

# EL RÉGIMEN DE OBJETIVOS DE INFLACIÓN CON BASE EN PRONÓSTICOS Y LA PANDEMIA DE COVID-19. LA EXPERIENCIA EN MÉXICO<sup>1</sup>

GALIA BORJA GÓMEZ  
OMAR MEJÍA CASTELAZO  
JAMEL KEVIN SANDOVAL

BANCO DE MÉXICO

## RESUMEN

El presente artículo expone el funcionamiento, uso y adaptación del régimen de objetivos de inflación basado en pronósticos para el caso de México. Se utiliza el modelo de Ramos-Francia y Sidaoui (2008), con la finalidad de comprender teóricamente el empleo de este régimen a la luz del episodio extraordinario que suscitó la pandemia durante los años 2020-2021, enfatizando el análisis de los determinantes observados y esperados en la inflación de México.

## ABSTRACT

This article seeks to expose the operation, use and adaptation of the inflation targeting regime based on forecasts in the case of Mexico. For this, the model of Ramos - France and Sidaoui (2008) is used in order to understand the theoretical use of this regimen in light of the extraordinary episode that caused the pandemic during 2020-2021, emphasizing the analysis of the observed and expected determinants of inflation for the country.

## *1. Introducción*

Contar con un régimen monetario eficaz es determinante para que los bancos centrales se aproximen al cumplimiento de sus metas, atendiendo diversos episodios de tensión económica, financiera y geopolítica.

Uno de esos episodios es la crisis reciente generada por la pandemia de Covid-19 que, además de la enorme afectación a la salud de la población y a la actividad económica, generó diversos elementos que han incidido en el proceso de formación de precios a escala mundial: debido al confinamiento y trabajo en casa, entre otros factores, se observó un cambio en los patrones de consumo con un aumento en la demanda de mercancías y una caída en los servicios; cuellos de botella en la

1 El contenido de este documento de investigación, así como las conclusiones que de este se derivan, son responsabilidad exclusiva de los autores y no representan la posición institucional del Banco de México ni de su Junta de Gobierno.

producción de bienes y disrupción en las cadenas de valor; aumento en los costos de fletes internacionales; retrasos en los tiempos de entrega y, más recientemente, el incremento en el precio de las materias primas y de algunos servicios debido al proceso de recuperación a medida que la pandemia ha cedido terreno.

En este contexto, la atención en los bancos centrales cobra singular relevancia. Aunque los orígenes de las presiones en los precios pueden ser de diversa índole, los choques inflacionarios que enfrentan las autoridades monetarias parecieran ser similares, y las herramientas a las que puedan recurrir están circunscritas al diseño y operación de sus regímenes monetarios.

El presente artículo busca exponer el funcionamiento del régimen monetario que opera actualmente en México, para lo cual se utiliza el modelo de Ramos-Francia y Sidaoui (2008), en adelante RFS, con el fin de desarrollar distintos ejercicios de simulación para el periodo 2020-2021.

Así, en la segunda sección se realiza un breve recuento sobre el régimen de objetivos de inflación y cómo, a través de los aportes teóricos y su implementación por los bancos centrales, se fue allanando el camino para que, no sin dificultad, las economías avanzadas y emergentes incorporaran un régimen que fuera eficiente tanto en periodos difíciles como en periodos de auge.

En la tercera sección se enfatizan las características que hacen eficiente al régimen de objetivos de inflación basado en pronósticos, y para ejemplificar su uso se presenta un análisis de dos reglas monetarias dentro del modelo macroeconómico a pequeña escala, construido por RFS para la economía de México. La primera regla (tipo Taylor) es la original presentada por dichos autores, y la segunda es una variación que proponemos para contemplar el comportamiento de la dinámica esperada de la inflación.

En la cuarta sección se analiza el papel de los pronósticos de inflación como un objetivo intermedio de la política monetaria, se explica su in-

corporación y adaptación para el caso de México. Utilizando el modelo RFS con la variación propuesta, se presentan tres ejercicios de simulación que nos permiten analizar el papel del régimen en torno al contexto inédito que ha representado la pandemia.

## ***2. Régimen de objetivos de inflación***

Los bancos centrales tienen como objetivo prioritario procurar la estabilidad del poder adquisitivo de su moneda, para lo cual buscan preservar la estabilidad de precios de la economía por medio de una inflación baja y estable. Conseguir este objetivo da la certidumbre necesaria para que los diversos agentes económicos realicen sus actividades de manera eficiente.

A lo largo del tiempo se ha comprobado que una inflación alta y volátil genera importantes costos sociales, y afecta especialmente a los hogares más pobres. Esto ocurre porque la principal fuente de ingresos de los hogares con menores recursos es su actividad laboral. Estos hogares suelen ser los que sufren más pérdidas en sus ingresos reales y pueden ver agravada su situación en poco tiempo, ya que se ven incapaces de suavizar su consumo, de por sí limitado, a lo largo de su ciclo de vida.

Estudios recientes del Banco de México (2022.a) muestran que el comportamiento de la inflación es uno de los determinantes más importantes de la pobreza en México, y que incluso la relación entre ambas variables puede ser no lineal, sugiriendo que a mayores niveles de la inflación la afectación sobre la pobreza se agudiza.

Una inflación baja y estable tiene a su vez efectos positivos para la sociedad, como son: evitar el empeoramiento de la distribución del ingreso a causa de un aumento en los precios, facilitar la planeación de las decisiones económicas, disminuir los costos de transacción, mejorar la lectura de señales provenientes de ajustes en los precios relativos, reducir la incertidumbre y brindar estabilidad financiera (véase Chiquiar e Iba-

rra, 2019). Todo lo cual puede tener importantes repercusiones no sólo para el crecimiento económico sino para su desempeño potencial.

Así, ante estos y otros retos, los bancos centrales se encuentran en constante evolución, con la finalidad de encontrar la mejor forma de ejecutar la política monetaria que les permita mantener la estabilidad de precios sin imprimir costos sociales adyacentes. Como consecuencia, el contar con un régimen monetario eficaz ha sido determinante para cumplir con sus metas y sortear adecuadamente diversos episodios de tensión económica, financiera y geopolítica.

Como lo mostraron Kydland y Prescott (1977) así como Barro y Gordon (1983), un importante problema a combatir era el *sesgo inflacionario*<sup>2</sup> que poseían las autoridades monetarias, al experimentar periodos de inconsistencia dinámica dentro de su toma de decisiones, por lo que era trascendental construir marcos de operación que pudieran garantizar la credibilidad de sus acciones.

A lo largo de la década de 1990 se logró consolidar un marco teórico suficientemente sólido gracias a los trabajos de Rogoff (1985), Walsh (1995), Svensson (1997.b), Bernanke y Mishkin (1997) y Woodford (1999), entre otros. Este marco teórico incluye tres características relevantes: la independencia de los bancos centrales; la definición de objetivos claros y específicos por parte de las autoridades monetarias; y una mayor apertura y transparencia hacia el público sobre las decisiones de política monetaria. En mayor o menor medida, distintos bancos centrales adoptaron estos elementos y dieron lugar a lo que se conoce como el régimen de objetivos de inflación.

El primer banco central en adoptar este nuevo marco fue el Banco de la Reserva de Nueva Zelanda en 1990, al cual se sumaron, al poco tiempo, otros, como se observa en la Tabla 1.

2 El sesgo inflacionario surge cuando, a través de una política discrecional, la autoridad monetaria subestima sistemáticamente el costo marginal de las presiones inflacionarias, al promover una política monetaria que constantemente busque incidir en el nivel de actividad y empleo de la economía, provocando que la inflación alcanzada sea superior al nivel óptimo.

**Tabla 1**  
*Adopción del régimen de objetivos de inflación en distintas economías*

Economía avanzada	Fecha de anuncio de adopción	Economía emergente	Fecha de anuncio de adopción
Nueva Zelanda	Marzo 1990	Chile	Septiembre 1990
Canadá	Febrero 1991	Israel	Enero 1992
Reino Unido	Octubre 1992	República Checa	Enero 1998
Suecia	Enero 1993	Corea del Sur	Abril 1998
Australia	Abril 1993	Polonia	Octubre 1998
Suiza	Enero 2000	Brasil	Junio 1999
Noruega	Marzo 2001	Colombia	Septiembre 1999
Estados Unidos	Enero 2012	Sudáfrica	Febrero 2000
Japón	Enero 2013	Tailandia	Mayo 2000
		México	Enero 2001
		Islandia	Marzo 2001
		Hungría	Junio 2001
		Perú	Enero 2002
		Filipinas	Enero 2002
		Indonesia	Julio 2005
		Turquía	Enero 2006
		Rusia	Enero 2014
		Ucrania	Agosto 2015
		India	Agosto 2016

Nota. Los años mostrados en esta tabla indican la fecha en que cada banco central anunció que adoptaría formalmente el régimen de objetivos de inflación. Sin embargo, los procesos de independencia, fijación de metas puntuales, o incrementos en el nivel de transparencia pueden variar a la fecha aquí establecida.

Fuente: elaboración propia con base en informes de cada banco central.

Es importante decir que la adopción del régimen de objetivos de inflación se dio en condiciones iniciales muy diferentes para cada economía, como lo mostraron Laxton y Batini (2007). En muchas de estas, la confianza en la autoridad monetaria se encontraba deteriorada (como fue en República Checa, Suiza, Reino Unido), o habían sufrido fuertes turbulencias cambiarias que habían derivado en crisis de balanza de pagos

(como fue en Brasil, Colombia, México y Chile). Otras más enfrentaban problemas especiales en el andamiaje de mecanismos de la política monetaria (como fue la dolarización de Perú o la fragilidad financiera de República Checa).<sup>3</sup>

Una evidencia interesante es que en el trabajo del FMI (2005) se encontró que el grupo de economías que usaba el régimen registró no sólo una menor inflación, sino menores expectativas y menor volatilidad de inflación, en comparación con aquellas economías donde el régimen de objetivos no había sido adoptado.

A pesar de las ventajas asociadas al régimen, su adopción no estuvo exenta de afectaciones. En un inicio, la finalidad era lograr credibilidad suficiente en los objetivos de política monetaria, con un público escéptico hasta ese momento por las fuertes experiencias inflacionarias vividas durante las décadas de 1970 y 1980. Para lograrlo, las autoridades establecieron objetivos que buscaron alcanzar al cabo de un periodo corto, por lo que fijaron posturas monetarias lo suficientemente restrictivas que les permitiesen asegurar el cumplimiento de dichos objetivos.

Cuando los bancos centrales lograron cumplir con las metas de inflación de manera sistemática, se pudieron observar dos hechos importantes: por un lado, también se había conseguido una baja permanente de las expectativas de inflación, y por el otro, las pérdidas en la actividad económica mostraron ser momentáneas.

Así, puede considerarse que existían ganancias, tanto de mediano como de largo plazo, en mantener políticas basadas en compromisos creíbles (como lo sugerían Barro y Gordon, 1983), por lo que en la instauración del régimen fue natural, hasta cierto punto, que un banco central enfocara todos sus esfuerzos en que la inflación observada estuviese

---

3 Para el estudio de la adopción del régimen de objetivos de inflación puede consultarse los trabajos de Laxton y Batini (2007) o Bernanke y Mishkin (1997), mientras que para el caso de economías emergentes está el trabajo del FMI (2005), así como para el caso de América Latina Kehoe y Nicolini (2021). Para el caso de varias economías de Europa puede consultarse el trabajo de Tobias *et al.* (2018).

alrededor de la meta, teniendo menores consideraciones sobre las fluctuaciones en la utilización de recursos. En otras palabras, a cambio de generar una reputación consistente con los objetivos institucionales, los bancos centrales podían adoptar una implementación *rígida* del marco de metas de inflación.

No obstante, debido a que la política monetaria opera con rezagos, una vez que se constituyó un nivel adecuado de credibilidad, los costos por cumplir objetivos de muy corto plazo dejaron de ser ínfimos y fue necesario tomarlos en consideración. Al respecto Goodhart (2001) observa que las autoridades dieron prioridad a la estabilidad de precios, pero aceptaron que pueden existir condiciones en las que no deberían pretender devolver la inflación a la meta con demasiada rapidez, ya que podrían impartir una volatilidad indebida a la producción.

De acuerdo con Tobias *et al.* (2018), por esta razón, poco a poco diversos bancos centrales, que al adoptar el régimen habían procurado establecer una alta reputación, comenzaron a implementar un enfoque más flexible, que ponderara, en el cumplimiento de su objetivo de estabilidad de precios, un conjunto amplio de variables económicas.

Fue así como, en lugar de establecer una meta rígida año con año, los bancos centrales buscaron mantener una credibilidad suficiente que les permitiera reaccionar efectiva y visiblemente ante una desviación de la inflación, para asegurar que esta regresara a su meta en un horizonte de mediano plazo, dentro del cual podían tener consideraciones para estabilizar la utilización de recursos de la economía.

En este sentido, el enfoque flexible del régimen era condicional a dos elementos de suma relevancia: el horizonte en el que opera la política monetaria y la credibilidad ostentada por cada institución.

Bajo un enfoque flexible los bancos centrales buscan estabilizar la inflación alrededor de la meta, al tiempo que toman en consideración otras variables.

El objetivo es estabilizar la inflación alrededor de la meta, pero también poner algo de peso en la estabilización de la economía [...] como la meta de la inflación está sujeta a elección, pero no la meta del producto, hay una asimetría entre ambas metas consistente con que la meta de inflación sea el objetivo primario. En este sentido, objetivos de inflación flexibles pueden interpretarse como un mandato jerárquico. (Svensson, 2001, p. 2).

Junto con la adopción de un régimen de objetivos más flexible, los bancos centrales fomentaron políticas de mayor transparencia, buscando que cualquier desviación de la inflación respecto a su meta, por pequeña que fuese, se explicara y comprendiera bien por todos los agentes económicos: esto permitiría que las decisiones de política monetaria fueran creíbles.

La credibilidad viene de la demostración de que la autoridad tiene un marco de política consistente y puede explicar y aprender de sus errores pasados en el contexto de ese propio marco (Tobias *et al.*, 2018, p. 492).

De esta manera, mientras las decisiones de política monetaria sean mejor entendidas y por lo tanto más creíbles, serán más efectivas. Debido a ello, la implementación del régimen de objetivos de inflación flexible se ha acompañado de un incremento significativo en los niveles de transparencia de los bancos centrales.

### ***3. Régimen de objetivos de inflación basado en pronósticos***

La política monetaria opera con rezagos, esto significa que sus acciones no afectan de manera instantánea las variables sobre las que se busca incidir. Por ello es necesario establecer un cálculo sobre el comportamiento futuro de estas variables, a la luz de los mecanismos de transmisión existentes.<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Friedman (1948) consideraba que los cálculos de los bancos centrales podrían ser sumamente equivocados en cuanto a la medición del rezago de la política monetaria, lo que provocaría que en la mayoría de los casos su intervención fuese desestabilizadora. Al respecto, Friedman dividía en tres categorías el rezago total de la política monetaria: 1) el rezago entre la necesidad de la acción y

Esta es la razón por la que, alrededor de la literatura, se ha enfatizado que una política monetaria efectiva debe basarse en pronósticos, pues estos son la medición concreta de las implicaciones previsibles que tendrá cualquier postura monetaria.

Svensson (1997.a) sugirió que los pronósticos del banco central representaban, idealmente, un objetivo intermedio, debido a que su diseño tomaba en cuenta toda la información disponible, incluyendo las preferencias de las autoridades y su punto de vista sobre cómo debería funcionar la economía. Asimismo, ya que los pronósticos señalan cómo y cuándo se cumplirán las metas del banco central, estos también arrojan información sobre el posible balance de resultados que se prevé que ocurra y reflejan los posibles *trade-offs* entre las variables. Por ello, un régimen de inflación basado en pronósticos es una forma de establecer un marco sistemático a través del cual se implementa un régimen flexible.

En otras palabras, dentro un régimen estricto, el mensaje principal de las autoridades radicaba en transmitir que se haría todo lo necesario (sin importar los ya mencionados costos asociados) para preservar la estabilidad de precios. En un enfoque flexible, el mensaje se modifica sutilmente: el objetivo primario sigue siendo la estabilidad de precios, si bien esta se consigue mayormente con el anclaje de las expectativas de inflación en torno al objetivo, lo que debe garantizar que, en caso de que existan desviaciones de la inflación observada, estas se difuminen en el mediano plazo. En principio, si una autoridad monetaria goza de un elevado nivel de credibilidad, los agentes económicos pueden confiar en que una desviación de la inflación respecto de su meta será sólo temporal porque, de lo contrario, el banco central actuará para hacer que la inflación converja en un periodo de tiempo razonable. Así, aunque el público previera que

.....  
el que se reconozca dicha necesidad; 2) el rezago entre el reconocimiento de la acción necesaria y realizar la acción; y 3) el rezago entre la acción y sus efectos. Mientras que los primeros dos tipos de rezagos pueden considerarse atendidos dentro de un régimen de objetivos de inflación, un marco con base en pronósticos está abocado al tercer tipo de rezago.

la inflación pudiera situarse fuera de su objetivo en algún momento del tiempo, esto no influirá en la formación de sus expectativas, lo que permite que la postura monetaria pueda coadyuvar en reducir la volatilidad de los recursos productivos en el corto plazo y, además, facilita que las expectativas, que son uno de los determinantes tradicionales de la inflación, operen de forma adecuada para garantizar la estabilidad de precios.

No obstante, hay que señalar que, dentro del enfoque flexible, la definición de *desviación y mediano plazo* no son términos precisos en la conducción de la política monetaria. Ahora bien, bajo el régimen basado en pronósticos, esta ambigüedad se resuelve al transparentarse la magnitud de dichas desviaciones y el horizonte de tiempo en el que se espera que suceda la convergencia de la inflación.

En caso de que exista un desvío de la inflación respecto de su objetivo, los pronósticos marcan su duración y magnitud. Es así que dichas previsiones representan un objetivo intermedio, porque “encarnan toda la información pertinente a disposición del banco central [...] así como la visión del banco de la transmisión de la política monetaria resumida en un modelo central de pronóstico macroeconómico” (Clinton *et al.*, 2015, p. 10).

Puesta la atención en el diseño de pronósticos, una parte esencial del régimen monetario se encuentra en el uso de modelos que permitan elaborar proyecciones de variables económicas de manera integral y con consistencia entre sí. Estos modelos buscan preservar una estructura coherente entre la narrativa macroeconómica y la configuración técnica del análisis de datos. De acuerdo con Robertson (2000), el núcleo de los modelos macroeconómicos busca capturar aspectos centrales de un complejo mecanismo de transmisión de la política monetaria hacia las variables objetivo, y el conjunto de ecuaciones que les dé vida puede variar en complejidad, tamaño, y especificación teórica, al tiempo que su estrategia de calibración y estimación refleja las diferentes características que puede tener cada economía.

Típicamente un modelo base para la elaboración de pronósticos macroeconómicos estaría organizado a través de cuatro ecuaciones: una de demanda agregada, una curva de Phillips aumentada, una paridad de tasas de interés al descubierto y una función de reacción de política monetaria (véase Clinton *et al.* 2015 y Tobias *et al.* 2018). Algunas otras ecuaciones pueden añadirse, como identidades, definiciones auxiliares, procesos de tendencia, o incluso ecuaciones de variables internacionales.

### *3.1 Simulación de una regla monetaria con base en pronósticos*

Con el propósito de ilustrar el uso de modelos descritos en párrafos previos, a continuación, utilizaremos el modelo macroeconómico a pequeña escala RFS que fue estimado para la economía de México durante el periodo 2001 -2006.<sup>5</sup>

En este modelo existen cinco ecuaciones log-linealizadas respecto a su estado estacionario, basadas en un modelo nuevo keynesiano con expectativas racionales,<sup>6</sup> que representan la demanda agregada del país, la dinámica inflacionaria (subyacente y general), el tipo de cambio real, y se establece una regla monetaria de tipo Taylor como la siguiente:<sup>7</sup>

- 5 Ramos-Francia y Sidaoui (2008) presentaron estimaciones de su modelo para dos muestras distintas: la primera de 1996 al 2000 y la segunda de 2001 al 2006. El propósito los autores era estudiar el canal de expectativas por el que opera la política monetaria por lo que tener muestras diferentes les era relevante para evaluar la evolución de dicho canal, Banco de México (2016) realiza un ejercicio similar. Sin embargo, para los propósitos del presente trabajo no es necesario contar con distintas estimaciones, por lo que se utilizarán los mecanismos de transmisión estimados sólo durante el último periodo.
- 6 En el estudio y análisis de la política monetaria es común emplear este tipo de modelos semiestructurales, basados en simulaciones dinámicas estocásticas de equilibrio general (tipo DSGE por sus siglas en inglés), debido a que pueden identificar diversos mecanismos de transmisión de variables macroeconómicas basados en funciones objetivo de los agentes económicos.
- 7 Para mayor detalle sobre el modelo empleado puede consultarse el apéndice de este trabajo, donde se presentan las ecuaciones del modelo de RFS y se reproducen los impulsos-respuesta generados a través de un cost push shock presentados en el trabajo de dichos autores.

$$(1) \quad i_t = \theta_1 i_{t-1} + (1 - \theta_1) \left[ \theta_2 (\pi_t - \pi^T) + \theta_3 x_t \right] + \varepsilon_t$$

Donde  $i_t$  representa la tasa de interés nominal,  $\pi_t$  el nivel de la inflación observada,  $\pi^T$  la meta de inflación y  $x_t$  la brecha del producto; mientras  $\varepsilon_t$  representa un choque monetario de media cero y varianza constante.

Este tipo de reglas monetarias presupone que el banco central reacciona sistemáticamente al comportamiento contemporáneo, tanto de la brecha de inflación ( $\pi_t - \pi^T$ ) como del producto ( $x_t$ ), y suelen ser comunes dentro de los modelos que representan a bancos centrales con un régimen de objetivos de inflación (véase Meyer 1999).

Debido a los rezagos con los que opera la política monetaria, en la práctica los bancos centrales pueden buscar cerrar sus modelos con una función de reacción que pondere en mayor medida los horizontes temporales en los que opera su postura (Rudebusch y Svensson 1999, Batini y Haldane 1999). Esto último adquiere mayor relevancia cuando el banco central adopta un régimen basado en pronósticos, debido a que su principal atención se concentra en los determinantes esperados de la brecha de inflación, lo que significa incorporar una regla monetaria que sea consistente con una función de reacción *forward-looking* del banco central.

De esta manera, para ilustrar las diferencias entre una regla monetaria tradicional (utilizada comúnmente en el régimen de objetivos de inflación) y una regla que se adapte a un régimen basado en pronósticos, proponemos añadir una modificación a la regla utilizada en el modelo RFS de la siguiente manera:<sup>8</sup>

$$(2) \quad i_t = \theta_1 i_{t-1} + (1 - \theta_1) \left[ \theta_2 \left( E_t \pi_{t+4} - \pi^T \right) + \theta_3 x_t \right] + \varepsilon_t$$

8 Una regla monetaria basada en pronósticos también puede incluir la reacción a la inflación contemporánea, tal cual es presentada en Clinton et al. (2015); sin embargo, con el objetivo de mostrar las diferencias entre una la regla tradicional de Taylor y una regla basada en pronósticos, se ha incluido solamente el componente *forward-looking* de la inflación.

Donde  $E_t \pi_{t+4}$  representa la inflación esperada para el cuarto periodo de tiempo. Como puede apreciarse, la diferencia entre la regla tipo 1 y tipo 2 básicamente radica en que, para la ecuación 1, la reacción de la tasa de interés en el periodo  $t$  se da respecto a la brecha de la inflación observada en el mismo periodo de tiempo  $t$ , esto es  $(\pi_t - \pi^T)$ , mientras que, en la ecuación 2, la reacción de la tasa en el periodo  $t$  ocurre respecto de la brecha de la inflación esperada en el periodo  $t+4$ , es decir  $(E_t \pi_{t+4} - \pi^T)$ .

La segunda especificación permite reconocer que existen rezagos en la operación de la política monetaria, y que la tasa de interés no afecta a la inflación de manera inmediata. Así, las autoridades incorporan el comportamiento esperado de la inflación, en este caso, en un periodo de cuatro trimestres hacia delante.

En términos más generales puede existir una especificación que contemple un periodo  $t+k$  donde el periodo  $k$  se determine a su vez dentro del modelo de forma óptima, es decir que sea el modelo internamente el que calcule el horizonte del tiempo donde la postura monetaria deba poner mayor atención al comportamiento de la inflación. Algunos ejercicios de este estilo pueden encontrarse en Rudebusch y Svensson (1999) o Batini y Haldane (1999). Sin embargo, Goodhart (2001) puntualiza que este tipo de cálculos suelen ser muy sensibles tanto a la especificación del modelo, como a la estructura de choques, dejando poca claridad sobre el éxito que pueda tenerse para determinar el periodo  $k$  mediante técnicas de control óptimo.

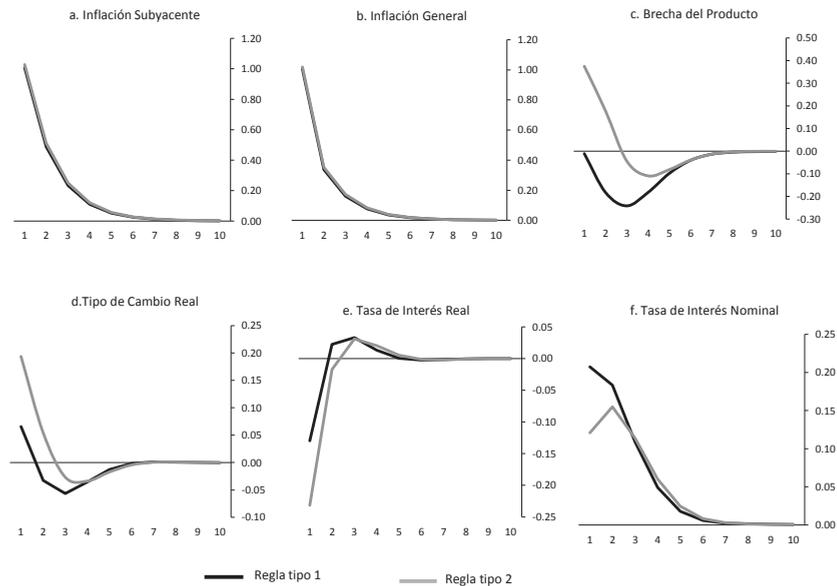
En la literatura no existe un consenso claro sobre el número de trimestres que la regla monetaria debe *mirar* hacia delante. En Clinton *et al.* (2015) son señalados tres trimestres, mientras que Batini y Haldane (1999) apuntan un periodo de entre cuatro y 18 trimestres, y Svensson (2001) define una regla óptima a través de una función de pérdida que contempla toda la senda descontada hacia delante del comportamiento de la inflación.

Con la finalidad de ejemplificar las diferencias entre utilizar una regla tradicional y una regla adaptada a un régimen con base en pronósticos, consideramos puntualmente utilizar las ecuaciones 1 y 2 propuestas dentro del modelo RFS, para comprender los cambios de reacción en la postura monetaria, así como las implicaciones para diversas variables.

Al modificar la ecuación de la regla monetaria, lo adecuado sería reestimar el modelo completo de RFS, especialmente si este se resuelve en equilibrio general y se asume que los coeficientes son determinados simultáneamente en el sistema de ecuaciones. No obstante, el propósito de este ejercicio únicamente es mostrar las diferencias que habría si bajo el mismo modelo, la misma incertidumbre y los mismos parámetros, existiera una función de reacción ligeramente distinta por parte de la autoridad monetaria. En este sentido, el ejercicio nos permite aprender, *ceteris paribus*, lo que sucedería si un banco central adoptase una regla distinta bajo los mismos mecanismos de transmisión identificados por el modelo RFS.

Para esto, se realiza una simulación de un *cost-push shock*, esto es, se efectúa un choque inflacionario durante un único momento del tiempo en el periodo  $t$ , el cual tiene una magnitud de una desviación estándar respecto al estado estacionario de la inflación. Realizado este choque, se puede examinar la respuesta endógena que tendrían todas las variables dentro del modelo, incluyendo la tasa de interés, la cual estará basada en el uso de la regla tipo 1 o tipo 2. Los impulsos–respuesta de este ejercicio se muestran a continuación:

**Figura 1**  
*Simulación de distintas reglas monetarias ante un cost-push shock  
en el periodo  $t$*



Nota. El eje vertical de todas las Figuras mide desviaciones respecto a su estado estacionario, mientras que el eje horizontal mide el número de trimestres. Todas las Figuras representan la respuesta dinámica que se tendría respecto a un choque *no anticipado* de una desviación estándar de la inflación.

Fuente: elaboración propia con base en Ramos-Francia y Sidaoui (2008).

La Figura 1 muestra cómo, ante un choque de inflación de una desviación estándar que ocurre en el periodo  $t$ , un choque contemporáneo, tanto la inflación subyacente como la general se desvían de su estado estacionario entre ocho y nueve trimestres. Esto sin importar si la regla monetaria es tipo Taylor o si es adaptada a un régimen basado en pronósticos (ver panel 1.a y 1.b).

Observamos que, debido a que el choque sólo ocurre durante un único periodo, por lo que el choque puede asumirse como transitorio, la función de reacción del banco central cambia dependiendo del tipo de regla (panel 1.f). Bajo la regla tipo 1, la tasa de interés nominal sube inmediatamente y desciende gradualmente durante los próximos seis trimestres. En cambio, cuando se utiliza la regla tipo 2, la tasa de interés se incrementa durante los dos primeros trimestres. En el primer periodo reacciona aproximadamente a la mitad de tiempo en comparación a una regla tradicional, y posteriormente en una proporción muy semejante.<sup>9</sup>

Vemos que la respuesta acumulada de la tasa de interés al cabo de 10 trimestres es menor cuando se utiliza una regla que mira hacia delante la inflación que cuando se mira solamente la inflación en cada periodo  $t$ .

Asimismo, y dado que en el modelo la tasa de interés real *ex ante* es la tasa nominal en  $t$  menos la inflación esperada en  $t+4$ , esta disminuye en un inicio para después subir durante los cuatro trimestres siguientes (panel 1.e). El descenso inicial provoca una depreciación del tipo de cambio real (panel 1.d) mucho más marcada en el caso donde la tasa de interés real *ex ante* disminuye más, lo que arroja una brecha del producto más negativa durante el horizonte de simulación en el caso de una regla tradicional tipo Taylor, que cuando se asume una regla *forward-looking* (panel 1.c).

Finalmente, y debido a que el banco central responde de manera diferente al choque, la inflación general es ligeramente más alta en el caso que emplea la regla 2 (panel 1.b).

Los resultados se explican principalmente debido a que, en una regla monetaria tipo 2, pondera en menor medida aquellos choques inflacionarios que se espera puedan revertirse rápidamente. En el modelo utilizado, esto implica que la reacción de la tasa de interés se concentra sobre la dinámica de inflación cuatro trimestres en el futuro, lo que hace

9 Sólo durante los periodos cuatro y cinco hay un ajuste ligeramente superior por parte de la regla, con base en pronósticos que respecto a la regla tradicional.

que la respuesta al choque sea más gradual a la presentada por una regla tradicional de política monetaria.

Esta dinámica ocurre siempre que: los choques inflacionarios ocurran en el periodo  $t$ ; y que los choques no sean anticipados por la autoridad monetaria, es decir, aunque ocurriesen en el futuro, si no son previsibles, entonces en cada momento del tiempo el banco central terminaría por actuar como si el choque ocurriese en el periodo  $t$ , a pesar de que su materialización sea en el futuro.

### 3.2. Simulación de choques en horizontes de tiempo diferentes

Si los choques son anticipados por el banco central, entonces una regla basada en pronósticos sería más reactiva a las presiones inflacionarias que una regla tradicional tipo Taylor. Para ilustrar lo anterior, se realizan dos simulaciones adicionales, en las que el *cost-push shock* ocurre en el periodo  $t+4$ ; es decir, en los primeros tres periodos no existen presiones inflacionarias, pero llegado al cuarto trimestre ocurre un choque inflacionario nuevamente de magnitud igual a una desviación estándar.

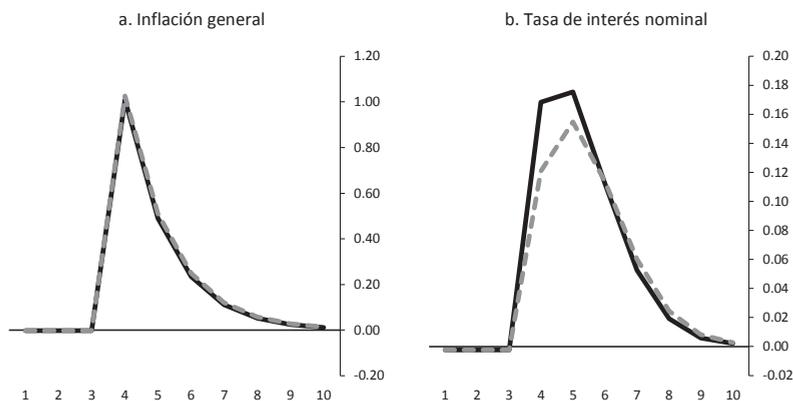
En una primera simulación, el choque que acontece en el futuro *no es anticipado* por el banco central, y en un segundo caso *sí lo es*. En la Figura 2 se muestran los resultados de la simulación para la inflación general, y la tasa de interés nominal, bajo las reglas 1 y 2.<sup>10</sup>

10 Debido a que nuestro interés principal es apreciar el cambio de la dinámica inflacionaria, y en la función de reacción del banco central, bajo dos reglas diferentes, cuando el choque es anticipado o no en el futuro previsible, no presentamos la respuesta del resto de las variables en la simulación; no obstante, dichas variables siguen una lógica similar al ejercicio anterior. El *cost push shock* aumenta la inflación general, lo cual reduce la tasa de interés real *ex ante*, pese al incremento de la tasa de interés nominal en el periodo de impacto, para después incrementarse rápidamente. Esto conduce a una depreciación inicial del tipo de cambio real, y una contracción de la actividad económica en todas las simulaciones.

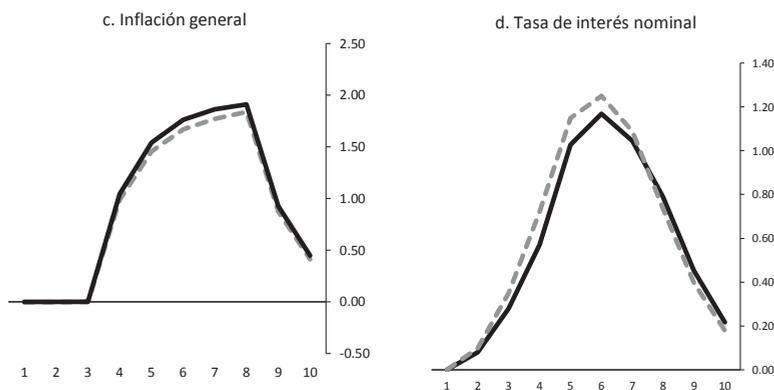
**Figura 2**

*Simulación de distintas reglas monetarias ante un cost-push shock en el periodo  $t+4$*

1) Choque no anticipado



2) Choque anticipado



Nota. El eje vertical de todas las Figura mide desviaciones respecto a su estado estacionario, mientras que el eje horizontal mide el número de trimestres. Todas las Figuras representan la respuesta dinámica que se tendría respecto a un choque de una desviación estándar de la inflación en el periodo  $t+4$ . En el primer caso el choque no es anticipado, mientras que en el segundo sí lo es.

Fuente: elaboración propia con base en Ramos-Francia y Sidaoui (2008).

Los resultados muestran que cuando el choque ocurre en el futuro, pero no es anticipado, se genera una dinámica similar a cuando los choques ocurren de manera contemporánea (en el periodo  $t$ ). La inflación sube en el momento del choque (panel 2.a), y la tasa de interés nominal se incrementa hasta ese momento; es decir, hasta que las presiones inflacionarias se materializan. Nuevamente la reacción de la tasa de interés es mayor cuando se emplea la regla 1 respecto a la regla 2 (panel 2.b).

En cambio, cuando el choque es *anticipado* por el banco central, la tasa de interés reacciona desde el inicio de la simulación, incrementándose durante los tres periodos que preceden a la realización del choque (panel 2.d). Lo anterior ocurre a causa de que precisamente el choque del periodo  $t+4$  es anticipado por la autoridad monetaria desde el momento  $t$ , por lo que el banco central actúa con antelación dado este conocimiento.

Es importante también observar que, en estricto sentido, dada la solución por expectativas racionales, el choque no es solamente anticipado por el banco central, sino por todos los agentes económicos. Esto provoca que las expectativas de inflación sean más elevadas cuando el choque es anticipado que cuando no lo es, y que como consecuencia la inflación también sea más elevada que cuando los agentes son sorprendidos en un único momento del tiempo (panel 2.c *versus* 2.a). Dada esta dinámica de los precios (con un choque que afecta más a las expectativas), el ajuste de la tasa de interés es también mayor cuando el choque es anticipado por todos los agentes que cuando no lo es (panel 2.d *versus* 2.b).

Lo anterior se explica porque en el modelo RFS el canal de expectativas es muy fuerte, dada la estimación encontrada por dichos autores, lo cual se explica porque, ante un *cost push shock*, la tasa de interés real ex ante descende en el margen al momento del impacto, como fue mostrado en la Figura 1. e.<sup>11</sup>

11 Futuros trabajos podrían analizar con más profundidad si este canal sigue operando de la forma en que RFS encuentran, así como la posible respuesta de la política monetaria cuando existen choques que son anticipados de manera asimétrica (por ejemplo, por el banco central pero no por otros agentes económicos).

Asimismo, cuando la regla monetaria pondera la información a futuro (tipo 2), reacciona más en los trimestres previos a la materialización del choque que cuando la regla pondera la información de cada trimestre (tipo 1), y una vez que el choque se desvanece la regla tipo 2 deja de ser tan reactiva (panel 2.d). Como resultado, la dinámica de la inflación es ligeramente inferior a lo largo del horizonte de simulación cuando la regla está basada en pronósticos, es decir, pondera la información futura, a diferencia de lo que ocurre bajo una regla de Taylor tradicional (panel 2.c).

De los anteriores ejercicios puede concluirse que, conforme una regla monetaria pondere en mayor medida los determinantes *esperados* de la inflación, cobran mayor relevancia el horizonte del tiempo en que se espera que ocurran los choques, así como su magnitud y extensión a lo largo del tiempo. De esta manera, la previsión de la inflación, los mecanismos de transmisión y la función de reacción con base en pronósticos del banco central, componen una trinidad natural en el régimen monetario ejemplificado.

### 3.3 *De pronósticos y otros demonios*

En los ejercicios presentados hasta ahora (Figuras 1 y 2), la dinámica de la inflación y la del resto de las variables se obtienen en congruencia con una dinámica endógena de la tasa de interés; es decir, son trayectorias que se calculan tomando en consideración el equilibrio general del sistema de ecuaciones representado en el modelo. En la literatura (Goodhart 2001, Svensson 2001, 2007, y Woodford 2007), la senda de la tasa de interés que acompaña los pronósticos de inflación puede conseguirse de tres distintas maneras: asumiendo una tasa de interés constante; utilizando una tasa de interés implícita en las cotizaciones del mercado, o utilizando una tasa de interés endógena.

Pese a esto, como lo señalan Clinton *et al.* (2015, p. 27), “en la práctica, desde luego, cualquier pronóstico es mucho más complejo que una

simulación de un modelo simple. Combina conocimientos de modelaje con juicios profesionales de economistas altamente capacitados en el banco central”, por lo que no pueden descartarse, para el ejercicio de pronóstico, trayectorias alternativas (o incluso supuestos exógenos) de la tasa de interés que arrojen diferentes pronósticos, y que tomen en mayor consideración el juicio experto o la información cualitativa que, por alguna circunstancia en especial, no esté incorporada en la identificación de choques, en el modelo o en el comportamiento previsto de algunas variables.<sup>12</sup>

Vemos entonces que, si bien no existe una estrategia única para diseñar los pronósticos, todos los autores analizados en este trabajo sugieren que una práctica común es que el ejercicio de pronósticos muestre el cumplimiento con sus objetivos institucionales. Svensson (2007), en particular, sugiere que esto se logra si los bancos centrales realizan múltiples ejercicios de manera iterativa hasta que los pronósticos lucen bien. De acuerdo con Qvigstad (2005), un pronóstico que luzca bien significa que la autoridad monetaria elige una tasa de interés tal que el pronóstico de la inflación y la utilización de recursos convergen o se aproximan a sus niveles de equilibrio, en un horizonte de dos a tres años. En este sentido, los bancos centrales buscan que la tasa de interés que seleccionan arroje como resultado un conjunto de proyecciones bien balanceadas, dada la información disponible en ese momento del tiempo.

Este mismo autor sugiere que un ejercicio de pronósticos bien balanceados debe agrupar al menos tres elementos fundamentales:

- Mantener ancladas las expectativas de inflación. En el ejercicio de pronóstico debe asegurarse que las expectativas de inflación se mantengan ancladas, si bien su evaluación depende del horizonte en que

---

12 En Mishkin (2017, p. 7) se hace mucho énfasis en torno a este tipo de información que poseen las autoridades monetarias: “la política monetaria es más un arte que una ciencia. Las autoridades en cuestión deben ver un amplio contenido de información que no es fácilmente cuantificable [...] el juicio es un elemento esencial para una buena política monetaria”.

se garantiza ese anclaje (lo cual, a su vez, depende de las distorsiones que se enfrentan).

- Conseguir un buen balance entre la inflación y la actividad. La brecha de la inflación y del producto deberían mantenerse proporcionalmente semejantes hasta que se cierren. Esto quiere decir que dichas brechas deben ser consistentes en su trayectoria en el tiempo.
- Robustez. Para enfrentar contextos de incertidumbre, el ejercicio de pronóstico debe ser robusto en varias dimensiones: el comportamiento posible de las variables, la distribución de choques, los modelos usados, entre otros.<sup>13</sup>

Respecto a este último punto, los primeros estudios realizados por Brinard (1967) sugerían que una trayectoria gradual y cautelosa de la tasa de interés permitiría conducir mejor la postura monetaria a través de distintos grados de incertidumbre, en buena medida porque esta estrategia permitía a las autoridades tener tiempo suficiente para aprender de la situación actual. Sin embargo, otros autores han sugerido que, cuando existe incertidumbre sobre la persistencia de la inflación, o sobre el valor de algunas variables no observables —como puede ser la brecha del producto, la brecha del desempleo o la tasa neutral de la tasa de interés—, una regla monetaria robusta implica ser más reactivos frente a las desviaciones de la inflación de su meta.

Así, idealmente, para que los pronósticos de inflación estén bien balanceados, con independencia del cálculo que exista sobre la tasa de

13 Es frecuente que en la literatura se distinga entre dos tipos de incertidumbre: aditiva y multiplicativa. La incertidumbre aditiva es aquella que está relacionada con el comportamiento de las variables exógenas, típicamente se expresa como un factor aditivo en el comportamiento de estas variables dentro de los modelos macroeconómicos, como choques adicionales en el margen. La incertidumbre multiplicativa, en cambio, se refiere a los parámetros estructurales que hay en los modelos, y sobre cómo las distorsiones que enfrenta la economía pueden afectar las expectativas, o incluso valores de equilibrio, de algunas variables en el largo plazo. Para mayor detalle pueden consultarse los trabajos de Soderstrom (2002) y Hansen y Sargent (2004).

interés (endógena o exógenamente), estos deben preservar que las expectativas estén ancladas; que los movimientos de la brecha de inflación y producto guarden una sana proporción entre sí y se cierren dentro del horizonte de pronóstico; y, finalmente, deben buscar ser robustos.

#### **4. El régimen en México y la pandemia de Covid-19**

##### **4.1 Adopción del régimen en México**

Antes de que se adoptara en México el régimen de objetivos de inflación, se tuvo una larga experiencia en buscar un marco de política monetaria, con base en la definición de un régimen cambiario que permitiera mantener la moneda nacional como el ancla nominal de la economía.

A partir de 1994, el Banco de México adquirió autonomía<sup>14</sup> y abandonó el marco cambiario para incursionar sobre el manejo de la política monetaria en un ambiente de tipo de cambio flexible, lo que al cabo de unos cuantos años le llevó a utilizar el régimen de metas de inflación. De acuerdo con Turrent (2012), “la adopción [de este marco] se dio en un proceso de aproximaciones sucesivas”, comenzó con un régimen informal mediante el cual afectaba el costo de liquidez del sistema interbancario conocido como el corto, y evolucionó para 1998 en una estrategia de mayor transparencia en torno a sus decisiones. Para 1999 definió por primera vez una meta inflacionaria, misma que fue evolucionando hasta convertirse, a partir de 2003, en la meta oficial de inflación de 3%.

Los trabajos de Carstens y Werner (1999); Ramos-Francia y Torres (2005, 2006); Chiquiar *et al.* (2007); Ramos-Francia y Sidaoui (2008); Capistran *et al.* (2012); Aguilar *et al.* (2014) y Chiquiar e Ibarra (2019), compilan los avances conseguidos desde que se instauró el régimen de objetivos de inflación. Entre los principales logros alcanzados destacan:

14 La autonomía está plasmada el Artículo 28 de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, así como en el artículo 1 de la Ley del Banco de México promulgada en 1993.

- La relevancia de contemplar todos los mecanismos de transmisión de la política monetaria para su estudio y análisis.
- La elusión de una dominancia fiscal.
- La reducción del traspaso cambiario.
- La restauración del mercado de crédito y la profundización de la liquidez en el sistema financiero.
- El mayor anclaje de las expectativas de inflación y su relevancia como mecanismo de transmisión de la política monetaria.
- La formación híbrida (*backward-looking* y *forward-looking*) de las expectativas de inflación.
- La reducción del nivel promedio de la inflación y su volatilidad, pasando de ser una serie no estacionaria a una serie estacionaria.
- La relevancia de la autonomía para la reducción de la inflación.

En particular, Aguilar *et al.* (2014) señalan que, para 2012, las expectativas de inflación mostraron mayor estabilidad, pese a que la economía enfrentaba un periodo inflacionario, lo que sugería un fortalecimiento de la credibilidad del compromiso del Banco de México con la estabilidad de precios. Esta misma evidencia fue publicada por el Banco de México en diversos informes trimestrales de la inflación entre 2013 y 2017, y fueron parte de los argumentos vertidos en cuanto a la disminución del traspaso del tipo de cambio hacia la inflación, al tiempo que el canal de expectativas se fortaleció y se convirtió en uno de los mecanismos más relevantes a través del cual opera la política monetaria en el país.

La dinámica de las variables macroeconómicas se ha hecho más rápida en los últimos años, lo que genera una convergencia de la economía a su nivel de equilibrio en un menor tiempo ante choques a los que se ve sujeta. Esto sugiere que, ante choques de la misma magnitud, la postura de política monetaria debe responder de manera menos agresiva que en el pasado para mitigar los efectos de dichos choques debido, posiblemente, al fortalecimiento

del canal de expectativas y a la credibilidad que el Banco de México ha venido ganando (Banco de México; 2016, p. 9).

En este sentido, pudiera ser factible considerar que, entre 1999 y 2008, la institución mantuvo un régimen de objetivos de inflación rígido, aunque la incorporación oficial fue en 2001.

Posterior a la crisis financiera de 2008, puede considerarse que existió una transición gradual hacia un enfoque más flexible. La mayor credibilidad de la institución, el mejor anclaje de las expectativas y la reducción de la inflación alrededor de su meta, fueron elementos que derivaron en la adopción formal de un régimen de objetivos de inflación con base en pronósticos.

Algunos eventos relevantes que marcan esta transición son los siguientes: desde 2010, el Banco de México comenzó a hacer públicos los gráficos de abanico de los pronósticos de la inflación general y la inflación subyacente, así como el balance de riesgos sobre dichas variables. A partir de finales de 2017, incluyó la trayectoria central de su pronóstico en las mencionadas Figuras, y a partir de 2018, la institución hizo pública la trayectoria puntual de su previsión para la inflación general y la inflación subyacente, transitando de manera oficial hacia un régimen de inflación con base en pronósticos como se establece en los informes trimestrales del primer y tercer trimestre de 2018, así como en el programa monetario de 2019.

De esta manera, el instituto central asumió que sus pronósticos de inflación podían interpretarse como un objetivo intermedio, “es decir, como un objetivo que no es un fin en sí mismo, pero que orienta la conducción de la política monetaria para que la trayectoria de la inflación pronosticada por el banco central sea congruente con la meta de inflación” (Banco de México; 2019, p. 5).

Esta transición se vio acompañada de amplios esfuerzos por adoptar mejores prácticas en torno a la estrategia de comunicación del banco

central, que implicó entre otros: la publicación de la proyección central de la inflación y la actividad económica; las transcripciones de política monetaria con un rezago de tres años respecto a cada decisión; la publicación en inglés de las decisiones del banco central en simultaneidad con el anuncio en español; en su caso, la publicación en las minutas de las razones de disidencia en el voto; la publicación de los discursos y materiales realizados y usados por los miembros de la Junta de Gobierno; y los nombres de los votantes y el sentido de su voto desde el anuncio de la decisión.

#### *4.2 La pandemia en México*

Con apenas un par de años de haber adoptado el régimen de objetivos de inflación con base en pronósticos en México, en el mundo apareció un nuevo síndrome de respiración aguda provocado por el virus SARS-CoV-2, lo que generó innumerables contagios y pérdidas humanas en todo el orbe. Ante la gravedad del acontecimiento la OMS declaró a la Covid-19 como pandemia el 11 de marzo de 2020.

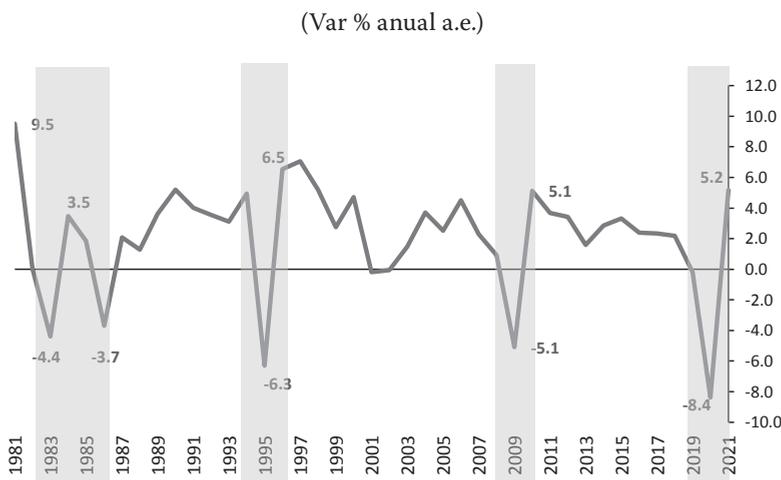
La emergencia sanitaria y sus consecuentes medidas de contención ocasionaron pérdidas económicas que eclipsaron a las causadas por crisis anteriores en tiempos recientes, y simultáneamente generaron una ola de incertidumbre como pocas veces ha ocurrido en la historia de la humanidad. El gran confinamiento al que recurrieron los países sacudió por completo las variables macroeconómicas y financieras internacionales, lo que requirió una respuesta inmediata de los bancos centrales.

En el caso de México, se suspendieron las actividades presenciales definidas como no esenciales, que incluyeron en un inicio: las relacionadas con el ocio y el entretenimiento; la educación; diversas manufacturas; y servicios en general. Esto provocó que la actividad económica se contrajera hasta 8.4% a lo largo del 2020, cifra superior a la observada durante la crisis financiera global de -5.1%, a la llamada crisis tequila de 1995 de

-6.3%, y mayor que la caída de -4.4% registrada en la década de 1980; lo que se puede observar en la Figura 3.

### Figura 3

#### *Crecimiento del PIB de México 1981-2021*



Nota. Las áreas grises marcan los periodos de crisis económica. Los números indican la tasa de crecimiento anual de la economía. En este sentido se marca la contracción experimentada durante la crisis (el valle) y la consecuente recuperación (el pico).

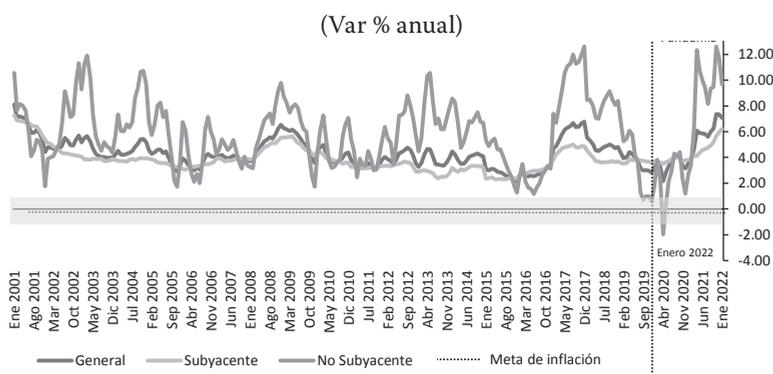
Fuente: elaboración propia con datos del BIE, INEGI, Cuentas Nacionales.

Con el confinamiento y la adaptación a este por parte de los gobiernos, las empresas y las familias, se observó un cambio en los patrones de consumo, con una mayor demanda en las mercancías y una caída en los servicios. También se generaron cuellos de botella en la producción de bienes, así como interrupciones en las cadenas de suministro, aumento en los costos de los fletes internacionales y retrasos en los tiempos de entrega. Sumado a esto, recientemente se observó un incremento en los precios de materias primas del mismo modo que en algunos servicios

relacionados al proceso de recuperación, a medida que la pandemia ha cedido terreno.

Así, las presiones inflacionarias que estuvieron contenidas durante el periodo de mayor distanciamiento social, fueron cobrando impulso a partir del segundo semestre de 2020 y desde entonces han continuado al alza, tanto en su medición general, como al interior de sus componentes subyacente y no subyacente, como se aprecia en la Figura 4.

**Figura 4**  
*Comportamiento histórico de la inflación*



Nota: el área gris representa el intervalo de variabilidad de la inflación, la fecha inferior indica el último dato graficado.

Fuente: elaboración propia con datos del BIE, INEGI, Cuentas Nacionales.

Para realizar un análisis de los efectos económicos que gestó la pandemia desde el ámbito de un régimen monetario basado en pronósticos, clasificamos los sucesos observados en torno a tres simulaciones sobre los siguientes tres aspectos, y utilizaremos el modelo RFS modificado con la regla tipo 2 expuesta en la sección anterior:

- a. *Los efectos iniciales de la pandemia.* Los cuales se manifestaron principalmente durante la primera mitad del 2020 debido al confinamiento y a un episodio de alto estrés financiero.
- b. *La evolución de las presiones inflacionarias.* Las cuales comenzaron a desarrollarse conforme las afectaciones de la pandemia en los desequilibrios de oferta y demanda, mostraron ser más persistentes, mismas que pudieron observarse más claramente desde la segunda mitad de 2021.<sup>15</sup>
- c. *La implementación del régimen monetario.* Esto es, caracterizar la operación del marco monetario ante estos eventos.  
En cada uno de los ejercicios expuestos se buscará realizar una simulación de los principales choques que afectaron la economía de México en ese momento, y la potencial implicación para la postura monetaria de acuerdo con el modelo señalado.

a. *Los efectos iniciales de la pandemia*

Al ser una crisis que no estaba originada dentro de un ciclo regular de negocios, en un inicio existía poca información sobre la magnitud de las implicaciones que la pandemia tendría en la economía nacional. De acuerdo con el Banco de México, en sus primeros informes trimestrales de inflación del 2020, la economía estaba enfrentando tres tipos de choques: un choque de oferta, un choque de demanda, y un choque financiero. Todos adversos para la economía nacional. Estimaciones del Instituto Central sugerían que el efecto inicial de estos choques sería

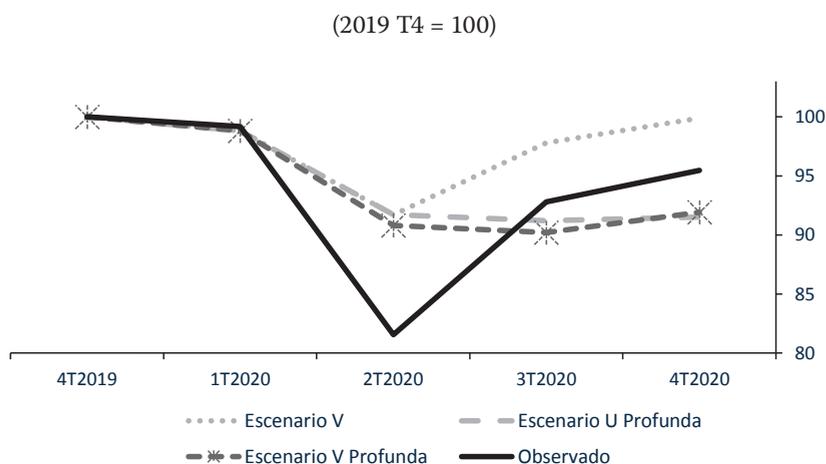
15 Algunas de estas presiones fueron exacerbadas por un efecto aritmético provocado por la baja inflación que hubo en 2020 tanto en energéticos, como en varios servicios. En el Informe trimestral de enero-marzo 2021, el Banco de México estimó la relevancia de dichos efectos en la variación anual de los precios. Posteriormente brindó mayor información acerca de las fuentes inflacionarias que siguieron afectando la inflación más allá de los efectos base.

claramente contractivo para la actividad económica, aunque existía incertidumbre respecto a cuán grave sería esta contracción.<sup>16</sup>

La Figura 5 compara las primeras proyecciones de la contracción económica que el Banco estimó en el informe trimestral enero-marzo de 2020, respecto a la caída que verdaderamente ocurrió.<sup>17</sup> Puede observarse que todas las proyecciones marcaban una fuerte contracción, pero que la crisis materializada superó las previstas en cualquier escenario.

### Figura 5

*Proyecciones originales del PIB durante la pandemia en 2020 T1.*



Fuente: elaboración propia con datos del BIE, INEGI, Cuentas Nacionales y el Banco de México.

16 Debido a esto, durante el 2020, el Banco de México comenzó a establecer distintos escenarios para la evolución de la actividad económica del país, asociados a distintos comportamientos heurísticos que suelen tener las crisis económicas, y que usualmente denotan recuperaciones en tipo “V” cuando son rápidas, “U” cuando son lentas, o “L” cuando son más permanentes.

17 Es importante mencionar que el informe citado se publicó el 27 de mayo de 2020, y que el mayor impacto en la actividad económica se produjo durante el segundo trimestre del año, de forma que, a la fecha de realización de estas proyecciones, aunque se contaba con cierta información, aún era difícil prever el impacto total que tendría la pandemia dado su carácter inédito.

Por el lado de la inflación, en la etapa inicial de pandemia, existían presiones a la baja y al alza en la dinámica de los precios, las cuales tendían a contrarrestarse entre sí (Banco de México 2020). Esto pudo observarse a través de la dinámica diferenciada entre los precios de servicios y de mercancías, en particular de alimentos procesados. También existía menor claridad sobre la influencia que podrían tener la mayor holgura económica, la reducción de los precios energéticos y la presión a la baja de la demanda externa frente a las presiones de costos asociados a la pandemia, la mayor demanda de ciertos bienes por la contingencia sanitaria y la depreciación cambiaria. De esta manera las proyecciones para la inflación mostraban una mayor incertidumbre respecto a la dispersión de los pronósticos para la actividad económica.<sup>18</sup>

Una de las principales fuentes de incertidumbre, asociadas a este pronóstico, era el episodio de estrés financiero que se estaba enfrentando a razón de un aumento significativo de la aversión al riesgo global, así como otros eventos como el colapso de los precios del petróleo. Esto implicó un incremento significativo de las primas de riesgo país y del tipo de cambio.

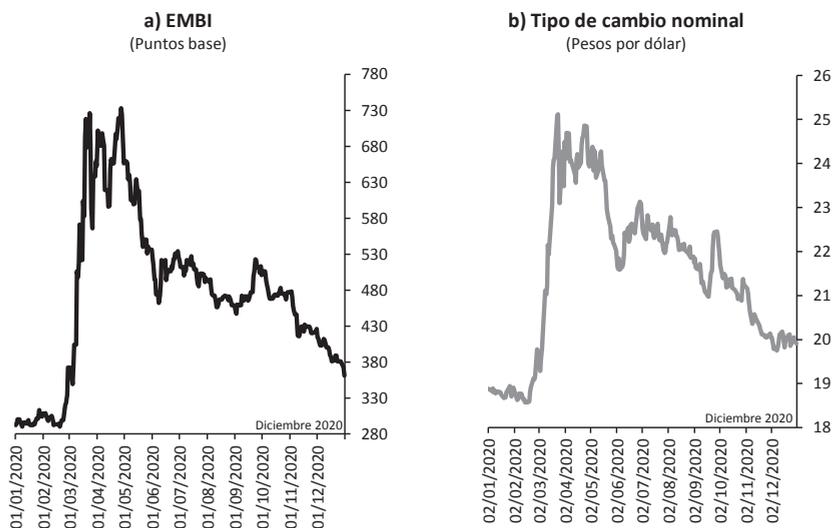
La Figura 6 ilustra el comportamiento de dichas variables a lo largo del 2020. Puede observarse que en ambos casos existió un estrés de las variables financieras de manera importante. Por un lado, las primas del riesgo país medidas por el EMBI<sup>19</sup> se incrementaron en más del doble, y alcanzaron un nivel incluso superior al exhibido durante la crisis financiera del 2008. La moneda, por su parte, se depreció en un 35% y alcanzó un máximo histórico en 25.11 pesos por dólar, para después estabilizarse en un rango en torno a 21.5 y 22 unidades. En ambos casos puede obser-

18 Una referencia clave de lo anterior es que en el informe trimestral de enero-marzo 2020, el Banco de México modificó su Figura habitual de abanico para las proyecciones de inflación y asumió solamente un rango de posibilidades para la trayectoria central.

19 EMBI: Emerging Markets Bonds Index, es el principal indicador de riesgo país y es calculado por JP Morgan Chase.

varse que la recuperación de estas variables fue paulatina, y a lo largo del 2020 no lograron regresar a sus niveles previos a la pandemia.

**Figura 6**  
*Comportamiento de las primas de riesgo  
y el tipo de cambio en 2020*



Nota. La fecha inferior indica el último dato graficado.  
Fuente: elaboración propia con datos de Bloomberg.

De esta manera, podemos considerar que el efecto inicial de la pandemia se manifestó primordialmente a través de un choque adverso de demanda que contrajo la actividad económica, y un choque financiero relevante que depreció la moneda.

Utilizando el modelo RFS con la regla tipo 2, simulamos ambos choques para ilustrar, bajo los mecanismos que este modelo detecta, cómo operarían los choques asociados de la pandemia mediante una regla monetaria consistente con un régimen de inflación con base en pronósticos.

Cabe señalar que, debido a que este modelo fue estimado con una muestra muy distinta al del periodo que cubre la pandemia, así como a que los mecanismos de transmisión pudieran haberse modificado significativamente entre los años en que estos autores realizaron su investigación y los tiempos actuales, los diversos coeficientes del modelo con los que se simularon los siguientes ejercicios no representan los parámetros estructurales de la economía que pudieron operar durante el periodo de análisis. A pesar de ello, el ejercicio que realizamos permite comprender, de manera hipotética y didáctica, cómo pudiese ser la respuesta de política monetaria, dados ciertos mecanismos de transmisión ante los choques enfrentados por la pandemia y el uso de un régimen de inflación con base en pronósticos.

En congruencia con lo anterior, nuestros resultados deben interpretarse solo de manera cualitativa, y en relación a la dirección que pudiesen adoptar ciertas variables dada la simulación de choques; pero su magnitud, orden de desplazamiento y dinámica no reflejan la situación de ninguna economía en específico.

Teniendo en cuenta dichas consideraciones, para calibrar la magnitud de ambos choques se normalizó la contracción económica observada durante todo 2020, respecto a su desviación estándar histórica y la depreciación del tipo de cambio, entre su valor previo a la pandemia (alrededor de 18.8 pesos por dólar) y su valor promedio para los meses subsecuentes en 2020 (aproximadamente 22.01 unidades), respecto a su desviación estándar histórica.

Así, se utilizó un choque de demanda negativo de 2.36 unidades, y un choque positivo del tipo de cambio de 0.81 unidades. Ambos choques sólo operan en el periodo  $t$  (véase Tabla 2).

**Tabla 2**

*Calibración de los choques iniciales de la pandemia*

Variable	Cambio observado (A)	Desviación estándar histórica (B)	Magnitud del choque (C = A/B)
Brecha del producto (Variación % Anual)	-8.41/	3.56	-2.36
Tipo de cambio (Pesos por dólar)	3.212/	3.92	0.81

1/Corresponde a la variación anual del PIB de México en 2020.

2/Corresponde a la depreciación en pesos por dólar del tipo de cambio entre su nivel promedio previo a la pandemia (18.8 pesos por dólar) y su nivel promedio entre marzo y diciembre de 2020 (22.01 pesos por dólar).

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI, BIE y Bloomberg.

Algunas consideraciones sobre la estrategia de calibración que adoptamos en esta sección son las siguientes:

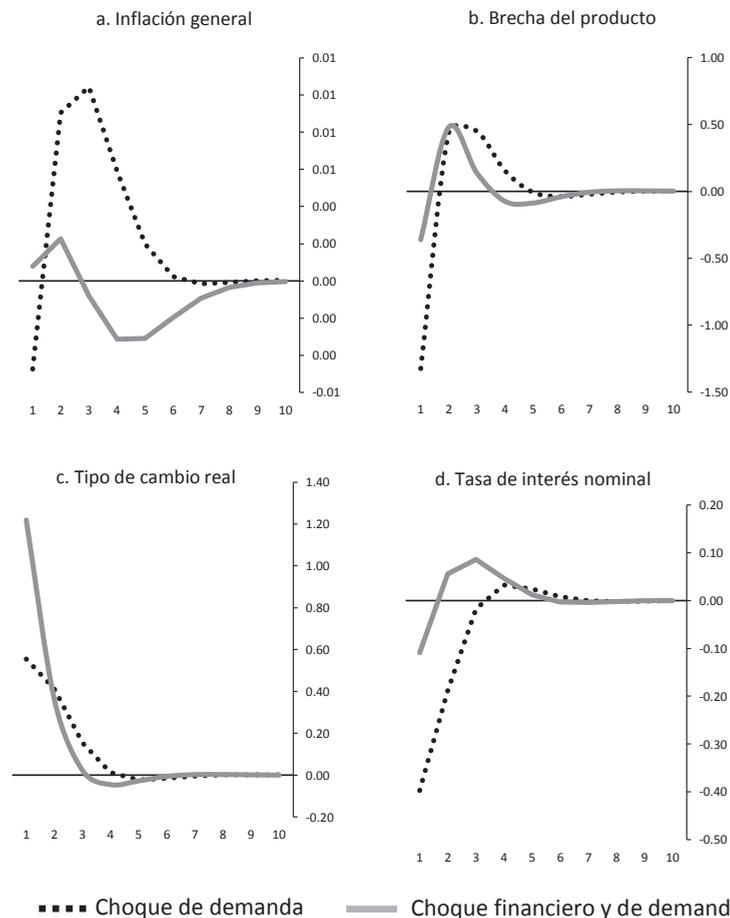
1. Todos los choques se han ajustado con base en lo observado, y no respecto a lo que se proyectaba en ese momento del tiempo, con la finalidad de evaluar los efectos concretos que se materializaron con la pandemia.
2. En el modelo RFS no existen primas de riesgo, por lo que todo el choque financiero se ha modelado a través del tipo de cambio.<sup>20</sup>
3. En el modelo no existe la variable de tipo de cambio nominal, sólo real. De esta manera, el choque impuesto ha sido sobre la ecuación que describe el comportamiento del tipo de cambio real dentro del modelo.
4. El choque sobre la actividad económica se ha calibrado mediante la contracción observada del producto, y no de la brecha de la actividad económica.

20 EMBI: Emerging Markets Bonds Index, es el principal indicador de riesgo país y es calculado por JP Morgan Chase.

5. Todos los choques, dada la naturaleza de la pandemia, se han simulado como choques no anticipados.

Los resultados del ejercicio pueden apreciarse en la Figura 7:

**Figura 7**  
*Simulación del efecto inicial de la pandemia*



Nota. El eje vertical de todas las Figura mide desviaciones respecto a su estado estacionario, mientras que el eje horizontal mide el número de trimestres. Todas las Figuras representan la respuesta dinámica que se tendría respecto a un choque no anticipado conforme a las magnitudes calculadas en la Tabla 2.

Fuente: elaboración propia con base en Ramos-Francia y Sidaoui (2008).

En la Figura 7 se muestran dos ejercicios: por un lado, los resultados de simular únicamente el choque de demanda y, por el otro, la combinación del choque de demanda junto con el choque financiero. Puede observarse que, bajo la simulación donde sólo se contempla el choque de demanda, la fuerte contracción económica (panel 7.b) afectaría negativamente la inflación (panel 7.a); como consecuencia, la tasa de interés se ajusta fuertemente a la baja (panel 7.d), lo que deprecia ligeramente el tipo de cambio (panel 7.c).

En contraste, al momento de incorporar el choque financiero (panel 7.c), la fuerte reacción de la moneda implica que la inflación general no desciende abruptamente al inicio del horizonte, sino que incluso se generan presiones de precios en la economía a lo largo de los primeros dos trimestres (panel 7.a). La depreciación, a su vez, sirve como un estabilizador automático para la contracción económica (panel 7.b), reduciendo la contracción que podría alcanzar la economía en ausencia de este movimiento del tipo de cambio. Finalmente, la tasa de interés se reduce como consecuencia del choque negativo en la actividad, pero en una magnitud menor, dadas las presiones inflacionarias gestadas por el choque financiero (panel 7.d).

La simulación sugiere que, de acuerdo con los mecanismos de transmisión detectados en el modelo RFS y la calibración de los choques empleada, la presencia del choque financiero compensa algunos de los mecanismos que operan a la baja en la inflación, la actividad, y la tasa de interés.

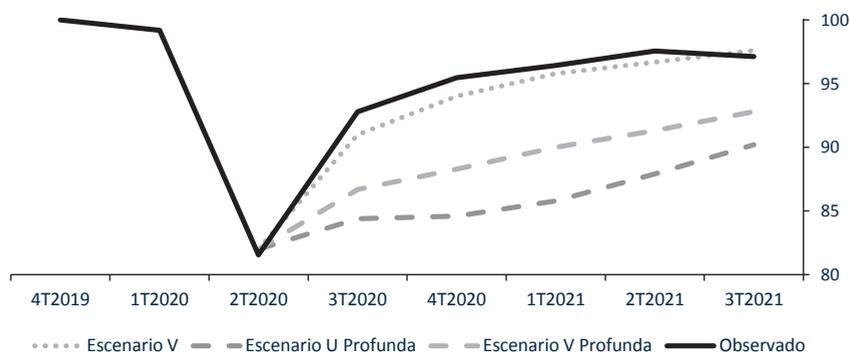
### *b. La evolución de las presiones inflacionarias*

Como respuesta a la pandemia, se comenzaron a desarrollar esquemas de trabajo que se adaptaron a las nuevas circunstancias, y ante la materialización de la producción y aplicación de las vacunas, la actividad económica dejó de contraerse e inició un rápido proceso de recuperación.

Si bien tras la crisis el desempeño de la economía fue mucho más ágil, es importante mencionar que esta recuperación estuvo marcada por ser altamente heterogénea, tanto entre sectores, como entre grupos etarios y género. En particular, en la Figura 8 puede observarse que el proceso de recuperación fue más rápido que el que se preveía, bajo distintos escenarios presentados por el Banco de México durante el informe trimestral abril-junio 2020:<sup>21</sup>

### Figura 8

*Previsiones de la recuperación económica en 2020 T2  
(2019 T4 = 100)*



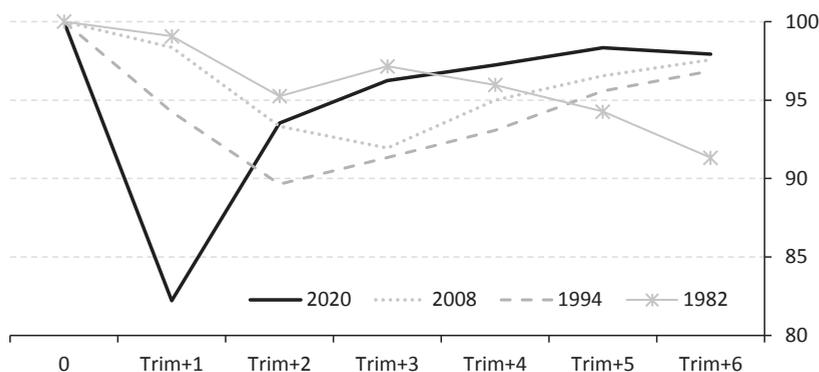
Fuente: elaboración propia con datos del BIE, INEGI, Cuentas Nacionales y el Banco de México

En ese mismo sentido, la recuperación que se observó a lo largo del 2021 también fue más rápida de lo que se haya visto en crisis anteriores. La Figura 9 muestra cómo, a lo largo de las crisis económicas más severas que ha enfrentado el país, estas han tenido la característica de ser muy prolongadas y profundas, con contracciones que suelen extenderse entre dos y tres trimestres seguidos, y con una velocidad de recuperación lenta.

<sup>21</sup> Estas proyecciones fueron publicadas el 26 de agosto de 2020, es decir, una vez que la contracción del segundo trimestre del año ya se había materializado.

**Figura 9**

*Recuperación económica en distintas crisis (años seleccionados)  
(índice base 100)*



Nota. El periodo base de cada crisis fue calculado conforme al segundo trimestre de cada año.  
Fuente: elaboración propia con datos del BIE, INEGI, Cuentas Nacionales.

En comparación con estos episodios, la crisis de la pandemia se caracterizó por estar concentrada en un solo trimestre, y el proceso de recuperación fue mucho más rápido durante los subsecuentes, si bien para finales de 2021 perdió algo de impulso.

Como consecuencia, puede argumentarse que tanto prospectivamente, es decir, en comparación con las previsiones que se tenían de la recuperación, como históricamente, en relación con otras crisis económicas, la recuperación económica fue igual de sorprendente que la crisis vivida, si bien la recuperación se mantiene frágil e incompleta.

De la misma manera, el estrés observado en las variables financieras comenzó a disiparse desde la segunda mitad de 2020, y para 2021 tales variables mostraron un mejor desempeño apoyadas por las políticas altamente acomodaticias en las principales economías del mundo, así como por los buenos fundamentos macroeconómicos del país. En este orden de ideas, puede argumentarse que los choques iniciales, tanto de actividad como financieros, se moderaron ante la actuación de las autoridades

y conforme la pandemia evolucionó. En contraste, el balance de riesgos para la inflación comenzó a deteriorarse paulatinamente.

Como observaron Esquivel *et al.* (2021), la pandemia gestó cambios importantes en la formación de precios a nivel global. Por un lado, generó importantes cuellos de botella que, en conjunto con una recuperación dispar en el mundo, provocaron desequilibrios entre la oferta y la demanda de algunos productos, y que a su vez incrementaron los precios internacionales de materias primas, insumos industriales y en general de diversas mercancías importadas.

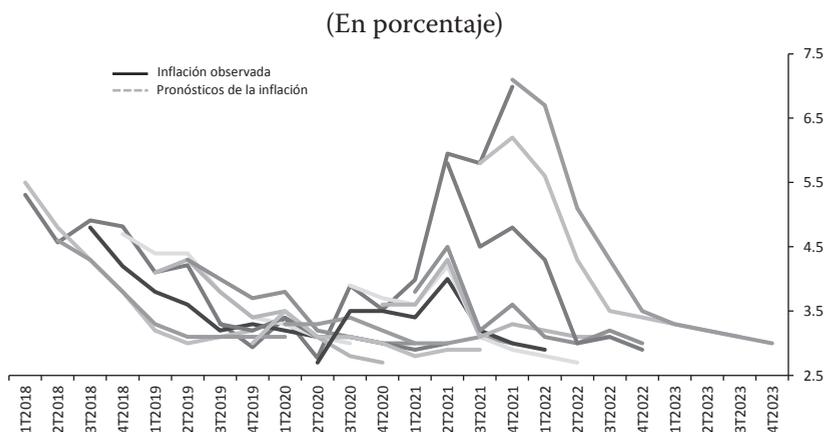
Asimismo, la pandemia provocó una reconfiguración en el patrón de gasto de los hogares, que propició a su vez un ajuste en los precios relativos entre las mercancías y los servicios. Esto afectó en particular las mercancías alimenticias del país, las cuales cobraron un significado especial, debido a que el ponderador de alimentos es inusualmente alto en nuestra canasta de consumo, con un poco más de 25% asignado a este rubro, mientras que en otras economías emergentes dicho subcomponente pesa sólo un 22%, y en economías avanzadas es sólo de un 14%,<sup>22</sup> lo que magnificó la influencia de estas presiones tanto en la inflación general del país como en el indicador subyacente.

El conjunto de estas presiones y su magnitud obstaculizó su pronóstico, por lo que las proyecciones del banco central se vieron superadas de manera regular, lo que se observa en la Figura 10; esto mostró la dificultad existente para determinar la duración y prolongación de algunas presiones dada la naturaleza atípica de la crisis.

.....  
22 Para mayor detalle, puede consultarse el recuadro 6 del informe trimestral de inflación abril-junio 2021 del Banco de México.

**Figura 10**

*Pronósticos de inflación del Banco de México desde 2018*



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México, Informes trimestrales de la Inflación (2018-2020) y anuncios de política monetaria (2021-2022).

Para comprender, la reacción de la postura monetaria frente a esta dinámica inflacionaria, utilizando el modelo RFS con la regla tipo 2, se calibraron los choques de inflación considerando las desviaciones que presentó la inflación general respecto de su pronóstico en cada momento del tiempo, a lo largo de la pandemia. El promedio de estas desviaciones se usó como la magnitud del choque inflacionario no anticipado a lo largo de cuatro trimestres, en similitud al periodo en el que se extendieron estas presiones; es decir, a lo largo de 2021. La Tabla 3 muestra la magnitud de los choques empleados para la simulación:

**Tabla 3**  
*Calibración de los choques de inflación con base en los desvíos respecto al pronóstico (2020-2021)*

Periodo en el que se realizó el pronóstico	Desviaciones de la inflación respecto al pronóstico en el horizonte de tiempo			
	t	t+1	t+2	t+3
2020 T1	0.10	-0.53	0.49	0.32
2020 T2	0.07	0.39	0.02	0.59
2020 T3	-0.01	-0.18	0.39	1.75
2020 T4	-0.08	0.39	1.65	2.70
2021 T1	0.19	1.45	2.60	3.39
2021 T2	0.15	1.30	2.19	
2021 T3	0.00	0.79		
2021 T4	-0.11			
Promedio	0.04	0.52	1.22	1.75

Nota. Las cifras representan la desviación simple de la inflación observada en cada trimestre respecto al pronóstico. Los periodos de 2021 T2, 2021 T3 y 2021 T4 no cuentan con este cálculo, debido a que aún no hay información sobre la inflación observada para los próximos 3 trimestres.

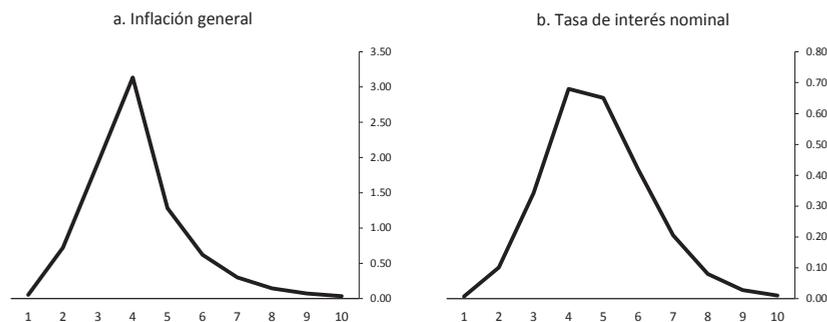
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México.

Se simulan choques de inflación durante cuatro trimestres consecutivos, representando las presiones observadas en el horizonte de pronósticos de inflación, y con ello, se analiza la reacción de la postura monetaria, como se observa en las Figuras siguientes:<sup>23</sup>

23 La simulación puede arrojar trayectorias para todas las variables del modelo. Sin embargo, dado el interés específico en la reacción de la postura monetaria, en este ejercicio nos concentramos sólo en la desviación de la inflación respecto a su estado estacionario y su relación con la tasa de interés.

## Figura 11

### *Simulación de las presiones inflacionarias de la pandemia*



Nota. El eje vertical de todas las Figura mide desviaciones respecto a su estado estacionario, mientras que el eje horizontal mide el número de trimestres. Todas las Figuras representan la respuesta dinámica que se tendría respecto a un choque no anticipado de inflación conforme a las magnitudes calculadas en la Tabla 3.

Fuente: elaboración propia con base en Ramos-Francia y Sidaoui (2008).

El ejercicio muestra que, conforme las presiones inflacionarias fueron aumentando en el horizonte de tiempo, estos choques se ajustan con una postura monetaria más restrictiva en el horizonte en que duran dichas presiones. A pesar de que los choques son de naturaleza no anticipada, y que de esa manera fueron modelados, por su duración y extensión a lo largo del horizonte de pronóstico, provocan un ajuste de la tasa de interés, aun cuando hemos empleado una regla que pondera más las presiones hacia delante.

En este sentido, y a diferencia del ejercicio mostrado en la Figura, 1 donde se representó la influencia de un cost push shock solamente en el periodo  $t$ , los choques inflacionarios de la pandemia se prolongaron a lo largo del horizonte de simulación, razón por la cual la reacción de la tasa de interés es mayor.<sup>24</sup>

24 Si bien es importante notar que, al interior de estos choques asociados a la pandemia, algunos han mostrado ser más persistentes que otros, en este sentido, un ejercicio pendiente pudiera ser comprender la reacción de la postura monetaria frente a distintos niveles de persistencia en la inflación.

Así, de acuerdo con los mecanismos de transmisión identificados en el modelo y la estrategia de calibración empleada, puede sugerirse que, después del efecto inicial de la pandemia, el fuerte choque extraordinario en la actividad económica requirió de una postura monetaria acomodaticia, aunque acotada por el choque adverso por el lado de las variables financieras; en un segundo momento, se presentaron diversos choques inflacionarios de magnitud creciente a lo largo de varios trimestres, y estos requirieron un ajuste consistente de la tasa de interés.

### *c. La implementación del régimen monetario*

Finalmente, dentro de un régimen de objetivos de inflación con base en pronósticos es importante notar que, cuando la trayectoria pronosticada de la inflación se desvía de su meta, las autoridades proceden a evaluar la naturaleza, magnitud y persistencia de los choques inflacionarios, y en caso de ser necesario pueden ajustar la postura monetaria para incidir sobre la dinámica de dicho pronóstico (ver Banco de México; 2019).

De acuerdo con Banco de México (2022.b), la elaboración del pronóstico final de inflación sigue la siguiente estrategia. Si el nuevo pronóstico que se realiza, tomando en cuenta toda la información disponible, es similar al anterior y además implica convergencia de la inflación a su meta en el horizonte, entonces la postura monetaria sería similar a la postura previamente considerada. Sin embargo, si la información adicional implica mayores presiones inflacionarias a las previamente anticipadas (es decir, que hay nuevos choques), de manera que el pronóstico se desvía con respecto al anterior, entonces se determina una nueva postura monetaria a lo largo de todo el horizonte, que permita que el nuevo pronóstico alcance la meta de inflación bajo las nuevas condiciones económicas, considerando que exista un ajuste ordenado de todas las variables.

Para ilustrar el procedimiento anterior, utilizamos el ejercicio presentado previamente, donde la magnitud de los choques de inflación es

tal que provoca que la inflación, de manera endógena, regrese hacia su estado estacionario al cabo de nueve trimestres; es decir, ante los choques simulados por la pandemia, mismos que se prolongan cuatro trimestres en el ejercicio, la inflación tarda nueve trimestres en regresar a su estado estacionario (ver panel 11.a).

Ante el nuevo escenario, en el que la desviación de la inflación puede ser de una magnitud considerable y su horizonte de convergencia muy extendido, la autoridad monetaria podría buscar una postura distinta que le permitiera incidir sobre la dinámica esperada de la inflación. En consecuencia, a partir de los choques inflacionarios que se calibraron, ajustamos la trayectoria de la tasa de interés del modelo, buscando que exista una convergencia más rápida hacia su estado estacionario, de acuerdo con el régimen de objetivos de inflación basado en pronósticos.

Para ello, y con la finalidad de evaluar las implicaciones sobre la dinámica de la inflación, se presentan dos trayectorias alternativas de tasa de interés a la calculada endógenamente en la Figura 11. Un primer ejercicio ajusta la tasa de interés al alza en  $t$ , y esta permanece constante durante igual número de trimestres que lo que duran los choques inflacionarios (cuatro trimestres). En un segundo ejercicio, se generan aumentos paulatinos (lineales) de la tasa de interés, pero durante seis trimestres; es decir, dos trimestres más a la presencia de los choques inflacionarios.<sup>25</sup>

Los ajustes en la trayectoria de la tasa se han fijado de manera arbitraria en este ejercicio con fines solamente ilustrativos. Esto implica que ejercicios más elaborados pueden buscar de manera óptima una trayectoria determinada de choques para la tasa de interés, ocupando para ello diversos métodos numéricos que permitan calibrar adecuadamente esta trayectoria conforme a distintas restricciones o criterios de búsqueda.

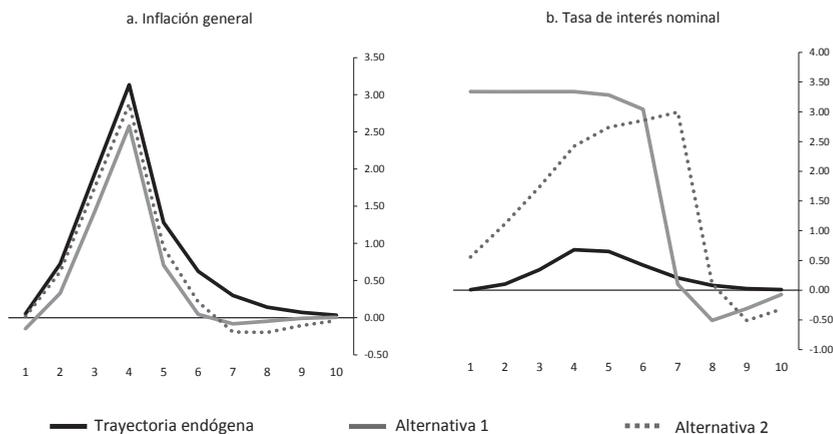
Asimismo, también puede optarse por ejercicios que involucren el uso de distintas reglas monetarias, o reglas óptimas bajo distintos es-

25 Ambas trayectorias han sido fijadas en términos hipotéticos a partir de choques monetarios sobre la reacción endógena de la tasa de interés mostrada en la Figura 11.b.

quemas de acción, de forma que, de manera endógena, existan distintas reacciones de la tasa de interés que arrojen a su vez distintos pronósticos de inflación. En este sentido, encontrar una postura monetaria acorde con el régimen de objetivos de inflación basado en pronóstico, implica distintas etapas de calibración, análisis, evaluación e iteración del diseño y selección de pronósticos que no es posible resumir de manera simple.

Dicho esto, nuestro ejercicio permite mostrar cómo la búsqueda de distintas posturas monetarias puede incidir sobre la dinámica esperada de la inflación, lo cual es una de las características esenciales del régimen con base en pronósticos. Con esta finalidad, fijamos las dos alternativas descritas de tasas de interés obteniendo los siguientes resultados:

**Figura 12**  
*Simulación de las presiones inflacionarias de la pandemia*



Nota. El eje vertical de todas las Figuras mide desviaciones respecto a su estado estacionario, mientras que el eje horizontal mide el número de trimestres. La trayectoria endógena es la misma que se mostró en la Figura 11, mientras que las trayectorias alternativas parten de los choques de la Tabla 3, y sobre este escenario se adaptan diferentes choques monetarios que brinden una tasa constante o una tasa ascendente.

Fuente: elaboración propia con base en Ramos-Francia y Sidaoui (2008).

La trayectoria endógena se corresponde con los choques inflacionarios de la pandemia analizados anteriormente en la Figura 11; es decir, es la trayectoria que muestra el comportamiento que tendría la inflación y la tasa de interés, a partir de los choques inflacionarios de la pandemia (es la trayectoria del panel 11.b).

A partir de este escenario, se construye la alternativa 1, la cual muestra una dinámica distinta de la inflación condicional, a que la tasa de interés responda de manera diferente a lo sugerido en la Figura 11. En este caso, se calcula una trayectoria superior de la tasa de interés que se mantiene constante durante los cuatro trimestres que duran las presiones inflacionarias (panel 12.b). Como puede observarse en la Figura 12.a, debido a este cambio en la postura monetaria, las desviaciones de la inflación respecto a su estado estacionario se reducen en promedio 40 puntos base a lo largo del horizonte de simulación (con algunos trimestres registrando una reducción puntual de casi 60 puntos base), al tiempo que adelanta la convergencia al estado estacionario alrededor de tres trimestres.

La alternativa 2, muestra una dinámica consistente con incrementos graduales (lineales) de la tasa de interés durante seis trimestres seguidos (panel 12.b). Este ajuste permite una reducción promedio de las desviaciones de la inflación respecto a su estado estacionario en 25 puntos base (con algunos trimestres alcanzando reducciones de 50 puntos base), y adelanta la convergencia en dos trimestres, creando posteriormente un ajuste por abajo del nivel de estado estacionario de la inflación (panel 12.a).

Las trayectorias alternativas de la tasa de interés empleadas en esta simulación (panel 12.b) no tuvieron un propósito específico, en cuanto al número de trimestres que podía adelantarse la convergencia de la inflación o la reducción de sus desviaciones. De la misma manera, los cambios generados en la trayectoria de la tasa de interés, tanto en el caso donde permanece constante (alternativa 1), como en el caso donde sube

de manera gradual (alternativa 2), tienen una incidencia sobre la dinámica de la inflación (panel 12.a), condicional al conjunto de mecanismos de transmisión de la política monetaria que son identificados por el modelo RFS, de forma que otro tipo de modelos, que detecten canales distintos, mecanismos de transmisión diferentes o que incluso estimen en una magnitud diferente algunos de los mecanismos prevalecientes en el modelo de RFS, pueden arrojar dinámicas distintas para la inflación con la misma simulación de tasas aquí señalada, o bien, para conseguir la misma dinámica de inflación que la aquí calculada, y puede requerirse un ajuste en la tasa de interés de una magnitud diferente. En otras palabras, estos resultados son condicionales al modelo que se utilice.

Asimismo, es necesario enfatizar que existen innumerables elecciones posibles sobre la trayectoria de la tasa de interés que pudieran reducir las presiones inflacionarias, y buscar una convergencia sobre cierto horizonte. La búsqueda de estas trayectorias puede darse a su vez de manera endógena (como un resultado propio del modelo a través de diferentes reglas) o de manera exógena (a través de choques monetarios).

Debido a ello, y como fue discutido en la sección anterior, la elección del pronóstico de inflación implica seleccionar una proyección que esté bien balanceada frente a un abanico de distintas posibilidades, sobre las cuales es importante ponderar adecuadamente el balance de riesgos asociado, el anclaje de las expectativas de inflación, la incertidumbre alrededor de la trayectoria central, y el ajuste ordenado de diversas variables económicas.

En consecuencia, este último ejercicio sugiere que, ante las presiones inflacionarias generadas por la pandemia, y en consistencia con un régimen basado en pronósticos, la autoridad monetaria puede buscar una postura tal que le permita incidir sobre la inflación esperada de la trayectoria de inflación, y buscar controlar por este medio tanto la desviación esperada, como el horizonte de convergencia.

## *Conclusiones*

El régimen de objetivos de inflación con base en pronósticos busca dar claridad sobre dos elementos: la magnitud de las desviaciones esperadas de la inflación respecto de su meta, y el horizonte temporal en el que se espera que la inflación converja. En este sentido, los pronósticos de inflación pueden interpretarse como un objetivo intermedio que sirve para orientar la conducción de la política monetaria, pero estos no son un fin en sí mismo.

Con base en el modelo macroeconómico a pequeña escala de Ramos-Francia y Sidaoui (2008), en el presente trabajo se analizó el papel de este régimen monetario, para el caso de México, en torno al contexto inédito que representó la pandemia de Covid-19, utilizando ejercicios de simulación con una variación en la regla monetaria que toma en consideración los determinantes esperados de la inflación.

Los resultados de las simulaciones presentadas sugieren que, durante la etapa inicial de la crisis causada por la pandemia, se pudo observar un extraordinario choque negativo de actividad y un significativo choque financiero; la influencia de este último acotó los efectos del primero respecto a la baja del producto, la inflación y la tasa de interés. Posteriormente, la economía acumuló múltiples choques inflacionarios, los cuales requirieron de un ajuste consistente de la tasa de interés. Finalmente, dada la magnitud de los choques inflacionarios y su prolongación en el tiempo, en un régimen basado en pronósticos la política monetaria puede ajustarse en todo momento con la finalidad de promover la convergencia ordenada y sostenida de la inflación, esto mediante la búsqueda del anclaje de las expectativas; así como contar con un buen balance para un conjunto de variables y robustez frente a los distintos grados de incertidumbre que confiere el ejercicio de pronósticos.

Con un régimen monetario de objetivos de inflación basado en pronósticos, en los determinantes esperados de la inflación cobran mayor relevancia tanto el horizonte en que se espera que ocurran los choques, como su magnitud y extensión a lo largo del tiempo.

En consecuencia, la elaboración de pronósticos es una tarea compleja que implica encontrar una solución sobre distintos problemas en el futuro y para los cuales no hay una estrategia única, sino que requiere de una evaluación constante y sistemática de diversos factores económicos.

### ***Apéndice. Modelo Macroeconómico a pequeña escala de Ramos-Francia y Sidaoui (2008)***

La especificación propuesta por Ramos-Francia y Sidaoui (2008), para una pequeña economía abierta como la mexicana, consiste en cinco ecuaciones estructurales como sigue:

$$\text{Curva de Phillips: } \pi_t^s = a_1\pi_{t-1}^s + a_2E_t[\pi_{t+1}^s] + a_3x_t + a_4(\Delta e_t + \pi_t^{US}) + v_t$$

$$\text{Curva IS: } x_t = b_1x_{t-1} + b_2E_t[x_{t+1}] + b_3r_{t-1} + b_4x_t^{US} + b_5q_t + u_t$$

$$\text{Tipo de Cambio Real: } q_t = c_0q_{t-1} + c_1(E_t[q_{t+1}] + (r_t^{US} - r_t)) + w_t$$

$$\text{Regla Monetaria: } i_t = (1 - d_3)(d_1(\pi_t - \pi^T) + d_2x_t) + d_3i_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\text{Inflación General: } \pi_t = \omega\pi_t^s + (1 - \omega)\pi_t^{ns}$$

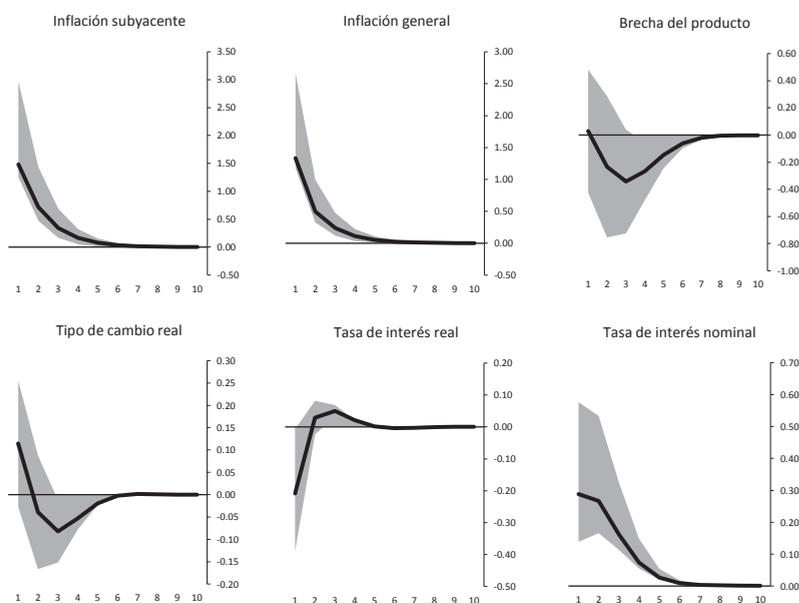
Donde  $\pi_t^s$  representa la inflación subyacente,  $\pi_t$  la inflación general,  $\pi_t^{ns}$  la inflación no subyacente,  $x_t$  la brecha del producto,  $\Delta e_t$  la depreciación nominal,  $q_t$  el tipo de cambio real,  $i_t$ , la tasa de interés nominal de México,  $r_t$  la tasa de interés real *ex ante*, y  $x_t^{US}$ ,  $\pi_t^{US}$  y  $r_t^{US}$ , la brecha del producto, la inflación y la tasa de interés real *ex ante* de Estados Unidos, respectivamente.<sup>26</sup>

26 A las ecuaciones mostradas se incluyen algunas ecuaciones de medida, correspondientes para obtener la depreciación nominal a través del tipo de cambio real, dada por una identidad tipo PPP, mientras que para obtener la tasa de interés real *ex ante*, dada la tasa de interés nominal, se utilizó la ecuación de Fisher.

Para los ejercicios presentados en este documento se utilizaron los parámetros estimados por Ramos-Francia y Sidaoui (2008) correspondientes a la muestra 2001–2006, y para calcular los intervalos de confianza de los impulsos–respuestas centrales se utilizó la desviación estándar reportada por el trabajo de dichos autores.

Considerando lo anterior, puede reproducirse el impulso respuesta para un cost-push shock presentado por Ramos-Francia y Sidaoui (2008, p. 388), como se observa a continuación:

**Figura A.1**  
*Impulsos–Respuesta de un Cost-Push-Shock*



Nota, para la construcción de los intervalos se utilizó la desviación estándar de los estimadores encontrada por Ramos–Francia y Sidaoui (2008) en la muestra 2001–2006.

Fuente: elaboración propia con base en Ramos-Francia y Sidaoui (2008).

Ramos-Francia y Sidaoui (2008) señalan que el modelo diseñado sigue una estructura híbrida porque incorpora microfundamentos *forward* y *backward looking*. La inclusión de los rezagos y las expectativas se realiza para replicar la dinámica observada de las series. En particular la infor-

mación rezagada es relevante debido a distintas rigideces reales y de información, que los autores detectan para la economía mexicana, aunque consideran que, conforme la economía se vuelva más flexible y la política monetaria gane credibilidad, la importancia del componente inercial de sus estimaciones tenderá a desvanecerse con el tiempo.

Los coeficientes estimados son reportados en Ramos-Francia y Sidaoui (2008, pp. 390-391), los cuales fueron utilizados en todas las simulaciones aquí empleadas.

### ***Bibliografía***

- André M. C., A. Armijo, S. Medina & J. K. Sandoval (2020), “Policy Mix in a small open emerging economy with commodity prices”, *CEMLA*, Joint Research Program 2020.
- Aguilar, A., G. Cuadra, C. Ramírez & D. Sámano (2014), “Anclaje de las expectativas de inflación ante choques de oferta adversos”, *CEMLA*, enero–junio de 2014.
- Banxico (2022.a), “Efectos de la Inflación sobre la Pobreza Laboral en México”, *Banco de México*, Informe Trimestral octubre-diciembre 2021, Recuadro 5, pp. 79 -82.
- \_\_\_ (2022.b), “Programa Monetario 2022”, *Banco de México*, 2022.
- \_\_\_ (2019), “Programa Monetario 2019”, *Banco de México*, 2019.
- \_\_\_ (2016), “Cambios Recientes en el Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria en México”, *Banco de México*, Informe Trimestral enero–marzo 2016, Recuadro 2, p.p. 47-52.
- Barro, R. & D. Gordon (1983), “Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy”, *National Bureau of Economic Research*, Working paper No. 1079, February 1983.
- Batini N. & A. Haldane (1999), “A Forward-Looking Rules for Monetary Policy”, *Bank of England*, Working paper 91.
- Bernanke B. & F. Mishkin (1997), “Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy?”, *Journal of Economics Perspectives*, Vol. 11, No. 2, Spring 1997, pp. 97-116.
- Brainard W. (1967), “Uncertainty and effectiveness of policy”, *American Economic Review*, Vol. 57, No. 2, pp. 411-425.
- Capistran C., R. Ibarra & M. Ramos-Francia (2011), “El Traspaso de Movimientos del Tipo de Cambio a los Precios: Un Análisis para la Economía Mexicana”, *Banco de México*, Documentos de Investigación, No. 2011-12.

- Carstens A. & A. Werner (1999), "Mexico's Monetary Policy Framework Under a Floating Exchange Rate Regime", *Banco de México*, Research Paper No. 9905, May 1999.
- Chiquiar D., & R. Ibarra (2019), "La Independencia de los Bancos Centrales y la Inflación: Un Análisis Empírico", *Banco de México*, Documentos de Investigación, No. 2019-18, diciembre
- Chiquiar D., A. Noriega & M. Ramos-Francia (2007), "Time series approach to test a change in inflation persistence: the Mexican experience", *Banco de México*, Documento de Investigación, No. 2007-01.
- Clinton K., C. Freedman, M. Julliard, O. Kamenik, D. Laxton & H. Wang (2015), "Inflation Forecast Targeting: Applying the Principle of Transparency", *IMF*, Working paper, June 2015.
- Esquivel G., J. Leal & R. Y. Badillo (2021), "La dinámica inflacionaria en México en un contexto de recuperación y pandemia", *Banco de México*, septiembre 2021.
- FMI (2005), "Perspectivas de la Economía Mundial. Septiembre 2005. Desarrollo de las instituciones", *IMF*, 2005.
- Friedman M. (1948), "A Monetary and Fiscal Framework for Economic Stability", *American Economic Review*, 38, pp. 245–264.
- Freedman C. & D. Laxton (2009), "Why Inflation Targeting?", *IMF*, Working paper, Research department, April 2009.
- Goodhart C. (2001), "Monetary Transmission Lags and the Formulation of the Policy Decision on Interest Rates", *Federal Reserve Bank of St. Louis*, July/August 2001.
- Hansen L. & Sargent T. (2007), "Recursive robust estimation and control without commitment", *Journal of Economic Theory*, Vol. 136, No. 1, pp. 1–27.
- Kehoe, T. J. & J. P. Nicolini (2021), "A Monetary and Fiscal History of Latin America, 1960–2017", *University of Minnesota Press*, London.
- Kydland F. & E. C. Prescott. (1977), "Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans", *Journal of Political Economy*, Vol. 85, No. 3, 1977.
- Laxton D. & N. Batini (2007), "Under what conditions can inflation targeting be adopted? The experience of emerging markets", *Banco Central de Chile*, Working paper, No. 406, December 2006.
- Meyer, L. H. (1999), "Start with a Paradigm, End with a Story: The Value of Model-Based Forecasting and Policy Analysis", *New York University*, Speech in the Business school, November 30.
- Mishkin F. (2017), "Improving the use of discretion in monetary policy", *Columbia University and BER*, October 2017.

- Ramos-Francia M. & A. Torres (2006) "Inflation dynamics in Mexico: a characterization using the new Phillips curve", *Banco de México*, Documento de Investigación 2006-15.
- \_\_\_ (2005), "Reducing inflation through inflation targeting: the Mexican experience", *Banco de México*, Documento de Investigación, 2005-01.
- Ramos-Francia M. & J. Sidaoui (2008), "The monetary transmission mechanism in Mexico: recent developments", *BIS Paper*, No. 35.
- Robertson J. C. (2000), "Central Bank Forecasting: An International Comparison", *Federal Reserve of Atlanta, Economic Review*, Second Quarter 2000, pp. 21-32.
- Rogoff, K. (1985), "The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target", *Quarterly Journal of Economics*, pp. 1169-1189.
- Rudebusch G. & L. Svensson (1999), "Policy Rules for Inflation Targeting", in *Monetary Policy Rules*, John B. Taylor, University of Chicago Press, pp. 203 - 246.
- Soderstrom U. (2002), "Monetary Policy with Uncertain Parameters", *The Scandinavian Journal of Economics*, Vol. 104, No. 1, March 2002, pp. 125-145.
- Svensson L. (2007), "Monetary Policy and the interest rate path", *Sveriges Riksbank*, Press Release, No. 3, August 2007.
- \_\_\_ (2001), "The Inflation Forecast and the Loss Function", in *Central Banking, Monetary Theory and Practice: Essays in Honour of Charles Goodhart*, Edward Elgar, November 15.
- \_\_\_ (1997.a), "Inflation forecast targeting: Implementing and monitoring inflation targets", *European Economic Review*, Vol. 41, No. 6, June 1997, pp. 1111-1146.
- \_\_\_ (1997.b), "Monetary Policy and Inflation Targeting", *NBER*, Reporter Winter, 1997/98, pp. 5-8.
- Tobias, A., D. Laxton & M. Obstfeld (2018), "Advancing the Frontiers of Monetary Policy", *IMF*, April 2018.
- Turrent E. (2012), "Autonomía de la Banca Central en México. Visión histórica", *Banco de México*, 2012.
- Qvigstad, J. F. (2005), "When does an interest rate path looks good? Criteria for an appropriate future interest rate path", *Norges Bank*, April 2005.
- Walsh (1995), "Optimal contracts for central bankers", *American Economic Review*, Vol. 85, pp. 20-40.
- Woodford M. (2007), "The Case for Forecast Targeting as Monetary Policy Strategy", *Journal of Economic Perspectives*, 21(4), pp. 3-24.
- \_\_\_ (1999), "Optimal Monetary Policy Inertia", *NBER*, Working paper 7261, July 1999.