

1. Introducción

En México, desde que el banco central adoptó un objetivo de inflación explícito, la inflación ha permanecido fuera del objetivo. Este fenómeno también ocurre en los demás países de América Latina y el resto del mundo que cuentan con un esquema de objetivos de inflación; la mayoría del tiempo la inflación está por arriba o por abajo del objetivo. La inflación depende, entre otras cosas, de las preferencias de los banqueros centrales. Para definir cuantitativamente y explicar el sesgo sistemático que presenta la inflación alrededor de su objetivo, es necesario estimar los parámetros de las preferencias de los banqueros centrales, mediante la estimación de su función de pérdida¹. La función de pérdida en este caso depende de dos variables fundamentales, la inflación y el desempleo. Usualmente, en la literatura, se define la función de pérdida como una función cuadrática, donde se le asigna el mismo peso a desviaciones positivas y negativas de la misma magnitud de la inflación y/o del desempleo. Sin embargo, se ha documentado que esta formulación no estima correctamente los parámetros de las preferencias de los banqueros centrales, sobre todo, en cuanto a la inflación se refiere, por lo que es necesario permitir asimetría en la función de pérdida para computar correctamente las preferencias del banquero central.

Para lograr que la inflación converga al objetivo, es necesario que esta sea la principal preocupación del banco central. Por lo tanto, cuando se observa que la inflación es, sistemáticamente diferente al objetivo puntual, quiere decir que el banco central se preocupa por otras variables, como la producción o el desempleo, y surge entonces un sesgo inflacionario. Por eso, cuando se observan los sesgos inflacionarios de la actualidad surge la pregunta de que tan comprometidos están los banqueros centrales con sus objetivos de inflación. Esta pregunta tiene un principal interés en América Latina ya que, mientras que en países desarrollados el mercado laboral funciona óptimamente, solo con perturbaciones temporales debido a diferentes choques que perturban el ciclo real de la economía, en América Latina el mercado lab-

¹En un documento de investigación, Nobay y Peel (2003) encuentran que la naturaleza del sesgo de la inflación está determinada por la forma que, se asume, tienen las preferencias/objetivos de los banqueros centrales.

oral no está completamente desarrollado por lo que el gobierno mantiene una participación activa para buscar optimizar el mercado. Se observa así que el gobierno, y particularmente el banco central, tiene dos objetivos, impulsar la estabilización de los mercados y mantener una inflación estable y relativamente baja.

Este documento desarrolla y estima un modelo de teoría de juegos de política monetaria, siguiendo la metodología de Ruge-Murcia (2003), donde las preferencias de los banqueros centrales son asimétricas alrededor del objetivo de inflación². Es un modelo de una economía bajo un régimen de objetivos de inflación. La especificación de las preferencias permite asignarle diferentes pesos a desviaciones positivas y negativas de la inflación del objetivo, e incluye como caso especial la función de pérdida cuadrática empleada comúnmente en la literatura. La formulación cuadrática implica simetría en cuanto a las desviaciones de la inflación del objetivo; esto es, desviaciones positivas y negativas de la misma magnitud tienen el mismo peso en la función de pérdida del banquero central; es decir, la pérdida asociada con una desviación de la inflación del objetivo depende solamente de la magnitud de la misma y no del signo de la desviación. Gracias a la formulación de preferencias asimétricas, tanto la magnitud como el signo de la desviación tienen un impacto en la función de pérdida del banquero central.

Aun cuando existen argumentos a favor de la formulación cuadrática, investigación empírica reciente es consistente con la formulación asimétrica. Ruge-Murcia (2003), estima el parámetro de asimetría para Canadá, Suecia y el Reino Unido y encuentra que éste es positivo y estadísticamente significativo para los tres países, lo cual implica que desviaciones positivas de la inflación del objetivo tienen más peso en la función de pérdida del banquero central que desviaciones negativas de la misma magnitud. Para los tres países rechaza la hipótesis nula de que el coeficiente es igual a cero, utilizando errores estándar robustos. Esto quiere decir que la formulación cuadrática no es correcta cuando se estudia la función de pérdida

²De acuerdo a Ruge-Murcia (2003) restringir el modelo permitiendo asimetría solamente en cuanto a inflación, y modelando las preferencias sobre la diferencia entre la tasa de desempleo y la tasa natural, como una forma cuadrática no altera las predicciones del modelo. Sin embargo, la generalización de la asimetría tanto en inflación como en desempleo se deja para futura investigación.

de estos países. Clarida y Gertler (1997), estiman la función de reacción del banco central de Alemania y encuentran que éste aumenta la tasa de interés día-a-día cuando la inflación está por arriba del valor de estado estacionario de la tendencia, pero casi no actúa cuando está por debajo. Aguiar y Martins (2005), encuentran evidencia estadísticamente significativa de que el Banco Central Europeo (BCE), durante 1995-2004, tuvo una demanda preventiva por estabilidad de precios, es decir, prefirió desviaciones del objetivo de inflación negativas en lugar de positivas. Esta evidencia es consistente con el hecho de que el BCE siempre ha considerado prioridad establecer su credibilidad anti-inflacionaria. Dolado, María-Dolores y Naveira (2000), encuentran que la mayoría de los bancos centrales de su estudio tienen una reacción más fuerte ante desviaciones positivas de la inflación objetivo que ante desviaciones negativas. También encuentran que, salvo por la Reserva Federal de Estados Unidos (FED), no existe evidencia de asimetría en cuanto a las preferencias por desempleo.

Modelos de teoría de juegos de esquemas de objetivos de inflación predicen que, bajo preferencias simétricas, la inflación debe estar, en promedio, por arriba del objetivo, por ejemplo Svensson, (1997a.). Bajo preferencias asimétricas la inflación puede estar, en promedio, por arriba o por abajo del objetivo, dependiendo de los parámetros de las preferencias del banquero central.

Es necesario aclarar que el estudio de las preferencias de los bancos centrales, se hace bajo el marco de un esquema institucional específico. Los países de América Latina que se analizan en este documento, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, todos manejan su política monetaria bajo un esquema de objetivos de inflación. Bajo este esquema, el banco central se compromete a que la política monetaria sea consistente para mantener la inflación cerca de un objetivo explícito. De acuerdo a Bernanke (2001 y 2006), Svensson (1997a y 2003), Beetsma y Jensen (1998), y Muscatelli (1999), la función de pérdida del banco central, esta definida alrededor de este objetivo. Como el objetivo es observable, es posible comparar la inflación observada y la inflación objetivo para analizar el comportamiento del banco central ante desviaciones positivas y negativas de la última. Según Ruge-Murcia (2003), gracias a

que es posible calcular esta diferencia cuantitativa, se simplifica la estimación y se reduce el número de parámetros a estimar. También, implica que el modelo genera resultados empíricos que se pueden poner a prueba.

Al igual que Ruge-Murcia, este documento caracteriza las implicaciones teóricas y empíricas del modelo. Se derivan las propiedades de la función de reacción del banquero central, se establecen las condiciones para la existencia y unicidad del equilibrio de Nash, se derivan y se prueban las predicciones empíricas del modelo y se obtienen estimadores de los parámetros de las preferencias del banquero central.

En este documento, la función de pérdida del banco central depende de dos variables fundamentales, inflación y desempleo. Se modela el entorno de la economía con dos ecuaciones principales: la primera es una curva de Phillips aumentada por expectativas, donde las expectativas del público son racionales y la tasa natural de desempleo sigue un proceso $AR(q)$. La segunda es una función mediante la cual el banco central tiene una influencia sobre la inflación mediante un instrumento de política, el cual se determina siguiendo una regla de Taylor. En el modelo interactúan dos actores principales: el banquero central, encargado de implementar la política monetaria; y el público, que se asume como un continuo de individuos idénticos, quienes construyen sus expectativas racionalmente.

Las variables fundamentales de la función de pérdida se miden de la siguiente manera: en el caso de la inflación, se toma la diferencia entre la inflación observada y la inflación objetivo; en el caso del desempleo, se toma la diferencia entre la tasa natural de desempleo y la tasa de desempleo observada; se asume que el banco central tiene como objetivo secundario mantener una tasa de crecimiento del desempleo estable y alrededor de cierto objetivo, en este caso el objetivo es la tasa natural. El supuesto de tener como meta del desempleo la tasa natural no está fuera de la realidad, por ejemplo, si se toma como objetivo un nivel de desempleo menor al que indica la tasa natural existe la posibilidad de que se sobrecaliente la economía ejerciendo presiones sobre el nivel de precios.

Varian (1975) introdujo una función de pérdida asimétrica *Linex*, la cual crece de manera

exponencial de un lado de cero y de manera lineal del otro lado. Por lo tanto, es posible modelar las preferencias asimétricas del banco central asumiendo una formulación Linex; para ejemplos de esta formulación véase, por ejemplo, Christofferson et al (1994), Nobay y Peel (1998), Ruge-Murcia (2001 y 2003), y Zellner (1986). La función Linex es una función convexa que tiene la siguiente estructura:

$$L(\Delta) = be^{a\Delta} - c\Delta - b, \quad a, c \neq 0, b > 0. \quad (1)$$

Para asegurar que existe un mínimo en $\Delta = 0$, es necesario que $ab = c$. Por lo tanto podemos reescribir (1) de la siguiente manera:

$$L(\Delta) = b[e^{a\Delta} - a\Delta - 1], \quad a \neq 0, b > 0. \quad (2)$$

donde $\Delta = \hat{\theta} - \theta$ denota el escalar del error de estimación al utilizar $\hat{\theta}$ para estimar θ ; en este caso es la diferencia entre la inflación observada y la meta de inflación; a es un parámetro que determina la forma de la función, y b sirve para escalar la función de pérdida. Cuando $a = 1$, la función es bastante asimétrica, siendo la sobrestimación más costosa que la subestimación. Por otro lado cuando $a < 0$, la función crece exponencialmente cuando $\Delta = \hat{\theta} - \theta < 0$, y de manera lineal cuando $\Delta = \hat{\theta} - \theta > 0$. Para valores pequeños de $|a|$, la función es prácticamente simétrica. De hecho, al expandir $e^{a\Delta} \doteq 1 + a\Delta + a^2\Delta^2/2$, $L(\Delta) \doteq a^2\Delta^2/2$, la cual es la función de pérdida cuadrática. Por lo tanto, para valores pequeños de $|a|$, los estimadores óptimos y las predicciones no son muy diferentes de aquellas obtenidas con una función de pérdida cuadrática. Pero, cuando $|a|$ no es pequeño, los estimadores puntuales óptimos y las predicciones serán muy diferentes de aquellas obtenidas con una función de error cuadrática o simétrica (Zellner, 1986).

Este modelo que implica que la varianza condicional de la inflación es útil para pronosticar su media, por lo tanto, es una variable que compone la función de pérdida del banco central. Cuando se modela la varianza condicional como variable la forma funcional se conoce como

GARCH-in-mean, ya que se modela la varianza condicional de la inflación como un proceso GARCH.

Bajo un esquema de objetivos de inflación, el banco central se compromete a implementar políticas monetarias que hagan que la inflación, en el largo plazo, fluctúe alrededor de una media constante, y que esta fluctuación sea aleatoria y relativamente pequeña; para lograr esto la meta de inflación debe ser el principal objetivo del banco central. Para que la implementación del esquema de objetivos de inflación tenga éxito, la serie de inflación debe ser o llegar a ser en el mediano plazo, estacionaria. La estacionariedad de la serie permite que los choques solo tengan efectos temporales sobre la inflación. Esto permite que la serie fluctúe alrededor de la media; y que tenga una varianza finita, la cual no depende del tiempo (Capistrán y Constandse, *forthcoming*). Sin embargo, el sesgo entre la inflación y su objetivo no se puede atribuir totalmente a choques.

Como se mencionó, en América Latina, como en la mayoría de los países que cuentan con objetivos de inflación explícitos, la inflación durante la mayor parte del tiempo, está por abajo o por arriba del objetivo. Una de las principales razones por las que se presenta esta situación es que el banco central tiene consideraciones por el nivel de desempleo, por lo que no es viable modificar el instrumento de política monetaria (i.e., en caso de una inflación arriba del objetivo, aumentar las tasas de interés), para que la inflación converja al objetivo. Otra razón es porque no le preocupa que la inflación se encuentre por debajo del objetivo por lo que el banco central no lleva a cabo políticas que aumenten la inflación.

Cuando el banquero central le asocia una mayor pérdida a desviaciones positivas de la inflación del objetivo que a desviaciones negativas, la incertidumbre aumenta el costo marginal esperado y provoca un comportamiento prudente (un aumento de las tasas de interés) por parte del banquero central. Por el contrario, cuando el banquero central le asocia una mayor pérdida a desviaciones negativas de la inflación del objetivo que a desviaciones positivas, la presión por estabilizar los mercados aumenta el costo marginal de un aumento de las tasas de interés e induce al banquero central a no actuar o incluso a hacer políticas

monetarias expansivas (disminución de las tasas de interés) y aumentar la propensión de incurrir en un periodo con inflaciones más altas.

En una aplicación empírica a los países de América Latina que cuentan con un esquema de objetivos de inflación, los resultados confirman la noción de preferencias asimétricas, en la forma de un estimador negativo y significativamente distinto de cero para Brasil, Chile, Colombia y Perú; y un estimador positivo más no significativamente distinto de cero para México. Estos resultados indican que en Brasil, Chile, Colombia y Perú, el costo que le representa al banco central una inflación mayor a la meta es menor que el costo que implica aumentar las tasas de interés para disminuir los niveles de inflación perturbando el mercado laboral. En el caso de México, según las estimaciones, una inflación por arriba del objetivo implica un costo mayor a una inflación por debajo, lo cual es consistente con lo observado en el documento de Ruge-Murcia (2003) cuando analiza países desarrollados como Canadá, el Reino Unido y Suecia.

Una posible explicación de la diferencia que se encuentra en los parámetros estimados entre México y los demás países, es que el mercado laboral en México es más estable, por lo que el banco central tiene más libertad para combatir presiones inflacionarias que en el caso de los otros países.

El documento se encuentra organizado de la siguiente manera. En el capítulo 2 se presenta un estudio sobre el mecanismo de transmisión de la política monetaria y el esquema de objetivos de inflación, así como una revisión de la literatura sobre la relación entre la inflación y el desempleo, también se analizan las herramientas y objetivos de la política monetaria así como los esquemas de objetivos de inflación de los países de América Latina incluidos en este estudio; en el capítulo 3 se estudian las características de las series de inflación y desempleo de cada país analizado, se hace un análisis sobre la estacionariedad de las mismas, y se estima un modelo para analizar la relación que existe entre estas variables; el capítulo 4 desarrolla el modelo: se presenta el entorno de la economía del país, y se formula la función de pérdida y el problema de optimización de los bancos centrales; el capítulo 5 presenta el

modelo de forma reducida y sus implicaciones, explica el proceso de estimación del modelo y presenta los resultados. Finalmente en el capítulo 6 se presentan las conclusiones y posibles extensiones de esta tesis.