

# Política discrecional *versus* política de reglas fijas: estimación de la función de pérdida social en México, 2000-2011

*(Recibido: 19/julio/2012 –Aceptado: 3/julio/2014)*

*José Carlos Trejo-García*<sup>\*</sup>

*Francisco Venegas-Martínez*<sup>\*\*</sup>

*Alfredo Sánchez Daza*<sup>\*\*\*</sup>

## **Resumen**

Esta investigación examina la dinámica de la función de pérdida social (pérdida del poder adquisitivo de la sociedad) para el caso mexicano durante el periodo 2000-2011. Para ello, con base en la curva de Phillips aumentada, se confirma empíricamente la relación inversa entre inflación y desempleo. Posteriormente, en un ejercicio econométrico se estiman la brecha de desempleo, la persistencia de la inflación y la función de desempleo. Se encuentra evidencia empírica de que las políticas discrecionales acompañadas de una mayor aversión del público sobre la inflación producen mejores resultados que las políticas de regla fija, ya que esto conlleva menores niveles de pérdida social.

**Clasificación JEL:** E24, E31, E32, E58 y F14

**Palabras Clave:** dinámica inflacionaria, curva de Phillips, desempleo natural, brecha de desempleo y función de pérdida social.

<sup>\*</sup> Escuela Superior de Economía, IPN, [jtrejo@scotiabank.com.mx](mailto:jtrejo@scotiabank.com.mx)

<sup>\*\*</sup> Escuela Superior de Economía, IPN, [fvenegas1111@yahoo.com.mx](mailto:fvenegas1111@yahoo.com.mx)

<sup>\*\*\*</sup> Departamento de Economía, UAM-Azcapotzalco, [sanchezdaza@yahoo.com](mailto:sanchezdaza@yahoo.com)

## Introducción

La formulación de estrategias para el manejo de la política monetaria de los Bancos Centrales<sup>1</sup> en todo el orbe ha sido un tema de debate permanente. En el enfoque tradicional, en donde la política monetaria es considerada exógena, el debate se centra en el cuestionamiento de si los Bancos Centrales deben seguir una regla o actuar con discrecionalidad. Entre las posibles respuestas a esta cuestión se podría pensar que la segunda alternativa puede ser mejor, ya que, después de todo, siempre se puede seguir cualquier regla bajo una actuación discrecional. No obstante, los trabajos de Kydland y Prescott (1977) y Barro y Gordon (1983) conducen a una ruptura con esta concepción tradicional ya que advierten que una actuación discrecional puede ser peor que una regla. Estos autores proponen un modelo que se basa en el anuncio que el Banco Central hace sobre la tasa de inflación en un período determinado, siguiendo un plan óptimo en ese momento. Posteriormente, después de un movimiento en las variables exógenas, se lleva a cabo un cambio de estrategia a fin de disminuir la función de pérdida social (pérdida del poder adquisitivo de la sociedad) afectando así las expectativas de los agentes (unidades familiares y empresas) en un período futuro.

Durante los últimos años, México ha experimentado una mayor estabilidad de precios, no obstante ha tenido una tendencia creciente en niveles de desempleo, bajo esta situación la sociedad exige que le sea garantizado un equilibrio óptimo entre ambas variables. Al respecto, con base en diferentes modelos econométricos, la evidencia empírica en la literatura especializada muestra que las políticas discrecionales junto con mayor aversión sobre la inflación son mejores que las políticas de regla fija y, como consecuencia de esto, se producen menores niveles de pérdida social.

Uno de los objetivos de la presente investigación consiste en analizar el nivel de pérdida social en México como resultado de la estimación de una función de desempleo con base en una curva de Phillips aumentada, la cual incluye expectativas adaptativas de inflación. En este caso, la estimación de la función de desempleo permitirá el cálculo de la brecha de desempleo y la minimización de la pérdida social estará basada tanto en consideraciones “discrecionales” como de “reglas fijas”, esto con la intención de llevar a cabo un análisis comparativo entre ellas, para posteriormente estimar el nivel de pérdida que la sociedad estará dispuesta a aceptar bajo ambas alternativas.

<sup>1</sup> En los últimos años, los Bancos Centrales de Latinoamérica han adoptado diferentes estrategias de política monetaria, entre ellas destaca el enfoque de metas de inflación; véase, al respecto, Mishkin y Savastano (2001).

Como es sabido, un nivel alto de inflación puede tener un costo prominente<sup>2</sup> para la sociedad y es por ello que los Bancos Centrales tienen como uno de sus principales objetivos diseñar políticas monetarias que generen estabilidad en el nivel general de precios utilizando, para ello, los diferentes instrumentos que tienen a su disposición y tomando en cuenta las expectativas sociales.

En esta investigación, con base en datos mensuales de Abril de 2000 a Septiembre de 2011, se estima la brecha de desempleo para México con el filtro de Hodrick-Prescott (1997). Asimismo se estima la relación dinámica de la inflación en términos de sus rezagos para establecer su propia persistencia por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Posteriormente se estiman también las expectativas de inflación, con el fin de conocer los parámetros de la función de desempleo. Por último se estima la pérdida social, para distintos niveles de aversión a la inflación, tanto para un comportamiento discrecional, como para el caso de reglas fijas del Banco Central.

El resto del documento se organiza como sigue: la sección 1 describe diversos aspectos teóricos sobre la determinación de la función de desempleo y plantea diferentes aproximaciones sobre la formación de expectativas; la sección 2 introduce la metodología de minimización de pérdida social tanto para políticas discretionales como de reglas fijas; a través de la sección 3 se estima la brecha de desempleo para el caso mexicano durante 2000-2011; en el transcurso de la sección 4 se examina la relación dinámica de la inflación con sus propios rezagos para estimar su persistencia y el proceso que conduce las expectativas inflacionarias; en la sección 5 se muestran los resultados de la estimación de la función de pérdida social; la última sección presenta las conclusiones; por último, un apéndice proporciona el índice de pérdida social de acuerdo a distintos niveles de aversión a la inflación, tanto para políticas económicas discretionales como de regla fija, en el periodo de abril de 2000 a septiembre de 2011.

## **1. Aspectos teóricos**

Las políticas discretionales pueden ser una ventaja para cualquier Banco Central como autoridad monetaria, ya que le permiten reforzar la autonomía en su actuación, accediendo así a más elementos para la toma de decisiones. Por otro lado, las políticas basadas en reglas fijas adelantan a los agentes el actuar de la autoridad monetaria junto con su compromiso para generar confianza y reducir la incertidumbre en el futuro.

<sup>2</sup> Véase, al respecto, Fuhrer (1995).

### 1.1 Curva de Phillips aumentada

Phillips (1958) observó que el crecimiento de los salarios nominales estaban negativamente relacionados con el desempleo en el Reino Unido durante el periodo 1861-1957, proporcionando así una justificación empírica de la teoría keynesiana.<sup>3</sup> Posteriormente, Samuelson y Solow (1960) también encuentran evidencia empírica a favor de la correlación negativa entre inflación y desempleo en los Estados Unidos de Norteamérica, denominándola “la curva de Phillips” y proponiendo la siguiente relación funcional:

$$\pi_t = A - \alpha(U_t - \bar{U})$$

Donde  $U_t$  es el desempleo observado,  $\bar{U}$  es el desempleo natural,  $\pi_t$  es la inflación observada,  $A$  es una constante y  $\alpha$  es el coeficiente de sensibilidad de la inflación con el diferencial entre el desempleo observado y el natural.

A partir de la década de los setentas, cuando se presentaron episodios en los que se rompía la estabilidad de precios en la mayoría de las economías (sobre todo las industrializadas) se observaron altas tasas de desempleo e inflación, por lo que la curva de Phillips no pudo explicar claramente la relación negativa que establecía entre inflación y desempleo. Por ello Friedman (1960) y posteriormente Phelps (1967) y (1968) incorporan en la curva de Phillips las expectativas de inflación a través de un término adicional en la propuesta de Phillips. Específicamente, Friedman (1960) introduce el concepto de tasa natural de desempleo, de tal manera que la nueva “curva de Phillips aumentada” se reformula como:

$$U_t = \bar{U} - \alpha(\pi_t - \pi_t^e) + \varepsilon_t$$

Donde  $U_t$  es el desempleo observado,  $\bar{U}$  es el desempleo natural,  $\pi_t$  es la Inflación observada y  $\pi_t^e$  es la expectativa adaptativa de la inflación y  $\varepsilon_t$  es el residual que presenta los errores encontrados dentro del modelo o los efectos no analizados dentro del mismo, se supone que  $\varepsilon_t$  es una variable aleatoria con una media 0 y varianza constante  $\sigma^2$  (es decir, ruido blanco).

<sup>3</sup> De acuerdo con la teoría keynesiana, la oferta de trabajo no depende positivamente del salario real sino del nominal. En otras palabras si el salario nominal se reduce, la oferta de trabajo disminuye y, en consecuencia, el desempleo (voluntario) aumenta.

### 1.2 Expectativas adaptativas

Se dice que los individuos tienen expectativas adaptativas cuando basan sus expectativas de lo que sucederá en el futuro teniendo en cuenta lo que ha ocurrido en el pasado (ponderando con mayor peso el pasado reciente). Por ejemplo, si la inflación ha sido alta en el pasado, los individuos podrían esperar que también sea alta en el futuro. Tal situación, formulada por Friedman (1960) mediante un modelo de formación de expectativas conocido como expectativas estáticas. Así se supone que las expectativas de inflación dependen sólo de la inflación pasada mediante la siguiente relación funcional:

$$\pi_t^e = \alpha \pi_{t-1}, \alpha \in (0, 1)$$

Si  $\alpha = 0$ , la ecuación queda reducida a la curva de Phillips original. Esta fue la ecuación que posiblemente Samuelson y Solow (1960) estudiaron, pues durante el período previo a la década de los setenta la inflación en Estados Unidos fue sistemáticamente baja, por lo que era plausible suponer que las expectativas de inflación fueran cero. Por otro lado, si  $\alpha = 1$ , la inflación esperada es exactamente igual a la inflación observada en el período anterior. En este caso, la transformación ofrece un preludio a la curva de Phillips aumentada.

### 1.3 Función de pérdida social

Buena parte de la literatura económica sobre inflación se ha concentrado en estudiar los objetivos de las autoridades monetarias con respecto del diseño de sus políticas, tal es el caso de Kydland y Prescott (1977) y, posteriormente, Barro y Gordon (1983b) quienes desarrollaron un modelo que se basa en el anuncio que el Banco Central hace sobre la tasa de inflación en un tiempo determinado,  $t$ , consistente con un plan óptimo, pero luego de un cambio en las variables exógenas, es necesario modificar la estrategias a fin de disminuir la pérdida social afectando, a su vez, las expectativas de las familias y empresas en el periodo  $t + 1$ .

Uno de los fundamentos teóricos sobre los que se ha planteado la cuestión de la autonomía de un Banco Central, es a través de un modelo similar al planteado en el trabajo pionero de Rogoff (1985). Mediante este modelo (en términos de desempleo e inflación) se pone de manifiesto cómo, teóricamente, dicha autonomía reduce el sesgo inflacionario atribuido a una política monetaria discrecional, lo cual afecta el nivel general de precios de una economía como una reacción de las perturbaciones que inciden en el desempleo.

En relación a lo anterior, resalta la necesidad de minimizar la pérdida en el poder adquisitivo que experimenta la sociedad frente a la inflación prescrita por el Banco Central cuando éste sigue acciones discrecionales en la aplicación de su política monetaria con el fin de mantener los objetivos de inflación en los niveles preestablecidos; todo esto impacta, por supuesto, directamente al nivel de desempleo. Por lo tanto, la función objetivo es la pérdida social que, en cada período, el gobierno desea minimizar, la cual está dada por:

$$L_t \lambda \pi_t^2 + (U_t - U^*)^2$$

Donde  $\lambda$  indica el peso que la sociedad le asigna a su aversión por la inflación. Se supone, además, que la tasa de desempleo objetivo o socialmente deseada,  $U^*$ , es menor que la observada  $U_t$ , es decir,  $U_t - U^* > 0$ ; sin embargo, en el mejor de los casos, la sociedad desea que dicha diferencia sea cero.

Ahora bien, con respecto de una política económica, se puede decir que un juego dinámico de equipo debe considerar una coordinación entre sus jugadores. El premio de este juego es alcanzar una cierta estabilidad de precios, con la capacidad de optimizar la inflación para distintos niveles de aversión a la misma y tomando en cuenta las expectativas de inflación de la sociedad.

## 2. Metodología

En la teoría macroeconómica las “metas” apuntan hacia variables como la tasa de crecimiento del producto, la inflación, el desempleo, etc. Algunas de estas metas, o un conjunto de ellas pueden entrar en una función de pérdida social susceptible de optimizarse.

El Banco Central puede concebirse como un mero responsable encargado de abatir la inflación y hasta cierto punto un promotor del empleo, considerando un margen de maniobra entre los aspectos monetario y social. En la práctica, importa en demasía qué valor toman los instrumentos escogidos para lograr cierta meta. Al respecto, el tipo de modelo (de segundo grado) propuesto por Rogoff (1985) es uno muy simple, en el cual cada instrumento ejerce influencia sobre cada una de las metas u objetivos.

Para utilizar el modelo de Rogoff (1985), es necesario partir de una función de pérdida social, la cual considera la inflación y la brecha de desempleo (con base en una curva de Phillips aumentada), así como las expectativas de la sociedad. Por ello se supondrá que existe un nivel de desempleo óptimo y que

el Banco Central implementa ajustes graduales de la inflación mediante el peso que le dé a ésta a través de la política monetaria para así reducir los costos en términos de pérdida social. La función de pérdida social, en la cual se evalúan dos objetivos,  $U_t$  y  $\pi_t$ , estará dada por:

$$L_t = \lambda \pi_t^2 + (U_t - U^*)^2 \quad (1)$$

Mientras que la el nivel de desempleo, determinado a partir de la curva de Phillips aumentada, quedará como sigue:

$$U_t = \bar{U} - \alpha(\pi_t - \pi_t^e) + \varepsilon_t \quad (2)$$

La función de desempleo posee la característica de persistencia,<sup>4</sup> dada por el término  $\alpha\pi_t^e$ , la cual puede interpretarse como el resultado de la indexación de precios, es decir, el reajuste en la determinación de la inflación observada con respecto de la inflación pasada. La pendiente de la curva,  $\alpha$ , es determinada mediante una regresión econométrica con el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), como también, el cálculo del intercepto, en este caso llamado desempleo natural,  $\bar{U}$ . Esta función, muestra una relación negativa entre la inflación y el desempleo cuando los agentes son sorprendidos y una relación nula cuando los agentes esperan que la inflación observada sea igual a la esperada. De esta relación funcional se concluye que son los cambios no esperados los que tendrán efectos reales.

### 2.1 Caso discrecional

Si la función de desempleo (2) es sustituida en la función objetivo (1), la condición de primer orden (condición necesaria) del problema de optimización del Banco Central conduce a:

$$\pi_t = \frac{\alpha}{\lambda + \alpha^2} \left[ \alpha \pi_t^e + \varepsilon_t + \bar{U} - U^* \right]$$

<sup>4</sup> Véase también, al respecto, el trabajo de Fuhrer (1995).

Ahora bien, si  $k \equiv U^* - \bar{U} < 0$ , es decir, la sociedad tiene menor pérdida si el desempleo deseado es menor al natural, entonces el nivel de inflación es menor y está dado por:

$$\pi_t = \frac{\alpha}{\lambda + \alpha^2} \left[ \alpha \pi_t^\varepsilon + \varepsilon_t - k \right] \quad (3)$$

El resultado de esta ecuación supone que el diseñador de la política o el Banco Central actúa de manera discrecional, es decir, conduce la política monetaria a su buen criterio, por lo que deja que los agentes formen sus expectativas sobre la inflación,  $\pi_t^\varepsilon$ , y luego elige el nivel de inflación,  $\pi_t$ , para hacerlo público, considerando las expectativas de la sociedad.

Por lo tanto, si el público tiene expectativas racionales  $\pi_t^\varepsilon = \pi_t$ , entonces se obtiene el nivel de inflación óptimo con políticas discretionales de la siguiente manera:

$$\pi_{tD} = \frac{\alpha}{\lambda} \left[ \varepsilon_t + \bar{U} - U^* \right] \quad (4)$$

Al sustituir  $\pi_{tD}$ , dado en (4), en la función de pérdida social en (1) y considerar la ecuación de desempleo en (2), bajo la consideración de un equilibrio deseado por el público en la inflación observada y la esperada  $\pi_t^\varepsilon = \pi_t$ , se obtiene una pérdida social dada por:

$$L_t \lambda \pi_t^2 + \left( U_t - U^* \right)^2 \quad (5)$$

## 2.2 Caso de reglas fijas

Se supone que el diseñador de la política desea minimizar la función de pérdida social. Para ello, se compromete con una tasa de inflación antes de que los agentes formen sus expectativas. Ante este compromiso, los agentes esperan que la inflación sea igual a la anunciada. La regla es que el Banco Central anuncie que se compromete a una inflación  $\pi_t$ , y si el público en general confía en el Banco Central, entonces

$$L_t = \lambda \pi_t^2 + \left( U_t - U^* \right)^2 \quad (6)$$

Por lo tanto, si se sustituye  $\pi_t^e = \pi_t$ , dada en (6), en la función de desempleo establecida en (2), se obtiene el siguiente nivel de desempleo:

$$U_t = \bar{U} - \alpha(\pi_t - \pi_t^e) + \varepsilon_t \quad (7)$$

El desempleo en políticas de reglas fijas, dado en (7), está en función del desempleo natural más una perturbación o error estocástico, el cual tiene media cero y varianza constante  $\sigma^2$  (ruido blanco). Después de sustituir el nivel de desempleo, expresado en (7), como también el nivel inflacionario, dado en (6), en la función de pérdida social, enunciada en (1), se obtiene:

$$\pi_t = \frac{\alpha}{\lambda + \alpha^2} \left[ \alpha \pi_t^e + \varepsilon_t + \bar{U} - U^* \right] \quad (8)$$

De esta manera, cuando el diseñador de la política actúa de manera discrecional, la función de pérdida social es menor que cuando el mismo diseñador actúa bajo reglas. A este problema se le conoce como “consistencia dinámica”, ya que los bancos centrales diseñan las políticas discrecionales sabiendo que la pérdida social sería menor que si actuaran bajo reglas.

### 2.3 Naturaleza de los datos

Para estimar la función de desempleo y contrastar el desempeño de las políticas discrecionales contra las de regla fija, a través de evidencia empírica, se considera el periodo de abril de 2000 a septiembre de 2011. Para ello se calcula, primero, el nivel de inflación mediante variaciones porcentuales a 12 meses del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), y se utilizan series históricas de desempleo en México de la Encuesta Nacional de Empleo y Ocupación (ENOE)<sup>5</sup>, ambos indicadores son proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

### 3. Estimación de los parámetros del modelo de brecha de desempleo

El uso de modelos econométricos con propósitos de evaluación conjunta de la política monetaria y social es un área de suma importancia para los bancos centra-

<sup>5</sup> Estos indicadores son generados por el INEGI. Para mayor referencia consultar (<http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgi-win/bdieinti.exe/MTDR100070>).

les. A continuación se plantea el modelo que se utilizará para estimar la brecha de desempleo para el caso mexicano.

### 3.1 Estimación de la brecha de desempleo

La brecha de desempleo, es decir, la medida cíclica de la diferencia entre el nivel de desempleo observado y el nivel tendencial, en general, no puede ser calculada fácilmente, como lo demuestran diversos trabajos que recientemente se han hecho en México.<sup>6</sup> Su medición puede hacerse utilizando diferentes conjuntos de supuestos combinados con diversas técnicas econométricas. Algunos autores sugieren que la brecha de desempleo puede ser entendida, de manera más precisa, como el componente del desempleo que está asociado con cambios en la inflación.<sup>7</sup>

En esta investigación, la medición de la brecha de desempleo se realizará a través del modelo, univariado, de Hodrick-Prescott (1997) (conocido como “*Gap HP*”). Este filtro es, en esencia, la solución de un problema de minimización de la suma de cuadrados para extraer los componentes de tendencia,  $g_t$ , de una serie. El resultado del filtro es la selección de la componente permanente,  $g_t$ , que minimice la variabilidad de su propia tasa de crecimiento. De esta manera, el problema de minimización puede ser expresado como:

$$\underset{\{g_t\}_{t=1}^T}{\text{Minimizar}} \left\{ \sum_{t=1}^T (U_t - g_t)^2 + \omega \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \right\} \quad (9)$$

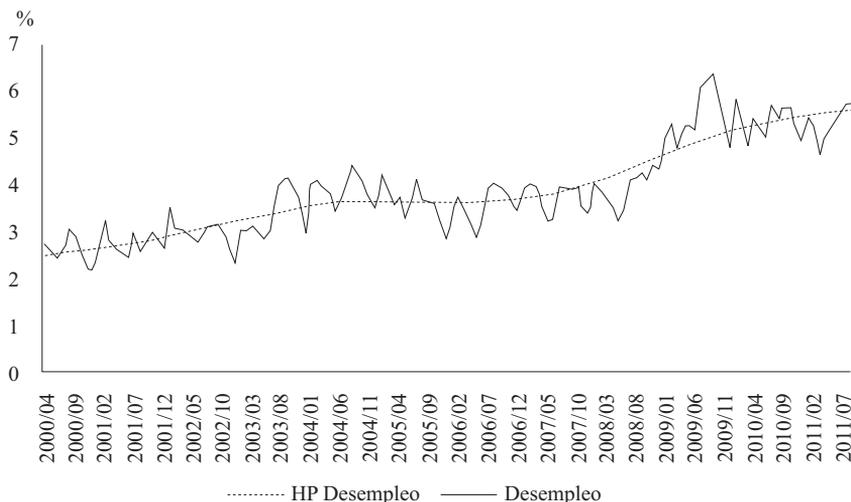
Mediante este método se puede obtener una aproximación polinomial al componente tendencial.<sup>8</sup> Dicho procedimiento se encuentra implementado en E-views 3.1 y calcula el parámetro de alisado,  $\omega$ , propio de la metodología propuesta por los autores (para series mensuales). De esta forma se genera una serie con el nombre de *HP* desempleo,  $U_t^*$ ; véase, al respecto, la Gráfica 1. Asimismo, se calculó el *GAP* o brecha de desempleo con la diferencia entre desempleo observado y el desempleo objetivo; como se muestra en la Gráfica 2.

<sup>6</sup> El trabajo más destacable en la estimación de la brecha de desempleo es el de Loria *et al.* (2008).

<sup>7</sup> En otras palabras, se debe tener en cuenta la inflación esperada para definir el *GAP* con relación a los cambios esperados en la inflación; véase, al respecto, también St-Amantand van Norden (1997).

<sup>8</sup> Este procedimiento es más idóneo para detectar movimientos polinomiales a largo plazo.

**Gráfica 1**  
**Desempleo observado y desempleo óptimo**  
**abril 2000-sept-2011**



Fuente: Información estadística del INEGI y Banxico, con ayuda del programa E-views donde,  $U_t$  es el Desempleo Observado y  $HP$  Desempleo  $U_t^*$  es el desempleo objetivo.

### 3.2 Aversión al nivel inflacionario

El término de aversión se refiere a la situación en la que un individuo que se expone a diferentes alternativas que conllevan riesgo, el individuo preferirá aquella con el nivel de riesgo más bajo. En la función de pérdida el parámetro  $\lambda$  determina la mayor o menor firmeza de las autoridades contra la inflación para un determinado nivel del desempleo.<sup>9</sup> El trabajo econométrico de la presente investigación consistió en llevar a cabo varios tipos de estimaciones, de acuerdo a las que el Banco de México podría instrumentar sus políticas discrecionales y/o de regla fija:

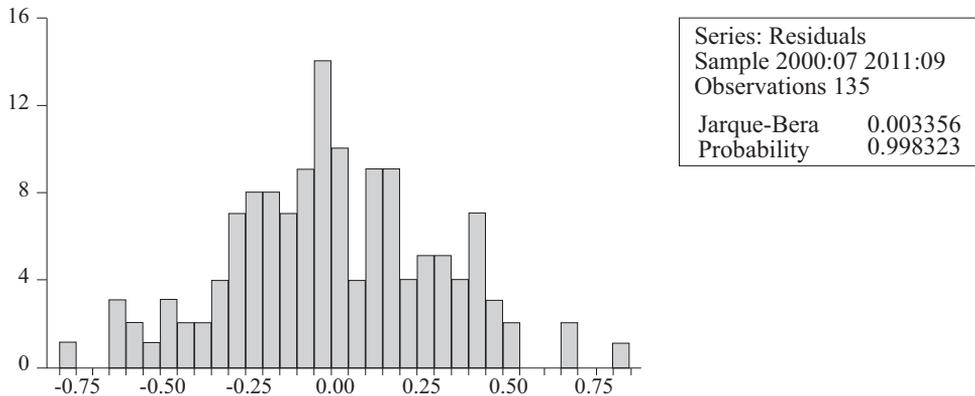
- 1) firmeza mayor en la lucha contra la Inflación,  $\lambda = 98\%$ ,
- 2) firmeza Equilibrada en la lucha contra la Inflación,  $\lambda = 50\%$ ,
- 3) firmeza menor en la lucha contra la Inflación,  $\lambda = 1\%$  y  $2\%$ .

<sup>9</sup> Véase, al respecto, Oyarzun de Laiglesia (2001).



Los niveles de probabilidad indican que la estimación de los coeficientes es aceptable y significativa; mayor al 95% de confianza. Así, la determinación de los coeficientes con  $n=3$  rezagos es eficiente en la determinación de la expectativa adaptativa de la inflación en el periodo  $t$ . La probabilidad dada por el estadístico Jarque-Bera no rechaza la existencia de normalidad de las perturbaciones, ya que el valor de probabilidad estimado  $JB = 0.998323 > 0.05$ , como se muestra en la Gráfica 3.

**Gráfica 3**  
**Normalidad en los residuales de la estimación**  
**de las expectativas de inflación**



Fuente: Elaboración propia con base en la estimación de las expectativas inflacionarias con en el programa econométrico E-views.

Asimismo, el estadístico Durbin-Watson (véase el Cuadro 1), soporta evidencia de no autocorrelación entre las perturbaciones; su valor es igual a  $2.035824 \approx 2.00$ . La aplicación de esta prueba indica que los residuos no tienen dependencia entre ellos, mostrando suficiente información en el uso de rezagos de la misma variable.

**Cuadro 1****Estimación de las expectativas de inflación**Variable dependiente:  $\pi_t$ 

Método de MCO

Muestra (ajustada): 2000/Julio-2011/Septiembre

Observaciones: 135

Variable	Coefficiente	Prob.
Intercepto	0.243449	0.0095
$\pi_{-1}$	1.309642	0.0000
$\pi_{-2}$	-0.548086	0.0001
$\pi_{-3}$	0.180165	0.0313
R-squared	0.952523	
Durbin-Watson stat	2.035824	

Elaboración propia con datos del INPC del INEGI y el programa econométrico E-views.

*4.1 Función de desempleo*

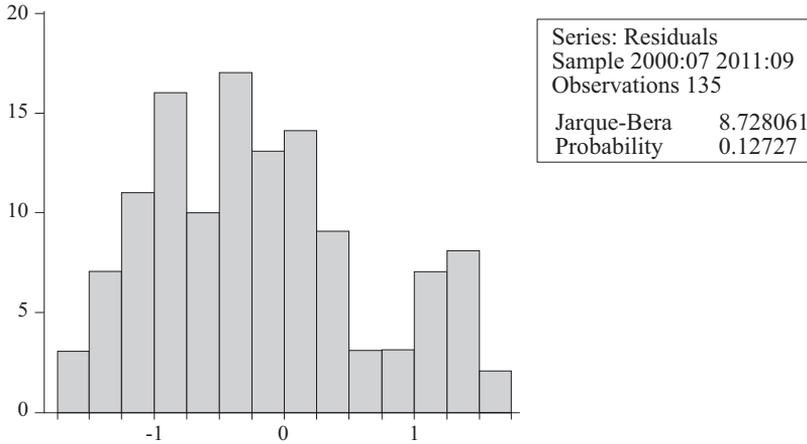
Con base en las expectativas inflacionarias en el punto anterior se estimaron los parámetros de la función de desempleo como sigue:

$$U_t = 3.918509471 - 0.218565 (\pi_t - \pi_t^e)$$

$$Prob. \quad (0.0000) \quad (0.0000)$$

Donde el desempleo natural,  $\bar{U}$ , es el intercepto de la función del desempleo (3.918509471), el cual indica el nivel de desempleo autónomo que existió en México durante el periodo comprendido entre abril de 2000 y septiembre de 2011. Mientras que la pendiente,  $\alpha$ , de la curva entre el nivel de desempleo y el nivel de inflación es  $-0.218565$ . Durante el periodo de observación la relación entre inflación y desempleo es inversa, lo cual soporta la teoría de la curva de Phillips aumentada. De esta manera, por cada unidad adicional en el nivel inflacionario, el efecto sobre el desempleo es del  $-20\%$ . Los niveles de probabilidad ( $<0.05$ ) indican que la estimación de los coeficientes es aceptable y significativa; mayor al 95%. La probabilidad calculada a partir del estadístico Jarque-Bera (véase la Gráfica 4), no rechaza la existencia de normalidad de las perturbaciones, ya que su valor es  $0.12727 > 0.05$ . El estadístico Durbin-Watson (véase el Cuadro 2), soporta la no autocorrelación entre las perturbaciones, ya que su valor es  $2.171015 \approx 2.00$ .

**Gráfica 4**  
**Normalidad en los residuales de la estimación**  
**de las expectativas de inflación**



Fuente: Elaboración propia con base a la estimación de las expectativas inflacionarias con en el programa econométrico E-views.

**Cuadro 2**  
**Estimación de la función desempleo**

Variable dependiente: $U_t$		
Método de MCO		
Muestra (ajustada): 2000/Julio-2011/Septiembre		
Observaciones: 135		
Variable	Coefficiente	Prob.
Intercepto ( $\bar{U}$ )	3.918509	0.0000
$\alpha$	-0.218565	0.0458
R-squared	0.912221	
Durbin-Watson stat	2.171015	

Fuente: Elaboración propia con datos del INPC reportados por INEGI y E-views.

## 5. Resultados de la estimación de la función de pérdida social

Con base en las estimaciones hechas sobre el desempleo natural,  $\overline{U}$ , el coeficiente que mide la relación inflación-desempleo,  $\alpha$ , las expectativas adaptativas de la inflación,  $\pi_t^e$ , y la determinación del nivel de aversión a la inflación,  $\lambda$ , se muestra en el Cuadro 3 el nivel de pérdida de bienestar en el que la sociedad y el Banco Central pueden incurrir en caso de optar por optimizaciones discrecionales o reglas.

**Cuadro 3**  
**Índice promedio mensual de la función de pérdida social, caso mexicano**  
**durante abril 2000 – septiembre 2011**

<i>Política</i>	<i>Aversión a la Inflación</i>			
	$\lambda=1\%$	$\lambda=2\%$	$\lambda=50\%$	$\lambda=98\%$
Discrecional	3.4414	1.2651	-0.8241	-0.8667
Regla Fija	0.9111	0.9111	0.9111	0.9111

Fuente: Elaboración propia con base a la estimación de las pérdidas sociales óptimas, representadas en las ecuaciones (5) y (7) con políticas discrecionales y de reglas, respectivamente.

Como se puede observar, durante el periodo de estudio comprendido de abril de 2000 a septiembre de 2011, mientras la aversión sobre la inflación en México se encontraba en niveles mínimos (1% y 2%), la pérdida social con una política económica discrecional, establecida en la ecuación (5), es mayor (peor) que si el Banco Central optara por una política de regla fija, expresada en la ecuación (8), esto en concordancia con los estudios realizados por Kydland y Prescott (1977) y Barro y Gordon (1983).

Sin embargo, al momento en que la aversión sobre la inflación aumenta, el efecto de la política discrecional en la pérdida social es menor (mejor) que si el Banco Central considerara una política de regla fija, ya que la discrecionalidad es una ventaja para cualquier autoridad económica, sin descartar un diseñador de política benévolo que considere las expectativas de la inflación para ganarse la credibilidad de la sociedad. La discrecionalidad le otorga al Banco Central flexibilidad en su actuación y le permite contar con más elementos de juicio para influir directamente sobre la inflación con una tasa de interés objetivo.

## Conclusiones

Con la incorporación del enfoque intertemporal, la macroeconomía del equilibrio que naciera en la década de los setentas en Estados Unidos representó, como gene-

ralmente se enfatiza, una revolución en el ámbito de la modelación macroeconómica, abandonando, con ello, los modelos estáticos de tipo curva de Phillips (relaciones simples de desempleo-inflación) y adoptando los modelos dinámicos de expectativas adaptativas. Con base en este enfoque, en las políticas económicas analizadas para el caso mexicano, para el periodo de abril de 2000 a septiembre de 2011, se encontró evidencia empírica de que ha existido una relación dinámica muy estrecha entre la inflación observada y una inflación adaptativa basada en el pasado. Se destaca que las pruebas econométricas utilizadas en la determinación de expectativas inflacionarias adaptativas (Cuadro 1) están en concordancia con los estudios de Friedman (1960). Asimismo, los datos soportan una brecha entre el desempleo observado y el desempleo óptimo.

A partir de la estimación de la función de desempleo y las expectativas de inflación, se pudo optimizar una función de pérdida social aplicable al caso mexicano, esto con la finalidad de evaluar qué política económica (discrecional o de reglas fijas) es mejor tanto para Banxico como para la sociedad mexicana. Los resultados fueron muy notorios a favor de una política económica discrecional (Cuadro 1), siempre y cuando se consideren los objetivos de inflación y desempleo. Además, se pudo verificar, empíricamente, que si un Banco Central es benevolente y tiene un compromiso con las expectativas de la sociedad, es mejor llevar a cabo un juego cooperativo. En esta investigación se examinaron cuatro niveles de políticas discrecionales y de reglas fijas mediante valores de aversión a la inflación,  $\lambda$ , de 1%, 2%, 50% y 98%. Es importante resaltar que los resultados son útiles en el sentido de que con ellos se pueden generar recomendaciones en materia de política económica para el Banco de México como un marco de referencia para la toma de decisiones.

Este tipo de investigación, abre el camino para futuros estudios sobre los choques que la variable de inflación y/o desempleo pudieran tener en el periodo de estudio, midiendo su persistencia y el grado de afectación a la sociedad.

## Bibliografía

- Barro, R. J. and D. B. Gordon (1983a). "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy", *Journal of Monetary Economics*, vol. 12, no. 1, pp. 101-121.
- Friedman, M. (1960). "Inflation and Unemployment", *Journal of Political Economy*, vol. 85, no. 3 pp. 451-472.
- Fuhrer, J. (1995). "The Persistence of Inflation and the Cost of Disinflation", *New England Economic Review*, Federal Bank of Boston, January, pp. 3-16.

- Hodrick, R. J. and E. Prescott (1997). "Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 29, no. 1, pp. 1-16.
- Kydland, F. E. and E. C. Prescott (1977). "Rules Rather Than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy*, vol. 85. No. 3, pp. 473-491.
- Loría, E., J. C. Márquez y J. Ramírez (2008). "Cálculo de la NAIRU en México, 1980-2007", *Comercio Exterior*, vol. 58, pp. 8-9.
- Mishkin, F. y M. A. Savastano (2001). "Monetary Policy Strategies for Emerging Market Countries: Lesson from Latin America". *Discussing Paper Series*, Research Department, International Monetary Fund.
- Oyarzun de Laiglesia, J. (2001). *Integración Comercial y Monetaria en un Contexto Norte-Sur*, Julio, Banco Central de Chile.
- Phelps, E. S. (1968). "Money-Wage Dynamics and Labor-Market Equilibrium", *Journal of Political Economy*, vol. 76, pp. 678-711.
- Phelps, E. S. (1967), "Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time", *Economica*, vol. 34, pp. 254-281.
- Phillips, A.W. (1958). "The Relationship between Unemployment and the Rate of Change of Money Wages in the United Kingdom 1861-1957", *Economica*, vol. 25, pp. 283-99.
- Rogoff, Kenneth (1985). "The optimal degree of commitment to an intermediate monetary target", *The Quarterly Journal of Economics*, 100, November.
- Samuelson, P. A. and R. M. Solow (1960). "Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy", *American Economic Review*, vol. 50, pp. 177-184.
- St-Amant, P. and van Norden, S. (1997). "Measurement of the Output Gap: A Discussion of Recent Research at the Bank of Canada", *Technical Reports 79*, Bank of Canada.

## Apéndice

Este apéndice muestra el índice de pérdida social de acuerdo a diferentes niveles de aversión a la inflación por parte de la sociedad con políticas económicas discretionales y de regla fija de abril de 2000 a septiembre de 2011.

**Cuadro 5**  
**Índices de pérdida social**

<i>Periodo</i>	$LS_{D\lambda=1\%}$	$LS_{D\lambda=2\%}$	$LS_{D\lambda=50\%}$	$LS_{D\lambda=98\%}$	$LS_R$
2000/04	7.5701	2.7829	-1.8127	-1.9065	2.0042
2000/05	7.3685	2.7088	-1.7645	-1.8557	1.9508
2000/06	7.1694	2.6356	-1.7168	-1.8056	1.8981
2000/07	6.8900	2.5329	-1.6499	-1.7352	1.8242
2000/08	11.0282	4.0542	-2.6408	-2.7774	2.9198
2000/09	6.4345	2.3655	1.5408	-1.6205	1.7036
2000/10	11.2327	4.1294	-2.6898	-2.8290	2.9739
2000/11	7.9729	2.9310	-2.9092	-2.0080	2.1109
2000/12	10.2529	3.7692	-2.4552	-2.5822	2.7145
2001/01	1.5230	0.5599	-0.3647	-0.3836	0.4032
2001/02	2.1701	0.7978	-0.5197	-0.5465	0.5746
2001/03	10.6545	3.9168	-2.5513	-2.6833	2.8208
2001/04	4.3454	1.5975	-1.0405	-1.0944	1.1505
2001/05	5.6031	2.0598	-1.3417	-1.4111	1.4835
2001/06	3.5338	1.2991	-0.8462	-0.8900	0.9356
2001/07	1.7419	0.6404	-0.4171	-0.4387	0.4612
2001/08	7.6842	2.8249	-1.8401	-1.9353	2.0344
2001/09	5.8587	2.1538	-1.4029	-1.4755	1.5511
2001/10	2.7057	0.9947	-0.6479	-0.6814	0.7163
2001/11	2.1538	0.7918	-0.5157	-0.5424	0.5702
2001/12	0.2005	0.0737	-0.0480	-0.0505	0.0531
2002/01	10.2617	3.7724	-2.4573	-2.5844	2.7168
2002/02	1.7249	0.6341	-0.4130	-0.4344	0.4567
2002/03	3.1200	1.1470	-0.7471	-0.7858	0.8260
2002/04	3.9778	1.4623	-0.9525	-1.0018	1.0532
2002/05	2.7040	0.9940	-0.6475	-0.6810	0.7159
2002/06	5.1367	1.8884	-1.2300	-1.2937	1.3600
2002/07	6.8750	2.5274	-1.6463	-1.7315	1.8202
2002/08	0.9269	0.3408	-0.2220	-0.2334	0.2454
2002/09	1.7711	0.6511	-0.4241	-0.4461	0.4689

*Continúa...*

<i>Periodo</i>	$LS_{D\lambda=1\%}$	$LS_{D\lambda=2\%}$	$LS_{D\lambda=50\%}$	$LS_{D\lambda=98\%}$	$LS_R$
2002/10	2.8614	1.0519	-0.6852	-0.7206	0.7576
2002/11	5.0979	1.8741	-1.2207	-1.2839	1.3497
2002/12	3.1300	1.1507	-0.7495	-0.7883	0.8287
2003/01	0.1216	0.0447	-0.0291	-0.0306	0.0322
2003/02	6.5084	2.3926	-1.5585	-1.6391	1.7231
2003/03	1.2908	0.4745	-0.3091	-0.3251	0.3417
2003/04	0.3230	0.1187	-0.0773	-0.0814	0.0855
2003/05	0.2058	0.0757	-0.493	-0.0518	0.0545
2003/06	0.2708	0.0996	-0.0649	-0.0682	0.0717
2003/07	0.6484	0.2383	-0.1553	-0.1633	0.1717
2003/08	0.5081	0.1868	-0.1217	-0.1280	0.1345
2003/09	0.7294	0.2682	-0.1747	-0.1837	0.1931
2003/10	0.4073	0.1497	-0.0975	-0.1026	0.1078
2003/11	0.7310	0.2687	-0.1750	-0.1841	0.1935
2003/12	0.4464	0.1641	-0.1069	-0.1124	0.1182
2004/01	1.2817	0.4712	-0.3069	-0.3228	0.3393
2004/02	1.3416	0.4932	-0.3213	-0.3379	0.3552
2004/03	0.0048	0.0018	-0.0011	-0.0012	0.0013
2004/04	0.8313	0.3056	-0.1991	-0.2094	0.2201
2004/05	0.4166	0.1532	-0.0998	-0.1049	0.1103
2004/06	0.4552	0.1674	-0.1090	-0.1147	0.1205
2004/07	0.6012	0.2210	-0.1440	-0.1514	0.1592
2004/08	1.3281	0.4882	-0.3180	-0.3345	0.3516
2004/09	0.7577	0.2785	-0.1814	-0.1908	0.2006
2004/10	1.4903	0.5478	-0.3569	-0.3753	0.3946
2004/11	0.2866	0.1053	-0.0686	-0.0722	0.0759
2004/12	0.0869	0.0320	-0.0208	-0.0219	0.0230
2005/01	0.2097	0.0771	-0.0502	-0.0528	0.0555
2005/02	0.1560	0.0573	-0.0373	-0.0393	0.0413
2005/03	0.5175	0.1903	-0.1239	-0.1303	0.1370
2005/04	0.6039	0.2220	-0.1446	-0.1521	0.1599
2005/05	0.2099	0.0772	-0.0503	-0.0529	0.0556
2005/06	0.0177	0.0065	-0.0042	-0.0044	0.0047
2005/07	1.0144	0.3729	-0.2429	-0.2555	0.2686
2005/08	0.3816	0.1403	-0.0914	-0.0961	0.1010
2005/09	0.0077	0.0028	-0.0019	-0.0020	0.0021
2005/10	0.0779	0.0286	-0.0187	-0.0196	0.0206
2005/11	0.1183	0.0435	-0.0283	-0.0298	0.0313

*Continúa...*

<i>Periodo</i>	$LS_{D\lambda=1\%}$	$LS_{D\lambda=2\%}$	$LS_{D\lambda=50\%}$	$LS_{D\lambda=98\%}$	$LS_R$
2005/12	1.3733	0.5048	-0.3288	-0.3459	0.3636
2006/01	1.6744	0.6155	-0.4009	-0.4217	0.4433
2006/02	0.0118	0.0043	-0.0028	-0.0030	0.0031
2006/03	0.0423	0.0156	-0.0101	-0.0107	0.0112
2006/04	0.0513	0.0188	-0.0123	-0.0129	0.0136
2006/05	0.0074	0.0027	-0.0018	-0.0019	0.0019
2006/06	0.7042	0.2589	-0.1686	-0.1773	0.1864
2006/07	0.0006	0.0002	-0.0001	-0.0002	0.0002
2006/08	1.7392	0.6394	-0.4165	-0.4380	0.4605
2006/09	1.6932	0.6225	-0.4055	-0.4264	0.4483
2006/10	0.2929	0.1077	-0.0701	-0.0738	0.0775
2006/11	0.0211	0.0077	-0.0050	-0.0053	0.0056
2006/12	0.3054	0.1123	-0.0731	-0.0769	0.0808
2007/01	0.0365	0.0134	-0.0087	-0.0092	0.0097
2007/02	0.3948	0.1451	-0.0945	-0.0994	0.1045
2007/03	0.1420	0.0522	-0.0340	-0.0358	0.0376
2007/04	0.0244	0.0090	-0.0059	-0.0062	0.0065
2007/05	0.0987	0.0363	-0.0236	-0.0248	0.0261
2007/06	0.0345	0.0127	-0.0083	-0.0087	0.0091
2007/07	0.1409	0.0518	-0.0337	-0.0355	0.0373
2007/08	0.0540	0.0199	-0.0129	-0.0136	0.0143
2007/09	0.1115	0.0410	-0.0267	-0.0281	0.0295
2007/10	0.0026	0.0010	0.0006	-0.0007	0.0007
2007/11	0.0223	0.0082	-0.0053	-0.0056	0.0059
2007/12	0.4875	0.1792	-0.1167	-0.1228	0.1291
2008/01	0.0537	0.0197	-0.0129	-0.0135	0.0142
2008/02	0.1483	0.0545	-0.0355	-0.0374	0.0393
2008/03	0.2569	0.0944	-0.0615	-0.0647	0.0680
2008/04	0.0902	0.0332	-0.0216	-0.0227	0.0239
2008/05	0.0302	0.0111	-0.0072	-0.0076	0.0080
2008/06	0.0419	0.0154	-0.0100	-0.0106	0.0111
2008/07	0.2476	0.0910	-0.0593	-0.0623	0.0655
2008/08	0.1744	0.0641	-0.0418	-0.0439	0.0462
2008/09	1.2746	0.4686	-0.3052	-0.3210	0.3375
2008/10	0.0593	0.0218	-0.0142	-0.0149	0.0157
2008/11	0.1747	0.0642	-0.0418	-0.0440	0.0462
2008/12	0.5500	0.2022	-0.1317	-0.1385	0.1456
2009/01	2.8948	1.0642	-0.6932	-0.7291	0.7664
2009/02	1.3975	0.5137	-0.3346	-0.3519	0.3700
2009/03	3.0631	1.1261	-0.7335	-0.7714	0.8110
2009/04	1.4354	0.5277	-0.3437	-0.3615	0.3800

Continúa...

<i>Periodo</i>	$LS_{D\lambda=1\%}$	$LS_{D\lambda=2\%}$	$LS_{D\lambda=50\%}$	$LS_{D\lambda=98\%}$	$LS_R$
2009/05	4.5946	1.6891	-1.1002	-1.1572	1.2165
2009/06	4.0807	1.5002	-0.9772	-1.0277	1.0804
2009/07	5.4227	1.9935	-1.2985	-1.3657	1.4357
2009/08	6.4092	2.3561	-1.5347	-1.6141	1.6969
2009/09	5.3364	1.9618	-1.2778	-1.3440	1.4128
2009/10	8.7005	3.1985	-2.0834	-2.1912	2.3035
2009/11	11.1190	4.0876	-2.6626	-2.8003	2.9438
2009/12	7.2447	2.6633	-1.7348	-1.8246	1.9181
2010/01	0.7207	0.2650	-0.1726	-0.1815	0.1908
2010/02	6.3391	2.3304	-1.5180	-1.5965	1.6783
2010/03	4.8802	1.7941	-1.1686	-1.2291	1.2921
2010/04	15.1511	5.5699	-3.6281	-3.8158	4.0114
2010/05	8.0278	2.9512	-1.9223	-2.0218	2.1254
2010/06	10.2961	3.7851	-2.4655	-2.5931	2.7259
2010/07	8.5843	3.1558	-2.0556	-2.1620	2.2727
2010/08	8.2098	3.0181	-1.9659	-2.0676	2.1736
2010/09	8.6795	3.1908	-2.0784	-2.1859	2.2979
2010/10	5.5275	2.0320	-1.3236	-1.3921	1.4634
2010/11	6.9667	2.5611	-1.6683	-1.7546	1.8445
2010/12	8.5176	3.1313	-2.0396	-2.1452	2.2551
2011/01	17.4559	6.4172	-4.1800	-4.3963	4.6216
2011/02	9.3491	3.4369	-2.2388	-2.3546	2.4752
2011/03	18.3659	6.7517	-4.3979	-4.6255	4.8625
2011/04	5.5138	2.0270	-1.3203	-1.3887	1.4598
2011/05	15.3093	5.6281	-3.6660	-3.8557	4.0532
2011/06	9.5133	3.4973	-2.2781	-2.3959	2.5187
2011/07	8.3824	3.0816	-2.0073	-2.1111	2.2193
2011/08	14.3865	5.2888	-3.4450	-3.6232	3.8089
2011/09	14.3961	5.2923	-3.4473	-3.6257	3.8114
<i>Promedio</i>	<i>3.4414</i>	<i>1.2651</i>	<i>-0.8241</i>	<i>-0.8667</i>	<i>0.9111</i>

Fuente: Elaboración propia con base a los parámetros calculados con las funciones de desempleo (Cuadro 3) e inflación (Cuadro 2).