

COSTOS Y BENEFICIOS DE REDUCIR LA INFLACIÓN EN COSTA RICA

COSTS AND BENEFITS OF REDUCING THE INFLATION RATE IN COSTA RICA

Jose Pablo Barquero Romero ¹.

Resumen

Este estudio identifica el costo en términos de bienestar asociado con reducir la tasa de inflación en Costa Rica y lo compara con las ganancias esperadas. Los costos son medidos siguiendo el enfoque de excedente del consumidor, de tal manera se estima una función de demanda de dinero para el caso de Costa Rica. Las ganancias son cuantificadas y se descuenta la mejora esperada en el producto de la economía por la reducción de la inflación. Ambos resultados se comparan y se obtiene el resultado neto para el período desinflacionario 2008-2010. Finalmente, se simulan alternativas de políticas futuras orientadas a continuar con el proceso de reducción de la inflación y se evalúan sus resultados.

Palabras clave: costo de la inflación; bienestar.

Abstract

This paper identifies the cost in welfare terms of reducing the inflation level and compares it with the expected benefits. The costs are measured following the consumer surplus approach for which a money demand function for Costa Rica is estimated. The benefits are estimated discounting the expected improvement in the level of production due to the lower inflation. Both estimations are compared and the net result for the 2008-2010 disinflationary process is obtained. Finally, alternative future policies oriented to continue with the disinflationary process are simulated and their results are evaluated.

Key words: cost of inflation; welfare.

Fecha e recepción: 26 de marzo del 2014. Fechas de reenvíos: 18 de abril del 2014 y 7 de mayo del 2014.

Fecha de aceptación: 15 de junio del 2014. Fecha de publicación: 30 de junio del 2014.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/eys.19-45.4>

¹ Departamento de Investigación Económica, Banco Central de Costa Rica

barquerorj@bccr.fi.cr, Costa Rica

Jose Pablo Barquero Romero



Introducción

Costa Rica se ha caracterizado, en los últimos 40 años, por ser una economía con alta inflación. Sin embargo, a partir del año 2009 se observa una reducción en la tasa de inflación a niveles interanuales de alrededor del 5%.

Por lo tanto, es de esperar que menores inflaciones se traduzcan en reducciones de ineficiencias en la economía, disminuciones en costos para los tenedores de liquidez y reducciones en la incertidumbre con respecto al nivel de precios. Además, existen también costos asociados con la reducción de la inflación, la literatura señala principalmente el costo derivado por incrementos en la tasa de interés como resultado de utilizar instrumentos de política monetaria para mantener una inflación baja.

El objetivo principal del presente estudio es estimar el costo asociado con reducir la tasa de inflación en Costa Rica cuando el instrumento de política monetaria utilizado provoca un aumento en la tasa de interés.

Por consiguiente se presentará un modelo teórico de los efectos de la inflación sobre las decisiones de las y los consumidores, luego se determinará el costo en términos de bienestar de cambios en el nivel de inflación. Seguidamente se calculan las ganancias del proceso desinflacionario y se comparan y las pérdidas del período desinflacionario del 2008 al 2010. Por último, el documento presenta los beneficios netos esperados de posibles políticas futuras orientadas a continuar con el proceso de reducción de la inflación.

Antecedentes en la literatura

El enfoque tradicional en el tema de costos de la inflación en términos de bienestar fue desarrollado por Bailey (1956) y Friedman (1969), y trata los balances reales de dinero como un bien de consumo y la inflación como un impuesto a los saldos reales.

Más recientemente, con la utilización de la función de demanda de dinero Fischer (1981) y Lucas (2000) encontraron que el costo de reducir la inflación del 10% al 4% para países desarrollados tenía un valor entre 0,1 y 1,0 por ciento del producto interno bruto (PIB). Para el caso específico del proceso desinflacionario de 1980 en los Estados Unidos de América el Fischer (1981) calculó el costo de reducir una inflación 10% en 0,3% del PIB, utilizando la base monetaria como la definición de dinero. Por su parte Lucas (2000) ubicó este costo en 0,45 por ciento del PIB, al usar el M1 como la medida de dinero.

Ireland (2009) extiende esta línea de análisis al estudiar el comportamiento más reciente de la demanda de dinero, y confirma que los valores cambian de acuerdo con la especificación de demanda de dinero utilizada, sin embargo, sus cálculos no exceden significativamente los valores encontrados por Lucas o por Fischer.



Lagos y Rocheteau (2009) mencionan que la inflación induce a los agentes económicos a tomar medidas con tal de reducir su exposición al impuesto inflacionario y que estas acciones también deberían ser tomados en cuenta para medir el costo de la inflación; no obstante, sin embargo, son difíciles de observar y se sugiere por tanto que se aproximen utilizando la función de demanda por dinero de los agentes.

En diversos estudios se han estimado otras variaciones a los modelos presentados por Fischer y Lucas, en donde se llega a conclusiones similares. Por ejemplo, Cooley y Hansen (1989) calibran una versión “cash-in-advance” del modelo de ciclos económicos al encontrar que el costo en términos de bienestar de reducir en Estados Unidos una inflación del 10 por ciento a 4 por ciento es de 0,4 por ciento del PIB. Autores como Aiyagari, Braun, y Eckstein (1998), Burstein y Hellwig (2008), y Henriksen y Kydland (2010) han hallado resultados similares al utilizar modelos de equilibrio general.

Thornton (1996), por su parte, propone medir los costos y beneficios de la reducción en la inflación con base en la regla de Howitt, quien planteó la existencia de una tasa óptima de inflación objetivo como aquella que iguala las ganancias y los costos de reducir la inflación. Thornton (1996) utiliza la razón de sacrificio para obtener una medición de los costos y expone una metodología de flujos descontados a valor presente para estimar los beneficios de un proceso desinflacionario.

La sección de estimaciones de este documento utiliza la literatura presentada anteriormente y elabora una aplicación econométrica del enfoque de Lucas (2000) para estimar el costo en términos de bienestar de la inflación, así como una estimación del enfoque propuesto por Thornton (1996) para obtener una estimación de los beneficios. Estas dos aplicaciones serán el insumo para medir el resultado neto del proceso desinflacionario del 2008 al 2010 en Costa Rica.

Efectos de la Inflación sobre las decisiones: simulación

Esta sección busca establecer los principales efectos esperados de la inflación sobre las decisiones de consumo, ahorro y tenencia de liquidez de los agentes de la economía cuando se enfrentan a diferentes niveles de inflación, con la utilización de un modelo en el cual un consumidor asigna su riqueza entre consumo, ahorro y liquidez, con el fin de proveer una intuición teórica de los resultados esperados para las estimaciones por realizar.

El problema de la persona consumidora puede ser modelado en forma de una optimización dinámica, en donde se incluye un factor estocástico, al emplear una ecuación de Bellman (1957):

$$V(s) = \text{Max}_{0 \leq x, y} \left\{ \frac{(s - x - y)^{1-\tau}}{1 - \tau} + \delta E_{\varepsilon_x \varepsilon_y} V[\gamma((1 + \varepsilon_x)x) + \varphi((1 + \varepsilon_y)y)] \right\} \quad (1)$$



Esta ecuación muestra una variable de estado s , en este caso el nivel de riqueza al inicio del periodo, y dos variables de acción x y y , los montos asignados al ahorro y a la liquidez respectivamente, donde V representa la función de valor del agente por lo tanto el valor presente de la utilidad recibida por el agente.

Este enfoque de una ecuación de Bellman es especialmente útil, ya que captura el problema dinámico enfrentado por un agente que se preocupa por el futuro y que optimiza sus decisiones de balancear satisfacción inmediata contra satisfacción futura. Las ecuaciones de Bellman al ser ecuaciones funcionales ² no lineales en la mayoría de los casos carecen de una solución explícita (cerrada), sin embargo con la utilización de métodos numéricos se puede obtener una solución con un alto grado de precisión.

Entonces, se inicia con una primera simulación base para fines comparativos, en esta se utilizan valores para los parámetros relacionados con la experiencia de Costa Rica para el período 2008-2012 que a su vez sean coherentes con los sugeridos por la literatura. Se aplica el coeficiente de aversión relativa al riesgo $\tau = 2$, basado en Cárdenas y Carpenter (2010) en donde se establece que para países en desarrollo este coeficiente se encuentra entre 0,05 (Etiopía) y 2,57 (Paraguay). Una tasa de interés para los ahorros principales, r , con un valor de 1 como un valor de referencia (0% tasa de interés nominal). Un efecto de inflación ϕ inicial igual a 1 (0% inflación). Finalmente una volatilidad de los choques ϵ iguales a cero, en este caso el agente no distingue entre ambos y les asigna valores idénticos.

Adicionalmente, se desarrollan tres escenarios, uno donde los choques aleatorios del ahorro y la liquidez son diferentes del valor base y la volatilidad de la inflación es mayor a la del ahorro. El siguiente escenario mantiene los choques aleatorios del ahorro y la liquidez diferentes del valor base y se introduce rendimiento positivo al ahorro. Finalmente, se sensibiliza el ejercicio con un escenario donde, además de los fenómenos mencionados anteriormente, se despliegan dos escenarios adicionales, donde la liquidez es expuesta a un efecto dilución por inflación (ϕ).

Tabla 1
Resumen simulaciones

Efecto Inicial	Comparación con el escenario base			
	Riqueza	Ahorro	Liquidez	Consumo
Volatilidad inflación mayor que volatilidad interés	Igual	Aumenta	Disminuye	Aumenta
Incremento en tasa de interés	Igual	Aumenta	Disminuye	Aumenta
Incremento inflación	Disminuye	Igual	Disminuye	Disminuye

Fuente: elaboración propia.

² Ecuaciones donde parte de las incógnitas son a su vez una función.



La tabla 1 resume los resultados sobre la riqueza y la política óptima de ahorro y liquidez en cada uno de los casos expuestos. En general, se observa que agentes adversos al riesgo prefieren menor volatilidad en sus portafolios. También se tiene que un aumento en el costo de oportunidad del dinero conlleva una reducción en las tenencias de liquidez. Por último, un aumento de la inflación implica una reducción drástica en el nivel óptimo de liquidez y por ende del nivel de riqueza a largo plazo.

Estimaciones de Costos y Beneficios

El período de análisis para las estimaciones que se realizan en esta sección es de enero de 1999 a junio del 2013, con particular atención al período 2008-2013, donde la inflación interanual pasó de ser 10,5% en enero 2008 a 5,14% en junio del 2013.

Los principales supuestos utilizados para todas las estimaciones y cálculos que se presentan a continuación son:

- i. El instrumento de política monetaria usado en Costa Rica, ya sea tasa de interés de política monetaria, operaciones de mercado abierto o cambios en el encaje mínimo legal, afectan las tasas de interés.
- ii. El proceso desinflacionario del año 2009 respondió, entre otras cosas, a una decisión de política monetaria coherente con el cambio de régimen cambiario.

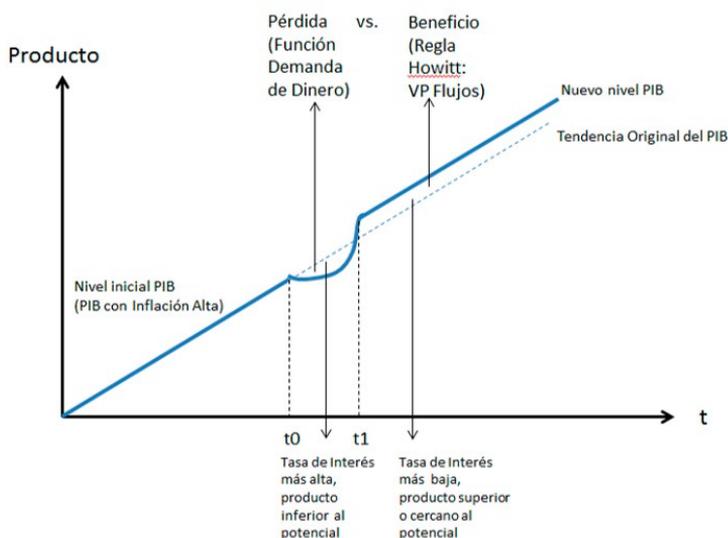


Figura 1. Diagrama de costos y beneficios de la desinflación. Fuente: elaboración propia.

La figura 1 ilustra los principales cálculos por realizar en este capítulo. Inicialmente se calcula la pérdida producida por el proceso desinflacionario que ocurre entre los períodos



t_0 y t_1 , en donde se implementó la metodología de la función de demanda de dinero de Lucas (2000). Seguidamente se procederá a estimar el beneficio de este proceso y que se experimenta del período t_1 en adelante. Para este fin se utiliza la metodología del valor presente de los flujos futuros de beneficios de un proceso desinflacionario, medidos en términos de producción, propuesta por Thornton (1996) basado en la regla de Howitt.

Tal y como lo denota la figura 1, el análisis supone que inicialmente la tasa de interés se incrementa en t_0 como resultado de las medidas para reducir la inflación y que una vez logrado este objetivo en t_1 baja a un nuevo nivel de equilibrio. Este cálculo supone que el producto de la economía (PIB) seguía una tendencia a largo plazo que se modifica dos veces: primero, se presenta una disminución en el producto por la respuesta a una mayor tasa de interés y una vez alcanzado el objetivo de inflación recupera su nivel y su tasa de crecimiento debido a la menor tasa de interés y a los beneficios de menores tasas de inflación, de tal manera permite que el nuevo nivel de producción y tasa de crecimiento sean superiores al que habría sido alcanzado, si no se toma la decisión de reducir la inflación, que fue lo que provocó el movimiento inicial en la tasa de interés.

Estimación de costos según el enfoque de demanda de dinero

El proceso inicia al definir que el costo de tener balances de dinero es la tasa de interés, que está ligada al instrumento de política utilizado por la autoridad monetaria. A partir de este enunciado el estudio construye una demanda de dinero y el respectivo excedente del consumidor, los cuales están basados en que los agentes demandan saldos de dinero que no ganan intereses y que la tasa de interés representa el costo de la liquidez.

Una vez estimada, se vincula la noción de demanda de dinero a la de costo en bienestar, al definir este bienestar como el área bajo la función de demanda. Lucas (2000) propone que el triángulo que se forma bajo la curva de demanda, entre la tasa de interés igual a cero y la tasa de interés que prevalece en el mercado, mide el costo en bienestar de tener una tasa de interés positiva y costosa en vez de una tasa de interés igual a cero. En este análisis se supone que la tasa de interés varía por razones de política monetaria, por lo tanto el costo en bienestar es definido como la fracción de ingreso que los agentes requieren como compensación para ser indiferentes entre dos estados estacionarios, es decir, la diferencia del área bajo la curva de demanda con una tasa de interés inicial menos el área cuando la tasa de interés es menor (excedente 1 en la figura 2). Obviamente, el costo de la inflación en términos de bienestar se minimiza cuando la tasa de interés es igual a cero.



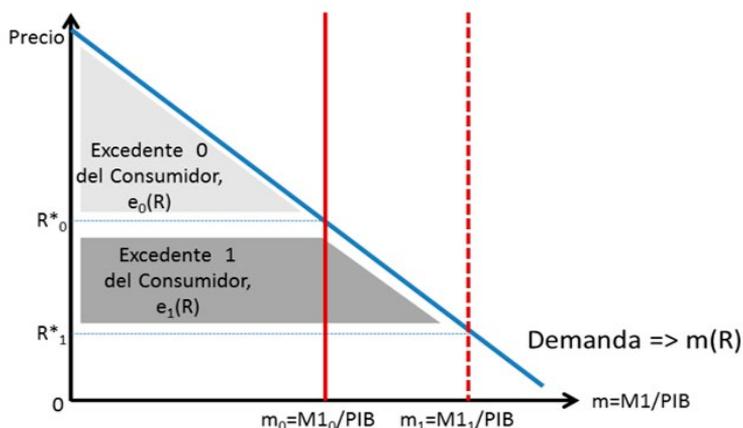


Figura 2. Demanda de dinero y excedente del consumidor. Fuente: elaboración propia.

Lucas (2000) sugiere dos especificaciones para la demanda de dinero para estimar los costos de la inflación en términos de bienestar. Las funciones difieren en que una de ellas utiliza una semielasticidad de demanda de dinero para su cálculo y la otra utiliza una elasticidad. La primera función de demanda presentada es de la siguiente forma:

$$m(R) = B e^{-\xi R} \tag{2}$$

Donde m , representa la demanda de dinero, B es una constante seleccionada de manera que la curva intersekte la media geométrica de los pares de datos, R es la tasa nominal de interés y ξ es la semielasticidad del dinero a la tasa de interés. La segunda demanda de dinero es representada por la siguiente ecuación:

$$m(R) = A R^{-\eta} \tag{3}$$

Donde la principal diferencia con la ecuación anterior es que η es la elasticidad del dinero de la tasa de interés, y ahora B es denominado A .

Luego de identificar las curvas de demanda se debe proceder a encontrar las funciones de bienestar, $w(R)$, correspondientes para cada demanda. Este proceso se realizará integrando el área bajo la inversa de la función de demanda, ψ , desde una tasa de interés x igual a cero hasta una tasa R definida para el análisis (ecuaciones 4 y 4').

$$w(R) = \int_{m(R)}^{m(0)} \Psi(x) dx \tag{4}$$

$$w(R) = \int_0^R m(x) dx - Rm(R) \tag{4'}$$



Para el caso específico de las funciones presentadas en este análisis se tiene que para la primera función de demanda la correspondiente función de bienestar es,

$$w(R) = \frac{B}{\xi} \left[1 - (1 + \xi R) e^{-\xi R} \right] \quad (5)$$

Por su parte para la segunda función es representada por,

$$w(R) = A \left(\frac{\eta}{1-\eta} \right) R^{1-\eta} \quad (6)$$

En estas funciones de bienestar $w(R)$ representa el nivel de bienestar medido como porcentaje del ingreso.

Luego de definir las funciones de bienestar se procede a estimar económicamente los coeficientes de intercepto y elasticidad para cada una de las funciones de demanda, que a su vez implica obtener los coeficientes necesarios para identificar las funciones de bienestar. En esta sección se sigue a Ireland (2009). Al linearizar las ecuaciones de demanda de dinero seleccionadas se obtienen las siguientes funciones de demanda:

$$m(R) = B e^{-\xi R} \Rightarrow \ln(m) = \ln(B) - \xi R \quad (7)$$

$$m(R) = A R^{-\eta} \Rightarrow \ln(m) = \ln(A) - \eta \ln(R) \quad (8)$$

Estas ecuaciones serán denominadas en adelante como modelo SemiLog y Log-Log, respectivamente. Una vez realizada esta transformación se procede a identificar las series por utilizar para las estimaciones. En primer lugar la relación M1-PIB para la serie m , el logaritmo de la relación entre M1 y PIB, para $\ln(m)$. La tasa de interés será representada por dos tasas de interés, la primera será la tasa pasiva promedio del sistema bancario a 30 días plazo (TP30), R que ha sido identificada por Chaverri (2011) como la tasa que mejor estima una función de demanda de dinero para Costa Rica. La segunda tasa utilizada en el análisis para controlar los efectos de los cambios directos en las tasas de interés de los instrumentos de política monetaria del BCCR es el Índice de Tasa de Política Monetaria (TPM³), R_2 . Además, se incluyen los logaritmos de ambas tasas de interés mencionadas anteriormente, $\ln(R)$ y $\ln(R_2)$, respectivamente. Con todas estas series se procede a aplicar la prueba estadísticas de raíz unitaria de Phillips-Perron para determinar si son o no estacionarias.

³ Definida por el Departamento de Investigación Económica del BCCR.



Tabla 2.

Resultados pruebas raíz unitaria Phillips-Perron

H0: Variable X tiene una raíz unitaria	Estadístico t	Prob.
ln (m)	-3,5216	0,0085
m	-3,7058	0,0048
ln (R)	-1,5008	0,5309
R	-1,5026	0,5300
ln (R2)	-1,5007	0,5310
R2	-1,6819	0,4386

Fuente: elaboración propia.

La tabla 2 muestra que según los valores de la estimación no se rechaza la hipótesis de raíz unitaria (series no estacionarias) para las variables relacionadas con las tasas de interés, original y logarítmica, pero sí para las series relacionadas con la fracción del ingreso (probabilidad menor a 0,10).

Una vez realizada esta prueba y al conocer conociendo las condiciones de estacionariedad encontradas anteriormente se necesita comprobar que las series juntas presentan cointegración, esto significa que el error de la regresión resultante es estacionario de tal manera que los resultados son válidos y no representan una regresión espuria. Las estimaciones se analizan utilizando la prueba Phillips-Ouliaris de cointegración y la prueba Phillips-Perron para determinar si el error de la regresión es estacionario o no estacionario. En los casos donde la hipótesis nula de raíz unitaria del error, o no cointegración de las series, puede ser rechazada se presenta una relación de cointegración entre las series, es decir se tiene una combinación lineal estacionaria de dos variables no estacionarias, por lo tanto los estadísticos obtenidos para los coeficientes son válidos.

Tabla 3.

Pruebas de cointegración

Pruebas Phillips-Perron de cointegración al residuo

	α	β	Zt	Prob.
ln (m)= α -BR	-2,3244 (-153,1009)	-1,7296 (-10,6609)	-4,9402 H0: error tiene una raíz unitaria	0,0001
ln (m)= α - β ln(R)	-2,7950 (-84,0611)	-0,1266 (-9,7494)	-4,8728 H0: error tiene una raíz unitaria	0,0001



Continuación tabla 3

Pruebas de cointegración Phillips-Oularis				
	α	β	Zt	Prob.
$\ln(m) = \alpha - \beta R$	-2,3189 (-72,8858)	-1,8621 (-5,9779)	-43,4194	0,0002
$\ln(m) = \alpha - \beta \ln(R)$	-2,8186 (-47,7598)	-0,1346 (-5,8450)	-39,7536	0,0004
H0: series no son cointegradas				

Fuente: elaboración propia. Estadístico t entre paréntesis

La tabla 3 muestra que las hipótesis de raíz unitaria en el error o no cointegración de las series se rechazan en todos los casos. Adicionalmente, todas las especificaciones muestran coeficientes significativos para la relación de demanda, en especial para el caso de la especificación SemiLog al emplear la tasa de interés R (TP30), por lo tanto, de ahora en adelante se mostrarán solo los resultados para esta variable con la salvedad que se realizarán todas las estimaciones para ITPM también.

Una vez establecidas las condiciones de estacionariedad y cointegración se procede a estimar un modelo Dinámico de Mínimos Cuadrados Ordinarios (conocido como DOLS por sus siglas en inglés). Este tipo de regresión dinámica es especialmente útil cuando se supone que las series no estacionarias están cointegradas, una mejora con respecto de las regresiones estáticas. Stock y Watson (1993) muestran que bajo el supuesto de cointegración, las estimaciones del DOLS son asintóticamente eficientes y equivalentes a estimaciones de máxima verosimilitud de Johansen. Adicionalmente, esta metodología permite incluir rezagos y adelantos con el fin de controlar, por la posible correlación entre la tasa de interés y el error de la relación cointegrante.

Tabla 4.

MCO dinámicos

	α	β	# Rezagos/Adelantos
$\ln(m) = \alpha - \beta R$	-2,3251 (-76,4813)	-1,7899 (-5,9610)	1
	-2,3217 (-73,2301)	-1,8463 (-5,8418)	2
	-2,3191 (-71,3897)	-1,8774 (-5,7809)	3
	-2,3183 (-71,2804)	-1,8635 (-5,7012)	4

Estadístico t entre paréntesis
 Fuente: elaboración propia.



Los resultados de esta metodología se muestran en la tabla 4, para el caso de la especificación SemiLog que fue la que mostró mejores resultados en las pruebas anteriormente realizadas, por consiguiente se observa poca variación de los errores estándar de cada iteración y se señala que la regresión es robusta y los valores de los parámetros obtenidos son estables. Una vez obtenidos estos resultados pueden ser utilizados para estimar el costo de la inflación en términos de bienestar con las formas funcionales sugeridas por Lucas (2000).

Tabla 5.

Costo en términos de bienestar

Estimación	B=exp(α)	Epsilo= β	T. Interés	R=TP30		
				2,98%	7,77%	Costo adicional
MCO estático	0,0978	-1,7296		0,078%	0,558%	0,480%
MCO Dinámico (1)	0,0978	-1,7899	Costo en bienestar w (R)	0,081%	0,579%	0,498%
MCO Dinámico (2)	0,0981	-1,8463		0,084%	0,601%	0,517%
MCO Dinámico (3)	0,0984	-1,8774		0,086%	0,614%	0,528%
MCO Dinámico (4)	0,0984	-1,8635		0,085%	0,609%	0,524%
			Promedio	0,038%	0,592%	0,510%

Estadístico t entre paréntesis

Fuente: elaboración propia.

Las estimaciones de la tabla 5 muestran que para el caso costarricense reducir la inflación de 10,56% a 5,34% (período desinflacionario de enero 2008 a enero 2010) con la tasa de interés TP30 (cambio observado en el período 2008-2010 de 2,98% a 7,77%) es de alrededor de 0,51 % del PIB del 2008⁴. A continuación se procede a confirmar si estos resultados son coherentes con la experiencia internacional (tabla 6) y en efecto se encuentran dentro del rango de valores observados (0,10% a 0,80%) para experiencias internacionales medidas con la utilización de metodologías similares.

⁴ El costo con la utilización de la ITPM es de 0,49 % del PIB.



Tabla 6.

Costo de reducir la inflación de 10 % a 4 %

País	Costo	Referencia
Bélgica	0,30%	Serletis y Yabari (2007)
Austria	0,45%	
Francia	0,10%	
Alemania	0,20%	
Holanda	0,40%	
Irlanda	0,50%	
Italia	0,20%	Serleti (2005)
Estados Unidos	0,80%	Lucas (2000)

Fuente: elaboración propia con base en los autores mencionados.

Estos valores podrían motivar a las autoridades para que realizaran reducciones sostenidas en la tasa de inflación, en donde se implementa como instrumento la tasa de interés, sin embargo es importante recordar que estas cifras son costos que deben ser comparados con los beneficios obtenidos del mismo proceso de desinflación. Es por esta razón que a continuación se procede a realizar una evaluación de los beneficios del proceso de desinflación experimentado por Costa Rica.

Estimación de beneficios según el enfoque de flujos descontados

Esta sección se basa en Thornton (1996) y su aplicación de la regla de Howitt para establecer los costos y beneficios de un proceso desinflacionario. La regla de Howitt propone la existencia de una tasa óptima objetivo de inflación que balancea las ganancias y los costos de reducir la inflación. Según esta regla, la reducción en la inflación podría continuar mientras que el valor presente descontado de los beneficios para la sociedad sea mayor que el valor presente descontado de los costos. Por lo tanto, Thornton (1996) desarrolla el instrumental para calcular el valor presente de las pérdidas generadas por un proceso desinflacionario y lo compara con el valor presente de las ganancias generadas. Sin embargo, esta metodología será utilizada únicamente para calcular las ganancias y no los costos⁵.

La intuición detrás del cálculo de las ganancias es que cuando las autoridades monetarias deciden perseguir una política que reduzca la tasa de inflación de su nivel actual a uno menor, se procede a utilizar algún instrumento de política que incrementa la tasa de interés. Este cambio en política provoca inicialmente que el producto caiga por debajo de

⁵ El cálculo de los costos utilizado por la regla de Howitt se basa en la razón de sacrificio, sin embargo la razón de sacrificio supone que la economía se situaría en el producto de pleno en el caso de no incurrir en el proceso así como asigna cualquier desvío de este nivel a la reducción en la tasa de inflación. Estos supuestos hacen que esta metodología no sea superior a la propuesta por Lucas donde se calculan directamente los costos observados en la función de demanda de dinero sin necesidad de realizar supuestos tan fuertes



su nivel de estado estacionario (o de su nivel potencial) hasta que la economía alcance la tasa de inflación menor y se revierte el cambio en la tasa de interés que conllevaría a que el producto vuelva a su nuevo nivel potencial.

Asimismo, se espera que este nuevo producto sea mayor con respecto al anterior, puesto que el efecto de un mayor nivel de inflación y a su vez de una elevada volatilidad creaba incertidumbre acerca del nivel futuro de inflación y por ende los agentes tomaban decisiones para reducir los efectos de esta mayor incertidumbre que causaban distorsiones costosas en la economía. Por ejemplo, Wilson y Culver (1999) confirman que una reducción en el nivel de inflación reduce también la volatilidad que la acompaña y que la subsecuente reducción en la incertidumbre enfrentada por los agentes conllevaba a que la inversión aumente y a su vez también el producto, en una magnitud promedio de 0,8% del PIB. Sarel (1996) añade que cuando la inflación se cambia de un nivel alto a uno mucho menor, en su caso específico de un nivel superior al 8% a un nuevo nivel menor de ese valor, existe una ganancia única de alrededor de 1,7% del PIB por mejoras en eficiencia, productividad y menores tasas de interés.

Con base en Thornton (1996) se calcula el valor de los beneficios como la suma del incremento del producto por efecto de un cambio en la tasa de crecimiento y por un cambio en el nivel del producto causado por la reducción en la tasa de inflación. Esta diferencia está compuesta de varias partes, primero se identifica el sendero original de crecimiento del producto (y_t),

$$y^t = y_0 e^{at} \tag{9}$$

Luego, se identifica el nuevo sendero de crecimiento, (y_t^*), el cual se encuentra cuando se le añade al sendero anterior el incremento permanente del producto debido a la menor inflación más la diferencia entre la tasa de crecimiento después de concluido el proceso desinflacionario. Este cálculo requiere definir e identificar el valor de, α la tasa de crecimiento promedio observada antes del proceso de desinflación, δ el incremento porcentual permanente en el producto, β la tasa de descuento de los flujos de producto en el tiempo, que en este caso será la tasa real de interés, μ la nueva tasa de crecimiento del producto y, T el período relevante para el análisis,

$$y_t^* = [y_0 e^{\alpha(t-1-t_0)} + \delta] e^{\mu t} \tag{10}$$

Una vez obtenidos estos parámetros de datos históricos (1951-2007) para Costa Rica se identifica el valor presente de estas ganancias (vpg) como el área entre el sendero del producto de períodos previos al proceso desinflacionario y el del producto de períodos posteriores a este proceso (ecuación 11),

$$vpg = \int_0^T e^{\beta t} (y_t^* - y_t) dt \tag{11}$$



La tabla 7 muestra los resultados de aplicar esta metodología para el proceso iniciado en Costa Rica en el año 2008. Los principales parámetros utilizados para calcular las ganancias son la tasa de crecimiento del producto después del período desinflacionario, la tasa de interés real y el incremento permanente del producto. El ejercicio supone que después del proceso desinflacionario la tasa de interés real se ubicaría en su nivel neutral (2,2%, según [Segura y Vindas, 2012](#)), este supuesto es consistente con los resultados mostrados en modelos neoclásicos de crecimiento como los mostrados por Blanchard y Fischer (1989), Barro y Sala-i-Martin (1990) y Romer (2006), donde la tasa de interés real de estado estacionario es una función de las preferencias intertemporales de la aversión al riesgo y de la productividad.

En este caso la menor inflación y volatilidad de la misma reducen la impaciencia en los agentes y aumentan la productividad por mejoras en eficiencia y reducción en incertidumbre.

Por lo tanto, el producto se acercaría al producto potencial de la economía (4,4%), este incremento se da por las mejoras en eficiencia y productividad ([Sarel, 1996](#)) y por incrementos en la inversión ([Wilson y Culver, 1999](#)) debido la reducción en la incertidumbre derivada del nivel de inflación.

Tabla 7.

Resumen de resultados

	Observado	SUpuesto	Observado	Supuesto	Supuesto	Calculado	Calculado	Calculado
	Tasa de descuento en el tiempo t0-t1	Tasa de descuento en el tiempo t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t0-t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t1	Incremento premanente del producto	Valor presente de la ganancia % PIB	Valor presente de la pérdida % PIB	Resultado Neto % PIB
	Tasa Int observada período inflacionario	Tasa real neutral	Período con inflación + Mayor (1951-2007)	Producto potencial	Literatura	$\int e^{rt} (y_t^* - y_t) dt$	Calculando según enfoque de Lucas	
(2008-2010) Indefinido	5,6	2,2	3,7	4,4	1,7	31,59	0,50	31,09

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de aplicar este análisis muestran que las ganancias en el tiempo, descontadas, del proceso desinflacionario son de 31,59% del producto en el año 2008. Thornton (1996) menciona que cuando el producto es afectado negativamente por un fenómeno inflacionario y se da una reducción en la inflación aunque esta reducción sea muy pequeña la ganancia de reducir la inflación es significativa.



Además, este autor presenta estimaciones para el proceso desinflacionario del período 1980-1987 en los Estados Unidos de América donde una reducción en la inflación que conlleva un incremento de la tasa de crecimiento del producto a largo plazo en 10 puntos base (de 3,0% a 3,1%) conlleva ganancias del proceso de más del 10 % del PIB con una tasa de interés después del proceso inflacionario del 4%. Hakkio y Higgins (1985) por su parte estiman los beneficios esperados de este mismo proceso desinflacionario en alrededor del 20% del PIB de 1980 y mencionan que esta ganancia podría ser mayor, ya que la menor inflación implica eliminar un costo que estaba presente siempre en la economía.

Si se comparan las ganancias expuestas en la tabla 7 con las pérdidas calculadas previamente, de 0,50% del PIB, la ganancia neta es superior al 31% del producto del 2008. Esto representa alrededor de 45 años de crecimiento de la economía en un nivel igual al producto potencial (comparado con haber continuado creciendo al nivel promedio antes del proceso desinflacionario).

Es importante señalar que estas son las ganancias esperadas a lo largo del tiempo y a pesar de ser positivas y significativas si se dan en el futuro lejano no serían disfrutadas por la generación que incurre en los costos, sino por las generaciones futuras.

El instrumental desarrollado permite cuantificar cuánto de estas ganancias ya fueron obtenidas por la generación de consumidores actuales. La tabla 8 detalla las ganancias del proceso desinflacionario si se limita el análisis a los resultados observados hasta diciembre del año 2012. En este caso se utilizan las tasas observadas de crecimiento del producto, y en términos de la tasa de descuento se utiliza (por congruencia) la tasa real neutral más la brecha promedio observada entre la tasa real efectiva y la tasa real neutral durante ese período. El resultado es que las ganancias observadas del proceso desinflacionario hasta diciembre del año 2012 son iguales a 0,58% del producto, es decir, 0,08 puntos porcentuales mayores que los costos incurridos.

Por lo tanto, se puede afirmar que el proceso desinflacionario de los años 2008-2010 fue beneficioso para la sociedad y que la generación actual ya empezó a recibir los beneficios generados de esta política.



Tabla 8.

Resultados del período 2008-2013

	Tasa de descuento en el tiempo t0-t1	Tasa de descuento en el tiempo t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t0-t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t1	Incremento premanente del producto	Valor presente de la ganancia % PIB	Valor presente de la pérdida % PIB	Resultado Neto % PIB
	Tasa Int observada período inflacionario 2008-2010	Brecha + tasa real neutral promedio período 2008-2013	Período con inflación alta	2010-2013	Literatura	$\int^{2013} e^{rt} (y_t^* - y_t) dt$	Calculando según enfoque de Lucas	
(2008-2010) Indefinido	5,4	3,0	2,8	3,4	1,7	0,58	0,50	0,08

Fuente: elaboración propia.

Simulaciones de reducción de inflación

El instrumental presentado en las secciones anteriores también puede ser utilizado para evaluar otros escenarios posibles de política monetaria, de hecho la tabla 9 muestra los resultados de simulaciones realizadas, en donde se supone que el BCCR inicia a partir del año 2014 un proceso desinflacionario para acercarse al nivel objetivo de inflación a largo plazo del BCCR, 3% ([Álvarez y León 2012](#)) con la utilización de la inflación de los socios comerciales. Al emplear el Modelo Macroeconómico de Proyección Trimestral (MMPT) como insumo para simular la evolución de la economía si la meta de inflación se redujese primero a 4% y luego a 3% se obtienen los parámetros necesarios para estimar los costos y beneficios de un proceso de esta naturaleza acotados al año 2018.



Tabla 9.

Resultados esperados de la desinflación futura

	Supuesto	Supuesto	Observado	Supuesto	Supuesto	Calculado	Calculado	Calculado
	Tasa de descuento en el tiempo t0-t1	Tasa de descuento en el tiempo t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t0-t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t1	Incremento permanente del producto	Valor presente de la ganancia %PIB	Valor presente de la pérdida %PIB	Resultado neto % PIB
	TBP real promedio período 2013-2018	TBP real final período 2018	Período con inflación mayor 12% (1951-2013)	2013-2018+ incremento	Literatura/ teoría	$\int^{2013} e^{rt} (y_t^* - y_t) dt$	Calculado según enfoque de Lucas	
2013-2018 (inflación 4%)	4,50	6,00	3,65	4,63	0,80	0,29	0,28	0,02
	Tasa de descuento en el tiempo t0-t1	Tasa de descuento en el tiempo t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t0-t1	Tasa promedio de crecimiento del producto t1	Incremento permanente del producto	Valor presente de la ganancia %PIB	Valor presente de la pérdida %PIB	Resultado neto % PIB
	TBP real promedio período 2013-2018	TBP real final período 2018	Período con inflación mayor 12% (1951-2013)	2013-2018+ incremento	Literatura/ teoría	$\int^{2013} e^{rt} (y_t^* - y_t) dt$	Calculado según enfoque de Lucas	
2013-2018 (inflación 3%)	4,90	6,30	3,65	4,56	0,80	0,13	0,31	-0,18

Fuente: elaboración propia.

Los resultados muestran (tabla 9) que una reducción de un punto porcentual adicional en la inflación objetivo (4%), continúa siendo beneficiosa para la sociedad (0,02% PIB del 2013) mientras que una reducción de dos puntos porcentuales (3%) no lo sería. Sin embargo, es importante mencionar que estos beneficios podrían cambiar, ya que el MMPT entre sus supuestos muestra un nivel de deuda interna pública que como proporción del PIB es creciente. por lo tanto asume que el gobierno tiene una necesidad creciente de financiamiento que hace que la tasa de interés también sea creciente para el período de análisis.

Asimismo, este factor disminuye el valor presente de los beneficios, puesto que aumenta la tasa de descuento de los flujos de ganancias futuras. Sin embargo, lo importante es recalcar que aún en un contexto de ausencia de sostenibilidad fiscal, se podrían esperar beneficios de reducir la inflación al 4%.



Consideraciones finales

El objetivo principal de este estudio es medir el costo para Costa Rica de reducir su tasa de inflación, para lograrlo se presentó:

1. Un ejercicio de programación dinámica con ejemplos sobre los efectos de la inflación sobre el bienestar y las decisiones de los agentes de la economía costarricense.
2. Se estimó el costo en bienestar, con la utilización de la demanda por dinero y su curva de bienestar, donde se observa que a mayor tasa de interés mayor es el costo en bienestar medido como fracción del ingreso. Este costo es 0,51% del PIB del año 2008.
3. La estimación de los beneficios de la reducción observada en la tasa de inflación muestran que el proceso desinflacionario vivido por Costa Rica entre el 2008 y el 2010 presenta ganancias esperadas en términos de producto mayores al 30% del PIB del año 2008.
4. Adicionalmente, se estiman que las ganancias específicas observadas desde que inició el proceso y hasta finales del año 2012 son iguales a 0,08% del producto del año 2008.
5. Finalmente, el estudio realiza dos simulaciones de política donde se concluye que es esperable observar beneficios, en los próximos 5 años, de reducir la inflación a 4 % mientras que reducciones a valores menores en este nivel muestran pérdidas para este período.



Referencias

- Álvarez, C. (2012). *Estimación de la Razón de Sacrificio para Costa Rica*. BCCR, Serie Documentos de Investigación, (02).
- Álvarez, C. y J. León. (2012). *Inflación de socios comerciales como referencia para la meta de inflación en Costa Rica*. BCCR. Recuperado de: http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/politicamonetariaeinflacion/Inflacion_socios_comerciales_referencia_meta_inflacion_Costa_Rica.pdf
- Aiyagari R.S., Braun R.A., y Z. Eckstein. (1998). Transaction Services, Inflation, and Welfare. *Journal of Political Economy*, 106(6), pp. 1274-1301. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/10.1086/250047#abstract> doi: 10.1086/250047
- Bailey, M.J. (1956). The Welfare Cost of Inflationary Finance. *Journal of Political Economy*, 64, 93-110. Recuperado de: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1826826?uid=3737816&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104341506607>
- Ball, L. (1993). *What Determines the Sacrifice Ratios?* Recuperado de: <http://www.nber.org/chapters/c8332.pdf>
- Barro, R.J. y X. Sala-i-Martin (1990). *World Real Interest Rates*. Recuperado de: <http://www.nber.org/papers/w3317> doi: 10.3386/w3317
- Bellman, R. (1957). *Dynamic programming*. New Jersey: Princeton University Press.
- Blanchard, O. J. y S. Fischer. (1989). *Lectures on Macroeconomics*. Cambridge, MA: MIT Press. Recuperado de: <http://mitpress.mit.edu/books/lectures-macroeconomics>
- Burstein, A. y Hellwig, C. (May, 2008). Welfare Costs of Inflation in a Menu Cost Model. *The American Economic Review*, 98(2), 438-443. Recuperado de: <http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.98.2.438> doi: 10.1257/aer.98.2.438
- Cardenas, J.C. y J. Carpenter. (July, 2013). Risk attitudes and economic well-being in Latin America. *Journal of Development Economics*, 103, pp. 52-61. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387813000114> doi: 10.1016/j.jdeveco.2013.01.008
- Chaverri, C. (2011). *Demanda de dinero en Costa Rica 2000-2010*. Recuperado de: http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/politicamonetariaeinflacion/Demanda_por_dinero_en_Costa_Rica_2000-2010.pdf
- Cooley, T.F. y G.D. Hansen. (September, 1989). The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model. *The American Economic Review*, 79(4), 733-748. Recuperado de: http://people.stern.nyu.edu/tcooley/papers/the_inf_tax_in_a_rea_bus_cyc_mod.pdf



- Fischer, S. (1981). Towards an Understanding of the Costs of Inflation: II. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 15, 5-41. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V8D-45R2J3K-M/2/6334b6e654e64dc-84073cb2cbd13bccb>, doi: 10.1016/0167-2231(81)90016-6
- Friedman, M. (1969). *The Optimum Quantity of Money and Other Essays*. Chicago: Aldine.
- Hakkio, C. S. y Higgins, B.. (January, 1985). Costs and Benefits of Reducing Inflation. *Economic Review*, 3-15. Recuperado de: <https://www.kansascityfed.org/PUBLICAT/ECONREV/EconRevArchive/1985/1q85hakk.pdf>
- Henriksen, E. y F. E. Kydland. (2010). Endogenous money, inflation, and welfare. *Review of Economic Dynamics*, 13(2), 470–486. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1094202509000520> doi:10.1016/j.red.2009.09.003
- Hofstetter, M. (2008). Disinflation in Latin America and the Caribbean: A Free Lunch? *Journal of Macroeconomics*, 30(1), 327-345. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164070407000365> doi:10.1016/j.jmacro.2006.08.008
- Ireland, P. (June, 2009). On the Welfare Costs of Inflation and the Recent Behavior of Money and Demand. *American Economic Review*, 99(3), 1040-1052. Recuperado de: <http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/aer.99.3.1040>
- Lagos, R. y Rocheteau, G. (2009). Liquidity in Asset Markets With Search Frictions. *Econometrica Journal of the Econometric Society*, 77(2), 403–426. Recuperado de: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/40263870?uid=3737816&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104502180393>
- Lucas, R.E. (1981). Discussions of the Fischer, “towards an understanding of the costs of inflation: II. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 15, 43-52. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0167223181900178>
- Lucas, R.E. (March 2000). Inflation and Welfare. *Econometrica Journal of the Econometric Society*, 68(2), 247-274. Recuperado de: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/2999427?uid=3737816&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&id=21104502180393>
- Miranda, M. y Fackler, P. (2002). *Applied Computational Economics and Finance*. Cambridge, MA: MIT Press. Recuperado de: <http://mitpress.mit.edu/books/applied-computational-economics-and-finance>



- Muñoz, E. y Tenorio, E. (2008). *El Modelo Macroeconómico de Proyección Trimestral del Banco Central de Costa Rica en la Transición a la flexibilidad del Tipo de Cambio*. Recuperado de Banco Central de Costa Rica (Documentos de Investigación DIE. 08-2008-DI): http://www.bccr.fi.cr/investigacioneseconomicas/politicamonetariaeinflacion/Modelo_Macroeconomico_proyeccion_trimestral_transicion_flexibilidad_cambiaria.pdf
- Okano, E. (2008). Has inflation targeting improved social welfare in practice? *Applied Economics Letters*, 15, 23-26. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504850600706644#preview> doi: 10.1080/13504850600706644
- Romer, D. (2006). *Advanced Macroeconomics* (3era ed.) New York: McGraw-Hill. Recuperado de: <http://www.mcgraw-hill.es/html/8448148096.html>
- Sarel, M. (March, 1996). Nonlinear Effects of Inflation on Economic Growth. *International Monetary Fund-Staff Papers*, 43(1), 199-215. Recuperado de: <http://www.istor.org/discover/10.2307/3867357?uid=3737816&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104345980767>
- Segura, C. y A. Vindas. (2012). *Estimación de la tasa de interés real neutral y la tasa natural de desempleo para la economía costarricense*. Banco Central de Costa Rica, Serie Documentos de Investigación, (07).
- Serletis, A. y Yavari, K. (2005). The welfare cost of inflation in Italy. *Applied Economics Letters*, 12, 165-168. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1350485042000318402?journalCode=rael20#preview> doi: 10.1080/1350485042000318402
- Serletis, A. y Yavari, K. (2007). The welfare cost of inflation in Europe. *Applied Economics Letters*, 14, 111-113. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504850500425949?journalCode=rael20#preview> doi:10.1080/13504850500425949
- Stock, J.H. y Watson, M. (1993). A Simple Estimator of Cointegrating Vectors in Higher Order Integrated Systems. *Econometrica Journal of the Econometric Society*, 61(4), 783-820. Recuperado de: <http://www.ssc.wisc.edu/~bhansen/718/StockWatson1993.pdf> doi: 10.2307/2951763
- Thornton, D. L. (March/April, 1996). The costs and benefits of price stability: An assessment of Howitt's rule. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*. Recuperado de: <http://research.stlouisfed.org/publications/review/96/03/9603dt.pdf>



- Wilson, B. y Culver, S. (1999). On Measuring the Response of Real GDP Growth to Changes in Inflation Volatility. *Quarterly Journal of Business and Economics*, 38(4), 3-15. Recuperado de: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/40473274?uid=3737816&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21104345980767>
- Zhang, L. (2005). Sacrifice ratios with long-lived effects. *International Finance*, 8(2), 231-262. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-2362.2005.00158.x/abstract> doi: 10.1111/j.1468-2362.2005.00158.x

