericano de Desarrollo, BID) que el procedimiento correcto es el de los precios constantes. El BID apoya la metodología de precios constantes. Cabe anotar que algunos economistas argumentan que la metodología a precios constantes, sí puede implicar ¡aumento de precios!... relativos. Esto obviamente, es una contradicción. Esta propuesta se analiza más adelante².

El principal argumento que se esgrime para defender esta metodología es que no se incurre en los posibles errores al tratar de pronosticar la inflación o el aumento de los precios y que, además, se obtienen los mismos resultados. Lo primero sería aceptable hace 50 años, cuando los instrumentos de cálculo y de análisis eran muy precarios; hoy, con la disponibilidad de los computadores, este argumento pierde toda validez. Lo segundo es una falacia que surge de un esquema que proyecta los flujos a precios corrientes y después deflacta esos flujos con una tasa de inflación y, a su vez, deflacta la tasa de interés con la misma tasa de inflación; esto es aritmética elemental, pues al dividir numerador y denominador por la misma cifra, los resultados al calcular el vpn con precios corrientes y precios constantes (en este caso son pesos constantes) son idénticos. Pero la realidad es otra; como se verá más adelante, los precios no aumentan lo mismo que la inflación. Otra razón que esgrimen las entidades financieras es que se debe evitar la apreciación subjetiva sobre precios que puede hacer cada solicitante de crédito. Esto se puede evitar fácilmente, si se tiene en cuenta que los bancos centrales o las oficinas de estadística de los países mantienen información de todos los sectores y subsectores de la economía, de manera que su departamento de estudios económicos podría hacer cálculos de precios o de los aumentos de éstos, para imponerlos en cada caso o para evaluar si el cálculo que hace el usuario es irreal o no.

² Deseo dejar constancia de que algunos economistas amigos insisten en que la metodología a precios constantes no implica aumentos de precios iguales a cero; según ellos, esta metodología de precios constantes debe llamarse *precios a pesos constantes*, lo cual permite considerar cambios de precios relativos. Yo insisto en que precios constantes implica mantener iguales los precios y pesos constantes implica deflactar por medio de un deflactor, que podría ser el Índice de Precios al Consumidor (IPC), lo cual dejaría implícitos los aumentos de precios relativos. Así mismo, insisto en que se ha generalizado el uso de precios constantes con cero aumento de precios, esto es, que los precios del año 0 se mantienen a lo largo de la vida del proyecto. Esto es equivocado. En los párrafos siguientes se estudia el problema que surge entre las dos metodologías (tres si se acepta la posición arriba planteada). Debo aclarar también que la metodología de *precios constantes* implica que *los precios iniciales no cambian*; la metodología de *precios constantes* es diferente y supone que *los precios sí cambian* y este cambio se refleja en los llamados *precios relativos*. Debo enfatizar en el análisis y crítica de la metodología de precios constantes porque está muy difundida, tanto para la evaluación social de proyectos, como para la evaluación privada de proyectos.

Inclusive, se podría pensar en establecer una franja de precios o de aumentos por sectores y subsectores de la economía.

Por otro lado, quienes defienden esta metodología de análisis parece que desconocen los supuestos implícitos que se hacen al suponer la inexistencia de los aumentos de precios y la coincidencia en las decisiones alcanzadas por el análisis a precios corrientes y a precios constantes.

7.1 PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Se debe garantizar que con las dos metodologías se obtengan resultados idénticos en el valor presente neto; si no son iguales —aunque tengan el mismo signo—, con sólo variar el monto de la inversión inicial, se cambiaría la decisión. Veamos el siguiente ejemplo.

EJEMPLO 1

	Valor Presente Neto \$	Decisión
A precios constantes	1.000	Aceptar
A precios corrientes	2.000	Aceptar

Si se aumentara la inversión en el instante cero en 1.500, entonces la situación sería la siguiente:

	Valor Presente Neto \$	Decisión
A precios constantes	-500	Rechazar
A precios corrientes	500	Aceptar

Aquí se ve que independiente de la metodología y sin cambiar ninguno de los supuestos de ninguna de ellas, se cambia la decisión. Por lo tanto, evaluar proyectos con una u otra no produce necesariamente los mismos resultados. Alguna de las dos debe estar errada. La metodología de precios corrientes pretende modelar la realidad tal y como se espera que ocurra en el futuro; la otra implica unos supuestos y mezcla de cifras en pesos de diferente poder adquisitivo que, como se verá a continuación, deberá ser desechada por equivocada.

Hay un ejemplo detallado en el archivo de Excel FLUJO.XLS en varias hojas, disponible en <http://www.poligran.edu.co/decisiones> y a ese ejemplo se hará referencia en este aparte del capítulo. Se puede copiar desde la red; es más, se aconseja estudiar esta parte acompañado de esas hojas de cálculo.

7.2 SUPUESTOS IMPLÍCITOS

Los *supuestos implícitos* que hay detrás del análisis a *precios constantes* para que la decisión *siempre* coincida —esto implica que los re-

sultados del VPN a corrientes sea idéntica al resultado del VPN a constantes- con el análisis a precios corrientes son los siguientes:

- A. ¡No hay impuestos!
 - B. La reinversión de los flujos de caja intermedios durante la vida del proyecto se debe hacer estrictamente a la tasa de descuento.
 - C. Los aumentos de precios que ocurren en la realidad serán iguales a la tasa de inflación, incluida en la tasa de descuento nominal o corriente.
 - D. Todas las ventas y pagos por bienes y servicios se hacen de contado, no hay ninguna clase de plazo.
 - E. No existe valor de salvamento.
 - F. No existe ningún efecto de elasticidad *precio-demanda*.
 - G. La tasa de descuento, cuando se usa la metodología de precios corrientes o nominales, debe ser exactamente igual a $(1 + \text{tasa real} / 1 + \text{tasa de inflación}) - 1$ y a precios constantes debe ser igual a i_r , la tasa de interés real.
- Cada uno de estos supuestos o condiciones se estudia a continuación.

7.2.1 SUPUESTO A

¡No hay impuestos!

Cuando los impuestos existen, la depreciación y los intereses generan ahorros que se atribuyen al proyecto. En el caso de la depreciación, sería idéntico en valor absoluto a precios constantes y a precios corrientes. Sin embargo, el valor relativo es mayor a precios constantes que a precios corrientes. Por lo tanto, el proyecto quedaría sobrevaluado, porque se subestima la renta gravable y con ello, los impuestos por pagar. Ahora bien, como los impuestos son inevitables, si se supone que sí hay impuestos, entonces debe suponerse que no hay depreciación, ni financiación. Algunos autores que ya han tomado conciencia de esto lo que proponen es ¡deflactar la depreciación! Esto es manipulación de cifras sin ningún sentido económico.

Analíticamente se puede hacer la siguiente consideración: si se supone que todos los ingresos y gastos registrados en un P y G correspondieran a operaciones de contado y que no existiera financiación, entonces el FCL después de impuestos sería³:

$$(S - D) * (1 - T) + D = (1 - T)S + TD \quad (7.1)$$

Donde:

S = Saldo de efectivo
 T = Tasa de impuestos
 D = Depreciación

³ Este análisis se basa en Levy y Sarnat (1982) y utilizo la misma notación.

Si no existe inflación, el VPN (expresado como VPN_{NI}) a la tasa de descuento real i_r sería

$$VPN_{NI} = \sum_{t=1}^n \frac{(1-T)S_t}{(1+i_r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{TD_t}{(1+i_r)^t} - I \quad (7.2)$$

Si hay inflación i_f y todos los precios y costos aumentan en ese porcentaje, entonces el saldo S_t se aumenta en $(1+i_f)^t$ y el factor de valor presente se reduce por $(1+i_f)^t$, esto es que el VPN con inflación (VPN_I) es,

$$\begin{aligned} VPN_I &= \sum_{t=1}^n \frac{(1-T)S_t(1+i_f)^t}{(1+i_r)^t(1+i_f)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{TD_t}{(1+i_r)^t(1+i_f)^t} - I \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{(1-T)S_t}{(1+i_r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{TD_t}{(1+i_r)^t(1+i_f)^t} - I \end{aligned} \quad (7.3)$$

O sea que se va a presentar una diferencia entre el VPN a precios constantes (sin inflación) y el VPN a precios corrientes (con inflación). Esta diferencia es:

$$\sum_{t=1}^n \frac{TD_t}{(1+i_r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{TD_t}{(1+i_r)^t(1+i_f)^t} \quad (7.4a)$$

$$\frac{\frac{TD_t}{(1+i_r)^t}}{\frac{TD_t}{(1+i_r)^t(1+i_f)^t}} = (1+i_f)^n \quad (7.4b)$$

La relación entre el valor presente del ahorro por depreciación a precios constantes y a precios corrientes es $(1+i_f)^n$. Esto es la magnitud del mayor valor en que se sesga el análisis de vpn cuando se trabaja en precios constantes y en cuanto a ahorro en impuestos por depreciación se trata.

7.2.1.1 EFECTO DE LA INFLACIÓN SOBRE \$1 EN AHORRO DE IMPUESTO POR DEPRECIACIÓN EN DIFERENTES PERÍODOS

Años	1	3	5	6	10
0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1%	1,0%	3,0%	5,1%	6,2%	10,5%
2%	2,0%	6,1%	10,4%	12,6%	21,9%
2,50%	2,5%	7,7%	13,1%	16,0%	28,0%
5%	5,0%	15,8%	27,6%	34,0%	62,9%
7,50%	7,5%	24,2%	43,6%	54,3%	106,1%
10%	10,0%	33,1%	61,1%	77,2%	159,4%
12,50%	12,5%	42,4%	80,2%	102,7%	224,7%
15%	15,0%	52,1%	101,1%	131,3%	304,6%
17,50%	17,5%	62,2%	124,0%	163,2%	401,6%
20%	20,0%	72,8%	148,8%	198,6%	519,2%
22,50%	22,5%	83,8%	175,9%	237,9%	661,0%

En esta tabla se puede observar que aun en economías de inflación menor que 5% los efectos de sesgo por la inflación (en lo que se refiere a ahorros en impuestos por depreciación) a favor de la metodología de precios constantes es mayor que 5% en períodos tan cercanos como 3 años para una inflación de 2% y 5 años para una inflación de 1%.

Si se analiza el valor presente de una cuotas uniforme de \$1 durante 5 años y se compara ese valor presente a tasa de interés real contra el mismo valor presente a tasa de interés corriente, se encuentra lo siguiente:

En la siguiente tabla se encuentra el error en favor del análisis a precios constantes por \$1 en ahorros en impuestos por depreciación durante 5 años para diferentes combinaciones de tasas de interés reales y tasas de inflación. El cálculo está hecho como:

$$\frac{\text{Valor presente de ahorro en impuestos por depreciación a tasa real}}{\text{Valor presente de ahorro en impuestos por depreciación a tasa corriente}} - 1 \quad (7.4c)$$

7.2.1.2 ERROR EN VALOR PRESENTE DE AHORRO EN DEPRECIACIÓN: PRECIOS CONSTANTES FRENTE A PRECIOS CORRIENTES

Inflación	Tasa de interés real					
	1%	3%	5%	6%	10%	12%
0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1,0%	3,00%	2,96%	2,92%	2,90%	2,83%	2,79%
2,0%	6,04%	5,96%	5,87%	5,84%	5,68%	5,61%
2,5%	7,57%	7,47%	7,36%	7,31%	7,12%	7,03%
5,0%	15,38%	15,16%	14,94%	14,84%	14,43%	14,23%
7,5%	23,41%	23,06%	22,72%	22,55%	21,91%	21,60%
10,0%	31,65%	31,16%	30,69%	30,45%	29,56%	29,13%
12,5%	40,10%	39,46%	38,84%	38,54%	37,36%	36,80%
15,0%	48,75%	47,94%	47,16%	46,78%	45,32%	44,62%
17,5%	57,58%	56,60%	55,66%	55,19%	53,41%	52,56%
20,0%	66,59%	65,43%	64,30%	63,75%	61,64%	60,63%
22,5%	75,78%	74,41%	73,10%	72,46%	69,99%	68,82%

Otra vez se puede observar que aun en economías con bajas tasas de inflación los efectos del sesgo de evaluar un flujo de caja con la metodología de precios constantes (en lo que se refiere a ahorros en impuestos por depreciación) se producen errores considerables.

El efecto de la depreciación sobre el VPN a precios constantes comparado con precios corrientes se puede apreciar en el ejemplo indicado en la siguiente tabla.

EJEMPLO 2

Si la tasa de interés real es de 6%, la inflación es de 10% y el aumento relativo de precios y costos es 1%, entonces la tasa de descuento es de 16,6%. El aumento de precios y costos es de 11,1%. Los impuestos son de 40%. Un PyG simplificado es

	Precios constantes		Precios corrientes		Aumento de cada partida
Ventas	100	100,0%	111,1	100,0%	11,1%
Gastos	50	50,0%	55,55	50,0%	11,1%
Depreciación	10	10,0%	10	9,0%	0,0%
Utilidad	40	40,0%	45,55	41,0%	13,9%
Impuestos	16	16,0%	18,22	16,4%	13,9%
Utilidad neta	24	24,0%	27,33	24,6%	13,9%

Si se supone que todas las operaciones se hacen de contado y los impuestos se pagan el mismo período en que se causan, entonces el flujo de caja neto será:

Flujo	Pesos constantes	Precios corrientes
Año 1	34,3	37,33
Valor presente	\$32,36	\$32,02

Para el caso de pesos constantes sucede algo similar:

Estado de pérdidas y ganancias	Pesos constantes		Precios corrientes		Aumento de cada partida
Ventas	101	100,0%	111,1	100,0%	11,1%
Gastos	50,5	50,0%	55,55	50,0%	11,1%
Depreciación	10	9,9%	10	9,0%	0,0%
Utilidad	40	40,1%	45,55	41,0%	13,9%
Impuestos	16	16,0%	18,22	16,4%	13,9%
Utilidad neta	24	24,1%	27,33	24,6%	13,9%

Si se supone que todas las operaciones se hacen de contado y los impuestos se pagan el mismo período en que se causan, entonces el flujo de caja neto será:

Flujo	Pesos constantes	Precios corrientes
Año 1	34,3	37,33
Valor presente	\$32,36	\$32,02

Obsérvese cómo el peso relativo de la depreciación es mayor en la columna de precios constantes y pesos constantes, y eso se refleja en menores impuestos relativos; lo cual, a su vez, se refleja en el valor presente. Aquí se ve con claridad que en este caso un proyecto a precios constantes queda mejor evaluado (VPN mayor) que ese mismo proyecto evaluado a precios corrientes. Y esto es grave, porque es posible que muchos proyectos se hayan venido aceptando como buenos, siendo malos. Muchas veces, no se sabe por qué ocurren fracasos estruendosos en proyectos aparentemente recomendables; aquí hay una posible explicación. El autor tiene alguna intuición, sin datos empíricos formales para apoyarla⁴: que muchos proyectos —públicos y privados— fracasan porque han sido aceptados con un VPN positivo calculado con la metodología de precios constantes y que si se hubieran evaluado a precios corrientes es posible que hubieran sido rechazados. Esto se debe estudiar de manera formal.

La expresión (7.4) es muy 'elegante' y simple, pero es válida en un contexto muy restringido, tal como se indicó arriba. Se puede tratar de hacer un ajuste a los resultados de la metodología a precios constantes, restando la cantidad definida en (7.4), pero el problema es que sólo se

⁴ Tengo alguna evidencia aislada y muy restringida acerca de esto: en 1986 enseñé este tema en programa de posgrado para una siderúrgica muy importante en Colombia y se examinó esta hipótesis con dos proyectos que fracasaron. Se reconstruyó el estudio de la evaluación —hecha a precios constantes— con los datos disponibles de la época y los resultados finales —a precios corrientes— indicaron que los proyectos debieron ser rechazados.

puede hacer si el resultado calculado a precios corrientes (VPN_t) ¡se conoce! De hecho, de antemano no se sabe si la firma obtendrá o no los ahorros en impuestos (los ahorros en impuestos a precios constantes y corrientes). Estos se conocen una vez que los estados financieros proforma a precios corrientes y constantes se han construido, y para conocerlos se debe pronosticar la inflación. Se debe saber si la firma paga o no impuestos. Si el proyecto (o firma) no paga impuestos, no existirá ahorro en impuestos. Y evitar el pronóstico de la inflación era uno de los propósitos de la metodología a precios constantes.

Parte de esta diferencia se puede compensar si la evaluación de proyectos a precios constantes se hace con impuestos calculados *sin tener en cuenta* los ajustes por inflación y la evaluación de proyectos a precios corrientes se hace con impuestos calculados *teniendo en cuenta* los ajustes por inflación. Sin embargo, esta corrección puede que no sea suficiente. El lector puede comprobarlo con las cifras del archivo FLUJO.XLS.

Además, si se están comparando proyectos con diferente intensidad de inversión en activos fijos, entonces las diferencias son aun mayores.

7.2.2 SUPUESTO B

La reinversión debe hacerse estrictamente a la tasa de descuento.

Esto es, que a precios corrientes la reinversión se debe hacer a la tasa de descuento corriente y a precios constantes a la tasa de descuento deflactada o real. Esto no siempre es posible en la realidad. En general no es posible. Cuando la evaluación de un proyecto se hace en una hoja de cálculo (que es el caso general en estos días) los excedentes de efectivo del FT se invierten a las tasas de mercado⁵. Una forma de garantizar este supuesto es eliminar el rubro de inversión de excedentes de liquidez en el flujo de fondos y al calcular el VPN , que supone reinversión automática a la tasa de descuento quedaría considerada la reinversión a esa tasa (véase el ejemplo ya mencionado).

En general, la tasa a la cual se pueden invertir los excedentes es diferente a la tasa de descuento y en particular a la tasa de descuento y en particular a $(1+i_t)(1+i_r)-1$.⁶ Sin embargo, en el caso del ejemplo detallado las tasas de reinversión de los excedentes fueron las siguientes:

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
$(1+i_t)(1+i_r)-1$ %	29,32	30,38	28,26	27,20
Tasa de reinversión %	32,70	34,02	31,40	30,10

⁵ Esto significa que en la realidad, el supuesto mencionado en los capítulos 3 y 4 en cuanto a que al calcular el VPN lleva implícita la reinversión de los flujos de caja intermedios a la tasa de descuento no es cierta: lo que se reinvierte es el excedente de liquidez que aparece en el FT y no los excedentes que aparecen en el flujo de caja libre del proyecto ($FCLP$)

⁶ Recuérdese lo estudiado en el capítulo 2 sobre las componentes de la tasa de interés del mercado.

7.2.3 SUPUESTO C

Los aumentos de precios que ocurrirán en la realidad (a precios corrientes) serán iguales a la inflación o a la componente inflacionaria que esté incluida en la tasa de descuento corriente.

Esta situación se denomina una *inflación neutral*, en la cual todos los precios y costos aumentan en igual proporción. Esto, a simple vista, es irreal, ya que día a día se observa que el comportamiento de los precios no es igual a la inflación. De hecho, la inflación es un promedio ponderado de los aumentos de una gran variedad de productos y servicios. Hay autores que reconocen este hecho y proponen utilizar los *aumentos de precios relativos*. (Véase Dixon y Hufschmidt, p. 42). Esta solución no es suficiente para resolver el problema, pues quedan pendientes todos los demás puntos aquí mencionados.

Cuando en el archivo INFLACION.XLS se toman los datos del flujo de caja y se evalúa con tasa sin inflación y con los precios relativos, descontando la inflación (esto no se hace restando del aumento de precios la inflación, como lo hacen muchos, sino descontándola del aumento de precio: $((1 + \text{aumento de precio}) / (1 + \text{inflación}) - 1)$), se encuentra que el proyecto que tenía un VPN negativo de menos 2.902,81, tiene ahora un VPN positivo de 5.966,46. Este ejemplo está en el archivo mencionado, en la hoja PRECIOS RELATIVOS.

Se debe tener en cuenta que la relación entre la tasa de interés corriente y real o deflactada se establece por

$$(1+i_c) = (1+i_r)(1+i_f) \quad (7.5)$$

Donde:

i_c = tasa de interés corriente

i_r = tasa de interés real o deflactada

i_f = inflación o componente inflacionaria

Entonces dos ingresos, uno a precios corrientes y otro a precios constantes o, lo que es lo mismo, sin aumento de precios, mantienen la siguiente relación si $i_f = i_a$ y si todos los aumentos son iguales a la inflación:

$$I_{c(t+1)} = I_{k(t)} (1+i_a) \quad (7.6a)$$

$$I_{k(t)} = I_{c(t+1)} / (1+i_f) = I_{k(t)} (1+i_a) / (1+i_f) \quad (7.6b)$$

Al descontar estos flujos se tiene,

$$I_{c(t+1)} / ((1+i_p)(1+i_p)) = I_{k(t)} (1+i_a) / ((1+i_r)(1+i_p)) \quad (7.6c)$$

En este caso, la igualdad es válida si y sólo si $i_a = i_f$ y $I_{k(t)} = I_{k(t+1)}$ (esto significa precios constantes), o sea,

$$I_{c(t+1)} / ((1+i_p)(1+i_p)) = I_{k(t)} / (1+i_p) \quad (7.6d)$$

Donde:

- I_k = Ingreso neto a precios constantes
 I_c = Ingreso neto a precios corrientes o nominales
 i_f = Inflación
 i_a = Tasa de aumento en los precios
 i_c = Tasa de interés corriente o nominal

Esta es la razón por la cual algunos autores dicen que el vpn a precios constantes es idéntico al vpn a precios corrientes. Si la tasa de inflación y la tasa de aumento de precios no son iguales, se deduce que habrá unas ganancias (en caso de que el aumento de precio de los ingresos sea mayor que la inflación o que el aumento de precio de los gastos sea menor que la inflación) o unas pérdidas (en caso de que el aumento de precio de los ingresos sea menor que la inflación o que el aumento de precio de los gastos sea mayor que la inflación) que no son tenidas en cuenta cuando se calcula el vpn⁷.

7.2.4 SUPUESTO D

Las ventas y los pagos por bienes y servicios se hacen de estricto contado

Esto, sobra decirlo, está lejos de ser cierto. Para resolver este punto se debe hacer el cambio propuesto arriba, de ajustar las cifras constantes (que se trasladen de un período a otro, esto es la cartera por cobrar) por la respectiva inflación. Esto, a su vez, implica que habrá que calcular y estimar la inflación futura, que era una de las ventajas del análisis a precios constantes.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, hay que analizar qué sucede cuando se considera que los pagos o ingresos no son de contado. Es decir, cuando se reconoce que una empresa en su operación normal genera cartera (cuentas por cobrar) y pasivos corrientes (cuentas por pagar). Entonces, si al pasar una suma de dinero de un período a otro (por ejemplo en el caso de la cartera pendiente o de los pagos a proveedores) no se *ajusta* por el factor de aumento o de inflación, el valor presente de esas sumas no será igual. Esto se ilustra mejor con el siguiente ejemplo:

⁷ Ganancias en el caso en que el aumento de precios de venta sea mayor que la inflación y/o que el aumento en precios de los insumos sea inferior a la inflación y pérdidas en el caso en que el aumento de los gastos sea mayor que la inflación y/o que el aumento del ingreso sea menor que la inflación.

EJEMPLO 3

Ventas 100% de contado	Año 1
Precios corrientes \$	120
Precios constantes \$	100
Interés real	12%
Inflación o componente inflacionaria	20%
Tasa de descuento corriente	$1,12 \times 1,2 - 1 = 0,344$ ó 34,4%
Tasa de descuento constante	12%
Valor Presente corriente \$	$120/1,344 = 89,286$
Valor Presente constante \$	$100/1,12 = 89,286$

Como se observa, el valor presente es igual ya que el aumento es igual a la inflación en este ejemplo, 20%. Si las ventas fueran a crédito inclusive en forma parcial, se tiene:

Ventas 90% de contado \$	Año 1	Año 2
Corrientes	108	12
Constantes	90	10
Valor presente corriente	$108/1,344 = 80,357$	$12/(1,344)^2 = 6,643$
Valor presente total	87,0	
Valor presente constante	$90/1,12 = 80,357$	$10/(1,12)^2 = 7,972$
Valor presente total	88,329	

Como se observa, los dos valores no coinciden. Un análisis similar puede hacerse con el valor de salvamento. Por otro lado, si la relación de elasticidad se establece como la mayor o menor sensibilidad de la demanda a las variaciones de precio, al no existir un aumento de precios, no se puede establecer una variación en la demanda, ocasionada por el aumento de precios. La principal falla de este análisis a precios constantes es que los supuestos implícitos que hay detrás del modelo deforman la realidad que se desea representar; por lo tanto, el modelo no se puede validar al compararlo con la realidad.

Como se dijo arriba, *si se corrige el movimiento del flujo de caja por la inflación, entonces sí coinciden los valores*. Siguiendo con el mismo ejemplo, se tiene:

	Año 1	Año 2
Corrientes	108	12
Constantes	90	$10/(1+20\%) = 8,333$
Valor presente corriente	80,357	6,643
Valor presente total	87,000	
Valor presente constante	80,357	6,643
Valor presente total	87,000	

Aquí se consideró que el ajuste habría que hacerlo con la inflación. En estricto sentido, esos ajustes se deberían hacer con los cambios de precios previstos. En este ejemplo, se supone implícitamente que los cambios de precios son iguales a la inflación.

Para ratificar todo lo dicho, se toma el ejemplo detallado y se calcula el VPN a precios constantes y se calcula el VPN con la tasa deflactada; luego, se incluyen los supuestos presentados arriba, tanto a precios constantes como a precios corrientes y se observa que esa es la única forma posible para que los resultados del VPN sean iguales. Y esto debe ser así, porque si no son iguales a precios corrientes y a precios constantes, basta que la inversión inicial varíe por el valor de la diferencia para que se cambie la decisión.

La importancia del hecho de no vender o pagar a crédito se puede apreciar con el análisis de sensibilidad presentado arriba. Para un aumento de 1% en la política de recaudos o de pagos (en lugar de 95% se utilizaría 95,95%) el VPN aumentaría 1,17% y en el caso de los pagos se reduciría en -0,51%. Un análisis similar se haría con el valor de salvamento.

7.2.5 SUPUESTO E

No existe valor de salvamento del proyecto.

Esto puede defenderse como una posición conservadora, pero muchos proyectos de inversión pueden depender del valor de salvamento al final del periodo de análisis. En caso de que se incluya, la relación entre el valor de salvamento a precios corrientes y a precios constantes debe ser idéntica a $(1+i_t)^n$, donde i_t es exactamente la inflación; en general, esta proporción debe ser el aumento acumulado de la inflación, teniendo en cuenta que las tasas pueden ser diferentes.

7.2.6 SUPUESTO F

No existen relaciones de elasticidad precio-demanda.

Si el analista trabaja con precios constantes y la *elasticidad* se define como la sensibilidad de la demanda a las variaciones de precio, entonces, como no hay aumento de precios, el modelo no captura estas variaciones, favorables o no.

Para corregir esto, la función de elasticidad debe considerar inflación cero en el caso de precios constantes, y los aumentos de precios relativos deben ser iguales a:

$$(1 + \text{aumento de precios a corrientes}) / (1+i) - 1 \quad (7.7)$$

No deben calcularse, según costumbre arraigada, de la siguiente manera:

$$\text{Aumento de precios a corrientes} - \text{inflación} \quad (7.8)$$

De esta manera, el factor de elasticidad del ejemplo detallado se mantendría igual con ambas metodologías, así⁸:

$$\begin{aligned}
 &1-0,366 \left[\frac{(1+\text{aumentode precios corrientes})}{(1+i_r)} - 1 \right] \text{ para precios corrientes=} \\
 &1-0,366 \left[\frac{(1+(1+i_r)(1+\text{aumentode precios relativos}) - 1)}{(1+i_r)} - 1 \right] = \\
 &1-0,366 [(1+\text{aumentode precios relativos}) - 1] = \\
 &1-0,366 (\text{aumentode precios relativos}) \text{ para precios constantes}
 \end{aligned} \tag{7.9}$$

7.2.7 SUPUESTO G

La tasa de descuento a precios corrientes debe ser exactamente igual a $(1+i_c)/(1+i_r)-1$ y a precios constantes debe ser igual a i_r .

Esta suposición se puede compensar teniendo en cuenta que se debe deflactar –con la tasa de inflación– las tasas de descuento corrientes, que incluyen el riesgo que otros –los acreedores y los accionistas– perciben en la firma. Por lo tanto, la tasa de descuento a precios constantes no sería i_r , sino,

$$(1+i_c)/(1+i_r) - 1 \tag{7.10}$$

En rigor, hay que hacer los ajustes correspondientes al endeudamiento, así:

$$(1+i_c)/(1+i_r((1-T)*D/A+(1-D/A))) - 1 \tag{7.11}$$

Donde

i_c = tasa de descuento a precios corrientes

i_r = tasa de inflación

T = tasa de impuestos

D = pasivos

A = total de activos

En esta expresión lo que se tiene en cuenta es el efecto de la proporción deuda patrimonio y los impuestos.

Estas siete condiciones se deben cumplir para que los valores del VPN calculado con ambas metodologías coincidan. Como se puede intuir, los ajustes que se necesitan para que coincida el análisis a precios constantes con el análisis a precios corrientes son tales que anulan la supuesta simplicidad que pretende tener el método; entre otras cosas, porque termina siendo necesario proyectar tanto la inflación como los aumentos de precios. La conclusión es que se debe trabajar a precios corrientes y no a precios constantes.

⁸ Esta es la función de elasticidad hipotética, utilizada en el ejemplo detallado.

7.3 EVALUACIÓN A PRECIOS CORRIENTES Y CONSTANTES

En este aparte se ilustra la evaluación del proyecto a precios corrientes y constantes y se establecen las diferencias en los resultados.

EJEMPLO 4

En el archivo INFLACIÓN.XLS hay un ejemplo similar al detallado presentado en el capítulo 6. En ese ejemplo se prevén unas tasas de aumento de precios para diferentes variables y las tasas de aumento de precios se fijan en cero, esto es, se evalúa el proyecto a precios constantes.

A precios corrientes el FLUJO DE CAJA LIBRE resultante es:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Flujo de caja del proyecto después de impuestos	-12.000,00	0,00	506,83	1.057,32	25.689,72
Tasas de descuento		34,01%	34,02%	31,40%	30,10%
Factor de valor presente		0,7462	0,5568	0,4237	0,3257
VPN (tasa(s) de descuento) después de impuesto	-2.902,81				

Ahora se debe observar la diferencia de resultados al evaluar el proyecto a precios constantes. Cuando los aumentos de precios son 0% y no se hacen los demás ajustes a los supuestos implícitos, o sea que se trabaja a precios constantes –vale decir, aumento de precios 0% y tasa de descuento real o deflactada–, el FCL es:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FCL después de impuestos \$	-12.000,00	0,00	292,09	499,96	19.235,04
Tasas de descuento	6%	6%	6%	6%	6%
Factor de valor presente	1,0000	0,9434	0,8900	0,8396	0,7921
VPN (tasa(s) de descuento) \$	3.915,69				

En la evaluación a precios corrientes el VPN fue negativo y se rechazó, este valor contradice la decisión a precios constantes. O sea, que un proyecto malo en la realidad (precios corrientes) puede ser aceptado como bueno a precios constantes, porque el VPN es positivo.

El mayor peso en esta distorsión lo tiene el efecto de la elasticidad (al tener 0% de aumento, el modelo hace crecer la demanda). Sin embargo, cuando se anula el efecto de la elasticidad, el VPN del análisis a precios constantes también es positivo con valor de 4.675,67.

Al incluir los supuestos presentados arriba –véanse hojas FLUJO DE CAJA CTE y FLUJO DE CAJA K del archivo INFLACION.XLS– se obtienen los siguientes flujos de caja a precios corrientes y constantes.

EJEMPLO 5

Precios corrientes con todos los supuestos					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FCL después de impuestos \$	-12.000,00	1.305,68	4.850,06	6.588,47	0,00
Factor de valor presente	1,0000	0,7733	0,5931	0,4624	0,3635
VPN (tasa(s) de descuento) antes de impuesto \$	-5.067,20				

Precios constantes con todos los supuestos					
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
FCL después de impuestos \$	-12.000,00	1.070,23	3.232,08	3.628,56	0,00
Factor de valor presente	1,0000	0,9434	0,8900	0,8396	0,7921
VPN (tasa(s) de descuento) antes de impuesto \$	-5.067,20				

Como se observa, en este caso los VPN *sí son idénticos*, y deben serlo. En el archivo INFLACION.XLS se encuentra el ejemplo detallado a precios constantes y tasa de descuento sin inflación y el mismo ejemplo detallado pero con los supuestos planteados arriba, tanto con precios corrientes como constantes, de donde se extrajeron los flujos de caja presentados en este ejemplo.

7.4 EVALUACIÓN CON PRECIOS RELATIVOS

Si se toman los aumentos de precios relativos y se descuenta a la tasa de interés real, entonces se deben hacer los siguientes ajustes:

1. El aumento de precios relativo es $(1 + \text{aumento de precio}) / (1 + \text{tasa de inflación}) - 1$. En este ejemplo serían:

11 Aumentos en precios de compra	0,82%	0,81%	0,83%
13 Aumentos en precios de venta	3,28%	1,63%	1,65%
16 Aumentos en honorarios	2,46%	0,00%	0,00%
18 Aumentos en gastos generales	0,82%	0,81%	1,65%
20 Aumentos en mano de obra	4,10%	0,81%	0,83%

2. La tasa de descuento a precios relativos tiene que ser exactamente igual a i_r , la tasa real de interés. El factor de valor presente se calcula con 6% como tasa de descuento.

3. La función de elasticidad debe cambiarse a:

$$1 - 0,36 \times \text{aumento relativo de los precios}$$

Con todos estos ajustes, entonces el flujo de caja libre y el VPN son:

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
FCL	-12.000,00	0,00	396,27	687,74	21.225,74
Factor de valor presente	1,0000	0,9434	0,8900	0,8396	0,7921
VPN	5.742,89				

El VPN es ahora positivo y un proyecto malo se aceptaría como bueno. Una situación similar a la que se encontró a precios constantes.

7.5 EVALUACIÓN EN MONEDA EXTRANJERA

Algunos proponen trabajar en dólares y sobre la base de que la inflación en Estados Unidos es casi cero, se piensa que estos problemas se eliminan. Esto es cierto sólo en el caso en que todos los ingresos y egresos ocurran en dólares o que los aumentos de precios de los rubros que se manejan en pesos coincidan con la devaluación. Es fácil demostrar que si, por ejemplo, la nómina que se maneja en pesos se aumenta en 25% y la devaluación es de 15%, entonces al considerar los rubros en dólares constantes se estaría despreciando un sobrecosto, así:

EJEMPLO 6

Año	1	2	3
Nómina \$	10.000.000	12.500.000	15.000.000
Tasa de cambio \$/US\$	1.000	1.150	1.300
Nómina a precios constantes en dólares US\$	10.000	10.000	10.000
Nómina a precios de cada año en dólares US\$	10.000	10.869,57	11.538,46
Aumento de la nómina en dólares		8,70%	6,15%

Este sencillo ejemplo muestra cómo al considerar dólares constantes, cuando una partida se maneja en pesos, puede también conducir a distorsiones graves.

7.6 OTRAS CONSIDERACIONES

Además de los problemas arriba mencionados, se deben tener en cuenta otras consideraciones:

1. La realidad es que los datos de los cuales dispone el analista son los precios y costos históricos (corrientes) y las tasas de interés históricas (corrientes); por otro lado, dispone también de las series histó-

ricas de los diferentes indicadores económicos que le permitirán hacer las proyecciones necesarias. Y al mencionar *proyecciones* no se alude sólo a proyecciones estadísticas, sino también cálculos calificados, basados en el pasado, el presente y en cualquier información disponible al analista.

2. En muchos cursos de posgrado y de ejecutivos se oye decir que al descontar los flujos de caja a precios corrientes se está inflando el VPN. Esta apreciación es incorrecta. Cuando los flujos de caja se descuentan a la tasa de descuento corriente, el efecto de la inflación se elimina porque la tasa de descuento tiene incluida una componente inflacionaria. Entonces, cuando se aplica el proceso de descuento a las cifras en precios corrientes, el efecto de la inflación se elimina. Y el VPN resultante está deflactado en términos de inflación.
3. Un proyecto financiado debe asumir costos financieros, posiblemente inmodificables, cualquiera que sea el nivel de inflación; entonces, al considerar flujos de caja a precios constantes se estaría *favoreciendo* el proyecto al imputársele explícitamente a través de los desembolsos de la financiación su efecto en los impuestos, el cual resulta en unos ahorros en impuestos relativamente mayores que a precios corrientes. Este análisis es similar al presentado arriba sobre la depreciación. Dichos pagos de intereses, al igual que la depreciación, no se modifican al definir precios o pesos constantes.
4. Existe un tabú en cuanto al pronóstico de la inflación se refiere; sin embargo, se realizan predicciones implícitas o explícitas acerca de niveles de ventas, fenómeno afectado por variables tan impredecibles como el nivel de la economía, el nivel de precios, acciones de la competencia, fenómenos atmosféricos, políticas gubernamentales, etcétera.
5. Así mismo, se tiene la ilusión de que un pronóstico de ciertas variables (nivel de ventas o de producción, por ejemplo) es confiable; en rigor se deben utilizar varios pronósticos y combinar los posibles resultados, y para esto se pueden utilizar métodos de simulación. Si se considera que la variación en los precios, o inclusive, la inflación, son fenómenos probabilísticos, se pueden establecer probabilidades históricas o subjetivas para diferentes niveles de precios y a partir de allí hacer cálculos probabilísticos sobre los precios que ocurrirán en el futuro; si se considera que los precios obedecen a políticas gubernamentales, variables macroeconómicas, etcétera, se pueden hacer predicciones de la misma forma como se predice el comportamiento del consumidor, dadas ciertas políticas oficiales supuestas, o sea lo que se conoce como *análisis de escenarios*, para lo cual existen expertos sobre el tema. Se debe reconocer que pronosticar precios es una tarea difícil, ya que puede depender en parte de las medidas de política económica del gobierno de turno y en ocasiones de factores netamente políticos y sociales entre otros. En otras palabras, los precios involucrados en el proyecto que se analiza, son otras variables que hay que calcular y su resultado adolecerá de las fallas de cualquier pronóstico. No se debe olvidar que ningún pronóstico es exacto. La toma de decisiones es un proceso con resultados difícilmente reversibles, basado en datos incompletos e inexactos; a pesar de ello, es necesario tomar decisiones e

implementarlas. A veces es preferible hacer proyecciones basadas en juicios basados en la experiencia, que hacer pronósticos basados en modelos estadísticos. Esto es cierto, sobre todo cuando la economía cruza coyunturas muy críticas.

6. Aceptado el hecho de que el aumento de precios es difícil de pronosticar, se puede considerar la alternativa —con el grado de complejidad que se desee— de incluirlo en un modelo de evaluación de inversiones basado en métodos de simulación o en el análisis de sensibilidad presentado en el capítulo 6. En el peor de los casos, se puede optar por la versión más primitiva del análisis de sensibilidad en la cual se consideran diferentes niveles de los valores de las variables, lo cual es posible con cualquier hoja de cálculo.
7. Un proyecto debe ser controlado en su ejecución, por lo tanto los valores que se van a controlar deben ser similares a los que ocurran en la realidad. En otras palabras unos estados financieros a precios o pesos constantes de nada sirve para fines de control pues los valores a controlar nunca serán ni siquiera parecidos a los pronosticados.
8. Un PYG a precios constantes es una colcha de retazos donde se encuentran partidas deflactadas o a precios constantes y partidas no deflactadas, por ejemplo, los intereses, como ya se estudió o la depreciación, que no tiene sentido deflactarla.
9. Hay que reconocer que los métodos de pronósticos, por lo general, implican que el contexto de donde salieron los datos históricos ocurrirá otra vez en el futuro. Es preferible utilizar varios pronósticos y la experiencia, la intuición y el conocimiento del entorno económico que tenga el analista o el decisor, para hacer cálculos aproximados, pero que tienen un sustento subjetivo. Hemos estado anclados a procedimientos que eran válidos hace un siglo o menos, cuando los recursos de cálculo eran precarios. Hoy en día se cuenta con hojas de cálculo electrónicas y otro tipo de programas que permiten hacer análisis de escenarios, simulaciones de Monte Carlo, etcétera. Por lo tanto, debemos eliminar el temor a hacer pronósticos, incluyendo la inflación. La idea no es minimizar lo difícil que implica el trabajar con el futuro. Eso no es fácil. Pero hoy se cuenta con muchas más herramientas que nunca para analizar nuestros pronósticos. En otras palabras, los precios son algunas de las variables que hay que pronosticar. Hay que aceptar que cualquier método de pronóstico conlleva un cierto margen de error y hay que aprender a vivir con él.
10. Si ninguno de los anteriores argumentos fuera aceptable, no se debe olvidar que para cualquier proyecto es necesario predecir las necesidades de fondos futuros para negociarlos con el banco con suficiente anticipación. Así mismo, para hacer cálculos de las necesidades de fondos es necesario proyectar las cifras a precios corrientes; de otra manera se estipularían necesidades de financiación a pesos constantes, lo cual no tiene ninguna ventaja práctica, ni ningún sentido en términos de la administración financiera. En otras palabras, el proyecto no debe evaluarse sólo desde el punto de vista de su conveniencia económica y financiera; se deben evaluar también otros aspectos, como la viabilidad del proyecto en términos de liquidez. O

sea, un proyecto puede ser recomendable desde el punto de vista económico y no ser factible por no contar con los recursos necesarios para llevarlo a cabo; la evaluación a precios constantes no tendría en cuenta esta situación ya que no tiene sentido establecer necesidades de recursos a precios constantes. Al comparar necesidades de liquidez para pagar préstamos contratados, inclusive en el instante cero, no se podría saber si el proyecto puede o no pagarlo, porque la liquidez a precios constantes no dice nada acerca de la disponibilidad real de dinero. Esto, aparte de la dificultad de definir bien las necesidades de fondos. No se debe olvidar que el flujo de tesorería queda distorsionado con los impuestos subestimados a precios constantes. Un flujo de tesorería proyectado a precios constantes no significa nada para la gerencia. Estos flujos de caja quedan distorsionados por muchos motivos, pero el más importante es la subvaloración de los impuestos, como ya se demostró.

7.7 PROPUESTA

Lo que se propone es realizar la evaluación de alternativas de inversión a precios corrientes y no a precios constantes.

Para efectos de claridad, es importante indicar los diferentes datos que se poseen y que deben proyectarse al hacer el análisis de una inversión a precios corrientes.

Se tienen:

- Series históricas de precios corrientes para cada clase de ingresos y de costos.
- Unidades proyectadas.
- Series históricas de intereses corrientes.
- Se proyectan las diferentes series -ya sea en forma matemática o subjetiva- y se calcula el valor presente neto a la tasa de interés de descuento corriente.

Aplicando estas ideas, el valor presente neto del proyecto aparecerá así:

$$VPN = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{\left[\sum_{j=1}^m I_{jt} (1+h_j)^t - \sum_{k=1}^n E_{kt} (1+h_k)^t \right]}{(1+i_c)^t} \quad (7.12)$$

Donde:

m = Número de clases de ingresos

n = Número de clases de egresos

E_{kt} = Egresos de la clase k en el período t , precios corrientes

I_{jt} = Ingresos de la clase j en el período t , precios corrientes

h_j = Índice para calcular los ingresos clase j , constante

h_k = Índice para calcular los egresos clase k , constante

i_c = Tasa de interés corriente, constante

La suposición de mantener h_j y h_k constantes a lo largo del horizonte de planteamiento se puede eliminar fácilmente escribiendo:

$$\prod_{i=0}^t (1 + h_{ij}) \text{ en lugar de } \sum (1 + h_j)^t \text{ etcétera} \quad (7.13)$$

Al hacer el análisis en pesos corrientes, se trata de modelar o predecir la realidad futura y al efectuarlo en pesos constantes, se tienen unos supuestos completamente alejados de la realidad, como se expresó antes. Se puede decir que la evaluación a precios constantes es ciega ante los efectos que sobre la bondad o inconveniencia de un proyecto, pueden tener los cambios de precios previstos.

7.8 PARA RECORDAR

La mayor falla de la metodología de precios constantes es que las suposiciones o condiciones implícitas que tiene distorsionan la realidad que deseamos representar por medio del modelo (el flujo de caja y los estados financieros son un modelo). Por lo tanto, la validación de ese modelo con la realidad es imposible. La situación es, pues, muy simple: no es cierto que evaluar proyectos con precios constantes o pesos constantes sea equivalente a evaluarlo con precios nominales o corrientes. Las metodologías de precios y pesos constantes son sesgadas y sobrevalúan un proyecto. Estas metodologías simplifican en exceso la realidad y producen resultados indeseables. La metodología correcta es la de precios corrientes; cualquier otro enfoque que no represente la realidad lo más cercano posible, se debe desechar en forma inmediata.

7.9 RESUMEN

Se ha demostrado que no es correcto trabajar con pesos constantes al hacer el análisis económico de alternativas, puesto que el modelo desvirtúa la realidad que pretende ilustrar, y los resultados son diferentes en la forma como en la práctica se trabaja en la evaluación de proyectos de inversión. En Vélez (1981) también se ilustra con un ejemplo que no es equivalente trabajar en pesos constantes y pesos corrientes.

7.10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREALEY, RICHARD A., STEWART C. MYERS Y ALAN J. MARCUS, 1995, BREALEY, RICHARD A., STEWART C. MYERS Y ALAN J. MARCUS, *Fundamentals of Corporate Finance*, McGraw-Hill, 1995. (Publicado en español como *Fundamentos de Finanzas Corporativas*, McGraw-Hill, 1996).

- CANADA, J. R. y WHITE, JR., J. A., *Capital Investment Decision Analysis for Management and Engineering*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1980.
- COPELAND, THOMAS E., KOLLER, T. y MURRIN, J., *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies*, 2 ed., John Wiley & Sons, 1995.
- COSS BU, R., *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*. Limusa, México, 1981.
- DAMODARAN, ASWATH, *Investment Valuation*, John Wiley, 1996.
- DIXON, JOHN A. y HUFSCHMIDT, MAYNARD M. (EDS), *Economic Valuation Techniques for the Environment. A Case Study Workbook*, The John Hopkins University Press, 1986.
- LEVY, HAIM y MARSHALL SARNAT, *Capital Investment and Financial Decisions*, 2 ed., Prentice Hall, 1982.
- LORA, EDUARDO, *Técnicas de Medición Económica. Metodología y Aplicaciones en Colombia*. TM Editores - Fedesarrollo, Bogotá, 1987.
- PUIG-ANDREU, J. V. y RENAU-PIQUERAS, J. J., *Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión*, Editorial Hispano Europea, S. A., Barcelona, 1981.
- VAN HORNE, J. C., *Financial Management and Policy*, 11 ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1998.
- VÉLEZ PAREJA, IGNACIO, *Decisiones de inversión, una aproximación al análisis de alternativas*, 1 ed., 1998. CEJA, (disponible en: http://www.poligran.edu.co/decisiones/libro_on_line).
- _____, *Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión*, Superintendencia del Subsidio Familiar, Bogotá, 1994.
- _____, Modelos de reemplazo: Un ejemplo de tecnología inapropiada, *Universitas Económica*, VIII, No. 1. diciembre, p. 103-131, 1981. (También en Note: *Replacement models: Technology inappropriate to nonindustrialized countries*, *Interfaces*, Vol. 13, No. 5, octubre, p. 122- 123, 1983).
- _____, "Project Evaluation in an Inflationary Environment", *Social Science Research Network, Finance Teaching and Case(CASE)* Vol. 4, No. 2, febrero 26, 1999c, y en *Corporate Finance Abstracts Valuation, Capital Budgeting and Investment Policy (WPS)* Vol. 2, No. 6, febrero 19, 1999c, http://papers.ssrn.com/paper.taf?ABSTRACT_ID=148410
- 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).