

García-Verdú, Santiago

Working Paper

Evolución de las expectativas de inflación en México

Working Papers, No. 2012-06

Provided in Cooperation with:

Bank of Mexico, Mexico City

Suggested Citation: García-Verdú, Santiago (2012) : Evolución de las expectativas de inflación en México, Working Papers, No. 2012-06, Banco de México, Ciudad de México

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/83719>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Banco de México
Documentos de Investigación

Banco de México
Working Papers

N° 2012-06

Evolución de las Expectativas de Inflación en México

Santiago García-Verdú
Banco de México

Agosto 2012

La serie de Documentos de Investigación del Banco de México divulga resultados preliminares de trabajos de investigación económica realizados en el Banco de México con la finalidad de propiciar el intercambio y debate de ideas. El contenido de los Documentos de Investigación, así como las conclusiones que de ellos se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las del Banco de México.

The Working Papers series of Banco de México disseminates preliminary results of economic research conducted at Banco de México in order to promote the exchange and debate of ideas. The views and conclusions presented in the Working Papers are exclusively of the authors and do not necessarily reflect those of Banco de México.

Evolución de las Expectativas de Inflación en México*

Santiago García-Verdú[†]
Banco de México

Resumen: Este documento presenta un análisis de la distribución de las expectativas de inflación con base en las encuestas entre analistas económicos del sector privado, realizadas por el Banco de México. Conceptualmente el análisis se puede dividir en tres rubros: el nivel, la dispersión y el sesgo, de la inflación esperada. Se espera que el comportamiento de dichos rubros sea congruente con el proceso de convergencia de la inflación a su meta, en el sentido de que el nivel de las expectativas de inflación, la dispersión de las expectativas de inflación y la probabilidad de observar una realización de inflación mayor han venido disminuyendo conforme ha venido tomando lugar dicho proceso. Adicionalmente, primero, se presenta un modelo en el cual los agentes incurren en un costo para actualizar sus expectativas de inflación. Dicho modelo explica algunos de los hechos documentados sobre la dispersión de la inflación esperada. Asimismo, en el modelo la disminución de la dispersión es congruente con un aumento en la frecuencia de actualización de la inflación de los agentes, como se observa en los datos. Segundo, bajo un marco de estudio de evento se analiza cómo la aprobación de la Ley de Ingresos afecta los riesgos al alza de la inflación esperada. La evidencia sugiere que una vez que se aprueba la referida ley en promedio existe una disminución en dichos riesgos. **Palabras Clave:** Inflación, Expectativas, Inflación Esperada.

Abstract: This paper presents an analysis of the expected inflation distribution based on the surveys made to economic analysts in the private sector, by Banco de México. Conceptually, the analysis can be divided into three aspects: level, dispersion, and skewness, of expected inflation. It is anticipated that the behavior of these aspects will be consistent with the process of inflation convergence to its target, in the sense that the expected inflation level and dispersion, and the probability of observing a sizable realization of inflation have been diminishing, as the cited process has taken place. Additionally, first, a model is presented in which agents face a cost when they update their inflation expectation. This model explains some of the facts seen in inflation expectation dispersion. In the model, the decrease in the dispersion is consistent with an increase in the frequency with which the agents update their inflation expectation, as observed in the data. Second, under an event-study framework the respond of upside risks of inflation expectations to the approval of the Income Law is analyzed. The results suggest that once the cited law is approved, on average there is a decrease in such risks.

Keywords: Inflation, Expectations, Expected Inflation.

JEL Classification: E31, D84.

*Una versión de este documento se presentó como Capítulo Técnico en el Informe sobre la Inflación Julio-Septiembre 2011. Agradezco los extensos comentarios de Ana María Aguilar, Gabriel Cuadra, Raúl Ibarra, Claudia Ramírez, Daniel Sámano y Alberto Torres. Asimismo, agradezco el apoyo de Andrea Páramo.

[†] Dirección General de Investigación Económica. Email: sgarcia@banxico.org.mx.

1. Introducción

Este artículo hace un análisis de la evolución de las expectativas de inflación durante los últimos años para distintos horizontes en México. El estudio de la dinámica de dichas expectativas es de suma relevancia toda vez que tienen un papel central en el mecanismo de transmisión a través del cual la política monetaria afecta el proceso de formación de precios en la economía. Asimismo, se esperaría que el comportamiento de dichas expectativas guarde en alguna medida congruencia con el proceso de convergencia gradual de la inflación hacia su meta. En este contexto, este artículo estudia la evolución de las expectativas de inflación para diferentes horizontes con el fin de documentar sus principales propiedades estadísticas y evaluar en que medida su desempeño ha sido congruente con el proceso de convergencia a una inflación baja y estable, como se ha venido observando en la economía mexicana en los últimos años.¹ Más específicamente, uno esperaría que derivado de dicho proceso se observen al menos tres fenómenos:

- El nivel de las expectativas de inflación converja de manera gradual a la meta permanente de inflación de tres por ciento.
- La dispersión de las expectativas disminuya como consecuencia de una mayor certidumbre en cuanto a la evolución del nivel general de precios en el futuro.
- La probabilidad de observar niveles de inflación elevados, obtenida de la distribución de las expectativas de inflación, se reduzca.

Para dicho fin se utiliza la información recabada como parte de la encuesta del Banco de México entre los analistas económicos del sector privado. En particular, se hace uso de la información asociada a las expectativas de inflación general anual correspondientes al año en curso y al siguiente año, así como al promedio para los próximos 4 años. Estos datos se describen con mayor detalle en la sección 2.

El análisis de las expectativas de inflación se divide conceptualmente en los siguientes tres grandes estadísticos: el nivel, la dispersión y el sesgo, de la inflación esperada.² Con respecto a las secciones se tiene, primero, en la sección 3, se estudia la evolución del nivel de las expectativas de inflación en los últimos años. En particular, se muestra que éstas se encuentran por arriba de 3 por ciento, si

¹La relevancia de las expectativas de inflación en la conducción de la política monetaria ha sido estudiada en la literatura, véase a Mishkin (2007) y Bernanke (2007).

²El término de sesgo se refiere a *skewness* y no a *bias*.

bien dentro del intervalo de variabilidad de ± 1 punto porcentual. Lo anterior ciertamente implica que todavía existe un reto en cuanto a lograr que éstas converjan al objetivo permanente de inflación de tres por ciento. No obstante, el hecho de que a pesar del aumento en la inflación a nivel mundial, en mayor medida consecuencia del incremento en los precios de las materias primas en los últimos años, el nivel de las expectativas de inflación en México no haya aumentado es un elemento que favorece a la hipótesis de que las referidas expectativas se encuentran relativamente bien ancladas. Lo anterior se da en un contexto de una política monetaria orientada a lograr la convergencia de la inflación a su objetivo permanente de 3 por ciento y de una política fiscal disciplinada. En particular, la política de actualización de precios de los energéticos ha permitido suavizar el efecto de los cambios en los precios internacionales de los productos derivados del petróleo sobre los precios de los energéticos en México.

En la sección 4, se hace un cuidadoso análisis de la dinámica de la dispersión de las expectativas de inflación, la cual es importante toda vez que ésta se pueda interpretar como un indicador que provee información acerca de la prima por riesgo inflacionario. Dicha prima, por ejemplo, se le paga al tenedor de un instrumento financiero denominado en términos nominales por el riesgo inflacionario en el que incurre. El referido riesgo se debe a que existe una probabilidad positiva de que la inflación realizada pueda ser diferente a la inflación esperada. Al respecto cabe mencionar que si la inflación realizada es mayor a la inflación esperada, el tenedor de dicho instrumento se ve afectado ya que su utilidad la deriva de lo que obtiene en términos reales. Dicha situación puede ser la opuesta si la inflación realizada es menor a la inflación esperada. En este último caso el tenedor del instrumento se vería beneficiado. Adicionalmente, en general una menor dispersión en las expectativas de inflación es conducente a un ambiente de mayor certidumbre y por consiguiente, mucho más propicio para la celebración de contratos en términos nominales. En este contexto es importante recordar que la mayoría de los contratos de índole económico son realizados en términos nominales. Un contraejemplo a lo anterior es un Udibono.

Los resultados de los ejercicios presentados muestran que en los últimos años se ha observado una disminución en la dispersión de las expectativas de inflación en México. Para estudiar este fenómeno se utiliza un modelo siguiendo a Mankiw et al. (2003), en el cual se tiene una relación entre la dispersión de los pronósticos de inflación y la frecuencia con la que los agentes económicos actualizan sus expectativas de inflación. Los resultados de la calibración de dicho modelo para la economía mexicana muestran que, en línea con la menor dispersión observada

de las expectativas de inflación, la frecuencia promedio de la actualización de las referidas expectativas ha aumentado en los últimos años para ciertos horizontes de pronóstico. Lo anterior es consistente la hipótesis de que el costo de actualizar las expectativas de inflación ha venido disminuyendo considerando los referidos horizontes.

En la sección 5 se estudia el sesgo de la distribución de las expectativas de inflación. Un sesgo que refleje una mayor probabilidad de que se presenten niveles altos de inflación, puede ser interpretado como un indicador de riesgos al alza para la inflación. Asimismo, una disminución en la percepción del riesgo al alza puede ser interpretada como favorable a la consolidación de la inflación en niveles bajos y estables. Las estimaciones del sesgo muestran que los riesgos al alza de la inflación han presentado una importante disminución, alcanzando mínimos históricos en los últimos años. Adicionalmente, se estudia la relación entre un indicador de riesgos al alza para la inflación en el corto plazo y la aprobación del paquete fiscal de manera anual. Los resultados son congruentes con la idea de que en la medida en que la incertidumbre asociada a la política de precios públicos es atenuada con la aprobación del paquete fiscal, los riesgos al alza para la inflación muestran una disminución. Finalmente, en la sexta sección se presentan algunas consideraciones finales.

2. Revisión de la literatura

Los estudios sobre la expectativas de inflación son variados y han analizado varios aspectos de las mismas. Un primer estudio relacionado que destaca es Ramos-Francia y Torres (2006). Ellos estiman una Nueva Curva de Phillips para México, subrayando que en el periodo 1997-2006 al disminuir la inflación, la proporción de empresas que utilizan una regla “backward-looking” para determinar su precio ha disminuido y el componente “forward-looking” del proceso inflacionario ha ganado importancia. Este resultado guarda consistencia con la calibración del modelo presentado en este artículo, como se detalla posteriormente en la sección correspondiente.

Por su parte, Capistrán y Ramos-Francia (2010) examinan el efecto de tener un esquema de objetivos de inflación sobre la dispersión de pronósticos de inflación de pronosticadores profesionales. Específicamente, utilizan un panel de 26 países, algunos con un esquema de objetivos de inflación y otros con un esquema distinto. Su principal resultado es que la dispersión de las expectativas de inflación de largo plazo es menor en regímenes de objetivos de inflación, controlando por un conjunto

importante de variables.³ Al respecto es importante destacar que la relación encontrada parece estar presente sólo en países en desarrollo. Este resultado está en línea con lo encontrado en los ejercicios presentados en este artículo.

Capistrán y López-Moctezuma (2008) evalúan los pronósticos de las expectativas de inflación, entre otras variables, contenidos en la misma encuesta utilizada en el presente artículo. Los autores se enfocan en el corto plazo. Esencialmente comparan el error cuadrático medio de los pronósticos recolectados en dicha encuesta vis-a-vis los pronósticos obtenidos a través de un grupo de modelos econométricos, económicos y financieros de referencia. Encuentran que, con la excepción de la inflación anual, los pronósticos obtenidos de la encuesta se desempeñan mejor que los modelos de referencia. Este resultado provee un respaldo al estudio presentado toda vez que valida la eficiencia del uso de la información por parte los agentes al momento de generar sus pronósticos.

Asimismo, Capistrán y López-Moctezuma (2010) analizan los pronósticos de inflación y de crecimiento del PIB de la misma encuesta. Ellos consideran el periodo de 1995 a 2009, formando un panel con múltiples pronosticadores, años a pronosticar y horizontes de pronóstico. Sus resultados dan evidencia favorable a que los encuestados mantienen sus pronósticos por más tiempo del que consideran como óptimo. Dicho resultado es compatible con la calibración realizada para el presente modelo ya que si bien los encuestados mantienen sus pronósticos por más tiempo del que parece ser óptimo, esto se puede deber a que existe un costo en la actualización de dichos pronósticos, precisamente la premisa central del modelo considerado.

En el ámbito internacional, Johnson (2002), con la introducción de los regímenes de objetivos de inflación en los noventa en Australia, Nueva Zelandia, Suecia y el Reino Unido, estudia el cambio en el comportamiento de la inflación esperada en dichos países. También hace uso de los datos de seis países que no tenían en ese momento un esquema de metas de inflación: Francia, Alemania, Italia, Holanda, Japón y los EE.UU. Encuentra que el nivel de la inflación esperada en los países que implementaron un régimen de meta de inflación cae después del anuncio de dicha meta. No obstante, el autor no encuentra evidencia de que variabilidad y el error absoluto del pronóstico disminuyan después de la implementación de los referidos regímenes. Estos resultados son mixtos con respecto a los encontrados en el presente artículo. Por un lado, se encuentra que el nivel de la inflación esperada disminuye. Por otro lado, la variabilidad de los pronósticos

³Los controles que utilizan son: efectos fijos por país y efectos fijos en el tiempo, la dispersión inicial, el nivel y la varianza de la inflación, periodos de desinflación e inflación global.

aparentemente no disminuye.

Carvalho y Bugarín (2006) analizan la racionalidad de los pronósticos de la inflación recogidos en encuestas de la Universidad de Chile, el Banco Central de Brasil, el Banco de México e Infosel. Los resultados que obtienen es que existe evidencia favorable a que dichos pronósticos son insesgados. No obstante, destacan que su conclusión depende de la técnica econométrica utilizada. Adicionalmente, encuentran que para todos los casos existe un importante componente adaptativo en la formación de las expectativas de inflación.

También dentro de la literatura internacional se tiene a Capistrán y Ramos-Francia (2006), quienes estudian la media y la persistencia de la inflación en los diez países mas grandes de Latinoamérica. El periodo que consideran es 1980 a 2007. Encuentran, primero, múltiples cambios en la media a lo largo de los ochentas. También encuentran una disminución de la misma en los noventas. Segundo, la persistencia es inicialmente alta, pero posteriormente disminuye cuando los cambios en la media son considerados. Tercero, aproximadamente sólo una tercera parte de la inflación es explicada por un factor común. Por lo anterior, existen en las inflaciones individuales de cada país importantes componentes idiosincráticos.

Asimismo, Chiquiar, Noriega, y Ramos-Francia (2010), bajo la premisa que una vez que un banco central se compromete a una política monetaria (no acomodicia) la inflación observada debe ser un proceso estacionario. Así, estudian las propiedades de las series de tiempo de la inflación y la inflación subyacente. Consideran el periodo de 1995 a 2006 en México. Su principal resultado es que el proceso inflacionario cambio de ser uno no estacionario a ser uno estacionario aproximadamente antes de 2000 o a principios de 2001. Al respecto cabe mencionar que la determinación del punto de quiebre es parte de la estimación (i.e. el econometrista no tiene que determinar el periodo ex ante). Dicho resultado es importante para el presente trabajo toda vez que su caracterización determina el principio de la muestra considerada. Lo anterior se debe a que no tendría mucho sentido hablar de media y varianzas a varios plazos de una distribución sin tener evidencia favorable de estacionariedad en la distribución.

En lo que concierne a la literatura teórica destacan dos artículos. Primero, el modelo clásico de Calvo (1983) considera un conjunto de compañías que tiene cierto poder de mercado pero enfrentan costos de ajuste en su precios. En dicho artículo, en un periodo sólo una fracción del conjunto de compañías ajusta el precio al que ofrece el bien que produce. En el modelo del presente artículo en un periodo sólo una fracción de agentes ajusta su expectativa de inflación. Por otro lado Mankiw et al. (2003) modelo en el cual se basa el propuesto en el presente artículo,

en un periodo sólo una fracción del conjunto de agentes ajusta la expectativa de inflación. La expectativa de inflación de quien si actualiza en un periodo se hace con base a la información disponible en dicho periodo. Quien no la actualiza utiliza la expectativa que tenía el periodo pasado. Así, en ambos modelos, cada agente enfrenta un costo para cambiar la variable de decisión y esto hace que exista un rezago entre la llegada de nueva información a la economía y la respuesta correspondiente de todo el conjunto de agentes. El anterior es un fenómeno que se observa en un conjunto importante de variables macroeconómicas.

3. Datos

Los datos que se utilizan en el presente estudio se han obtenido de la información recabada en la encuesta mensual que realiza el Banco de México entre analistas económicos del sector privado. En particular se hace uso de las expectativas que dichos analistas tienen sobre la inflación general anual. En general, se utilizan las expectativas correspondientes al cierre del año en curso y al cierre del siguiente año y también las expectativas para un horizonte de mayor plazo, en particular las que corresponden al promedio para los siguientes 4 años. El periodo de estudio abarca 10 años, específicamente, de 2001 a 2011, aunque en el caso de las expectativas para los siguientes 4 años, la información solamente está disponible a partir de finales del año 2003.^{4, 5}

La razón por la cual se elige 2001 como el periodo de inicio se debe principalmente a que Chiquiar, Noriega, y Ramos-Francia (2010) encuentran a través de una prueba econométrica que a partir de dicho año el proceso de inflación comienza a ser estacionario. En general no tiene mucho sentido hablar de la media, mediana y alguna medida de dispersión de la distribución si no se tiene evidencia favorable a la estacionariedad. Como beneficio adicional se tiene que la intersección de las series de tiempo para la inflación esperada a diferentes plazos es mayor.

En lo que respecta a las expectativas de menor plazo se cuenta con horizontes de 23 meses a un mes. Por ejemplo, si en enero de 2010 se reporta cierto nivel

⁴Las expectativas de inflación recabadas entre los analistas económicos para los referidos horizontes cuentan con varias características que permiten analizar su evolución desde un punto de vista estadístico: i) han sido recolectadas utilizando un cuestionario consistente a lo largo del tiempo, ii) tienen una periodicidad recurrente; y, iii) se cuenta con información durante un periodo relativamente largo (varios años). Lo anterior es conducente a que los resultados cuantitativos derivados del análisis que se presenta en este documento de investigación sean confiables.

⁵Veáse a Capistrán y López-Moctezuma (2010) para mayores detalles sobre la citada encuesta.

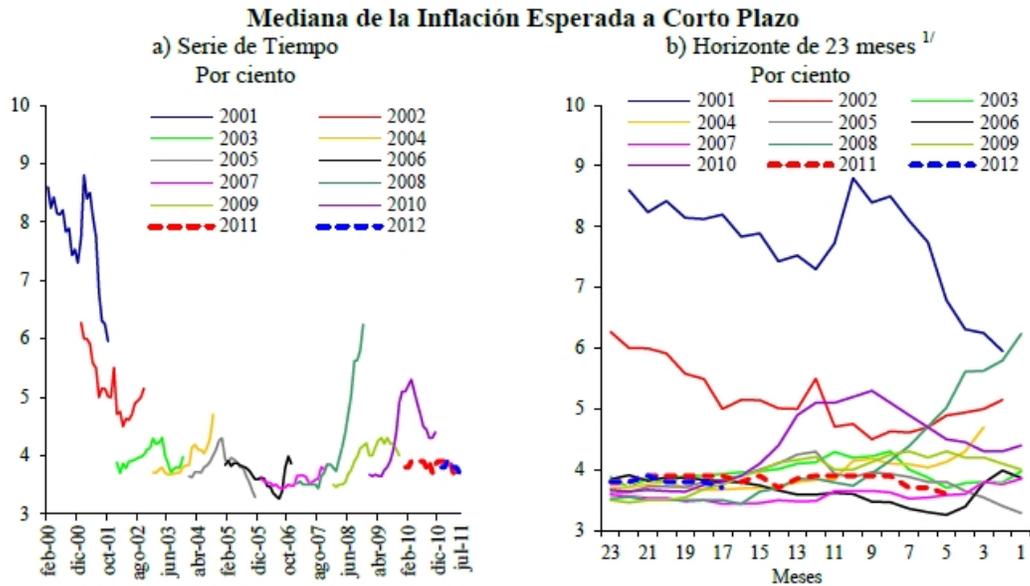
esperado para la inflación al cierre de 2011, el horizonte es de 23 meses. Dicho horizonte va disminuyendo conforme avanza el tiempo y se tiene la posibilidad de recolectar la expectativa para el cierre de 2011 en los meses de febrero, marzo, abril,..., diciembre (de 2010), enero, febrero, ..., y noviembre (de 2011), donde el horizonte es de un mes para este último dato. Así, en este tipo de expectativas, para una fecha fija, el horizonte se va reduciendo. Para las expectativas de mayor plazo en cada periodo en que se recaban, se considera la expectativa de la inflación promedio para los próximos 4 años.

4. Nivel de las Expectativas de Inflación

En esta sección se analiza la evolución del nivel de la inflación esperada para distintos horizontes.⁶ Para contar con una noción inicial de dicha evolución se presenta la mediana de la inflación esperada para los cierres de 2001 a 2012 en la Gráfica 1a y la Gráfica 1b. El eje horizontal de la Gráfica 1a tiene como unidad de medida meses y por su parte la Gráfica 1b tiene a los meses previos al cierre del año del cual se recaba la expectativa de inflación. No obstante, ambas gráficas muestran la misma información.

⁶Se utiliza la mediana en lugar del promedio para medir el nivel de las expectativas de inflación ya que ésta es robusta ante observaciones atípicas.

Gráfica 1



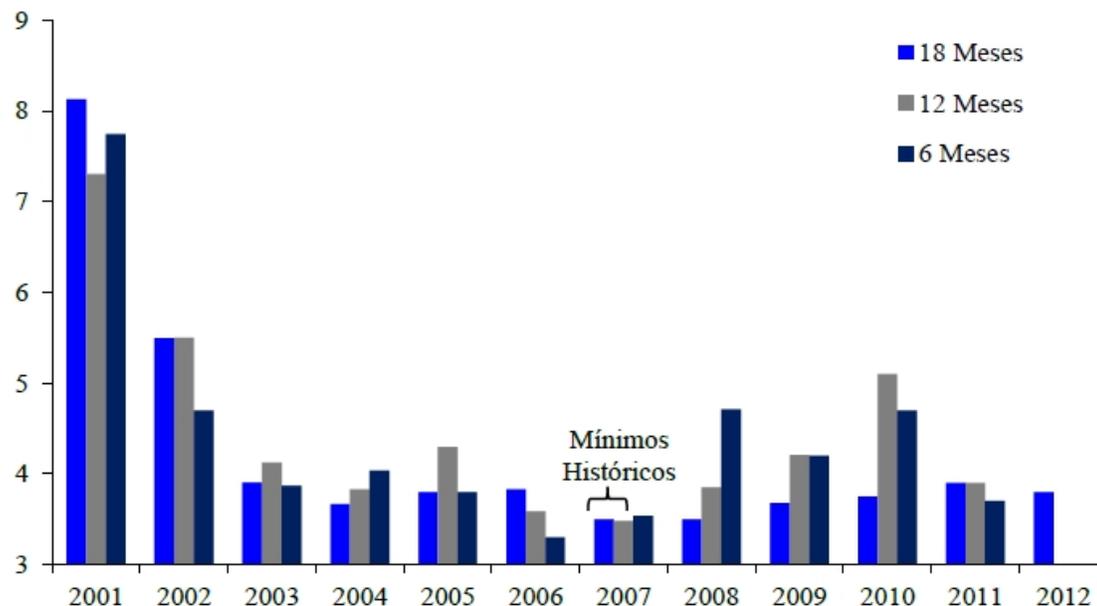
Para la evolución de las expectativas de inflación en los últimos diez años, destaca una disminución en el nivel de la mediana de la inflación esperada entre 2000 y 2004.⁷ Posteriormente, se observa una ligera disminución de 2005 a 2012 en el referido nivel, con las excepciones correspondientes a los años 2008 y 2010. Dichas excepciones, en gran medida se debieron a los aumentos en los precios internacionales de las materias primas y a los efectos temporales que se esperaba tendría la reforma fiscal de 2010 sobre la inflación. Al respecto, es importante mencionar que las medianas de inflación esperada para los años 2011 y 2012 se encuentran muy cercanas a los mínimos históricos (Gráfica 1).

Asimismo, la Gráfica 2 presenta la mediana de las expectativas de inflación para tres diferentes plazos, 18, 12 y 6 meses. Dicha mediana se estima a partir de las expectativas de inflación para el año en curso y para el siguiente año. Por un lado, estos periodos abarcan un lapso en el que se podría considerar que las acciones de política monetaria, en promedio, tienen un efecto en la economía, 18

⁷Con el fin de respaldar dicha aseveración estadísticamente se realizó la prueba Mood de comparación de medianas. En dicha prueba la hipótesis nula es que las medianas de ambos grupos son idénticas, la cual se rechaza a los niveles usuales de confianza.

meses, y un periodo en que la expectativa de inflación refleja un horizonte menor, 12 meses, pero aún no se cuenta con ningún dato del año de cierre. Así también, es conveniente mencionar que si bien las expectativas para 2011 y 2012 se encuentran cerca de los mínimos de la muestra, registrados para 2007, éstas presentan medianas de la inflación esperada ligeramente mayores a dichos mínimos. Adicionalmente, se presentan las expectativas de inflación con un horizonte de 6 meses, las cuales cuentan con el primer semestre de información para el pronóstico de inflación al cierre del año. Por lo anterior, es razonable suponer que dichas expectativas incorporan a los choques macroeconómicos y cualquier otra información de la primera parte del año que pudiese tener un efecto en la inflación. En este caso las expectativas para 2011 también se encuentran cerca de su nivel mínimo, el cual fue registrado en 2006.

Gráfica 2
Mediana de la Inflación Esperada para los Cierres de 2001-2012 ^{1/}
 Por ciento



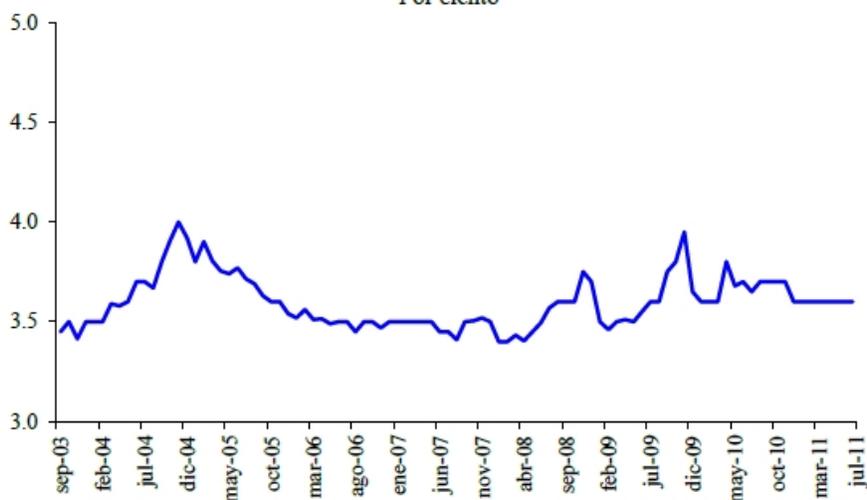
1/ El eje horizontal corresponde al cierre de cada año.

Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.

En lo que se refiere a la mediana de las expectativas de inflación promedio para los siguientes 4 años, ésta alcanzó un valor máximo de 4 por ciento en 2004.

Posteriormente, disminuyó a su mínimo hacia finales de 2007. Es conveniente señalar que el aumento en la mediana de la expectativa de inflación durante 2009, correspondiente al periodo de 4 años de 2010-2013 es muy probable que esté asociado al referido efecto temporal sobre la inflación de 2010 de la reforma fiscal. En cuanto a los datos más recientes que corresponden a los años de cierre de 2012-2015 dicha estadística se ha mantenido sin cambio alrededor de 3.6 por ciento (Gráfica 3).

Gráfica 3
Mediana de la Inflación Esperada Próximos 4 Años
 Por ciento



Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.

Para contextualizar la dinámica de los niveles de inflación esperada, es importante considerar los siguientes dos factores:

1. El entorno externo de los precios internacionales de las materias primas que el país enfrentó en los años previos y posteriores a 2007, así como el que se enfrentó a principio de 2011. Por un lado, mientras que en el periodo de 2005 a mediados de 2007 se enfrentaba a un ambiente benigno en cuanto a la inflación general mundial y la evolución de los precios de las materias primas, en la segunda mitad de 2007 y hasta finales de 2008 las cotizaciones internacionales de estos bienes mostraron incrementos significativos que impactaron la inflación a nivel mundial. El caso de la inflación en México no fue la excepción, y en efecto sufrió un incremento desde 3.8 a finales de

2007 a un nivel de 6.5 por ciento a finales de 2008.⁸ El fenómeno en los precios de materias primas se vió interrumpido durante la crisis financiera de 2008-2009 y, posteriormente, se reanudó en 2010 y durante 2011, si bien se moderó en los primeros meses del segundo semestre de 2012 (Gráfica 4).⁹

2. Aunado a lo anterior, es importante recordar que en 2010 se aprobó una reforma fiscal que incluía algunos ajustes tributarios con cierto impacto temporal en la inflación.¹⁰ En efecto, dicha reforma dio lugar a un incremento transitorio en la inflación durante 2010, así como en sus expectativas, sin que esto afectara las expectativas correspondientes a 2011 o a un mayor plazo de manera importante.

A pesar de los referidos factores, es importante destacar que el nivel de las expectativas de inflación se ha mantenido muy cerca de sus niveles mínimos, lo que sugiere que estas perturbaciones de oferta tuvieron un efecto temporal en la inflación el cual se disipó rápidamente, afectando sólo a las expectativas de inflación de corto plazo. Lo anterior sugiere que el proceso de formación de precios de la economía no se vio afectado de manera significativa y que las expectativas de inflación de largo plazo se encuentran relativamente bien ancladas, si bien, como se ha venido mencionando, aún por arriba de la meta permanente de 3 por ciento.

En conclusión, hacia adelante, en la medida que continúe el proceso de convergencia de la inflación a la meta de 3 por ciento, se espera que el nivel de las expectativas de inflación también converja a 3 por ciento o al menos se mantenga sumamente cerca y sus variaciones sean principalmente debido a choques de carácter temporal.

⁸Otro posible factor a los cambios en la inflación esperada es la depreciación que tomó lugar hacia el último trimestre de 2008. No obstante, se ha documentado que el impacto que una depreciación tiene sobre la inflación observada no parece ser de una magnitud importante (Capistrán, Ibarra-Ramírez y Ramos-Francia (2011)). Como corolario de dicho estudio se tiene que probablemente el impacto de la depreciación tampoco tiene una magnitud importante sobre la inflación esperada.

⁹La crisis financiera de 2008-2009 incluye el importante choque negativo de demanda.

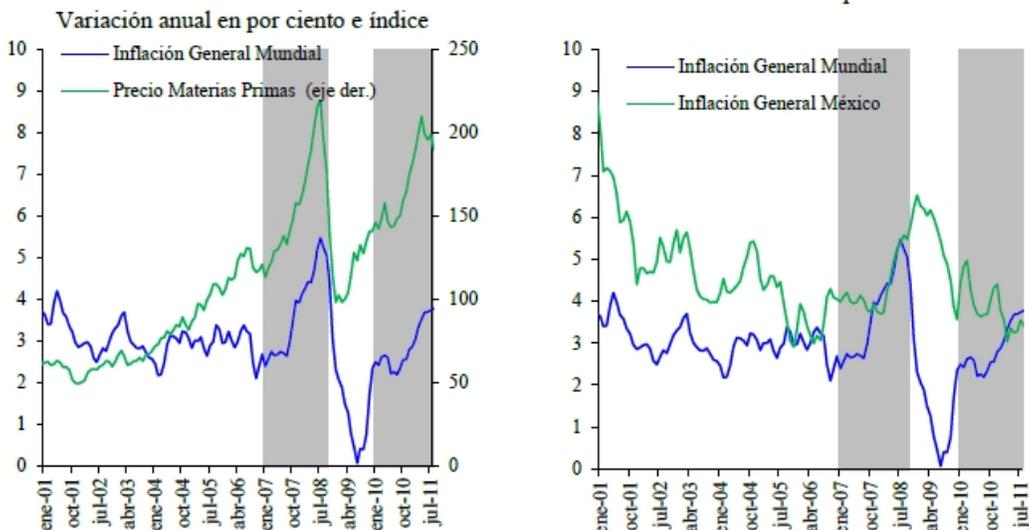
¹⁰Como parte del proceso de fortalecimiento del marco macroeconómico, a finales de 2009 se aprobó una reforma fiscal con efectos a partir de 2010 con la finalidad de fortalecer las finanzas públicas. Dicha reforma contempló, principalmente, modificaciones al Impuesto sobre la Renta (ISR), Impuesto Empresarial Tasa Única (IETU), Impuesto al Valor Agregado (IVA), Impuesto a los Depósitos en Efectivo (IDE) y al Impuesto Especial sobre Producción y Servicios (IEPS). Ver Addendum al Informe sobre la Inflación Julio-Septiembre 2009.

Gráfica 4

Inflación General Mundial, Precio de Materias Primas e Inflación General de México

a) Inflación General Mundial y Precio de Materias Primas^{1/}

b) Inflación General Mundial y de México



^{1/} Este índice corresponde al *IMF Primary Commodity Prices*, cuyos principales rubros son: productos primarios no combustibles (incluye comestibles e insumos industriales) e índice de energía (incluye petróleo, gas natural y carbón).
Fuente: JP Morgan y Fondo Monetario Internacional.

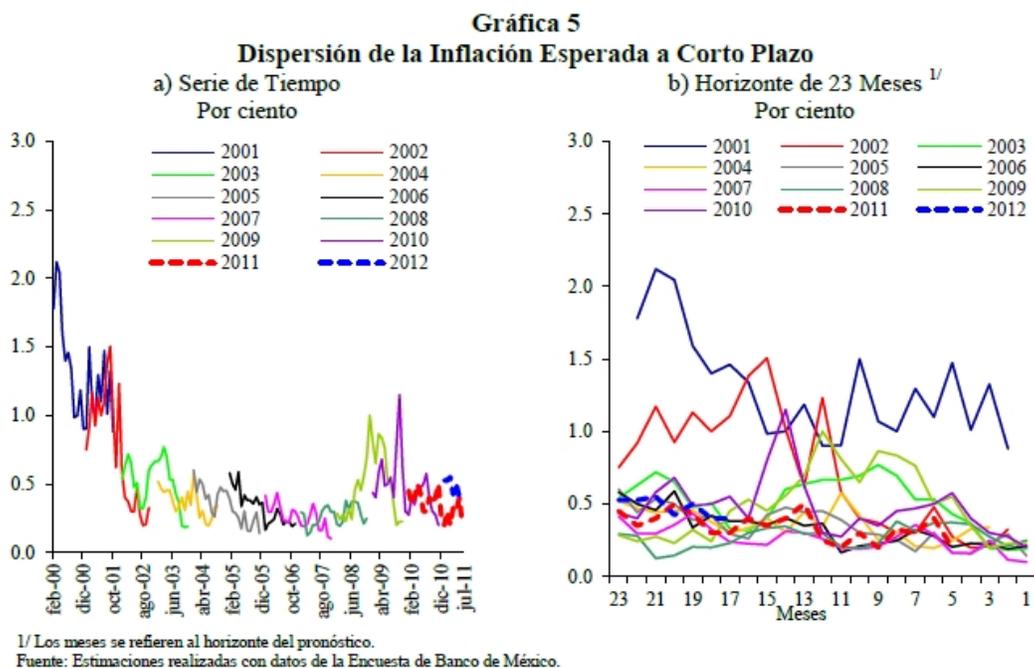
Fuente: INEGI y JP Morgan.

5. Dispersión de las Expectativas de Inflación

La dispersión en las expectativas de inflación mide la discrepancia de opiniones entre los analistas económicos sobre la inflación que pronostican. Como se señala, su estudio es relevante ya que una menor discrepancia podría ser reflejo de una prima por riesgo inflacionario menor. Análogamente, una menor dispersión en la inflación esperada posiblemente está asociada a una menor incertidumbre en la evolución del nivel general de precios. Una menor incertidumbre en la inflación, facilita las decisiones de consumo, ahorro e inversión de los agentes económicos, en particular a mediano y a largo plazo. Para la medición de la dispersión, se calculan los percentiles 75 y 25 de la distribución de la inflación esperada y se toma su diferencia en cada periodo de observación. Dicha diferencia es conocida como el rango intercuartílico y tiene la ventaja de ser robusta a las posibles observaciones atípicas que pudiesen contener las encuestas.

Revisando la dinámica de la dispersión de la inflación esperada para el corto

plazo se observa una disminución del año 2001 al año 2003 (Gráfica 5). En los años posteriores, esta dispersión se mantiene relativamente estable, con la excepción de los años 2009 y 2010, donde muestra un incremento. Cabe señalar que también, en general, conforme se reduce el horizonte de pronóstico y se acerca el periodo de cierre para las expectativas, la dispersión disminuye. Lo anterior es potencialmente un reflejo de la mayor información a la que van teniendo acceso los agentes económicos para calcular su expectativa de inflación para el cierre de un año en particular (Gráfica 5b). En este caso es conveniente mencionar que la información presentada en la Gráfica 5a es esencialmente la misma información presentada en la Gráfica 5b, lo que varía son las unidades en el eje horizontal en cada una de las gráficas.

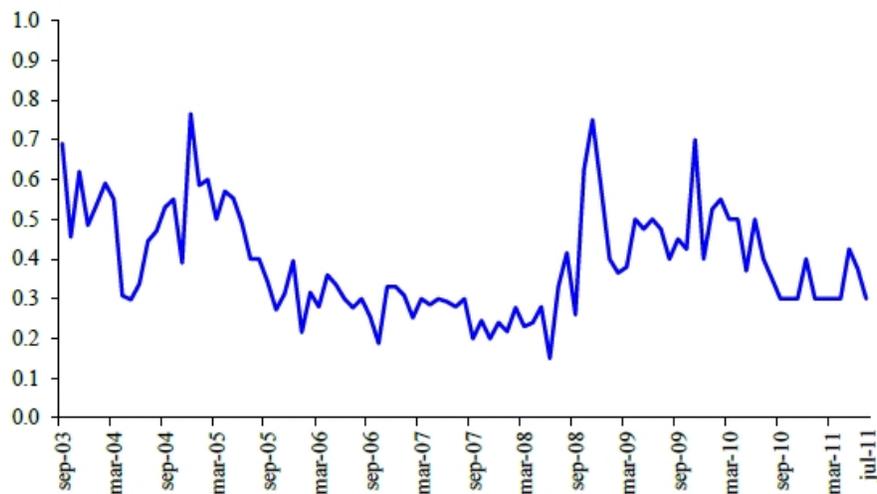


Ahora considerando a la evolución de la dispersión de la inflación esperada a plazos más largos, se tiene que la dispersión asociada a las expectativas para el promedio a 4 años presenta, en general, una tendencia a la baja de 2003 a la fecha (Gráfica 6). Sin embargo, el incremento en la dispersión durante 2008 (correspondiente a las expectativas promedio para 2009-2012) posiblemente esté asociado al aumento en las cotizaciones internacionales de las materias primas y en 2009 (i.e. expectativas promedio 2010-2013) al impacto temporal en la inflación

de los ajustes fiscales asociados al 2010. Así, parece que a lo largo de los últimos años se ha tenido una disminución en la dispersión de la inflación esperada para los distintos horizontes. Lo anterior es congruente con el proceso de convergencia de la inflación a un nivel bajo y estable. Asimismo, la dispersión para los cierres de 2011 y 2012 se encuentra en niveles muy cercanos a los mínimos históricos.

Al respecto conviene señalar que los resultados expuestos guardan congruencia con la evidencia presentada en la investigación realizada por Capistrán y Ramos-Francia (2010) donde, haciendo uso de una base de datos de panel de 26 países, la cual incluye a México, se presenta evidencia a favor de que la adopción de un esquema de objetivos de inflación es conducente a una disminución en la dispersión de las expectativas de inflación.

Gráfica 6
Dispersión de la Inflación Esperada Próximos 4 Años
Por ciento



Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.

5.1. Relación entre el Nivel y la Dispersión de las Expectativas de Inflación

En esta sección se describe la relación entre la dispersión y la mediana de la inflación esperada para menores plazos.¹¹ En primer término se muestra la relación

¹¹Las referidas relaciones también se cumplen para expectativas de inflación con horizontes promedio de 4 años, como se muestra en el Apéndice.

entre la dispersión y la mediana de la inflación esperada, con horizontes menores a 23 meses y mayores a 12 meses, para diferentes cierres de año (Gráfica 7a).¹² Dicha gráfica sugiere que estas variables tienen una relación positiva. Nótese que el coeficiente de la pendiente al estimar una regresión lineal entre estas variables es estadísticamente significativo.

Asimismo, también resulta relevante la asociación entre la dispersión y los cambios en la mediana de la inflación esperada. Es plausible que un cambio en el nivel de la inflación esperada esté asociado con un aumento en la dispersión de la misma. Intuitivamente, ante dicho cambio, es muy probable que los agentes en la economía interpreten el aumento esperado en la inflación de diferente manera (lo cual conlleva a que cada uno de ellos espere con baja probabilidad una diferente dirección, y con alta probabilidad una diferente magnitud y/o persistencia, de la inflación), dando lugar a distintas expectativas y muy posiblemente a una mayor dispersión. Los datos mostrados en la Gráfica 7b son evidencia favorable a la referida relación, toda vez que muestran que existe un aumento en la dispersión de la inflación esperada ante una caída o ante un incremento de la mediana de la inflación esperada.

En suma, se documentan dos hechos estilizados:¹³

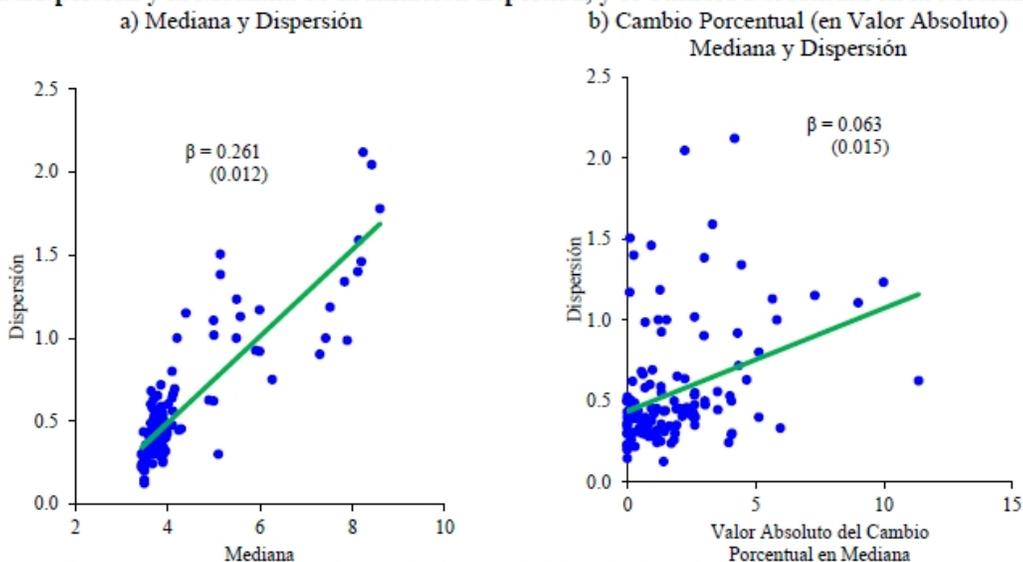
1. Un mayor nivel de inflación esperada está asociado a una mayor dispersión de la inflación esperada. Análogamente, un menor nivel de inflación esperada está asociado a una menor dispersión de la inflación esperada.
2. Un cambio, en cualquier dirección, en el nivel de la inflación esperada está asociado a una mayor dispersión de la inflación esperada.

¹²La razón por la cual se excluyen los datos asociados a horizontes menores a 12 meses en las gráficas se debe a que dichos datos involucran un pronóstico cercano al periodo de cierre y el comportamiento de la dispersión pudiese obedecer más a su cercanía que a la dinámica de las expectativas de inflación en sí.

¹³Es conveniente señalar que estos hechos estilizados son similares a los que han sido documentados para otras economías, por ejemplo, véase Mankiw et al. (2003) para el caso de los Estados Unidos. No obstante, en el referido artículo utilizan como variables al nivel de la inflación y al cambio en el nivel de la inflación, a diferencia de las variables que se utilizan en el presente análisis: la mediana y el cambio en la mediana de la expectativa de dichas variables.

Gráfica 7

La Dispersión y la Mediana de la Inflación Esperada, y el Cambio Porcentual en la Mediana ^{1/}



1/ Las expectativas de inflación tienen horizontes de 23 meses a 12 meses antes del cierre del año. Las pendientes estimadas se muestran junto con sus errores estándar entre paréntesis. La línea corresponde a la estimación de una regresión lineal.
Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.

Este último hecho tiene consecuencias económicas importantes toda vez que una mayor dispersión de la inflación esperada podría no ser conducente a un mayor número de contratos económicos. En otras palabras, si la opinión de un agente sobre la inflación esperada difiere de manera marcada de la inflación esperada por otro agente, es más probable que un posible contrato a celebrarse entre ambos agentes no se consuma en virtud de dicha discrepancia. Lo anterior destaca un costo adicional en tener un nivel de inflación alto en un país.

5.2. Actualización de las Expectativas de Inflación y su Dispersión

Una vez que se han documentado los dos hechos anteriores, se busca un modelo que provea un marco conceptual para tener un mejor entendimiento de los mismos y de otras posibles propiedades de la distribución de inflación esperada. Así también, sería muy útil que dicho marco conceptual asocie a la disminución en la dispersión de las expectativas de inflación con algún cambio en el comportamiento de los agentes económicos en cuanto a la formación de expectativas de inflación se refiere. En este contexto, los modelos en economía monetaria tradicionalmente suponen que los agentes procesan continuamente la información que reciben y,

por ende, actualizen sus expectativas de manera incesante. No obstante, más recientemente han surgido modelos que suponen que existe un costo en procesar y analizar la información. Lo anterior tiene como implicación que los agentes económicos actualizan sus expectativas de manera esporádica, véase por ejemplo a Sims (2010).

En el presente artículo, siguiendo a Mankiw et al. (2003), se utiliza un modelo que tiene como característica principal que los agentes no actualizan sus expectativas de manera continua toda vez que cada agente enfrenta un costo al hacerlo. Dicho costo se motiva por el hecho de que es oneroso para el agente adquirir, procesar y analizar información para formular su expectativa de inflación. El referido costo se introduce de manera indirecta en el modelo. Específicamente, se supone que en un periodo un agente económico tiene una probabilidad L de actualizar su expectativa y una probabilidad $1 - L$ de no actualizarla. Es importante mencionar que cada agente en cada periodo está sujeto al mismo costo de actualización. Adicionalmente, se supone que se tiene una población con un número grande de agentes económicos.¹⁴ En cada periodo, cada agente actualiza su expectativa de inflación con probabilidad L y se queda con su expectativa del periodo anterior con probabilidad $1 - L$. Bajo este marco se supone que la actualización de sus expectativas de inflación la hacen todos los agentes con un mismo modelo de pronóstico.¹⁵ La probabilidad de actualizar su expectativa en un periodo dado, es independiente a que cada agente ya lo haya hecho en otro periodo o a que algún otro agente actualiza su expectativa. Es decir, el proceso de actualización de expectativas es independiente a través del tiempo y a lo largo de los agentes. Con base a lo anterior se tienen las siguientes dos implicaciones:

- En cada periodo, aproximadamente una fracción L de la población actualiza su expectativa de inflación. Ésta es una implicación derivada del supuesto de independencia en la probabilidad de actualización a lo largo de los agentes.
- El tiempo promedio para que un agente actualice su expectativa de inflación es $1/L$. Así, por ejemplo si $L = 1$, cada agente actualiza su expectativa, cada periodo (i.e. no hay incertidumbre), y si $L = 0.5$, en promedio, cada agente actualiza su expectativa cada dos periodos. Ésta es una implicación

¹⁴El término grande se utiliza en el sentido de que dicho número sea lo suficientemente grande para que la ley de los grandes números aplique, y la simulación del modelo permita la calibración del mismo.

¹⁵Este supuesto se hace para simplificar el análisis. No obstante, formular un modelo en donde diferentes agentes formulen sus expectativas con diferentes modelos es en sí interesante.

del supuesto de independencia en la probabilidad de actualizar a lo largo del tiempo.¹⁶

Considerando lo anterior, el mecanismo de actualización de las expectativas de inflación se explica a continuación. Al empezar el periodo un agente económico tiene una expectativa de inflación que proviene del periodo anterior. En el periodo presente con cierta probabilidad la actualiza. Si el agente puede renovar su expectativa desecha la expectativa del periodo anterior. De lo contrario, el agente mantiene su expectativa (i.e. la que tenía anteriormente). Así, se tiene que las expectativas tienen la siguiente dinámica:

- El valor de $E_t(\pi)$, la expectativa de inflación generada por el modelo que se supone usan todos los agentes con la información disponible en el tiempo t , se le asigna a la expectativa del agente k , $E_{k,t}(\pi)$, con probabilidad L .
- El valor de $E_{k,t-1}(\pi)$, la expectativa anterior, se le asigna a la expectativa del agente k , $E_{k,t}(\pi)$, con probabilidad $1 - L$.

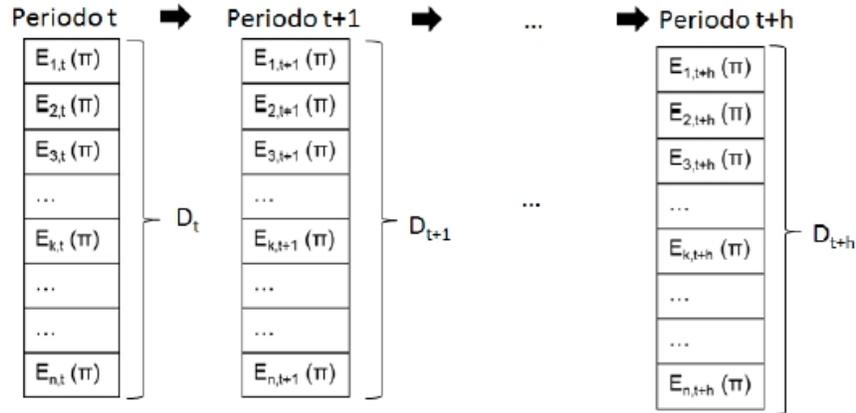
Análogamente se actualizan las expectativas en $t+1, t+2, \dots, t+h$, para todos los agentes. El Diagrama 1 ilustra la dispersión en las expectativas que resulta de este proceso. La letra D_t denota la dispersión de las expectativas en el periodo t .

Al respecto, es conveniente mencionar que la mecánica de este modelo es análoga al conocido modelo de Calvo (1983) de precios aletargados o pasmados, en el cual las empresas tienen como variable de decisión el precio del bien que ofrecen. Mientras que en el presente modelo cada agente enfrenta un costo para actualizar su expectativa de inflación, en el de Calvo los productores enfrentan un costo para ajustar sus precios.¹⁷

¹⁶Analíticamente este resultado se puede obtener considerando que la probabilidad de actualizar en el periodo i es $p_i = (1 - L)^{i-1}L$ y, por lo tanto, la expectativa del tiempo para actualizar es $\sum_{i=1}^{\infty} i \times p_i$.

¹⁷En Calvo (1983) este costo surge porque implícitamente se supone un “costo de menú” en el que se incurre al cambiar los precios.

Diagrama 1
Proceso de Actualización de las Expectativas de Inflación



La idea general de porqué el proceso de actualización de expectativas de inflación da lugar a la dispersión de las mismas se debe principalmente a dos razones. Por un lado, conforme una fracción de agentes actualiza sus expectativas, éstas difieren de las expectativas asociadas al grupo que precisamente no tuvo la oportunidad de hacerlo. Por otro lado, la expectativa de inflación en el modelo que usan los agentes con información al tiempo t , va modificándose conforme va arribando nueva información a través de los periodos, lo que conlleva a que dicha expectativa cambie a través del tiempo.

Dada una distribución inicial de expectativas de inflación, en un primer periodo solamente una proporción L de los agentes actualizan sus expectativas. El referido mecanismo de actualización junto con la información disponible modifica a la distribución de expectativas de inflación en cada uno de los periodos. Existen dos casos que, si bien extremos, sirven para ilustrar la dinámica del modelo.

- Por un lado, si L es igual a 1, entonces todos los agentes actualizarían su expectativa de inflación en cada periodo. Lo anterior refleja un caso en el que no existe un costo al realizar dicha actualización y, por lo tanto, todos los agentes actualizan cada periodo. Dado que al actualizar su expectativa todos los agentes usan el mismo modelo y conjunto de información, obtienen un mismo valor, entonces la dispersión de las expectativas de inflación sería cero.

- Por otro lado, si la dinámica de las variables utilizadas en el modelo es tal que la inflación esperada no cambia a través de los periodos, entonces independientemente del valor del parámetro L , las diferentes inflaciones esperadas de cada uno de los agentes a la larga serían la misma, arrojando en este caso una dispersión de cero.¹⁸

Un elemento adicional que conviene destacar es que en este modelo, los cambios en la mediana de la inflación esperada están asociados a una mayor dispersión en la inflación esperada. Por ejemplo, ante un aumento en la mediana de la inflación esperada, las expectativas de los agentes que las actualizan respecto a las de aquellos agentes que no las han actualizado difieren de manera más pronunciada. Esta relación se presenta en los datos de la inflación esperada tal y como se documentó en la sección anterior (Gráfica 7).

En el modelo, el costo introducido por la actualización de la expectativa de inflación da lugar a que la dinámica de la distribución de inflación esperada tenga un rezago, vis-a-vis un escenario donde dicho costo no exista.¹⁹ Así, la inflación esperada de un agente responde con rezago, capturando, aunque de manera indirecta, el costo de procesamiento de la información en la economía. Dicha característica permite modelar la dinámica de la dispersión observada en los datos de la inflación esperada.²⁰

La interpretación de que una mayor proporción de agentes actualiza sus expectativas es que en general se percibe un mayor beneficio o tiene un menor costo, al

¹⁸Con la excepción de que el parámetro L sea 0, con lo que la dispersión en todos los periodos sería la misma dispersión de la distribución de la inflación esperada, ya que ningún agente actualizaría su expectativa.

¹⁹Este tipo de enfoque, en el cual se introduce un mecanismo dentro del modelo que produce que algunas de las variables tenga un comportamiento retardado, ha sido utilizado en modelos macroeconómicos en diferentes contextos, por ejemplo, desde modelos clásicos como Tobin (1969) hasta modelos como el de Reis (2006).

²⁰El modelo de Capistrán y Timmermann (2009) es similar al propuesto en esta sección. En él, los autores asumen que los agentes que pronostican la inflación enfrentan un costo al realizar dicho pronóstico. El costo es tal que si su expectativa subestima la inflación realizada es más alto, que si su expectativa sobreestima la inflación realizada. Por lo anterior, es óptimo para el agente introducir intencionalmente un sesgo para sobreestimar el pronóstico. Los autores suponen que los costos se incrementan a tasas crecientes, por lo que el sesgo óptimo aumenta con la varianza de la inflación. Asimismo, suponen que los agentes enfrentan funciones de costos diferentes entre sí. Considerando los dos supuestos anteriores, se tiene que los periodos en los cuales la inflación tiene mayor variabilidad coinciden con una mayor dispersión en las expectativas de la inflación esperada debido a que con las diferentes funciones de costos, los agentes introducen distintos sesgos en sus expectativas de inflación.

realizarlo. Asimismo, primero, un proceso estadístico de la inflación con el cual un agente sea capaz de obtener un pronóstico razonable podría asociarse a un mayor beneficio en el referido proceso de actualización. Segundo, el buen desempeño de un banco central en mantener una inflación baja y estable que haga del proceso de actualización de expectativas, en promedio, una labor con mayores beneficios y menores costos, podría generar también mejores incentivos de tal manera que una mayor proporción de los agentes en un periodo dado actualice sus expectativas de inflación.

Finalmente, es importante mencionar tres salvedades. Primero, este mecanismo, como el de Calvo(1983) es una manera de modelar los costos para ajustar una variable. Si bien dicho mecanismo puede prestarse a varias interpretaciones del porqué los agentes (compañías en el caso de Calvo(1983)) no pueden ajustar la variable en cuestión, en el modelo como está no existe un mecanismo explícito detrás del referido costo. Segundo, los resultados de la calibración del modelo ciertamente dependen del modelo que se utiliza para actualizar a las expectativas de los agentes y en este sentido el modelo general propuesto está limitado por el modelo de actualización. Tercero, asimismo, se tiene que si bien la historia sobre la existencia de un costo de actualización es plausible, la confianza que se tenga en el modelo dependerá de la capacidad del mismo de explicar los fenómenos empíricos verificables en los datos de la inflación esperada.

5.2.1. Calibración del Modelo para México

Como se menciona en el proceso de actualización los agentes formulan sus expectativas de inflación con un mismo modelo. Dicho modelo en este caso es un vector autorregresivo con un rezago, VAR(1), que contiene tres series de tiempo:

- La tasa de interés nominal (obtenida del mercado secundario de los Cetes);
- La tasa de interés real (obtenida del mercado secundario de los Udibonos);
y,
- La inflación general.²¹

Analíticamente, se tiene que el modelo está dado por:

$$\mathbf{x}_{t+1} = A\mathbf{x}_t + \mathbf{e}_{t+1}$$

²¹La tasa de interés nominal es la tasa cupón cero nominal a un mes de Valmer. La tasa de interés real es la tasa de la curva real a un mes obtenida de los udibonos de Valmer. Finalmente, la inflación general es la publicada por Banco de México, ajustada por estacionalidad.

donde $\mathbf{e}_{t+1} \sim N(\mathbf{0}, M)$, $\mathbf{0}$ es el vector de medias y M es la matriz de varianzas y covarianzas.²² Así, el pronóstico de las variables consideradas en el siguiente periodo está dado por $E_t(\mathbf{x}_{t+1}) = A\mathbf{x}_t$ y más generalmente para el periodo k está dado por: $E_t(\mathbf{x}_{t+k}) = A^k\mathbf{x}_t$.²³ Este modelo permite obtener una estimación de las expectativas de inflación a diferentes plazos. De esta forma, con el VAR(1) se tiene uno de los componentes del modelo general que permite aproximar la dinámica de la inflación esperada. Siendo el otro componente el mecanismo de actualización de expectativas de inflación.

Al respecto, dos preguntas muy naturales son: ¿por qué se utiliza un VAR(1)? y ¿por qué se eligen las referidas variables variables y no otras o por qué no más variables? La respuesta es esencialmente la misma para las dos preguntas: ambos son supuestos operacionales debido a la facilidad con la cual un VAR se puede manejar. Si bien se podrían considerar una evaluación econométrica para tener la posibilidad de escoger con un criterio estadístico cuál es el mejor modelo dentro un conjunto. Asimismo, se podría explorar cuáles son las variables más informativas dentro de un conjunto mucho más amplio. Al respecto cabe mencionar que el modelo de vectores autorregresivos provee una aproximación a la inflación esperada. En este contexto, muy probablemente existe un modelo de pronóstico alternativo o un VAR(1) con otro conjunto de variables que arroje en el proceso de la elaboración de pronósticos, por ejemplo, un error cuadrático medio menor al del VAR propuesto.²⁴ En otras palabras, el objetivo del presente artículo no es la evaluación de un conjunto de modelos para generar un pronóstico, sino explorar un posible mecanismo de la actualización de la inflación esperada. Así, el uso del VAR(1) con las tres variables consideradas se supone como una buena

²²Se utiliza un modelo VAR para obtener una estimación de la inflación esperada que considera las tasas de interés nominales y reales, y la inflación. Las razones para la elección de estas variables son varias. Primero, éstas sintetizan importante información económica. Es decir, niveles reducidos de tasas de interés real están asociados, en general, a una expectativa de crecimiento moderada y, al contrario, fases expansivas de la economía están relacionadas con niveles elevados de ambas tasas de interés. Segundo, las variables utilizadas guardan una relación entre sí que asocia a la tasa de interés nominal con la tasa de interés real, la inflación esperada y la prima por riesgo inflacionario. En este caso, por ejemplo, un aumento en la tasa de interés nominal, sin que la tasa de interés real y la prima por riesgo inflacionario presenten un cambio, implica un aumento en la inflación esperada. Tercero, siendo variables financieras dos de éstas y la inflación, están disponibles con gran oportunidad.

²³Dicho resultado se puede obtener haciendo uso de un argumento inductivo.

²⁴Adicionalmente cabe mencionar que en materia de pronósticos a corto plazo los modelos econométricos tienden a desempeñarse mejor que en el largo plazo vis-a-vis los modelos determinados de manera más estructural, es decir con base a un modelo macroeconómico.

aproximación para generar un pronóstico y ciertamente los resultados dependen de dicho supuesto.

Para tener la posibilidad de llevar a cabo la calibración del modelo es necesario contar con la dispersión de la serie de las expectativas de inflación, para ello se utilizan las expectativas de inflación, promedio para los próximos 5 a 8 años. Éstas tienen como una ventaja que estando relativamente lejos del periodo de cierre, el efecto de la disminución en la dispersión al irse reduciendo el horizonte de pronóstico es menor. Lo anterior se debe a que no tienen un periodo de cierre fijo, como es el caso de las expectativas de inflación para el año en curso y el siguiente año. La muestra para las expectativas de inflación para los próximos 5 a 8 años abarca de agosto de 2008 a septiembre de 2011. A continuación se describe de manera más puntual el procedimiento utilizado para calibrar el modelo:

- Se escoge una L inicial arbitraria, se estima el modelo que genera las expectativas de inflación en función de las series de tiempo de las tasas de interés nominal, las tasas de interés real y la inflación. Estas series sólo se consideran hasta el periodo respecto al cual se está condicionando la expectativa.
- Para cada agente económico se simula un número aleatorio de tal manera que cada agente tiene una probabilidad L de actualizar su expectativa de inflación. Congruente con la construcción del modelo, la simulación es tal que las actualizaciones son independientes a lo largo del tiempo y entre los agentes, por lo que como se mencionó la proporción de la población que actualiza su expectativa es aproximadamente L .
- Se estima la dispersión promedio de la inflación esperada generada con el modelo para la inflación esperada promedio para los próximos 5 a 8 años, y se compara con la dispersión promedio de la inflación esperada observada en los datos.
- Se itera con otro valor de L , hasta que la diferencia entre los referidos promedios se minimice. Al respecto es importante destacar que se podrían utilizar otros criterios para conseguir la calibración del modelo. Lo sorprendente es que no obstante la poca información que se utiliza dentro de la calibración del modelo y la relativa sencillez del modelo VAR, captura varios hechos. Aún así otra posibilidad es el uso de otros momentos de la distribución para calibrar el referido parámetro.

El Cuadro 1 muestra los resultados de la calibración del modelo para las expectativas de inflación promedio teniendo como horizonte de expectativa a los próximos 5 a 8 años.²⁵ La muestra para la cual se cuenta con dichas expectativas se divide en dos partes. Lo anterior con el fin de poder contar con dos ejercicios de calibración para el modelo y así tener la posibilidad de realizar una comparación que permita ilustrar si la disminución en la dispersión de las expectativas de inflación ha estado relacionada con un cambio en la frecuencia en que los agentes actualizan sus expectativas de inflación. Así, el modelo se calibra para dos muestras, la primera es de agosto de 2008 a diciembre de 2009, y la segunda, de enero de 2010 a septiembre de 2011. Se considera la división en diciembre-enero más cercana a la mitad de dicha muestra dado que en la referida división se da el cambio en el horizonte de referencia para las expectativas consideradas.²⁶

Los resultados muestran para el primer periodo considerado una estimación de L de 0.08. En el modelo, esto implica que en promedio cada agente actualiza sus expectativas de inflación cada 12.12 meses. Mientras que para el segundo periodo considerado se obtiene una L de 0.09, que implica que, en promedio, un agente actualiza sus expectativas cada 10.81 meses.²⁷

²⁵El uso de las expectativas de menor plazo es una cuestión importante. En particular, las expectativas para los siguientes 4 años involucran expectativas con un horizonte menor de 24 meses y hasta de 13 meses. Para dichos horizontes, al irse cerrando la longitud del horizonte de los mismos, si bien no contaminan la dispersión vía un efecto aritmético sí pudiesen afectar en mayor grado al proceso de formación de las expectativas, por lo que se prefirió hacer uso de los horizontes de más largo plazo. En otras palabras, el efecto en cuestión si bien no es una cuestión binaria (i.e. afecta o no afecta) ciertamente es gradual. Por lo anterior, se prefirió hacer uso de las expectativas de largo plazo. No obstante lo anterior, queda como investigación futura hacer uso de diferentes horizontes de expectativas para este tipo de calibraciones.

²⁶Queda para investigación futura realizar estimaciones con diferentes divisiones de la muestra.

²⁷Al respecto es importante enfatizar que como medida estadística complementaria a dichas calibraciones en investigación futura se calcularán los errores estándar de las simulaciones.

Cuadro 1
Expectativas de Inflación de 5 a 8 Años
08/2008 – 09/2011^{1/}

Sub-Muestra Expectativas de Inflación de 5 a 8 Años 08/2008 - 12/2009			
Dispersión Observada	Dispersión Modelo	L	1/L
0.4276	0.4255	0.0825	12.1212
Sub-Muestra Expectativas de Inflación de 5 a 8 Años 01/2010 - 09/2011			
Dispersión Observada	Dispersión Modelo	L	1/L
0.3650	0.3643	0.0925	10.8108

1/ La estimación de L depende de la muestra y del modelo auxiliar. Se realizó la simulación con una población hipotética de 100,000 agentes.

En suma, bajo el modelo propuesto y tomando en consideración las estimaciones presentadas en el Cuadro 1, se cuenta con evidencia inicial que pareciera indicar que en los periodos más recientes una mayor proporción de los agentes económicos actualizan su expectativa de inflación en cada periodo para el horizonte considerado. Asimismo, dicha evidencia indica que los lapsos promedio entre cada actualización de las expectativas de inflación presentan una disminución entre los periodos considerados.

Dentro de las posibles interpretaciones al modelo y a los resultados destacan dos. La primera se refiere a que al existir una disminución en el costo asociado al proceso de actualización de las expectativas de inflación por parte de los agentes económicos, tal y como sugieren los resultados, el incorporar de manera periódica nueva información para el pronóstico resulta menos costoso para los agentes. De esta manera, la proporción de la población que actualiza su expectativa en un momento dado se ha venido incrementando. Ante ello, se esperaría que gradualmente, la importancia del componente retrospectivo (“backward-looking”) que utiliza la población para su pronóstico de inflación, relativo al componente prospectivo (“forward-looking”), fuera disminuyendo con el tiempo.²⁸

²⁸Un resultado similar se encuentra en Ramos-Francia y Torres (2008), quienes estiman una Nueva Curva de Phillips para México. Con base en una de sus estimaciones, apuntan que (en 1997-2006) al disminuir la inflación, la proporción de empresas que utilizan una regla “backward-

Adicionalmente, por otra parte, es previsible que una disminución en el referido costo pudiese ser también congruente con una mejora en la comunicación por parte de la autoridad monetaria con los participantes en el mercado. En la medida que ello implique una menor incertidumbre respecto a la conducción de la política monetaria en el futuro, una mayor cantidad de agentes actualizan su expectativa de inflación, con su consecuente efecto sobre la inflación.

6. Sesgo de las Expectativas de Inflación

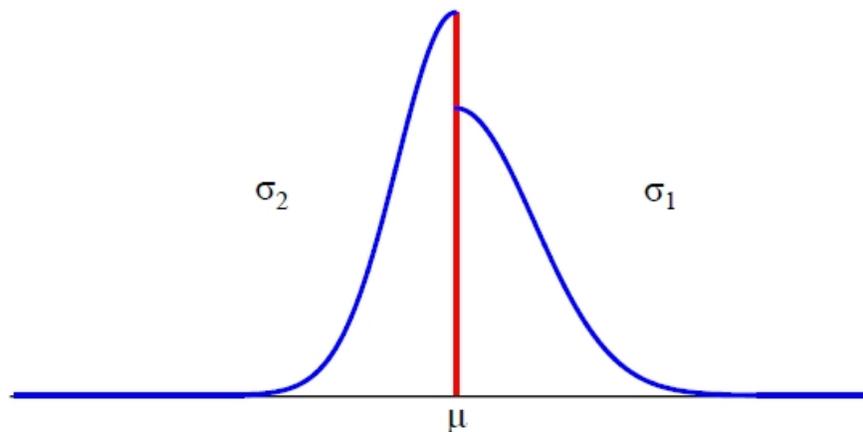
El sesgo de la distribución de las expectativas de inflación posiblemente es reflejo de una mayor probabilidad de que se presente un nivel de inflación alto, por lo que puede ser interpretado como un indicador de riesgos al alza para la inflación. Por lo anterior es relevante el estudio de la evolución del sesgo de las expectativas de inflación en los últimos años. Para el análisis del sesgo se supone que la distribución de la inflación esperada sigue una distribución normal segmentada.²⁹ Dicha distribución está caracterizada por tres parámetros: μ , σ_1 y σ_2 . El parámetro μ es la *moda* de la distribución. Los parámetros σ_1 y σ_2 miden la desviación estándar en el segmento derecho e izquierdo, respectivamente, de la distribución de probabilidades. Estos segmentos están particionados por la moda. De manera informal, si la desviación σ_1 es mayor que σ_2 , se dice que la cola derecha de la distribución es “más pesada” que la cola izquierda. Por otro lado, si la desviación σ_2 es mayor que σ_1 , se tiene que la cola izquierda de la distribución es “más pesada” que la cola derecha. Por lo anterior, se hace uso de las estimaciones de los parámetros σ_1 y σ_2 para tener una medida de los riesgos al alza y a la baja, respectivamente, de la distribución de la inflación esperada.

Una manera intuitiva de entender a la distribución normal segmentada es considerar que si la observación es mayor a la moda, μ , en dado caso la distribución es normal con desviación estándar σ_1 . Por otro lado, si la observación es menor a la moda, μ , se tiene que la distribución es normal con desviación estándar σ_2 (Gráfica 8).

looking” para determinar su precio ha disminuido y el componente “forward-looking” del proceso inflacionario ha ganado importancia.

²⁹La función de densidad de la distribución segmentada está dada por $f(x; \mu, \sigma_1, \sigma_2) = C \exp(-(x - \mu)^2 / \sigma_1^2)$ si $x > \mu$, y como $f(x; \mu, \sigma_1, \sigma_2) = C \exp(-(x - \mu)^2 / \sigma_2^2)$ si $x < \mu$. Donde el parámetro μ es la moda y la constante C es tal que la integral de la función de densidad f a lo largo de todos los números reales es uno.

Gráfica 8
Ejemplo Función Normal Segmentada^{1/}



^{1/} En este ejemplo, el lado derecho de la distribución tiene una mayor desviación en comparación al lado izquierdo. En otras palabras, la distribución de probabilidades en el lado derecho le asigna una mayor probabilidad a eventos alejados de la moda μ en comparación al lado izquierdo en cuyo caso la distribución de probabilidades le asigna una probabilidad menor, es decir, σ_1 es mayor que σ_2 . De una manera informal se dice que la cola derecha está "más pesada" que la cola izquierda, de la distribución.

Suponiendo que la moda de la distribución sea igual o mayor a la meta de inflación, un aumento en σ_1 a lo largo del tiempo, lo cual se interpreta como mayores riesgos al alza, se podría considerar algo no favorable para la inflación. Por el contrario, suponiendo que la moda de la distribución de la inflación esperada sea mayor a la meta de inflación, un aumento moderado en σ_2 a lo largo del tiempo se podría considerar favorable para la evolución de la inflación.³⁰ Así también, en el caso en el que las expectativas de inflación de la encuesta para los analistas del sector privado, una σ_1 mayor que σ_2 es indicativa de que la probabilidad asociada a inflaciones mayores a la moda sea mayor que aquella asociada a inflaciones menores a la moda, lo cual se podría interpretar como que los riesgos al alza son mayores que los riesgos a la baja.

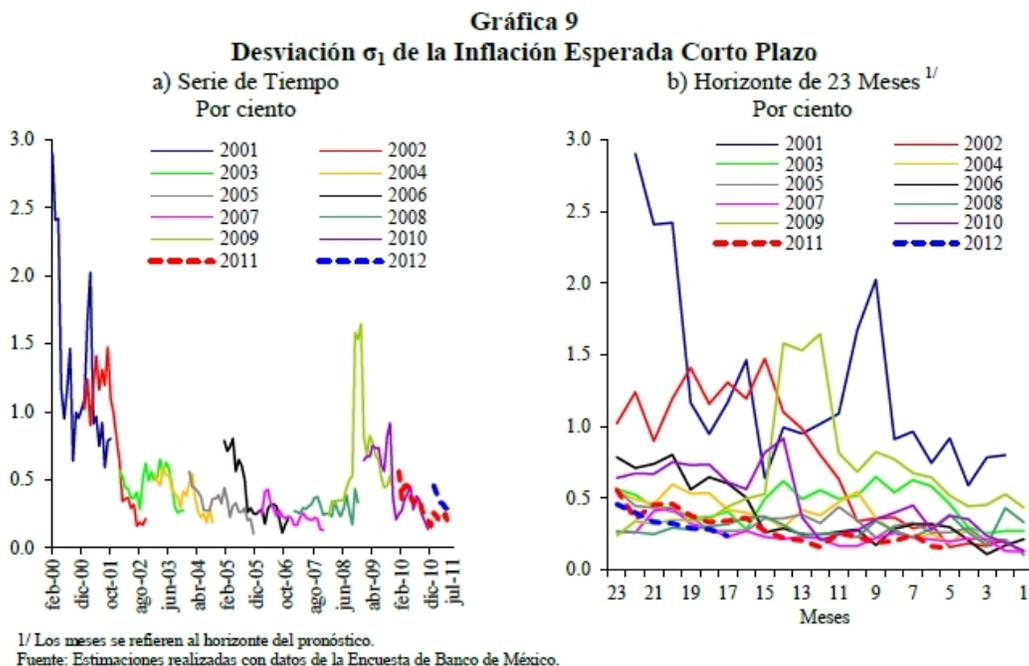
6.1. Evolución del Sesgo en los Últimos Años

En lo que respecta a las desviaciones σ_1 y σ_2 de la inflación esperada para horizontes de menor plazo, ambas han venido presentando una disminución desde

³⁰El término moderado se utiliza en el sentido que implique una mayor probabilidad de acercarse a la meta de la inflación.

2001 hasta el 2011. En particular, la desviación σ_1 , medida del peso de la cola derecha de la distribución de la inflación esperada, se encuentra en su mínimo histórico (Gráfica 9 y Gráfica 10). En cuanto a la desviación σ_2 , si bien de manera más gradual, también ha presentado una disminución en los últimos años. Cabe destacar que dado que la inflación esperada se mantiene ligeramente por arriba de la inflación objetivo en este periodo, un mayor valor para σ_2 , parámetro que mide los riesgos inflacionarios a la baja, se podría considerar como algo deseable. Asimismo, ambos indicadores observaron un incremento entre 2009 y 2010, posiblemente como reflejo de los factores que se explicaron anteriormente.

En lo que respecta a la razón de ambos parámetros $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$, es importante mencionar que si la distribución de la inflación esperada presenta sesgo positivo, es decir hay mayores riesgos de inflación esperada al alza que a la baja, la referida razón es mayor a uno. Por el contrario, si la distribución de la inflación esperada presenta sesgo negativo la referida razón es menor a uno. Así, para las expectativas correspondientes a 2011 y 2012 este indicador ha venido presentado una disminución de niveles por arriba de uno, a niveles por debajo de dicha referencia, lo que indica una disminución en los riesgos de inflación al alza (Gráfica 11).

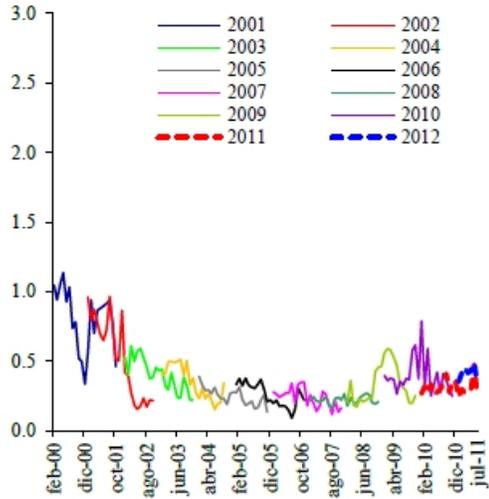


Gráfica 10

Desviación σ_2 de la Inflación Esperada Corto Plazo

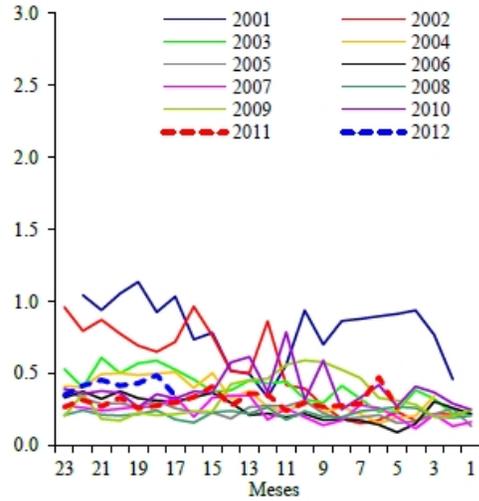
a) Serie de Tiempo

Por ciento



b) Horizonte de 23 Meses^{1/}

Por ciento

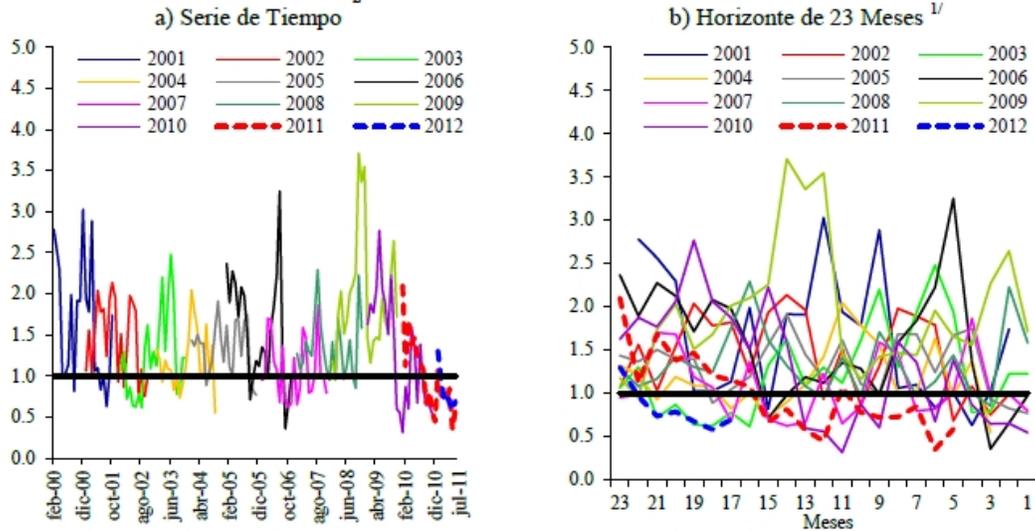


1/ Los meses se refieren al horizonte del pronóstico.

Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.

Gráfica 11

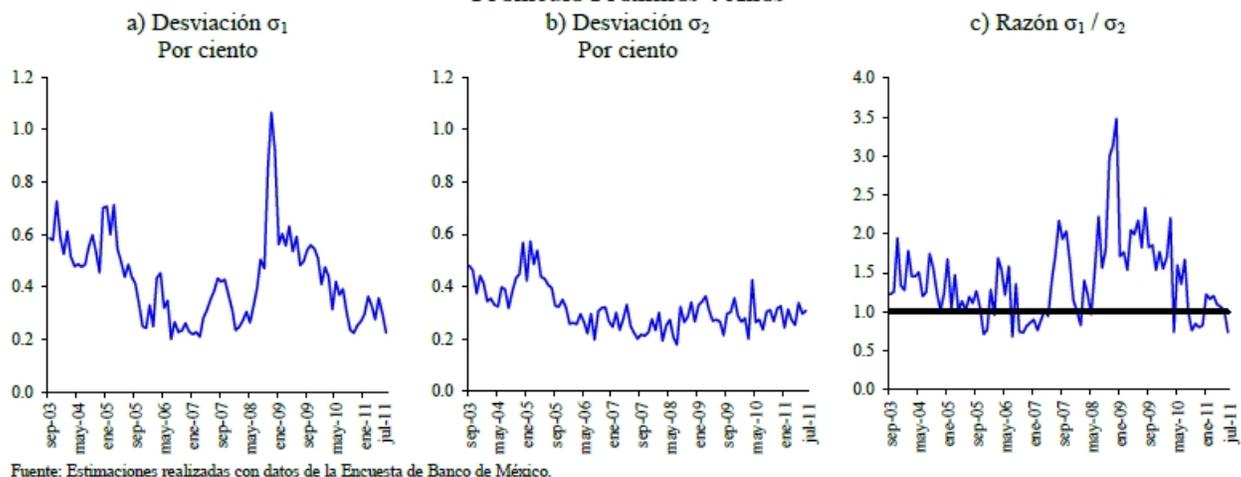
Razón $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ de la Inflación Esperada Corto Plazo



1/ Los meses se refieren al horizonte del pronóstico.
 Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.

En lo que se refiere a las expectativas de inflación promedio para los siguientes 4 años, se encuentra un resultado similar. Por una parte, el parámetro σ_1 de la distribución de la inflación esperada muestra una tendencia a la baja que se ve interrumpida temporalmente alrededor de 2009 (Gráfica 12a). En el caso del parámetro σ_2 , la disminución es menos pronunciada pero con una menor volatilidad (Gráfica 12b). Finalmente, se encuentra que la razón $\frac{\sigma_1}{\sigma_2}$ también muestra una disminución en los últimos años y que en los primeros meses del segundo semestre de 2011 se ubicó cerca de sus mínimos históricos, incluso ligeramente por debajo de 1 (Gráfica 12c).

Gráfica 12
Desviaciones σ_1 , σ_2 , y Razón σ_1 / σ_2 de la Inflación Esperada
Promedio Próximos 4 Años



Así, de 2001 a 2011, desde la perspectiva de los riesgos al alza y a la baja de la inflación esperada, capturada por los parámetros σ_1 y σ_2 , parecería ser que ha existido una mejoría en al menos dos aspectos. Primero, la magnitud en la asimetría de la distribución ha disminuido, concretamente, el tamaño de σ_1 con respecto a σ_2 . Segundo, el valor de σ_1 , indicador de los riesgos al alza de la inflación, referente a las expectativas de inflación para el cierre de 2011 se ubica en sus mínimos históricos en los últimos periodos dentro de la muestra utilizada.

6.2. Riesgos al Alza de la Inflación Esperada de Corto Plazo y la Aprobación de la Ley de Ingresos

En esta sección se documenta una característica adicional de las expectativas de inflación de menor plazo, las cuales se ven afectadas por la incertidumbre alrededor de la aprobación de la Ley de Ingresos.³¹ El ejercicio consiste en analizar si la aprobación de la referida Ley tiene algún efecto sobre las expectativas de inflación, en particular sobre los riesgos al alza para la inflación del siguiente año. Cabe señalar que los efectos que pudiese tener la aprobación de dicha Ley sobre las

³¹De acuerdo con la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria a partir de 2007, la Ley de Ingresos debe ser aprobada por la Cámara de Diputados, a más tardar el 20 de octubre del año anterior, y por la Cámara de Senadores a más tardar el 31 de octubre en ese mismo año.

referidas expectativas podrían obedecer a que modificaciones a impuestos y precios públicos típicamente tienen efectos sobre la inflación. En este contexto, utilizando el marco de estudio de evento, se utiliza la siguiente especificación:

$$\sigma_{1,t} = \alpha + \beta_0 D_{13,t} + \beta_1 D_{11,t} + \beta_2 \pi_t + \beta_3 BI_t + \varepsilon_t$$

donde $D_{13,t}$ es una variable dicotómica que toma el valor de uno, 13 meses anteriores al periodo de cierre de la inflación y en los periodos posteriores, concretamente: $D_{13,t} = 0$ si $t = 23, 22, \dots, 14$ y $D_{13,t} = 1$ si $t = 13, 12, \dots, 1$.³² Por otro lado, $D_{11,t}$ es también una variable dicotómica que adquiere el valor de uno, 11 meses anteriores al periodo de cierre de la inflación y en los periodos posteriores. Por su parte, π_t es la inflación observada en el periodo t , y finalmente BI_t es la brecha del producto medida con el IGAE en el periodo t .

Estas últimas tres variables son conocidas como variables de control cuyo fin es capturar la variación del indicador σ_1 existente más allá de los cambios atribuibles a la variable dicotómica de interés: $D_{13,t}$. En esta especificación se supone que las encuestas de noviembre tienen ya incorporada la información respecto a los ingresos presupuestales del siguiente año una vez que la referida Ley ha sido aprobada.

Este análisis se centra en el comportamiento de los estimadores del coeficiente β_0 cuando la especificación anterior se estima para las expectativas de inflación correspondientes a 2007, 2008, 2009, 2010 y 2011. Los resultados de las estimaciones que capturan a la dinámica de la dispersión de la inflación son presentados en el Cuadro 2. Las estimaciones sugieren que, en los últimos años, en promedio una vez que la Ley de Ingresos ha sido aprobada existe una disminución en los riesgos al alza, medida por σ_1 . Esto se deriva de los signos negativos del coeficiente estimado β_0 para prácticamente todos los años a partir de 2007. Una excepción a este resultado es para la β_0 asociada a las expectativas para el cierre de 2009, quizás debido a que a finales de 2008 inició la turbulencia en los mercados financieros internacionales, lo cual podría estar contribuyendo a dicho resultado.

Al respecto es importante en un futuro explorar con un mayor detenimiento dicho fenómeno, incluyendo otro tipo de variables que potencialmente afecten la evolución de la expectativas de inflación, tanto de índole estacional y por lo tanto previsibles, como sorpresas.³³

³²Donde $t = 13$ se refiere al mes de noviembre.

³³Agradezco esta última sugerencia a uno de los dictaminadores anónimos del presente Documento de Investigación.

Cuadro 2
Regresión Riesgos al Alza: Estudio de Evento ^{1/ 2/ 3/}

$\sigma_{1,t} = \alpha + \beta_0 D_{13,t} + \beta_1 D_{11,t} + \beta_2 \pi_t + \beta_3 BI_t + \varepsilon_t$					
	2007	2008	2009	2010	2011
α	0.506 (2.050)*	0.107 -1.077	-0.177 (-0.514)	1.005 (3.997)*	-0.059 (-0.344)
β_0	-0.029 (-1.284)	-0.050 (-2.178)*	0.591 (2.043)*	-0.526 (-5.732)*	-0.197 (-3.620)*
β_1	-0.045 (-1.117)	0.001 (0.062)	-1.048 (-4.609)*	0.023 (0.459)	0.143 (2.074)*
β_2	-0.064 (-1.306)	0.038 (2.260)*	0.182 (2.467)*	-0.045 (-1.134)	0.084 (2.011)*
β_3	0.005 (0.206)	0.012 (1.017)	-0.052 (-1.090)	0.008 (0.334)	-0.042 (-1.455)
R^2	0.510	0.154	0.724	0.842	0.739

- 1/ σ_1 es la desviación de la cola derecha bajo una distribución normal segmentada.
2/ Las variables explicativas de esta estimación son constantes, dos variables dicotómicas que se activan a partir del horizonte 13 y 11 hasta el cierre del año, la inflación general y la brecha del producto del IGAE observada en esos respectivos periodos.
3/ El número entre paréntesis es el estadístico t ajustado por el método Newey-West. (*) denota significancia estadística al 5%.
Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.

Así, estos resultados sugieren que la aprobación de la Ley de Ingresos tiene una influencia importante en la dinámica de las expectativas de inflación al plazo considerado de los agentes económicos. En particular, se encuentra que al aprobar dicha Ley se registra una disminución estadísticamente significativa en los riesgos al alza de la inflación esperada para el cierre del siguiente año.

7. Comentarios Finales

En un entorno en donde la inflación ha ido convergiendo gradualmente a un nivel bajo y estable, las expectativas de inflación para diferentes horizontes parecen presentar un comportamiento congruente con dicho escenario. Así, primero, durante la última década, la mediana de la inflación esperada ha tenido una disminución y se encuentra dentro del intervalo de variabilidad de +/- un punto porcentual alrededor de la meta permanente de 3 por ciento, si bien aún por arriba de ésta.

Segundo, la dispersión de la inflación esperada en general ha presentado una disminución importante en la última década. Por sí sola, esta disminución en

la dispersión es congruente con una posible reducción en la prima por riesgo inflacionario. Adicionalmente, bajo el modelo considerado, la reducción de la dispersión de las expectativas de inflación es compatible con un menor costo en la elaboración de un pronóstico de inflación. Al respecto, se encuentra evidencia a favor de que en los últimos años los agentes económicos actualizan sus expectativas de inflación con una mayor frecuencia. Ambas afirmaciones son para el horizonte considerado.

Tercero, se documentan hechos relacionados con el sesgo de la distribución de la inflación esperada. En particular se destaca que el sesgo positivo (mayores riesgos al alza que a la baja) presentado por dicha distribución, ha venido disminuyendo, dando lugar a una distribución de la inflación esperada más simétrica.

En suma, la evidencia analizada en este documento muestra que la evolución de las expectativas de inflación ha sido congruente con el proceso de convergencia de la inflación hacia su meta permanente de 3 por ciento en al menos tres rubros: su nivel, dispersión y sesgo. No obstante, en la medida que este proceso siga, uno esperaría que algunas de las propiedades de la distribución de las expectativas de inflación potencialmente presenten modificaciones. Al respecto, sería importante realizar un continuo análisis de estos indicadores y así verificar que su evolución esté en línea con la consolidación de un entorno de inflación baja y estable, hecho favorable para la economía mexicana.

References

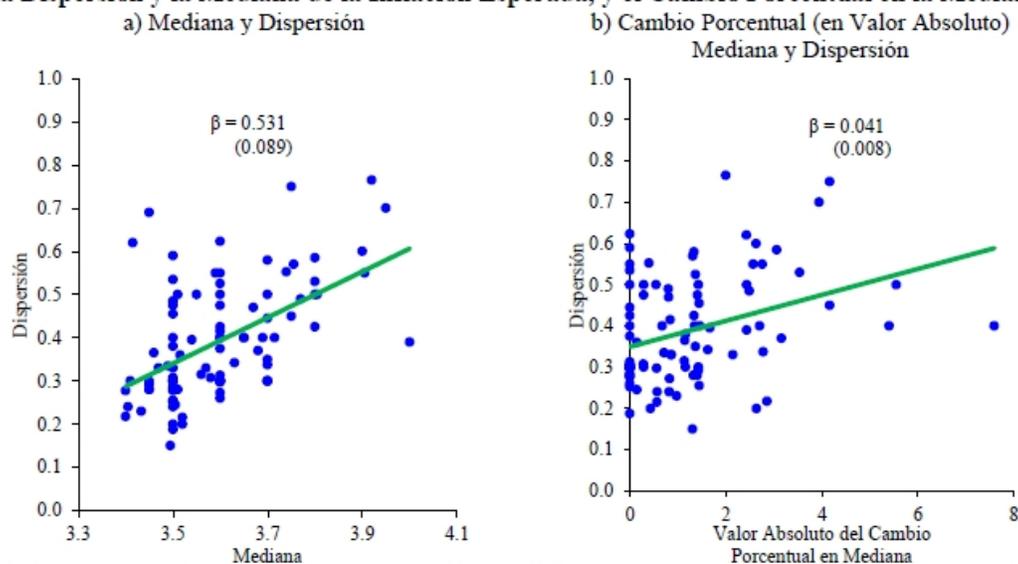
- [1] Bernanke, B. (2007). Speech at the Monetary Economics Workshop of the National Bureau of Economic Research Summer Institute, Cambridge, Massachusetts.
- [2] Calvo, G. (1983). “Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework”. *Journal of Monetary Economics*.
- [3] Capistrán C. y G. López-Moctezuma (2010). “Revisiones de pronósticos de la inflación y el crecimiento del PIB de México”. Documento de Investigación del Banco de México 2010-11.
- [4] Capistrán C. y G. López-Moctezuma, 2010. “Las Expectativas Macroeconómicas de los Especialistas: Una Evaluación de Pronósticos de Corto Plazo en México”. *El Trimestre Económico*.

- [5] Capistrán, C., R. Ibarra, y M. Ramos-Francia, (2011), El Traspaso del Tipo de Cambio a los Precios: Un Análisis para México. Por aparecer en El Trimestre Económico. Documento de Investigación 2011-12, Banco de México
- [6] Capistrán, C. y M. Ramos-Francia. (2010). “Does Inflation Targeting Affect the Dispersion of Inflation Expectations?”. *Journal of Money Credit and Banking*.
- [7] Capistrán C. y M. Ramos-Francia (2009). “La dinámica de la inflación en Latinoamérica” *Contemporary Economic Policy*.
- [8] Capistrán, C. y A. Timmermann. (2009). “Disagreement and Biases in Inflation Expectations”. *Journal of Money Credit and Banking*.
- [9] Carvalho, F. A. y M. S. Bugarín (2006). “Inflation Expectation in Latin America”, *Economía*.
- [10] Chiquiar, D., A.E. Noriega y M. Ramos-Francia, (2010), A Time Series Approach to Test a Change in Inflation Persistence: The Mexican Experience, *Applied Economics*, Taylor and Francis Journals.
- [11] Johnson, D. (2002). “The Effect of Inflation Targeting on the Behavior of Expected Inflation: Evidence from an 11 Country Panel.” *Journal of Monetary Economics*.
- [12] Mankiw, G., R. Reis y J. Wolfers. (2003). “Disagreement About Inflation Expectations”. NBER Chapters en *NBER Macroeconomics Annual 2003*. National Bureau of Economic Research.
- [13] Mishkin, F. (2007). “Inflation Dynamics”. *International Finance*.
- [14] Sims, C. (2010). “Rational Inattention and Monetary Economics”. *Handbook of Monetary Policy*.
- [15] Ramos-Francia, M. y A. Torres. (2008). “Inflation Dynamics in Mexico: A Characterization Using the New Phillips Curve”. *The North American Journal of Economics and Finance*.
- [16] Reis, R. (2006). “Inattentive consumers”. *Journal of Monetary Economics*.
- [17] Tobin, J. (1969). “A General Equilibrium Approach to Monetary Theory”. *Journal of Money Credit and Banking*.

8. Apéndice

Gráfica A1

La Dispersión y la Mediana de la Inflación Esperada, y el Cambio Porcentual en la Mediana ^{1/}



^{1/} Las expectativas de inflación corresponden a las de los próximos 4 años. Las pendientes estimadas se muestran junto con sus errores estándar entre paréntesis. La línea corresponde a la estimación de una regresión lineal.

Fuente: Estimaciones realizadas con datos de la Encuesta de Banco de México.