



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

POLÍTICA MONETARIA Y COMUNICACIÓN DE LOS
BANCOS CENTRALES: UNA EVALUACIÓN EMPÍRICA
DE LA ESTRATEGIA MONETARIA DEL BANCO DE
MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A :

CHRISTIAN ADMIN DE LA HUERTA AVILA

TUTOR

DR. SANTIAGO CAPRARO RODRÍGUEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, Cd. Mx., 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi madre, Evelia
Cada éxito mío lleva tu nombre

Agradecimientos

Iniciar y concluir con la escritura de un trabajo de investigación no es tarea fácil. Requiere mucha paciencia y dedicación, y sobre todo, no es el resultado de un esfuerzo individual. Esta tesis contiene el trabajo de 5 años de mi vida y, por consiguiente, representa las enseñanzas y lecciones que me han dejado las personas que se han cruzado en mi camino a lo largo de esta etapa. A todas y cada una de ellas, de corazón, gracias.

Me gustaría comenzar con una mención y agradecimiento especial para mi asesor, el Dr. Santiago Capraro. Reconozco su valor y su confianza al aceptar ser mi guía en esta investigación. Aunque al principio no sabíamos cómo navegaríamos, su voto de confianza y su invaluable dedicación para recordarme el rumbo hacia el que queríamos llegar fueron fundamentales para concluir este trabajo. Todas sus enseñanzas y lecciones como profesor, mentor y colega están plasmadas en esta investigación. Además de su orientación académica, admiro profundamente su integridad y compromiso con la enseñanza. El Dr. Capraro no solo me proporcionó conocimientos técnicos, sino que también me inculcó la importancia de la ética y la pasión en el trabajo que realizamos como economistas. Su ejemplo me ha motivado a aspirar a los más altos estándares en mi carrera. Su compromiso inquebrantable, su apoyo continuo y su ejemplo a seguir han dejado una huella profunda en mi vida, mucho más allá de esta tesis. Siempre estaré agradecido por todo lo que me ha enseñado y por creer en mí, recordándome constantemente el valor de una historia bien contada.

A mis sinodales, el Dr. Roberto Valencia, el Dr. David Cervantes, el Mtro. Iván Fernández, y el Mtro. Jamel Kevin Sandoval, les expreso mi profundo agradecimiento por dedicar su tiempo a la lectura y análisis detallado de este trabajo. Su valiosa retroalimentación ha sido fundamental para mejorar y comunicar eficazmente los resultados de esta investigación. Agradezco sinceramente sus comentarios perspicaces y observaciones agudas, que en ocasiones me llevaron a considerar una revisión completa de este trabajo, impulsándome así a crecer como economista. También les agradezco por ser una fuente constante de inspiración en mi desarrollo profesional y académico. Los respeto y admiro profundamente, y espero poder seguir sus ejemplos y convertirme en un economista y persona ejemplar en el futuro.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a dos instituciones y a todas las personas que forman parte de ellas. Las ideas aquí plasmadas representan una parte de todos los aprendizajes que adquirí durante mi tiempo en los pasillos de estas organizaciones. En primer lugar, agradezco a todo el equipo de Estudios Económicos de BBVA en México. Especialmente, al Mtro. Javier Amador por haberme dado mi primera oportunidad laboral e introducirme al maravilloso mundo del análisis e investigación económica. Las conversaciones sobre economía y fútbol americano, las lecciones, y su amistad me acompañarán por el resto de mi vida. También quiero agradecer al Dr. Arnulfo Rodríguez por su amistad y valiosos consejos. Su apoyo y orientación han sido esenciales para mí, y estoy profundamente agradecido por la sabiduría y experiencia que me compartió.

En segundo lugar, agradezco a la Gerencia de Asuntos de Política Monetaria de la Dirección General de Investigación Económica del Banco de México. Particularmente, agradezco al Dr. Santiago Bazdresch. Valoro inmensamente su interés en mi formación como economista y su firme creencia en mi potencial, incluso cuando yo no lo hacía.

Bajo la guía del Dr. Santiago Capraro, buena parte de los resultados de esta tesis se convirtieron en un ensayo y un artículo de investigación. Agradezco al Comité Académico del Área de las Ciencias Sociales de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por haber galardonado con el primer lugar del *5to Concurso de Ensayos ‘La Economía Mexicana a Debate’* al trabajo “La Comunicación del Banco de México: Reflexiones Desde un Análisis Lingüístico”. De la misma manera, expreso mi más genuina gratitud a un revisor anónimo de la revista *Economía Informa* por realizar comentarios detallados a mi investigación.

El artículo “*The Predictive Power of Central Bank Communication: Evidence from Mexico*” fue discutido y presentado en el *9no Congreso Anual de Economía y Políticas Públicas Sobre México*, celebrado el 19 de octubre de 2023 en la Universidad Iberoamericana, Campus Ciudad de México. Expreso mi más profundo agradecimiento por las observaciones, comentarios, dudas y preguntas de los participantes y asistentes del congreso. Esta experiencia me dejó una inmensa satisfacción por haber compartido mesa y conversaciones con distinguidos economistas e investigadores, a quienes tengo en alta estima y admiración. Agregando a lo anterior, el artículo también fue aceptado para su publicación el 1 abril de 2024 por la revista *Sobre México. Temas de Economía*. Aprovecho para mencionar y agradecer al Dr. Isidro Soloaga, a la Mtra. Alejandra Villegas, y el equipo editorial de la revista *Sobre México*, quienes me acompañaron durante todo el extenuante proceso de revisión, edición y publicación de este artículo. En esa misma línea, agradezco y reconozco el tiempo dedicado por dos revisores anónimos, quienes me ofrecieron crítica y retroalimentación detallada sobre mi trabajo.

A mis profesores y compañeros, quienes compartieron conmigo los pasillos y aulas de la Facultad, les llevaré siempre en mi corazón. Víctor Tovar, el Diablo, se lleva una mención individual. Agradezco enormemente por su amistad y por abrirme las puertas de su casa. Entre todas las personas que conocí durante estos 5 años, destaco su tenacidad y gran capacidad como economista. Espero que nuestras contribuciones a la economía sean significativas en el futuro, y si no, que nuestra amistad perdure hasta que el “largo plazo” nos alcance.

A mi amada familia, les debo un agradecimiento infinito por su constante respaldo a lo largo de esta travesía. Fueron ustedes quienes, con su amor incondicional y su comprensión, aliviaron el peso del estrés y el mal humor que a veces me embargaba durante las largas noches de trabajo en este proyecto. Este logro es tanto suyo como mío.

El agradecimiento más especial se lo lleva mi madre, Evelia, a quien también dedico esta tesis. No tengo palabras suficientes para expresar mi gratitud por los años dedicados a mi crianza y formación. Todo lo que soy y todo lo que llegaré a ser se lo debo a ella. Su amor incondicional, su sabiduría y su apoyo constante han sido pilares fundamentales en mi vida. Agradezco cada sacrificio que ha hecho por mí y por siempre creer en mis capacidades, incluso cuando yo dudaba de mí mismo. Su ejemplo de integridad, tenacidad y bondad me ha enseñado lecciones que llevaré por siempre en mi corazón. Gracias, mamá, por ser mi inspiración y mi fuerza.

A mis hermanos, Román y Andrei, les agradezco por motivarme a mejorar y por siempre establecer un estándar elevado al intentar ser un ejemplo digno. A mi padre, Román, con quien mi relación ha sido un camino lleno de altibajos. Valoro profundamente los momentos de enseñanza y todo lo que, de una forma u otra, ha contribuido a mi crecimiento. A pesar de las dificultades en nuestro camino juntos, agradezco enormemente los momentos de conexión y aprendizaje mutuo que hemos compartido. Gracias por ser parte de mi vida y por enseñarme lecciones que, aunque a veces difíciles, me han ayudado a crecer.

A mi hermano de otra madre, Zury Vergara, le expreso mi infinita gratitud por ser parte de mi camino y por presenciar mi crecimiento. Todos los momentos que hemos compartido están reflejados, de muchas maneras, en este trabajo de investigación. Agradezco su disposición para escucharme y leerme durante este proceso, a pesar de que su área de especialización no sea la economía, y por estar siempre cuando lo he necesitado. De corazón, gracias.

Un agradecimiento especial a dos personas que, aunque no estuvieron presentes durante la escritura de este trabajo, representan parte fundamental del hombre en el que me he convertido. A Luis Antonio Meléndez, por todas sus lecciones de vida y por enseñarme el valor de lo que significa ser un Caballero. Desde lo más profundo de mi ser, gracias coach. A Juan Gabriel González, Carmelo, por su amistad y el tiempo que dedicó a mi formación

cuando aún era un niño. Desde el corazón, gracias coach. Les expreso mi más sincera gratitud por todos los aprendizajes, la disciplina, determinación y valores que forjaron en mí.

A la máxima casa de estudios, mi *alma mater*, la UNAM, y a todos los contribuyentes de nuestra nación, les agradezco por brindarme la oportunidad de acceder a una educación de alta calidad. Gracias, UNAM, por arroparme incluso cuando no sabía que mi camino se decantaría por el maravilloso mundo de la economía, y por ser mi segunda casa durante más tiempo del que puedo recordar.

Finalmente, todas las opiniones y conclusiones de este trabajo son a título personal y no representan la postura de ninguna de las personas o instituciones anteriormente mencionadas. Naturalmente, todos los errores y omisiones son de mi responsabilidad.

¡Por mi raza hablará el espíritu!

Christian De la Huerta
Ciudad de México, Mayo de 2024.

Índice general

Introducción	1
1 La Evolución de la Política Monetaria: Reflexiones sobre Ideas, Debates y Comunicación	8
1.1 El debate sobre reglas y discrecionalidad	10
1.1.1 De Ricardo y Thornton hacia la “Teoría General” de Keynes	10
1.1.2 Monetaristas en el debate	16
1.1.3 El nuevo debate: Expectativas racionales, inconsistencia dinámica, y la “reputación” del banquero central	19
1.1.4 La literatura del diseño institucional	25
1.1.5 La transición hacia un nuevo régimen de política	26
1.2 El rol fundamental de la comunicación en la política monetaria	30
1.2.1 Aspectos teóricos del régimen de metas de inflación	32
1.2.2 Aspectos empíricos del régimen de metas de inflación	34
1.2.3 El régimen de metas de inflación con base en pronósticos	38
1.2.4 Estrategia de comunicación en el régimen de metas de inflación	41
1.3 Importancia de la transparencia y comunicación	46
1.3.1 El enigma del banquero central	46
1.3.2 El fin de los balbuceos incoherentes	48
1.3.3 Transparencia de los bancos centrales	51
1.3.4 El debate de credibilidad y confianza	56
1.4 Reflexiones finales	59

<i>ÍNDICE GENERAL</i>	ix
2 El Banco de México: Metas de Inflación y Estrategia de Comunicación	61
2.1 El régimen de metas de inflación en México	62
2.2 Estrategia de comunicación del Banco de México	67
2.3 Reflexiones finales	75
Anexo Capítulo 2	77
3 Comunicación, Claridad y Cambios Estructurales	81
3.1 Legibilidad y perspicuidad de los bancos centrales	83
3.1.1 Medidas de legibilidad en inglés	83
3.1.2 Medidas de legibilidad en español	85
3.2 Análisis lingüístico del Banco de México	88
3.3 Análisis de cambio estructural	96
3.3.1 Un cambio estructural endógeno	97
3.3.2 Múltiples cambios estructurales endógenos	101
3.4 Reflexiones finales	105
Anexo Capítulo 3	109
4 El Papel de la Comunicación del Banco de México	114
4.1 Entre halcones y palomas	116
4.2 Minería de texto y Procesamiento del Lenguaje Natural en la comunicación de los bancos centrales	117
4.3 Entendiendo la comunicación del Banco de México: Bajo la lupa de Procesamiento de Lenguaje Natural	122
4.3.1 El lenguaje del Banco de México a través del tiempo	122
4.3.2 Modelado de tópicos	127
4.3.3 Análisis de sentimiento	131
4.4 Análisis econométrico	133
4.4.1 Predictibilidad de la política monetaria	133

4.4.2	Impacto de la comunicación en la expectativas de inflación	142
4.5	Reflexiones finales	149
	Anexo Capítulo 4	153
	Conclusiones y Recomendaciones	157
	Referencias	165
A	Modelo Neokeynesiano de 3 Ecuaciones y Microfundamentos	184
B	Presentación Formal de las Medidas de Legibilidad y Perspicuidad en Español	207
C	Minado de Texto y Preprocesamiento de Documentos	212
D	Asignación de Dirichlet Latente: Tópicos LDA del Comunicado de Política Monetaria	219

Índice de figuras

1.1	Interés a lo largo del tiempo en Google de la palabra “Central Banking” . . .	9
1.2	Evolución del índice de independencia de los bancos centrales	30
1.3	Mecanismos de transmisión de política monetaria	33
1.4	Mecanismos de transmisión de política monetaria y estrategia de comunicación	45
1.5	Índice de transparencia de los bancos centrales	55
1.6	Transparencia a lo largo del tiempo en economías que practican Metas de Inflación	56
2.1	Recientes desenvolvimientos de la inflación general en México	64
2.2	Inflación general y subyacente en México 1990-2022	65
2.3	Esquema de tasa objetivo del Banco de México 2008-2022	66
2.4	Tasa de interés de referencia y guía futura en los comunicados de política monetaria	73
Anexo 2.2	Evolución de las gráficas de abanico para los pronósticos de inflación .	80
3.1	Extensión de las publicaciones del Banco de México	89
3.2	Diversidad en el lenguaje del Banco de México 2011 - 2022	91
3.3	Evolución de la diversidad en el lenguaje del Banco de México	91
3.4	Claridad de la comunicación del Banco de México	92
3.5	Tendencias en la comunicación del Banco de México	96
3.6	Histogramas de los resultados de <i>Bootstrap</i>	104
3.7	Cambios estructurales en la comunicación del Banco de México	105
Anexo 3.1	Escolaridad de la población de 15 años y más en México	109

Anexo 3.2 Mapas de correlación de variables lingüísticas	110
Anexo 3.3 Dispersión entre variables lingüísticas y legibilidad de las publicaciones	111
Anexo 3.4 Series de tiempo imputadas y suavizadas de las medidas de la claridad en las publicaciones del banco central	112
4.1 Términos de alta frecuencia en los comunicados de política monetaria	124
4.2 El lenguaje del Banco de México a través del tiempo	125
4.3 Términos de alta frecuencia en el 80% de comunicados	126
4.4 Análisis de tópicos: Evolución en la estructura de la comunicación	130
4.5 Evolución de la tasa de interés de referencia y del tono de la comunicación del Banco de México	133
Anexo 4.1 Expectativas de inflación y comunicación del Banco de México	153
A.1 Respuestas de las variables del modelo a un choque positivo en la comunicación del banco central en el corto plazo	203
A.2 Respuestas de las variables del modelo a un choque positivo en la comunicación del banco central en el largo plazo	205
B.1 Medidas de ledibilidad y perspicuidad de las publicaciones del banco central	211
D.1 Representación esquemática del modelo LDA	225
D.2 Estructura jerárquica de LDA en los comunicados del banco central	229
D.3 Modelos LDA: Número óptimo de tópicos	231

Índice de tablas

1.1	Adopción de un objetivo numérico para la inflación en distintas economías	36
1.2	Economías cuyo banco central publica pronósticos de inflación	42
2.1	Evolución de la estrategia de comunicación del Banco de México	74
Anexo 2.1	Independencia del Banco de México	77
3.1	Escalas de legibilidad y perspicuidad para textos en español	87
3.2	Estadística descriptiva de la extensión de las publicaciones	88
3.3	Facilidad de lectura promedio de las publicaciones del Banco de México	93
3.4	Pruebas clásicas de raíz unitaria	98
3.5	Pruebas de raíz unitaria con un cambio estructural endógeno	100
3.6	Pruebas de raíz unitaria con dos cambios estructurales endógenos	103
Anexo 3.5	Pruebas de raíces unitarias antes de los puntos potenciales de cambio estructural identificados por la pruebas de Zivot-Andrews y Perron-Vogelsang	113
4.1	Análisis de tópicos: Estructura de la comunicación del Banco de México	129
4.2	Resultados de la estimación logit ordinal	140
4.3	Efectos marginales promedio	141
4.4	Resultados de las pruebas de causalidad de Granger	148
Anexo 4.2	Pruebas de raíces unitarias (índice de tono y expectativas de inflación)	156
B.1	Escala de legibilidad de Fernández Huerta	208
B.2	Escala de perspicuidad de Szigriszt Pazos	208

B.3 Escala de perspicuidad INFLESZ	209
C.1 Matriz de términos de los documentos	218

«The difference between a successful person and others is not a lack of strength, not a lack of knowledge, but rather is a lack of will.»

Vince Lombardi

«... el éxito en la vida requiere por lo menos saber contar una buena historia.»

Santiago Capraro

Introducción

Quizá lo mejor que puede hacer un banco central es enseñar a los mercados su forma de pensar.

Alan S. Blinder, *The Quiet Revolution*

La historia de la banca central se remonta al siglo XIX, cuando el Banco de Inglaterra asumió la responsabilidad de velar por la estabilidad del sistema bancario. A partir de entonces, estas instituciones han evolucionado en conjunto con la teoría económica y los desarrollos empíricos, desempeñando un papel crucial en la economía. No obstante, es vital comprender que el desenvolvimiento de la banca central y la política monetaria no ha seguido un camino lineal. Más bien, es el resultado de un complejo entramado de problemas históricos, instituciones y actores económicos que se han ido interconectado a lo largo del tiempo.

Al respecto, en las últimas cuatro décadas, la banca central ha experimentado una transformación profunda y notable. Hoy en día, hemos dejado atrás la época de “balbucear con gran incoherencia”¹, y los bancos centrales en todo el mundo son más independientes, transparentes y comunicativos que nunca. Pero esto no siempre fue así. En el pasado—moldeado por la percepción de los bancos centrales como instituciones poderosas con gran influencia en la gestión de la estabilidad monetaria, macroeconómica y financiera, la naturaleza técnica de sus funciones, sus métodos de acción a menudo ambiguos y enigmáticos, y su comunicación cautelosa— prevalecía la idea de que los banqueros centrales debían ser autoridades secretas y misteriosas, operando en un entorno de alta opacidad, comunicándose poco o nada con el público y los mercados, o en caso de hacerlo, transmitiendo mensajes codificados extremadamente difíciles de descifrar y entender.

Aunque la imagen de la banca central como un ámbito lleno de misticismo, secretismo

¹Las palabras “balbucear con gran incoherencia” fueron pronunciadas por Alan Greenspan, expresidente de la Reserva Federal de Estados Unidos, durante su comparecencia ante el Senado en 1987, refiriéndose a las ambiguas prácticas de la banca central de la época. Como afirmó Gabriel Makhlouf (2020), aquellos días ya quedaron atrás.

y opacidad persiste en algunos círculos académicos y entre ciertos banqueros centrales, la experiencia del periodo de alta inflación entre los años 70 y 80, periodo popularizado como la “Gran Inflación”, y los avances en la Teoría de la Inconsistencia Temporal y el Diseño Institucional pusieron de manifiesto la necesidad de contar con banqueros centrales con un alto grado de independencia y credibilidad (véase Kydland y Prescott, 1977; Calvo, 1978; Barro y Gordon, 1983b; y Rogoff, 1985).

Los cambios que se originaron en las últimas décadas del siglo XX, tanto en la teoría como en la práctica, marcaron un distanciamiento significativo del pasado, llevando al cambio del antiguo prototipo de banco central reservado, enigmático y ambiguo hacia un diseño que busca ser abierto, inteligible y honesto. Aunado a esto, se comenzó a fomentar una mayor independencia de los bancos centrales, promoviendo la implementación de los esquemas de objetivos de inflación, replanteando los métodos de formulación de políticas monetarias y priorizando la transparencia y la comunicación de estas instituciones. Por otra parte, estos cambios también pusieron a los bancos centrales bajo los reflectores y llevaron a que la política monetaria se convirtiera gradualmente en la principal herramienta de estabilidad macroeconómica (véase Bernanke, 2022). Alan Blinder denominó a este cambio hacia una mayor apertura y transparencia en la banca central como la “Revolución Silenciosa” (véase Blinder, 2004).

En este sentido, en las últimas décadas, los bancos centrales han trabajado en aumentar y mejorar sus estrategias y canales de comunicación. Hoy en día, los bancos centrales priorizan la claridad en sus objetivos, acciones y comunicaciones. Este nuevo diseño no solo considera la estabilidad de precios como su objetivo prioritario², sino que también se caracteriza por el incremento en la comunicación que el banco central mantiene con el público sobre los objetivos y los planes de la política monetaria, el consenso en que un banco central autónomo que maneja la política monetaria independientemente tiene una mayor capacidad para lograr sus objetivos, y la implementación de herramientas y políticas de transparencia y de rendición de cuentas. En la misma línea, se pone en primer plano una mayor comprensión y confianza de las acciones del banco central por parte del público y los mercados financieros. La evolución de los bancos centrales hacia una mayor apertura y transparencia ha transformado la forma en que operan y cómo se perciben en la sociedad global.

La comunicación es un proceso fundamental que implica el intercambio de información, ideas, emociones y significados entre individuos. Desempeña un papel crucial en la interacción

²Es importante señalar que, aunque la mayoría de los bancos centrales que persiguen un régimen de metas de inflación consideran la estabilidad de precios como su principal objetivo, hay casos como el de la Reserva Federal que tienen un mandato dual. Este mandato implica no solo garantizar la estabilidad de precios, sino también buscar el máximo empleo y moderar el nivel de las tasas de interés a largo plazo.

humana y en la sociedad en su conjunto. Es el elemento que une a las personas en relaciones significativas, permitiéndoles establecer conexiones sólidas y satisfactorias. Como señala Niklas Luhmann (2007), “la comunicación es la base de la sociedad” (p. 57). En todas las áreas de nuestras vidas, incluyendo la labor de los bancos centrales, la comunicación desempeña un papel esencial al conectar a las personas y facilitar la construcción de relaciones sólidas y satisfactorias.

En el contexto de la política monetaria, la comunicación adquiere una importancia significativa. Estas instituciones deben transmitir de manera efectiva sus decisiones, estrategias y perspectivas sobre la evolución económica a la sociedad, los mercados financieros y otros actores relevantes. La transparencia en la comunicación contribuye a generar confianza y comprensión en las políticas monetarias implementadas, lo que a su vez puede promover la estabilidad macroeconómica y financiera.

Para lograr una comunicación efectiva, los bancos centrales emplean una variedad de canales y herramientas. Esto incluye publicaciones oficiales, conferencias, ruedas de prensa, pronósticos de variables macroeconómicas y financieras, discursos públicos, informes de investigación y el uso de plataformas de redes sociales. A través de estos medios, los bancos centrales pueden transmitir información relevante, explicar el razonamiento detrás de sus decisiones y fomentar la participación y el diálogo con la sociedad.

Diversos estudios (véase Woodford, 2005; Blinder et al., 2008a; 2008b; Bernanke, 2020; y Blinder et al., 2022) han demostrado que la comunicación de los bancos centrales puede influir en la formación de expectativas de los agentes económicos y reducir la información asimétrica sobre la política monetaria. Además, también resaltan que cuando las expectativas de los agentes coinciden con los objetivos del banco central, los resultados macroeconómicos pueden mejorar. En consecuencia, una comunicación clara y efectiva permite que hogares y empresas comprendan mejor las decisiones y factores que influyen en las políticas monetarias, promoviendo decisiones informadas y ayudando a reducir los costos de ajuste. Esto, a su vez, contribuye a un entorno económico más estable y predecible, y puede influir en el desenvolvimiento de variables clave como la inflación y las tasas de interés en el futuro.

La comunicación de los bancos centrales también desempeña un papel crucial al promover la transparencia y la rendición de cuentas, lo que permite una comprensión más clara por parte del público y los mercados acerca de las decisiones y acciones en materia de política monetaria. Al ser instituciones independientes, los banqueros centrales operan fuera del alcance del control democrático directo, por lo que la transparencia a través de la comunicación se vuelve fundamental para asegurar la rendición de cuentas ante el público al que sirven (véase Blinder et al., 2001; Geraats, 2007; Eijffinger y Geraats, 2006; y Dincer et al., 2019; 2022).

Bajo esta premisa, esta investigación se enmarca dentro de los estudios relacionados con el papel de la comunicación en la conducción de la política monetaria por parte de los bancos centrales. El objetivo general de este trabajo es analizar y examinar la estrategia de comunicación y política monetaria del Banco de México. Se busca estudiar la evolución de la comunicación de esta institución y realizar una evaluación empírica de los aspectos más importantes de su comunicación.

A lo largo de esta investigación, se sostendrá la hipótesis de que la comunicación del Banco de México ha mejorado con el tiempo, lo que le ha permitido ser más claro en su mensaje, hacer que sus acciones de política monetaria sean más predecibles e influir en las expectativas de inflación de los agentes económicos. Por lo tanto, se plantea la importancia de gestionar adecuadamente la estrategia de comunicación, compartir información relevante con analistas, mercados y el público en general, y proporcionar orientación sobre las posibles decisiones que el comité de política monetaria del banco central pueda estar considerando en el futuro. Se espera que esto pueda reducir la incertidumbre en los mercados financieros, mantener ancladas las expectativas de inflación a mediano y largo plazo en torno a la meta del banco central y asegurar la convergencia de la inflación en el horizonte temporal en el que opera la política monetaria.

Para abordar los objetivos e hipótesis aquí expuestos, la investigación se divide en cuatro Capítulos que sirven a dos importantes propósitos. En primer lugar, se posiciona a la comunicación de los bancos centrales de manera teórica e histórica en el diseño de banca central que prepondera hoy en día, el Régimen de Metas de Inflación. En segundo lugar, se presenta una evaluación empírica de la estrategia monetaria del Banco de México.

La primera parte de esta investigación está compuesta por el Capítulo 1. El propósito del contenido de este capítulo es abordar las siguientes preguntas de investigación: 1) ¿Cuál es el rol de la comunicación de los bancos centrales en el marco de la política monetaria de metas de inflación?; 2) ¿Cómo emplean los bancos centrales sus estrategias y canales de comunicación para ejercer influencia en la economía?; 3) ¿Cuál es la evolución histórica de la comunicación de los bancos centrales en el contexto de la macroeconomía?; y 4) ¿En qué radica la importancia intrínseca de que las autoridades monetarias posean objetivos creíbles y se comuniquen con transparencia, claridad e inteligibilidad?

En el Capítulo 1 se abordan estas interrogantes fundamentales. Para ello, se realiza una revisión de lecciones fundamentales derivadas de formulaciones teóricas y de la experiencia empírica en más de dos siglos de pensamiento económico. Se presentan argumentos diversos de académicos y banqueros centrales a favor de la comunicación de estas instituciones.

En primer lugar, se hace un recorrido por el debate histórico entre reglas monetarias y

discrecionalidad, y se estudia la evolución de la independencia y autonomía de los bancos centrales.

En segundo lugar, se emplean estas lecciones fundamentales derivadas del estudio del debate sobre reglas y discrecionalidad para llegar al diseño de banco central que prevalece en la actualidad: el Régimen de Metas de Inflación. Se realiza un breve recorrido por la teoría y la práctica, se presenta el Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos, que es ampliamente utilizado en la actualidad por numerosos bancos centrales, incluido el Banco de México desde 2018, y se aborda de manera formal la comunicación de los bancos centrales en el marco de la política monetaria.

Por último, se analiza el paradigma de la transparencia y la comunicación de los bancos centrales. Estos elementos sientan las bases analíticas para introducir los debates sobre transparencia y comunicación de los bancos centrales en la actualidad. En su conjunto, representan una monografía fundamental para entender el papel histórico de la comunicación de las autoridades monetarias.

La segunda parte de esta investigación, compuesta por los Capítulos 2, 3 y 4, se centra en un análisis empírico detallado de la comunicación de la autoridad monetaria en México. En esta segunda mitad, se abordan una serie de preguntas clave que nos permiten profundizar en la comprensión de la estrategia de política monetaria y comunicación del Banco de México. Estas preguntas incluyen: 4) ¿Cómo gestiona el Banco de México su estrategia de política monetaria y comunicación?; 5) ¿Ha experimentado cambios significativos en su comunicación a lo largo del tiempo?; 6) En caso afirmativo, ¿en qué medida han ocurrido estos cambios y cuál ha sido su impacto en la claridad de las comunicaciones del banco central?; y 7) ¿Es efectiva la comunicación del Banco de México como herramienta de su política monetaria? Estos interrogantes nos permitirán analizar en profundidad la práctica y la eficacia de la comunicación del Banco de México en el marco de su política monetaria.

Particularmente, el Capítulo 2 da respuesta a las preguntas 4) y 5). Con esta finalidad, se estudia la evolución de la estrategia de política monetaria y de comunicación del banco central a partir de que se le otorgó autonomía e independencia en el año de 1994. Se indaga en los cambios mas importantes de su estrategia de política monetaria, enfatizando las transformaciones significativas en su estrategia de comunicación hasta la actualidad.

Los Capítulos 3 y 4 desarrollan la investigación aplicada principal, presentando un conjunto de evidencia empírica adicional a la creciente literatura sobre la comunicación de los bancos centrales.

En el Capítulo 3 se lleva a cabo un estudio de cambio estructural en la claridad de la

comunicación del Banco de México. Se aprovecha el análisis del Capítulo 2 para vincular las narrativas importantes del período de estudio con las modificaciones más significativas en la estrategia de comunicación, mediante la implementación de un análisis de cambio estructural a variables lingüísticas de los comunicados de política monetaria, minutas e informes trimestrales en el periodo 2011-2022.

El Capítulo final (4) de esta investigación se enfoca en estudiar de manera más detallada el lenguaje contenido en los comunicados de las decisiones de política monetaria del Banco de México. Para este propósito, se implementan técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural para cuantificar la comunicación del banco central y crear un índice de comunicación. Este índice se utiliza como insumo principal en el análisis de la efectividad de su estrategia de comunicación.

Es importante destacar que el estudio empírico de este trabajo representa una contribución novedosa a la literatura al construir y aprovechar una base de datos no estructurados innovadora. Esta base de datos, que recopila información de las publicaciones oficiales del Banco de México, parece ser una adición sin precedentes a la investigación sobre la comunicación de la política monetaria en México, al menos según el conocimiento del autor.

Además, esta investigación adquiere una relevancia crítica en un entorno económico altamente interconectado. La capacidad de los bancos centrales para comunicarse de manera efectiva y transparente se traduce en beneficios tangibles para la economía y la sociedad en su conjunto. La comprensión y la confianza en las decisiones de política monetaria, la estabilidad económica y financiera, y la credibilidad de las instituciones monetarias son factores que se ven directamente influenciados por la calidad de la comunicación del banco central. Por tanto, explorar a fondo este tema es esencial para comprender mejor cómo las instituciones monetarias pueden contribuir al bienestar económico y financiero de un país.

En síntesis, para alcanzar los objetivos propuestos, se llevará a cabo un análisis exhaustivo, abordando la temática desde diversas perspectivas que abarcan el conjunto de herramientas de investigación de un economista. Se destacan los aspectos teóricos e históricos fundamentales para que el lector pueda comprender los conceptos básicos de las comunicaciones de los bancos centrales. Se profundiza en los canales de comunicación utilizados por el Banco de México, como sus comunicados de prensa, informes y publicaciones oficiales. Por último, se emplean técnicas estadísticas novedosas en el campo del aprendizaje automático, así como de la econometría clásica y el análisis de series temporales, para evaluar el contenido, el tono, la efectividad, la claridad, la coherencia y la accesibilidad del mensaje de la autoridad monetaria en México.

En última instancia, se espera que esta investigación proporcione una evaluación crítica y objetiva de la comunicación de los bancos centrales en general, y del Banco de México en particular, identificando posibles áreas de mejora y destacando las fortalezas actuales. Los resultados podrían servir como base para el desarrollo de estrategias de comunicación más efectivas y transparentes, con el objetivo de fortalecer la confianza pública en las acciones y decisiones del Banco de México, y promover una mayor comprensión de las políticas monetarias y su impacto en la economía.

Finalmente, se presenta una sección de conclusiones, en donde se resumen las lecciones fundamentales de la comunicación de los bancos centrales, y sus implicaciones para el diseño de la política monetaria en México con una mirada hacia el futuro.

Capítulo 1

La Evolución de la Política Monetaria: Reflexiones sobre Ideas, Debates y Comunicación

La banca central en la actualidad representa uno de los aspectos más importantes de la economía tanto en la teoría como en la práctica. El interés por este tema ha crecido de forma notable en las últimas cuatro décadas. Particularmente, Alan Blinder, vicepresidente de la Reserva Federal de Estados Unidos en los años 1994-1996, comenta que la búsqueda en la web de la palabra “central banking” arrojaba 980 referencias en la década de los 70, 1,929 referencias en la década de los 80, y 4,921 en la década de los 90 (Blinder, 2004, p. 2). En diciembre de 2022, al realizar la búsqueda obtenemos cerca de 830 millones de resultados. Una historia similar sucede con las búsquedas mensuales de la palabra “central banking” (véase [Figura 1.1](#)).

En la década de 1970, se empezó a observar una transformación en la concepción y práctica de la política monetaria. La experiencia derivada de la “Gran Inflación” de los años 70 y 80 llevó a replantear el papel de los bancos centrales. La noción anterior de que la banca central era un arte esotérico, envuelto en misticismo, secretismo y opacidad, perdió fuerza. En su lugar, surgió un modelo de banca central fundamentado en la independencia y autonomía, la credibilidad de los banqueros centrales, la transparencia y la comunicación.

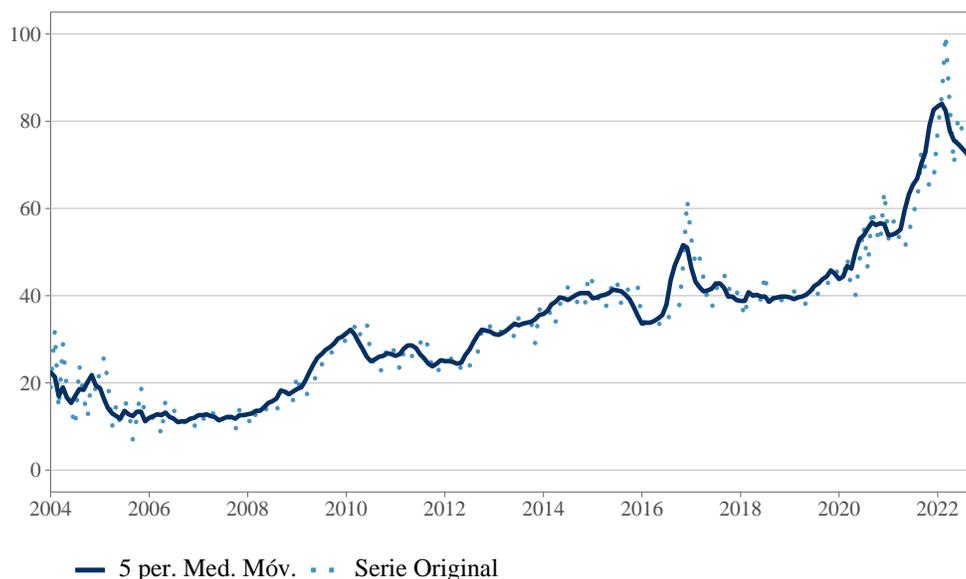


Figura 1.1: Interés a lo largo del tiempo en Google de la palabra “Central Banking” (*índice de popularidad*)
Fuente: Google Trends.

Notas: Los números reflejan el interés de búsqueda en relación con el valor máximo de todas las regiones del mundo en el periodo ene/04 – dic/22. Un valor de 100 indica la popularidad máxima de un término, mientras que 50 y 0 indican que un término es la mitad de popular en relación con el valor máximo o que no había suficientes datos del término, respectivamente.

Por supuesto estas transformaciones no fueron el resultado de la “generación espontánea”. La historia de la banca central y su evolución no han seguido un proceso lineal, son el resultado del desarrollo secular y de la interconexión de un conjunto de problemas históricos, de un grupo de instituciones y de actores económicos. Además, en el caso específico de los bancos centrales, su historia está caracterizada por un amplio desarrollo de la teoría económica y la presentación de muchísima evidencia empírica que pretende contrastar a la teoría.

Adoptando la visión anterior, en el presente capítulo se realiza una reconstrucción histórica de un grupo de cuestiones que han sido fundamentales en la evolución de la banca central, y que han desembocado en el modelo y diseño institucional de los bancos centrales como los conocemos hoy en día.

En primer lugar, se presenta una monografía del debate sobre reglas y discrecionalidad desde finales del siglo XVIII, abarcando la discusión *Currency-Banking* en Inglaterra, las contribuciones de Keynes a esta literatura, el papel de los monetaristas, la introducción de las “expectativas racionales” y la inconsistencia dinámica, la literatura del diseño institucional liderada por Kenneth Rogoff, hasta la revisión de la evolución de la independencia de las autoridades monetarias.

En segundo lugar, se emplean estas lecciones fundamentales derivadas del estudio del debate sobre reglas y discrecionalidad para llegar al diseño de banco central que prevalece en la actualidad: el Régimen de Metas de Inflación (RMI). Se realiza un breve recorrido por la teoría y se examinan aspectos institucionales y pragmáticos del RMI, así como su implementación en los principales bancos centrales del mundo. A continuación, se presenta el Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos, que es ampliamente utilizado en la actualidad por numerosos bancos centrales, incluido el Banco de México desde 2018. Finalmente, se aborda de manera formal la comunicación de los bancos centrales en el marco de la política monetaria.

Para finalizar, se analiza el paradigma de la transparencia y la comunicación de los bancos centrales. Se desarrollan cuestiones importantes sobre la transparencia de estas instituciones en la normativa de la representación democrática, y se plantea la transformación del debate de reglas y discrecionalidad hacia el debate sobre credibilidad y confianza, con miras hacia el diseño de nuevos instrumentos de política monetaria basados en la apertura de las instituciones monetarias hacia el público, el mutuo entendimiento de los bancos centrales y los agentes económicos, y el papel del banco central en el proceso de formación de expectativas.

1.1 El debate sobre reglas y discrecionalidad

1.1.1 De Ricardo y Thornton hacia la “Teoría General” de Keynes

El debate sobre la implementación de reglas rígidas en oposición a la conducción de la política monetaria bajo discrecionalidad ha sido una piedra angular de la literatura económica desde sus inicios. Durante la Inglaterra de los siglos XVIII y XIX, muchos economistas comenzaron a observar las facultades que poseía el Banco de Inglaterra y el papel que jugaba en el sistema bancario.

Al respecto, Adam Smith en su famosa obra *La riqueza de las naciones*, argumentó que un “papel moneda bien regulado” podría mejorar el crecimiento económico y procurar la estabilidad, en comparación con un estándar de mercancías puro (Smith, 1776 como se citó en Taylor, 2017, p. 4).

Henry Thornton (1802) reconoció que el sistema bancario tiene un papel activo en la economía, puntualizando que, en el corto plazo, no solo fenómenos monetarios pueden tener efectos reales, sino que también puede suceder a la inversa (Hicks, 1967, p. 194). De esta manera, Thornton creía que el crédito y la emisión monetaria debían ser regulados correctamente por una institución monetaria que tuviera un mecanismo explícito de actuación, y que guiará su

comportamiento juzgando la situación sin someterse a seguir una regla mecánica.

Además, Thornton concluye que la expansión de la oferta monetaria si bien permite aumentar el empleo en el corto plazo, también provoca fluctuaciones indeseadas en el nivel de precios¹ (Thornton, 1802, pp. 236–237). Por lo tanto, expuso que el Banco de Inglaterra tenía la capacidad de atenuar las fluctuaciones de la economía mediante la expansión o contracción del crédito, y fue uno de los primeros en objetar que éste tenía la responsabilidad de actuar como prestamista de última instancia cuando fuese necesario.²

David Ricardo (1824) comienza su *Plan Para La Creación de un Banco Nacional*, señalando que el Banco de Inglaterra —que para este momento de la historia es una institución privada— se ocupaba de desarrollar dos tareas que son fundamentalmente distintas una de la otra, y que no necesariamente se conectan entre sí. En primer lugar, se encargaba de emitir un papel moneda como sustituto de metálico y, en segundo lugar, adelantaba dinero en forma de crédito a comerciantes y otros. Por lo tanto, para Ricardo resultaba obvio que estas dos operaciones bancarias no estuvieran relacionadas, ya que se podían desarrollar por dos entidades diferentes sin la pérdida de ventaja para la nación o para los comerciantes que se beneficiaban del sistema crediticio.

Lo anterior se puede explicar, ya que el comercio del país no se vería obstaculizado en lo más mínimo por privar al Banco de Inglaterra de la facultad de emitir papel moneda, siempre que una cantidad de ese dinero, igual a la circulación del Banco, fuera emitida por el Gobierno, y que el único efecto de privar al Banco de este privilegio, sería transferir al Gobierno el beneficio que se obtiene de los intereses del dinero así emitido.

No obstante, Ricardo notó que no se le puede delegar al gobierno la tarea de emisión de papel moneda, debido a que con toda seguridad abusaría de su poder. En su lugar, propuso delegar la tarea a un grupo de comisionados que guiaran su comportamiento basado en una regla fija de emisión. A esta regla fija de emisión se le considera como “regla de patrón oro”. Al término de las guerras napoleónicas, periodo en que se suspendió el patrón oro y la convertibilidad directa de billetes y monedas, David Ricardo defendía el regreso este patrón monetario para limitar el abuso de los bancos privados en la emisión de papel moneda.

¹A Henry Thornton se le puede considerar como uno de los precursores en la tradición clásica en teoría monetaria. En el *Paper Credit* de 1802, Thornton llegó a conclusiones relevantes que bien pueden ser llamadas como Keynesianas para nuestro tiempo. De hecho, en su texto podemos encontrar elementos que Keynes redescubrió 130 años más tarde tales como la preferencia por la liquidez y la rigidez de los salarios a la baja (Hicks, 1967, p. 209).

²Al respecto la literatura ubica a Henry Thornton y a Walter Bagehot como los arquitectos de la doctrina clásica del “prestamista de última instancia”. Grosso modo, se establece que en periodos en los que el crédito bancario se contrae y las instituciones enfrentan problemas de liquidez, el banco central, en su papel de estabilizador del sistema financiero, debe proveer a los mercados de liquidez y procurar el buen funcionamiento del canal del crédito. Para un análisis detallado de esta doctrina véase Bagehot (1873).

En cuanto a las características del cuerpo de comisionados, estos no deberían removerse de su posición a excepción del voto de una o ambas Cámaras del Parlamento. Además, se destacó la importancia de que los comisionados mantuvieran total independencia de los ministros, y evitar que las necesidades de financiación del gobierno fueran cubiertas por las personas con el poder de crear dinero (Ricardo, 1824, p. 282). En los años siguientes se siguió desarrollando el debate sobre el monopolio de la emisión monetaria y su contraparte de la libre competencia entre los bancos en el comercio de la emisión de billetes.³

Las principales escuelas de pensamiento de Inglaterra, la *Currency School* y la *Banking School*, también apoyaban el regreso del patrón oro, en oposición de las ideas de los hermanos Attwood pertenecientes a la *Birmingham School*, que abogan en contra de las rigideces que imponía al sistema financiero. En el ordenamiento legislativo se impuso el estándar en oro (Capraro et al., 2019, p. 290).

La *Currency School* y la *Banking School*, al igual que Ricardo, señalaron que las actividades de emisión e intermediación financiera deben ser practicadas por entidades independientes, dejando el monopolio de la emisión en manos del estado. No obstante, continuaron con la discusión sobre cuál debería ser el nivel y el crecimiento óptimo de la masa monetaria (Goodhart y Jensen, 2015, p. 3). La *Currency School* defendía la implementación de reglas monetarias para reducir el abuso por parte de las autoridades. Por el contrario, la *Banking School*, abogaba por una política monetaria discrecional que le permitiera al Banco de Inglaterra actuar como prestamista de última instancia y adecuar su comportamiento a la evolución del sistema financiero.

Las contribuciones de Ricardo y Thornton, así como el debate *Currency-Banking* resultaron en la adopción de la *Bank Charter Act* de 1844, también conocida como *Peel Act*, la cual fue vista como una victoria de la *Currency School*. En ella se estableció que el monopolio final sobre la creación de papel moneda quedaba en manos del Banco de Inglaterra, se prohibió a los nuevos bancos la emisión de billetes, restringió la emisión de todos los bancos nacionales privados y por acciones existentes a su circulación media y separó las dos funciones del Banco de Inglaterra, la emisión de billetes y la intermediación crediticia, en dos departamentos, el Departamento de Emisión y el Departamento Bancario, que operarían por separado. Además, la Ley imponía un requisito de reserva marginal del 100% a la emisión de billetes del Banco de Inglaterra (Doroftei, 2013, p. 50).

Durante la segunda mitad del siglo XIX, John Stuart Mill tomó parte en el debate sobre

³Durante este momento histórico el sistema monetario vive una relativa estabilidad. El oro y la plata son el estándar del dinero, por lo que todo el papel moneda emitido tenía una directa convertibilidad en monedas y lingotes de plata u oro (Doroftei, 2013, p. 49).

reglas y discrecionalidad. Mill escribió sus obras en los períodos de “crunch” crediticios (1825, 1839, 1847, 1857, 1866) que caracterizan buena parte de la historia económica de Inglaterra en el siglo XIX. Estas inestabilidades en el sistema financiero no podían y no fueron pasadas por alto, y como tal Mill tomó su posición en el debate. Él fue contemporáneo de Thornton y Ricardo, y para su época, tenía plena conciencia de que estaba analizando lo que ya era una economía crediticia. Al igual que Thornton, Mill identificó la importancia de controlar las expansiones del crédito bancario y rechazó la utilización de reglas mecánicas, puntualizando que el control solo puede realizarse atendiendo al estado del mercado (Hicks, 1967, p. 195).

Cabe destacar que si bien, Ricardo y Thornton apoyaban el regreso del patrón oro y abogaban por una correcta regulación de la emisión monetaria, tenían una visión muy diferente del sistema crediticio. Al respecto, lo que Keynes llamaría como economistas “clásicos” bien pueden ser divididos entre Ricardo y sus seguidores, que defendían la implementación de reglas mecánicas y el funcionamiento del crédito tal y como lo hacía el dinero metálico, y por otra parte Thornton y Mill que apoyaban la flexibilidad del crédito y el margen de maniobra que brinda la discrecionalidad.

A pesar de que las ideas ricardianas apoyadas por la *Currency School* se impusieron en el núcleo de la teoría monetaria, más tarde, la *Peel Act* tuvo que suspender sus operaciones repetidamente durante las crisis financieras de 1847, 1857 y 1866, hasta que dejó de operar como inicialmente estaba establecida. Los partidarios de la *Currency School* le atribuyeron los shocks financieros a un cambio accidental en la composición de la masa monetaria de billetes a depósitos bancarios, mientras que para la *Banking School* estos cambios no tuvieron nada de accidental, sino que fueron el resultado de imponer restricciones al sector privado al acceso a la liquidez (Goodhart y Jensen, 2015, p. 4).

Las conclusiones de ambas escuelas se explican por la concepción que tenían de la oferta de dinero. Los miembros de la *Currency School*, asumieron que la oferta monetaria incluía papel moneda (papel moneda gubernamental y billetes de banco) y dinero metálico, y que el exceso de emisión de billetes de banco generaba la inestabilidad monetaria (Arnon, 2011; Goodhart, 1989, Schwartz, 2008, como se citó en Doroftei, 2013, p. 51). La *Banking School*, por el contrario, consideraba que el elemento importante para la estabilidad era la tasa de crecimiento de los activos y pasivos bancarios, además de que otras formas de crédito (letras de cambio, letras del Tesoro o cheques) eran similares a los billetes de banco y debían recibir el mismo tratamiento. Por lo tanto, la definición de dinero debería incluir, además de los billetes y monedas, los depósitos a la vista (Arnon 2011; Smith, 1936, como se citó en Doroftei, 2013, p. 51).

Las crisis evidenciaron que las reglas mecánicas de emisión monetaria no son suficientes

y llevaron a pedir una moneda más elástica (Goodhart y Jensen, 2015, p. 4). La literatura entonces favoreció el establecimiento del patrón oro acompañado de una postura discrecional; el sistema crediticio se estabilizó cuando el Banco de Inglaterra adoptó la figura del prestamista de última instancia, y se estableció una organización institucional capaz de evitar abusos y otros comportamientos no deseados (Capraro et al., 2019, p. 291).

En el periodo posterior, se impusieron las ideas Thornton-Mill y se desarrollaron los principios para el establecimiento de los bancos centrales. En las últimas décadas del siglo XIX, el Departamento de Emisión del Banco de Inglaterra paulatinamente se convirtió en un banco central que ejercería una política monetaria y se observó un buen funcionamiento del patrón oro y de la emisión monetaria⁴ (Capraro et al., 2019, 292; Hicks, 1967, p. 1967).

La experiencia del Banco de Inglaterra brindó un modelo sólido para el establecimiento de los bancos centrales en diferentes países. En Estados Unidos, las tres décadas de la “era progresista” (1890-1920) permitieron la fundación de la Reserva Federal en 1913. Al igual que en la Inglaterra del siglo XIX, los periodos de crisis financieras caracterizan buena parte de la historia de Estados Unidos entre el periodo de la Guerra de Secesión (1861-1865) y la primera década del siglo XX.

El pánico bancario de 1907 que llevó a la quiebra de múltiples bancos evidenció la necesidad de contar con una autoridad monetaria que se encargara de vigilar la estabilidad del sistema financiero. El presidente Woodrow Wilson firmó la *Federal Reserve Act* el 23 de diciembre de 1913; se estableció la creación de un banco central —el Sistema de la Reserva Federal— y siguiendo la pauta del Banco de Inglaterra, se decretó que sus funciones principales serían la gestión de la oferta de dinero —administrando la tasa de interés de corto plazo para ser consistente con el patrón oro— y servir como prestamista de última instancia.

Durante la primera mitad del siglo XX, el debate de reglas y discrecionalidad se siguió desarrollando y encontraría sus mayores contribuciones teóricas en los trabajos de Wicksell (1907), Fisher (1919; 1920; 1934; 1935), Keynes (1923; 1930; 1936) y Simons (1936). En este periodo, especialmente después de la Primera Guerra Mundial, también se comenzó a observar un cambio en la organización institucional de la política monetaria:

Cuando los bancos de emisión se convirtieron en bancos centrales después de la Primera Guerra Mundial, la organización institucional de la política monetaria, reconociendo la necesidad de delegar la solución de los problemas monetarios a

⁴Capraro, Panico y Sandoval (2019), explican que la corrida bancaria de 1966 fue la última que se observó en Inglaterra en más de un siglo ya que “para encontrar una nueva corrida bancaria en Inglaterra se deben esperar más de 140 años. El 17 de septiembre de 2007 el banco Northern Rock cerró sus oficinas a los depositantes. La corrida duró pocas horas. Las intervenciones del Banco de Inglaterra y la nacionalización del banco por parte del gobierno inglés evitaron que la crisis se volviera sistémica” (p. 291).

técnicos expertos, otorgó algunas formas de independencia a estas entidades [...] Entre ellas, se otorgó la “independencia técnica”, que es la capacidad de un banco central para manejar discrecionalmente la política monetaria sin interferencias de entidades políticas o económicas, nacionales o extranjeras (Capraro et al., 2019, p. 292).

A la par de observarse estos cambios institucionales, para Keynes cada vez era más evidente que la realidad económica había sufrido una transformación mientras la teoría había permanecido, en cambio, congelada (Kicillof, 2007, p. 93). Keynes observó correctamente que el abandono del patrón oro no era un fenómeno transitorio y abogó por adoptar un paradigma teórico capaz de incluir el “régimen de patrones de papel mutuamente inconvertibles” (Keynes, 1923, p. 91).

Al respecto, Ravier (2008) explica que los primeros trabajos de Keynes en el ámbito monetario, el *Tract* (1923) y el *Treatise* (1930), lo posicionaron como un especialista en teoría monetaria, aun antes de escribir su *Teoría General* (1936), y sentaron las bases para el nacimiento de la gestión “científica” de las variables monetarias:

La gestión “científica” de las variables monetarias abre un abanico de alternativas de política monetaria donde la autoridad deberá definir qué fines debe alcanzar, y qué medios utilizará para ello. Más sintéticamente, con el fin del patrón oro, nace un debate esencial sobre cómo gestionar las variables monetarias: ¿Deben las autoridades tener libertad para escoger políticas o deben ser sujetas a seguir ciertas reglas? ¿Deben actuar discrecionalmente, en el sentido de no estar amarradas a una fórmula preestablecida, o deben actuar de acuerdo con reglas que prescriben las opciones que deben elegirse en un momento dado? (Ravier, 2008, pp. 117-118).

Keynes también destacó que la independencia y el prestigio del banco central son valores positivos para la sociedad, enfatizando que la independencia permite que las decisiones sean tomadas favoreciendo los intereses de toda la sociedad y no de grupos económicos o políticos particulares, y el prestigio refleja la confianza en la capacidad del banco central de interpretar los eventos económicos, y por ende orientar las expectativas de los operadores (Keynes, 1936, como se citó en Capraro et al., 2019, p. 292).

Además, Keynes identificó cuestiones clave para la conducción de la política monetaria sobre las estrategias de comunicación que deben seguir los bancos centrales, mencionando que la confianza del banco central se refuerza si la institución fomenta la comunicación con la sociedad civil y permite a los expertos discutir abierta y críticamente sus juicios y decisiones (Keynes, 1925; Keynes, 1932, como se citó en Capraro et al., 2019, p. 293).

En este sentido, podemos decir que Keynes anticipó correctamente lo que muchos años después vendría a ser la piedra angular para el desarrollo de la literatura sobre independencia

y políticas de comunicación bien orientadas de los bancos centrales. De hecho, Keynes creía que un banco central que cuenta con la confianza de los particulares puede lograr de manera más efectiva su objetivo de reducir o aumentar considerablemente las tasas de interés a diferencia de no contar con esta confianza.

1.1.2 Monetaristas en el debate

Después de la Primera Guerra Mundial, los responsables políticos aceptaron la necesidad de delegar las funciones de la banca central a técnicos expertos, competentes y capaces de lograr los objetivos deseados por la sociedad (Capraro et al., 2019, p. 311). En este sentido, se les otorgó relativa independencia a los bancos centrales para poder desempeñar sus cometidos sin la interferencia de los Congresistas o del Ejecutivo.

La economía de los Estados Unidos prosperó durante los primeros 15 años de existencia de la Reserva Federal (Fed). Sin embargo, debido a la experiencia de la crisis financiera de 1929 se perdió la confianza en la autoridad monetaria para mantener un sistema financiero estable y solvente. La experiencia de la “Gran Depresión” provocó que la política económica se ordenara ponderando en mayor medida la lucha contra el desempleo sobre la lucha contra la inflación. En el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial y hasta la década de 1970 las ideas Keynesianas y la discrecionalidad se impusieron como el referente de los ciclos económicos y las políticas de estabilización macroeconómica. La visión keynesiana sobre mitigar las fluctuaciones en la demanda agregada mediante la implementación de políticas monetarias y fiscales contra cíclicas logró un periodo (relativo) de estabilidad en términos de crecimiento, empleo y salarios.

No obstante, la crisis financiera de 1929 también marcó la pauta para el auge de nuevas teorías económicas. Unos años antes en Estados Unidos, se suscitó el debate de 1913 entre el Senado y el Comité sobre Moneda Banca de Estados Unidos, acerca de si la Fed debía tener o no, una regla que le permitiría seguir la estabilidad de precios como objetivo prioritario. Una década después, las audiencias motivadas por el congresista James Strong promovieron la continuidad del debate. Guiándose por estas ideas, Irving Fisher, Henry Simons y otros economistas de la Universidad de Chicago apuntaron a la incapacidad de la Fed para evitar las crisis y propusieron un esquema para controlar la emisión monetaria que requería el respaldo en depósitos de cuenta corriente con el 100% de reservas de circulante y bonos gubernamentales.

Este plan de reforma monetaria es comúnmente conocido como *Chicago Plan*. Irving Fisher argumentaba que mediante su implementación se podría lograr un mejor control de una

de las principales fuentes de fluctuaciones del ciclo económico, los aumentos y contracciones repentinos del crédito bancario y de la oferta de dinero creado por los bancos; en su opinión, también se podría lograr una menor propensión a sufrir corridas bancarias, ya que la creación de dinero ya no requiere la creación simultánea de deuda.⁵

Posteriormente, en febrero de 1936 se publicó un artículo de Henry Simons en el *Journal of Political Economy* de la Universidad de Chicago. Simons fue un creyente del “credo” liberal muy particular. Abogaba para que el Estado procurará un marco de reglas bien definidas dentro del cual la empresa y la competencia estuvieran en condiciones de dirigir eficazmente la producción y la distribución de bienes.

Desde el punto de vista de Simons, el comportamiento discrecional del banco central no hacía más que introducir incertidumbre y especulación sobre el futuro de la política monetaria. En su lugar, se mostró partidario en la implementación de reglas mecánicas⁶ que tuvieran como principal objetivo lograr el pleno empleo de manera sostenida, facilitar los ajustes a cambios en la economía (especialmente a cambios tecnológicos) y minimizar las desigualdades entre acreedores y deudores (Simons, 1936, p. 29).

En los años siguientes apareció una figura que continuó con la tradición de la Universidad de Chicago y que destaca por ser el exponente más emblemático de la escuela monetarista. Los trabajos de Milton Friedman (Friedman, 1948; 1959; 1968; Friedman y Schwartz, 1963) hicieron notar la idea de que los eventos ocurridos durante la “Gran Depresión” necesitaban un enfoque alternativo.

Para Friedman y Schwartz, debido a su comportamiento discrecional la Fed había introducido fluctuaciones indeseadas al incrementar la tasa de descuento durante la década de 1920, lo que contribuyó al colapso bursátil de 1929, agudizando los efectos de la crisis financiera y llevando a la economía estadounidense a una recesión profunda y duradera. Su análisis reintroduce al debate sobre reglas y discrecionalidad la necesidad de imponer restricciones a los bancos centrales. La propuesta de Friedman es conducir la política bajo la regla de mantener constante en el tiempo la tasa de crecimiento de la oferta monetaria como el único medio para procurar la estabilidad de precios.

Sobre el tema general de reglas y discrecionalidad, en el argumento de Friedman, la

⁵Para un análisis detallado y moderno véase Kumhof y Benes (2012).

⁶En su paper de 1936 *Rules versus Authorities in Monetary Policy*, Simons reconoce explícitamente dos reglas monetarias. Por un lado, menciona que una regla monetaria encaminada a mantener constante algún índice de precios, preferiblemente un índice de precios de productos básicos producidos de forma competitiva parece ofrecer la única salida prometidora al caos e incertidumbre monetario. Sin embargo, también considera que una regla que exija mantener fija la cantidad total de dinero debería ser considerada como una solución y punto de partida para el debate académico (Simons, 1936, p. 30).

discrecionalidad había permitido introducir en política monetaria cambios desestabilizadores originados en las presiones de la opinión pública y de la política sobre el banco central, añadiendo que la falta de precisión de los criterios que se deben usar para evaluar la actuación de la autoridad monetaria había permitido que los poderes discrecionales de la Fed escaparan a un serio escrutinio del público (Fischer, 1990, como se citó en Capraro et al., 2019, p. 294).

Además de la contrarrevolución liderada por Friedman en la década de los 60, la incapacidad de la teoría predominante para explicar el fenómeno de alta inflación y alto desempleo que afectó al mundo occidental durante la década de 1970 contribuyó al pronunciamiento de los monetaristas en la macroeconomía. La curva de Phillips había desaparecido, evidenciando la ruptura de la relación estable entre inflación y desempleo; el “Keynesianismo Hidráulico” se pone en duda, dando lugar al resurgimiento de las ideas monetaristas y neoclásicas (Shaikh, 2016, pp. 565–566).

Las contribuciones de Friedman (1968) y Phelps (1967; 1968) introdujeron al análisis macroeconómico la existencia de variables naturales que surgen de supuestas imperfecciones en la competencia perfecta. Además, demostraron que existe un nivel de desempleo de equilibrio de largo plazo independientemente de la tasa de inflación; según su teoría, los formuladores de política económica pueden perseguir niveles de desempleo por debajo del nivel de equilibrio a costa de una mayor inflación, pero solo en el corto plazo. En el largo plazo, las expectativas de inflación y los ajustes salariales se incorporan a la inflación observada y el nivel de desempleo tenderá a regresar al equilibrio de largo plazo con una tasa de desempleo igual a la “natural” y mayor nivel de precios.

Brindando evidencia empírica, Friedman (1970; 1971) argumentó que el componente discrecional de la política monetaria había contribuido a incrementar el nivel precios, y al mismo habían propiciado una reducción en el empleo y en la producción, por lo tanto, los bancos centrales debían actuar contemplando únicamente el componente fijo de la política monetaria para evitar los efectos desestabilizadores en las expectativas de inflación.

A pesar de sus contribuciones, en la práctica el argumento de la escuela monetarista fracasó. Por ejemplo, en Estados Unidos de 1979 a 1981 la Fed, bajo el mandato de Paul Volcker, llevó a cabo una política de corte monetarista al fijar un objetivo para el crecimiento de la cantidad de dinero y dejar que la tasa de interés de los fondos federales se ajustara libremente según fuera necesario para ser coherente con la tasa de crecimiento del dinero⁷ (Bernanke, 2022, pp. 34-35). No obstante, los responsables de la política monetaria pronto se

⁷Experimentos similares se observaron en otras partes del mundo, por ejemplo, en Inglaterra el gobernador del Banco Central, Gordon Richardson, implementó ajustes para apoyar la política antiinflacionista basados en el enfoque monetarista.

darían cuenta de las dificultades de perseguir objetivos para el crecimiento de la cantidad de dinero. A pesar de que los estudios de Friedman sugerían la existencia de una relación entre el crecimiento de la oferta monetaria y el crecimiento de los precios en el largo plazo, en el corto plazo esta relación puede ser inestable y difícil de predecir. Además, la definición de la oferta monetaria plantea una cuestión controversial ¿Se deben considerar únicamente las formas más líquidas (circulante en manos del público) o su definición se debe extender para considerar otras formas de mayor plazo o vencimiento (depósitos a la vista, cuentas de ahorro, bonos en el mercado de dinero, etc.)? Como resultado de las políticas de corte monetarista, la tasa de fondos federal experimentó mucha volatilidad y se elevó a máximos históricos por encima de 20%.

Por otra parte, una de las principales críticas de Friedman está basada en que las autoridades tienen información incompleta y tienen desconocimiento de la magnitud de los efectos de la política monetaria, que opera con rezagos largos y variables, y, por lo tanto, tienden a perseguir objetivos inapropiados. De esta manera, su análisis sufre de carencias si consideramos que un formulador de política inteligente y bien intencionado puede tomar en cuenta que se enfrenta a información incompleta al momento de elegir la mejor política discrecional, sin necesidad de atar sus manos con una regla fija.

El debate tendría que esperar al surgimiento de nuevas teorías económicas con hipótesis robustas y la implementación de métodos cuantitativos novedosos en economía; las herramientas de control óptimo, la simulación de reglas de política en modelos dinámicos estocásticos y el desarrollo de mejores técnicas econométricas en el análisis de series de tiempo, permitieron que el debate evolucionara y adoptará una trayectoria distinta.

1.1.3 El nuevo debate: Expectativas racionales, inconsistencia dinámica, y la “reputación” del banquero central

A principios de la década de 1970 surgieron nuevos trabajos teóricos que le inyectaron al debate sobre reglas y discrecionalidad un nuevo significado. Robert Lucas (1972), es notable por la reinterpretación y desarrollo de la “hipótesis de las expectativas racionales”, propuesta por primera vez por Muth (1961), que le valió el Nobel en Economía en 1995 y transformó el análisis macroeconómico en lo que después conoceríamos como “La Nueva Macroeconomía Clásica”.⁸

⁸En estricto sentido, el “Premio Nobel de Economía” debe referirse como el “Premio del Banco de Suecia en Ciencias Económicas en memoria de Alfred Nobel”. Es pertinente destacar que el premio lo otorga el Banco de Suecia y no forma parte de las áreas de estudios que Alfred Nobel consideró en su testamento para la entrega de estos premios. En 1995, el galardón lo recibió Robert Lucas por haber llevado a la práctica la “hipótesis de las expectativas racionales”.

Lucas combinó la hipótesis de la tasa natural de Friedman y Phelps con la noción de expectativas consistentes con el modelo, no obstante, enfatizando que las imperfecciones de la economía (que juegan un papel fundamental), son el resultado de la presencia de información asimétrica de los agentes económicos sobre ciertos precios relevantes para la toma de decisiones (Shaikh, 2016, p. 578).

Los agentes individuales cometen errores debido a la información asimétrica, pero bajo expectativas racionales, el agente representativo hace inferencias óptimas (racionales) sobre los precios no observados que resultan ser precisas hasta un error aleatorio y, por tanto, impredecible (Lucas 1973, como se citó en Shaikh, 2016, p. 578).

Para Lucas, analizar la macroeconomía como un fenómeno dinámico implica que las políticas económicas que no toman en cuenta el comportamiento variable de los individuos cuando toman decisiones, no son políticas óptimas o viables. En su artículo de 1976, *Econometric Policy Evaluation: A Critique*, Lucas examina las dificultades para prever y analizar la política económica mediante las herramientas econométricas con las que se contaba en la época. Su principal argumento, es que la economía tiene un comportamiento dinámico y cambios en la política económica generan variaciones en los parámetros estimados, que a su vez invalidan las hipótesis a largo plazo de los modelos econométricos (Lucas, 1976, p. 24). Además, las pequeñas decisiones de los agentes que incorporan información nueva a la economía, así como las expectativas sobre futuros movimientos en la política macroeconómica tienen una influencia directa en el comportamiento global.

Lo importante en Lucas (1976) es que identifica en el análisis una carencia por la falta de incorporación del comportamiento dinámico de los agentes económicos:

[...] el problema de decisión individual: "encontrar una regla de decisión óptima cuando ciertos parámetros (los precios futuros, por ejemplo) siguen trayectorias "arbitrarias" simplemente no está bien formulado. Sólo los problemas triviales en los que los agentes pueden ignorar con seguridad el futuro pueden formularse bajo una descripción tan vaga de las restricciones del mercado. Incluso para obtener las reglas de decisión subyacentes a $(F$ [una función del modelo estimado de la economía], θ [el vector de parámetros estimados del modelo]), tenemos que atribuir a los individuos alguna visión del comportamiento de los valores futuros de las variables que les preocupan. Esta visión, junto con otros factores, determina sus reglas de decisión óptimas. Asumir la estabilidad de (F, θ) bajo reglas políticas alternativas es, por tanto, asumir que las visiones de los agentes sobre el comportamiento de las perturbaciones del sistema son invariables bajo cambios en el comportamiento real de estas perturbaciones. Sin este supuesto extremo, los tipos de simulaciones de políticas que exige la teoría de la política económica no tienen sentido (Lucas, 1976, p. 25).

Más adelante continúa:

[...] las respuestas de los agentes se vuelven predecibles para los observadores externos sólo cuando puede haber cierta confianza en que los agentes y los observadores comparten una visión común de la naturaleza de los choques que deben ser pronosticados por ambos. La preferencia por las "reglas frente a la autoridad" en la elaboración de la política económica que sugiere este punto de vista no se basa, como creo que está claro, en ninguna propiedad de optimización demostrable de las reglas en general (sea lo que sea que eso signifique). No parece haber ningún argumento teórico que excluya la posibilidad de que (por ejemplo) la delegación de la autoridad para la toma de decisiones económicas en algún individuo o grupo no conduzca a unos resultados económicos superiores (según algún criterio) a los que se pueden obtener con algunas, o todas, las reglas hipotéticas [...] (Lucas, 1976, p. 41).

Las contribuciones de Lucas proporcionaron un marco teórico que evidenciaba las dificultades de las políticas discrecionales para alcanzar los resultados deseados al no incluir en su análisis teórico un proceso de formación de expectativas coherente con la macroeconomía dinámica.

Los economistas Finn Kydland y Edward Prescott, utilizando los elementos añadidos por Lucas, introdujeron al debate la incorporación de métodos de control óptimo, integrando la teoría económica con la economía aplicada, y formalizando la definición de "política óptima". El artículo que publicaron en junio de 1977 en el *Journal of Political of Economy* cambió radicalmente el debate, e incluso modificó el significado de las palabras "reglas" y "discrecionalidad"⁹ (Capraro et al., 2019, p. 295).

El mayor aporte de Kydland y Prescott (1977) es el desarrollo formal del término "inconsistencia dinámica" en la aplicación de políticas económicas y la consideración de la hipótesis de expectativas racionales en el debate sobre reglas y discrecionalidad. De acuerdo con estos autores, la inconsistencia dinámica sucede cuando una política futura que forma parte de un plan óptimo y consistente con el fin de maximizar una función de bienestar agregada deja de ser la mejor política óptima en los periodos siguientes.¹⁰

Para ilustrar y siguiendo el ejemplo de Barro (1990), los formuladores de política económica pueden introducir en un periodo de tiempo específico una política sobre patentes

⁹Es interesante notar que la revista en la que Kydland y Prescott publicaron su artículo es la misma revista de la Universidad de Chicago, en donde 40 años atrás Henry Simmons publicó el trabajo que inició con la tradición de la escuela monetaristas en términos de reglas en oposición a autoridades discrecionales.

¹⁰Kydland y Prescott definen como "política óptima" a aquella que maximiza una función de bienestar social agregado objetivo, sujeta a la restricción de una función que considera todas las decisiones de política y el comportamiento pasado de los agentes. Esta política óptima es consistente si, y sólo si, para cada periodo del tiempo se maximiza la función de bienestar social agregado objetivo, tomando como dadas las decisiones pasadas de los agentes, y si para cada periodo en el futuro se selecciona de forma similar (Kydland y Prescott, 1977, p. 475).

para incentivar a los capitalistas a incrementar la inversión y la innovación tecnológica, con la intención de maximizar el bienestar social agregado. En el siguiente periodo, los formuladores de política pueden determinar que la mejor política óptima en ese momento es eliminar la restricción sobre las patentes con el fin de incrementar la oferta del mercado, disminuir los precios y así maximizar el bienestar social agregado. Si los capitalistas entienden que el comportamiento discrecional de los formuladores de política los puede llevar a tomar decisiones incoherentes en el tiempo, esto desincentivará los planes iniciales de inversión en innovación y tecnología, provocando que el bienestar social agregado no sea el óptimo en cada periodo del tiempo.

De este análisis se desprende que las autoridades políticas deberían seguir reglas en lugar de tener discrecionalidad. Al igual que Lucas (1976), Kydland y Prescott argumentan que la teoría económica debería utilizarse para evaluar reglas de política alternativas, y aquella con las mejores características operacionales debería ser la elegida para realizar la evaluación económica. Consideran que, en una sociedad democrática, las reglas deberían ser simples y fáciles de entender, evidenciando los momentos en que las autoridades se desvían de su comportamiento óptimo y consistente. Además, en lugar de atar totalmente las manos de los responsables de política, proponen que exista un mecanismo que, si bien vuelva difícil y tardado la legislación de una nueva regla, en situaciones de emergencia se pueda modificar por mandato del Congreso (Kydland y Prescott, 1977, p. 487).

Dado que las decisiones de los agentes dependen tanto de los resultados actuales como de las expectativas de políticas futuras —y estas expectativas no son invariantes a los planes seleccionados por las autoridades— los métodos de control óptimo no son una herramienta apropiada para la toma de decisiones; los formuladores de política que se comportan discrecionalmente tienden a tomar la mejor decisión dadas las condiciones actuales, lo que conduce a políticas que son consistentes pero subóptimas en el tiempo, y que eventualmente producen inestabilidad económica (Kydland y Prescott, 1977, pp. 486-487). Específicamente, lo que plantean es que las herramientas de control óptimo son útiles en la planificación de situaciones estáticas, pero ineficientes cuando se aplican a sistemas dinámicos, por lo tanto, el término de “consistencia” se refiere a mantener una política congruente en todos los periodos del tiempo, en lugar de buscar el “óptimo” en cada periodo.

En términos de política económica, la tesis de Kydland y Prescott —motivada por la idea que la economía tiende a regresar de forma “natural” hacia el equilibrio— nos dice que si la autoridades hacen uso de sus poderes discrecionales para perseguir objetivos de corto plazo, por ejemplo, la reducción de la tasa de desempleo por debajo de la “natural” debido a presiones políticas y/o electorales sin considerar la opinión de los expertos, generará

resultados pocos deseados para la sociedad en términos de bienestar económico, aumentando la inflación sin lograr el resultado deseado sobre el desempleo.

Como Capraro et al. (2019) argumentan, el trabajo de Kydland y Prescott cambió el significado de las palabras “reglas” y “discrecionalidad” (p. 297). Anterior a la publicación de su artículo, se entendía a la palabra “regla” a un conjunto de acciones y estrategias específicas; por “discrecionalidad” se entendía la libertad de la autoridad política de utilizar sus instrumentos indistintamente para alcanzar ciertos objetivos (Dwyer Jr., 1993, pp. 4–5). Ahora, por “regla” se entiende una norma que las autoridades no pueden cambiar en el tiempo, y por “discrecionalidad” se entiende una norma que las autoridades pueden cambiar en el tiempo a su discreción (Capraro et al., 2019, p. 297).

Además de considerar este cambio en el significado de las palabras, debemos entender que pueden tener una conceptualización diferente de un autor a otro, por lo que se debe tener cuidado con la interpretación de estos términos, así como de otros aparentemente obvios tales como “política” (Capraro et al., 2019, p. 297; Dwyer Jr., p. 1993, 3-4).

Después del aporte de Kydland y Prescott, surgió mucha literatura que intentó complementar la hipótesis de inconsistencia dinámica, tales como la consideración de un escenario de previsión perfecta de la política monetaria (Calvo, 1978), la introducción de choques estocásticos en el análisis de la discrecionalidad (Canzoneri, 1985), argumentos a favor de las reglas y no de la discrecionalidad a la luz de los enfoques de la teoría de juegos para el análisis de políticas (Fischer, 1990), entre otros trabajos.

La contribución más importante del teorema de Kydland y Prescott en la implementación de política monetaria la podemos encontrar en los trabajos de Robert Barro (1982), y de Robert Barro y David Gordon (1983a; 1983b). Estas investigaciones introdujeron en el análisis los conceptos de “prestigio” y “reputación” y cómo estos pueden afectar el resultado de la política monetaria.

Barro y Gordon parten de un mundo en el que las políticas monetarias discretionales solo pueden alcanzar resultados beneficiosos, como la expansión de la producción o la disminución en el valor real de los pasivos nominales del gobierno, a través de sorpresas inflacionarias en el corto plazo.¹¹ Además, Barro y Gordon (1983b) consideran que, si la autoridad monetaria tiene

¹¹El término “sorpresa inflacionaria” se refiere a la capacidad de la autoridad monetaria de generar situaciones inflacionarias sorpresivas para aumentar la producción y reducir el desempleo. Sin embargo, este enfoque solo es efectivo a corto plazo, ya que, bajo expectativas racionales, los agentes económicos reconocen las intenciones de la autoridad y ajustan sus expectativas inflacionarias en consecuencia. Por lo tanto, un banco central que busca mantener tasas de desempleo por debajo de las naturales a largo plazo terminará generando tasas de inflación más altas sin lograr reducir de manera sostenible el desempleo, lo que se conoce como sesgo inflacionario.

la habilidad de generar un compromiso creíble, apegándose a una norma de comportamiento y aplicando políticas que generen resultados consistentes, lograra ganar “reputación” y “credibilidad”.

Un aspecto importante de este enfoque es que los bancos centrales sólo pueden crear compromisos creíbles si transitan de un comportamiento discrecional a uno basado en reglas, y si guían su comportamiento considerando los costos de perder “reputación” —abandonando la regla y creando sorpresas inflacionarias— y los beneficios de mantenerla intacta, apegándose a la regla y apreciando las bondades de su “credibilidad”. En ese sentido, la conclusión importante de estos autores es que los responsables de política entienden que los resultados que se derivan de mantener intacta su “reputación” generan un mejor escenario que los derivados de actuar bajo discrecionalidad, entonces tenderán a abandonar los beneficios de corto plazo derivado de las sorpresas inflacionarias para asegurar una inflación baja y estable en el mediano y largo plazo, y evitarán las consecuencias de actuar de manera incoherente en el tiempo.¹²

Las contribuciones de Kydland y Prescott (1977), y Barro y Gordon (1983b) son importantes porque identifican 3 cuestiones importantes: 1) las autoridades monetarias pueden tomar decisiones incoherentes en el tiempo cuando sus preferencias son idénticas a las preferencias sociales; 2) cuando se aplican políticas discretionales existentes incentivos y mecanismos que desvían a las autoridades del equilibrio “óptimo” y “consistente”; 3) los bancos centrales que persiguen consistentemente tasas de desempleo por debajo de la “natural”, en el mediano y largo plazo generan resultados contraproducentes en términos de bienestar social, es decir, inflación elevada sin ganancias para la producción y el empleo. Por consiguiente, el sesgo inflacionario del banco central provoca que el equilibrio discrecional de la economía este caracterizado por tasas de inflación mayores a las socialmente óptimas.

Esta literatura es fundamental para comprender por qué los bancos centrales deben perseguir compromisos creíbles con políticas claras y consistentes para obtener resultados deseables. Los métodos que se consideran viables para dotar de credibilidad a las instituciones monetarias se discutirán más adelante, sin embargo, es dable mencionar que están íntimamente relacionados con la independencia y la autonomía de la banca central. Por lo tanto, tal y como destaca Keynes, la independencia y el prestigio del banco central son valores positivos para la sociedad. Además, otra conclusión que es importante conservar recae en que la política monetaria tiene la habilidad de influir en el proceso de formación de expectativas de los

¹²A diferencia de Kydland y Prescott (1977) que sólo consideran dos periodos de tiempo en su análisis, Barro y Gordon (1983b) examinan un número infinito de periodos, logrando comprender cómo los bancos centrales adquieren “prestigio” y “reputación” a lo largo del tiempo, y cuáles son los beneficios de mantener compromisos creíbles para lograr los resultados deseados en el largo plazo.

agentes económicos y, por ende, el nivel de credibilidad también juega un papel importante para entender las relaciones del banco central y los particulares.

1.1.4 La literatura del diseño institucional

Los problemas derivados del sesgo inflacionario e inconsistencia dinámica de políticas monetarias discrecionales inspiraron la “literatura del diseño institucional” liderada por Kenneth Rogoff (1985). Debemos considerar que el término “regla” comenzó a tener mayor flexibilidad. Adquiriendo entonces un enfoque mucho más pragmático, se reconocen las contradicciones de la implementación de normas irrevocables; en el ordenamiento jurídico, las autoridades administrativas siempre tienen la posibilidad de revocar sus decisiones y legislar nuevas leyes y reformas. En este sentido, la pregunta que trató de resolver la literatura del diseño institucional es la siguiente: “¿Cómo podemos mejorar el bienestar social cuando las normas irrevocables no se puede usar y la discrecionalidad, induciendo comportamientos demagógicos que no respetan las restricciones ligadas a la tendencia hacia la tasa natural de desempleo, genera resultados no deseados para las sociedades?” (Capraro et al., 2019, p. 299).

La respuesta de Rogoff (1985) es delegarle la política monetaria a un banquero central “conservador” que no comparta la misma función de bienestar que la sociedad. En su lugar, este banquero central debe poseer una mayor aversión a la inflación que el elector mediano. De acuerdo con Rogoff, el banquero central “conservador” debe tener una ponderación mayor en la estabilización de la inflación con relación a la estabilización del empleo.¹³

Bajo esta visión, resulta completamente racional que la sociedad organice al banco central bajo una estructura que considera una función objetivo diferente de las preferencias sociales agregadas (Rogoff, 1985, p.1187). La reputación que un banquero central “conservador” adquiere para lograr el objetivo de estabilización de la inflación, permite resultados más beneficiosos en términos de bienestar social que aquellos cuando se utiliza una política monetaria discrecional.

De esta literatura se desprende que las autoridades monetarias deberían contar con una amplia independencia en el diseño de su ordenamiento administrativo, en la forma de implementación de su política monetaria, y en las prioridades y objetivos que se persiguen en beneficio de la sociedad (Capraro et al., 2019, pp. 300-301). Además, se comienza a

¹³Es interesante mencionar que el banquero central “conservador” que inspiró a Rogoff tiene nombre y apellido: Paul Volcker. No obstante, tendrían que pasar dos décadas para que se confirmara lo que varios economistas y observadores de la política monetaria conjeturaban. En un panel de discusión en 2004, Bernanke comentó que en su correspondencia con Rogoff, este reconoció que “sin lugar a duda” su artículo seminal de 1985 tuvo de inspiración a la Fed de Paul Volcker (Bernanke et al., 2005).

tomar importancia el papel que juega el banco central en el ordenamiento democrático de la sociedad.

En contra de la posición de Rogoff, surgieron críticos para manifestar la preocupación de asumir responsabilidades que competen a los organismos democráticamente elegidos. Tobin (1994) y Samuelson (1994), por ejemplo, evidenciaron que la postura de Rogoff viola los principios de la democracia representativa porque, con base en una idea abstracta de bienestar social, propone una organización institucional que sistemáticamente niega el valor de las preferencias de los electores y pasa por alto que las reglas de la democracia implican el respeto a sus procedimientos (Panico y Moreno-Brid, 2019, p. 526).

El debate sobre reglas y discrecionalidad cambió por completo la forma en que se concibe a la política monetaria. En la actualidad, sigue sin existir un claro consenso entre los economistas teóricos, en los banqueros centrales o entre los observadores de la política monetaria, sobre cuál es el comportamiento que siguen los diferentes bancos centrales. Algunos argumentan que existe la implementación de reglas que son flexibles o reactivas, en el sentido que es fácil adecuar el comportamiento de reacción del banco central ante ciertas circunstancias. Otros tantos, abogan por el lado de discrecionalidad acotada por los mandatos constitucionales. Si bien sigue siendo un tema de debate —y lo seguirá siendo en el futuro— las contribuciones teóricas permitieron que la banca central se moviera hacia una etapa de mayor transparencia, liderada por la autonomía y la independencia, y en donde la comunicación comienza a ser una pieza fundamental en el diseño y la implementación de la política monetaria.

1.1.5 La transición hacia un nuevo régimen de política

La literatura de inconsistencia dinámica y sobre el “diseño institucional”, además de revolucionar la teoría económica y apuntar a la reorganización de la política monetaria en la práctica, fueron el epicentro para el desarrollo de nuevos trabajos en economía aplicada.

La idea de que incrementar el grado de independencia y autonomía¹⁴ de los bancos centrales genera efectos positivos en términos de inflación y estabilidad macroeconómica, provocó que surgieran trabajos dedicados a desarrollar mediciones del grado de independencia

¹⁴Algunos autores utilizan los conceptos de “autonomía” e “independencia” como términos intercambiables (Eijffinger y De Haan, 1996; Jácome y Vázquez, 2005; Crowe y Meade, 2008; Capraro et al., 2019), mientras que otros hacen una distinción entre ambos basándose en el diseño institucional y su relación con la democracia (Arnone et al., 2009). Para fines de esta investigación, se considerará la independencia como los mecanismos y funciones que permiten a los bancos centrales manejar la política monetaria de forma que evite la influencia de presiones político-electorales en la toma de decisiones. Por otro lado, la autonomía se refiere a los mecanismos que permiten a las instituciones desempeñar sus labores en beneficio de la sociedad, con la posibilidad de ser evaluadas por los particulares mediante la transparencia y la rendición de cuentas (Arnone et al., 2009, pp. 263–264).

y su relación con la inflación.

El trabajo de Michael Parkin y Robin Bade (1978), *Central Bank Laws and Monetary Policies: A Preliminary Investigation*, representa una primera aproximación al desarrollo de un índice de Independencia del Banco Central (IBC), sin embargo, sus conclusiones no generaron demasiado interés debido a que solo consideran una muestra para 12 economías desarrolladas. A principios de la década de 1990, la investigación de Cukierman, Webb y Neyapti (1992) atrajo a un mayor número de observadores al proporcionar un análisis para una muestra de 72 bancos centrales de diferentes países en el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial, y considerando características mucho más detalladas de las instituciones. Junto con los trabajos de Grilli et al. (1991), y Alesina y Summers (1993), los resultados empíricos de estas investigaciones permitieron conjeturar que el valor numérico de los IBC y la tasa de inflación tienen una relación inversa, es decir, bancos centrales más independientes realizan un mejor trabajo controlando la inflación.

Las críticas en la literatura no se hicieron esperar. Posen (1993; 1998) argumentó que estas mediciones no consideran factores que afectan la organización de la política monetaria y la inflación. Haciendo uso de análisis econométrico, puntualizó que se deben tomar en cuenta elementos políticos; concluye que la mayor independencia de los bancos centrales y la baja inflación son ambos reflejos de presiones del sector financiero, que prefiere una inflación baja y estable. (Capraro et al., 2019, p. 322-321).

Wachtel y Blejer (2020) identifican otros problemas en la conceptualización y la medición de los IBC. En primer lugar, la construcción de índices de independencia implica ponderaciones arbitrarias sobre la importancia relativa de las características del banco central y juicios sobre el grado de independencia que transmiten los componentes del índice. En segundo lugar, los resultados suelen ser sensibles a la composición de la muestra; la relación negativa es fuerte entre los países desarrollados, pero menos entre los países de mercados emergentes. En tercer lugar, la independencia legal es difícil de medir: los índices utilizan respuestas a encuestas o medidas objetivas limitadas, como la permanencia (o rotación) de los gobernadores de los bancos centrales, para medir la independencia funcional. En cuarto lugar, el IBC puede ser endógeno y reflejar la influencia de un sector financiero fuerte (antiinflacionario) o estar asociado a instituciones democráticas fuertes, responsables y transparentes en los países avanzados (Wachtel y Blejer, 2020, p. 113).

Algunos autores han desarrollado nuevas mediciones que intentan evadir estas críticas al ampliar el tamaño de la muestra y el número de bancos centrales que se consideran en la estimación, ampliar la conceptualización de sus modelos y considerar un mayor número de estatutos legales y de reglamentación interna de los bancos centrales (véase Dreher et al.,

2008; Garriga, 2016; Chiquiar e Ibarra, 2020).

A pesar de las deficiencias en la medición de los IBC, la creciente evidencia empírica influyó en el comportamiento de los responsables políticos y la reflexión sobre la política monetaria. A la par, comenzaron a ganar relevancia la visión del Nuevo Consenso en Macroeconomía (NCM). Influenciado por la “hipótesis de expectativas racionales”, el NCM sugiere que, en primer lugar, existen beneficios en términos de empleo, crecimiento y bienestar social, derivados de mantener una inflación baja y estable y, en segundo lugar, considera que la política monetaria basada en la tasa de interés de corto plazo tiene la capacidad de lograr la estabilidad de precios.

Además, la hipótesis de credibilidad del NCM, se fundamenta en la idea de que los bancos centrales que gozan de mayor credibilidad pueden lograr desinflar la economía sin mayores costos para la producción y el empleo. De acuerdo con los teóricos de NCM, existe una curva de Phillips aumentada por expectativas en donde la inflación depende de las expectativas de inflación, más una función del desempleo (u otra medida de utilización de recursos), más otras variables que pueden influir en el comportamiento de la inflación presente y shocks estocásticos.¹⁵

$$\pi_t = E_t[\pi_{t+1}] + f(u_t) + \dots + e_t \quad (1.1)$$

Si las expectativas de los agentes son racionales y los bancos centrales tienen total credibilidad, el mero anuncio de una política monetaria enfocada en combatir la inflación provocará que las expectativas de inflación caigan sustancialmente y, por lo tanto, la inflación actual también tenderá a disminuir.

Otros autores con un enfoque mucho más pragmático refutan la idea de que la credibilidad genera menores compensaciones de corto plazo entre desempleo e inflación (véase Fischer, 1995; Posen, 1998 ; Fuhrer, 1997). Por ejemplo, Blinder (1999) comenta que por muy “fascinante que sea la teoría, no existen pruebas consistentes que la respalden”. En su lugar, los datos disponibles no sugieren que los bancos centrales más independientes se vean recompensados con compensaciones más favorables a corto plazo.

La experiencia reciente de los países de la OCDE tampoco sugiere que los bancos centrales que fijan objetivos de inflación sean capaces de desinflar a un coste menor que los bancos centrales sin dichos objetivos. Además, otro aspecto a considerar es si en verdad la correlación indica causalidad en este caso.

¹⁵Para un análisis detallado de la evolución teórica de la curva de Phillips y el funcionamiento de la curva del NCM véase Shaikh (2016).

A pesar de estas contradicciones entre la teoría y la práctica, la realidad es que a partir de la década de 1990 se observó un incremento en el grado de independencia y autonomía de los bancos centrales de la mayoría de los países. La idea de que la credibilidad y la independencia de los bancos centrales, a través de los mecanismos de comunicación y transparencia, funciona como un ancla institucional para las expectativas de inflación, ocasionó la transición hacia el Régimen de Metas de Inflación en la mayoría de los bancos centrales, tanto de economías avanzadas como de economías emergentes (véase [Tabla 1.1](#)).

La [Figura 1.2](#) muestra cómo a partir de la década de 1990 comenzó un incremento sustancial en el grado de independencia en la mayoría de los bancos centrales de todo el mundo, pero principalmente en las economías emergentes que practican Metas de Inflación. El IBC que se presenta es el desarrollado por Garriga (2016); el índice oscila entre cero y uno y se basa en indicadores de cuatro grandes categorías: el presidente [o gobernador] del banco central, la formulación de la política monetaria, los objetivos del banco central y las limitaciones de la financiación al gobierno. Por ejemplo, bajo esta metodología se considera que un banco central es más independiente mientras más largo sea el mandato del presidente [o gobernador] y de los gobernadores [o subgobernadores], si estos tienen total responsabilidad de formular la política monetaria, y si el banco central tiene un objetivo de baja inflación y no puede prestar directamente al gobierno.

Podemos resumir, que el incremento en el grado de independencia y autonomía de los bancos centrales se debe a 4 factores principales: 1) la experiencia de la alta inflación de la década de 1970 y 1980; 2) interés en la legislación y las constituciones de los bancos centrales y el establecimiento de muchos bancos centrales nuevos o reconstituidos; 3) la evolución de la macroeconomía debido a las expectativas racionales y los trabajos teóricos sobre inconsistencia dinámica; 4) muchísima evidencia empírica (Wachtel y Blejer, 2020, p. 112). Todos estos factores combinados ayudaron a construir un marco de política económica que restringe la influencia político-electoral y le brinda mayor protagonismo a la política monetaria.

A inicios del siglo XXI existía ya un fuerte consenso entre economistas, banqueros centrales, y gobiernos en que la independencia del banco central permite mantener políticas consistentes con objetivos de largo plazo (Wachtel y Blejer, 2020, p. 112-113). La independencia de los bancos centrales en conjunto con las metas de inflación pasaría a ser la visión dominante dentro del mundo de la banca central.

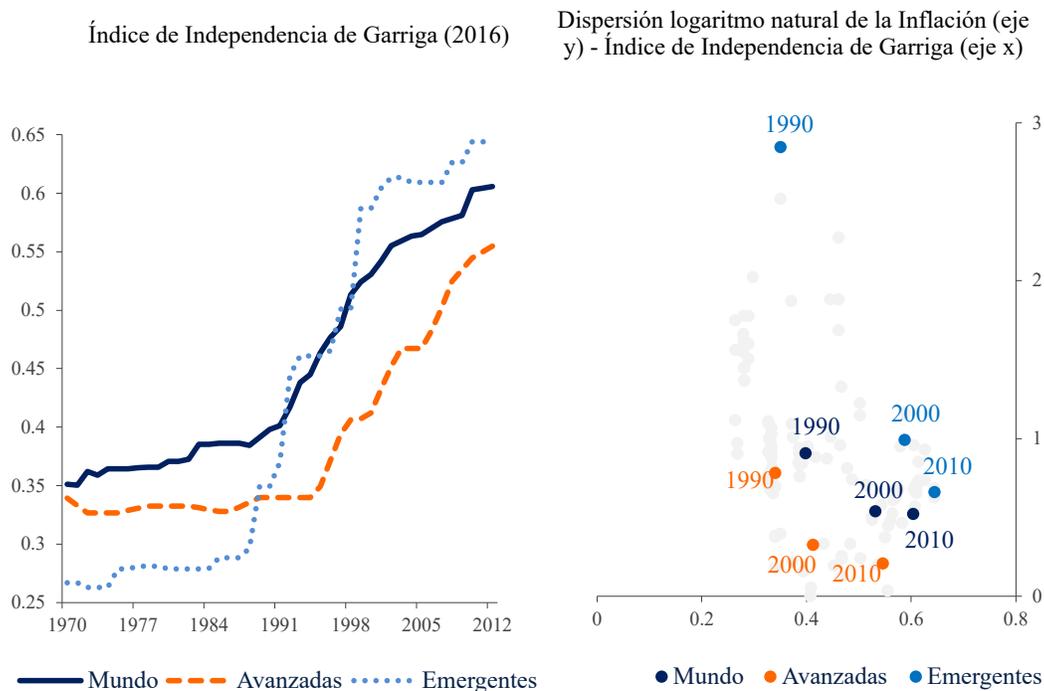


Figura 1.2: Evolución del índice de independencia de los bancos centrales. Economías que practican Metas de Inflación

Fuente: Elaboración propia con datos de Garriga (2016) / Banco Mundial (World Development Indicators).

Notas: El IBC de Garriga (2016) contempla valores entre 0 y 1, en donde 0 significa un banco central sin independencia y 1 significa un banco central con total independencia. Los puntos grises en el diagrama de dispersión representan todos los años no resaltados en el periodo de 1970 a 2012, tanto para el promedio mundial como para el grupo de países avanzados y emergentes que realizan metas de inflación. La catalogación de los países que realizan metas de inflación puede consultarse en la [Tabla 1.1](#)

1.2 El rol fundamental de la comunicación en la política monetaria

Las contribuciones de los autores del debate sobre reglas y discrecionalidad en política económica, así como la experiencia de la “Gran Inflación”, llevaron a una comprensión más profunda de la importancia de las expectativas y la independencia de los bancos centrales. Durante la última década del siglo XX, se logró establecer un marco teórico sólido gracias a trabajos como los de Walsh (1995), Svensson (1997), Bernanke y Mishkin (1997), Woodford (1999), entre otros, que condujeron al desarrollo del Régimen de Metas de Inflación (RMI) (Borja et al., 2022, p. 37).

A medida que diversas economías se fueron sumando a la adopción del RMI, se fue consolidado la idea de que la política monetaria dentro de su paquete de herramientas debe de contar con instrumentos que le permitan a los formuladores de política mantener una

inflación baja y estable, y los beneficios que de esta derivan.¹⁶ Particularmente, se reconoció la necesidad de contar con un marco de política lo suficientemente sólido y consistente que permita por un lado, mantener una política antiinflacionista creíble, es decir, contar con los elementos teóricos, institucionales y pragmáticos para procurar la estabilidad de precios, y por el otro, apoyar en los objetivos de crecimiento económico y estabilidad del sistema financiero. Si bien los dos objetivos se consideran importantes y fundamentales en el papel histórico de la banca central, el objetivo de mantener la estabilidad de precios se ha convertido en una meta mucho más atractiva para la mayoría de las instituciones monetarias alrededor del mundo (Pérez Caldentey y Vernengo, 2020, p. 21).

Por lo tanto, el RMI reconoce que el objetivo prioritario de la política monetaria es mantener una inflación baja y estable, y se caracteriza por el incremento en la comunicación que el banco central mantiene con el público sobre los objetivos y los planes de la política monetaria, el consenso en que un banco central autónomo que maneja la política monetaria independientemente tiene una mayor capacidad para lograr sus objetivos, y la implementación de herramientas y políticas de transparencia y de rendición de cuentas (Bernanke y Mishkin, 1997, pp. 97–98).

De acuerdo con Glenn Stevens (1999), existen siete lecciones fundamentales sobre la política monetaria en dos siglos de pensamiento económico:¹⁷

1. La política monetaria afecta principalmente, o únicamente, a los precios en el mediano [y largo plazo];
2. afecta la actividad económica en el corto plazo;
3. a causa de los rezagos, la política tiene que ser prospectiva [forward looking]; pero...
4. ...el futuro es incierto, así como el impacto de cambios en la política sobre [las variables económicas];
5. las expectativas importan, por lo tanto, explicar al público lo que se trata de hacer y actuar consistentemente es útil;
6. un adecuado grado de independencia operacional del banco central en la conducción de la política monetaria es importante; y ...

¹⁶La literatura ha identificado que los beneficios fundamentales son evitar el empeoramiento de la distribución del ingreso, estabilizar el proceso de formación de las expectativas y de planeación de las decisiones de los agentes económicos, disminución de los costos de transacción y mejorar las lecturas provenientes de ajustes relativos, reducir la incertidumbre, brindar estabilidad financiera, apoyar en la creación de empleos y el mejoramiento en el ingreso real (Borja et al., 2022, p. 36; Chiquiar e Ibarra, 2020, p. 5).

¹⁷Las palabras fueron pronunciadas en un discurso público en 1999 cuando Glenn Stevens era asistente de la Junta de Gobernadores del Banco de la Reserva de Australia (RBA por sus siglas en inglés); posteriormente, Stevens fungió como Gobernador del RBA desde 2006 a 2016. En la transcripción del discurso original, aparecen únicamente seis consideraciones, y la séptima se presenta como una nota a pie de página; al respecto véase Stevens (1999).

7. ... la política monetaria usualmente no puede hacer todo lo que el público podría esperar.

A continuación se expanden estas lecciones fundamentales de la política monetaria en el RMI considerando los siguientes aspectos. En primer lugar, se hace un breve recorrido sobre la teoría. En segundo lugar, se revisan aspectos institucionales y pragmáticos del RMI, así como su implementación en los principales bancos centrales del mundo. En tercer lugar, se presenta el Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos (RMIP), el cual es ampliamente utilizado en la actualidad por un número considerable de bancos centrales incluyendo al Banco de México desde el año 2018. Finalmente, se introduce de manera formal la comunicación de los bancos centrales.

1.2.1 Aspectos teóricos del régimen de metas de inflación

Es importante mencionar que el RMI entendido como marco de política monetaria tiene dos cimientos fundamentales. En primer lugar, sigue la lógica de la teoría económica y la implementación de la política monetaria como herramienta de estabilización macroeconómica. Por otra parte, contiene elementos pragmáticos y de diseño institucional que le permiten ser implementado respetando los fundamentos de una sociedad democrática, procurando el buen entendimiento entre el banco central y los agentes económicos, así como el logro de objetivos en beneficio de toda la sociedad y no de grupos económicos particulares. En esta sección, se explorará la fundamentación teórica.

Primeramente, en el corazón del RMI se reconoce que la política monetaria no tiene la capacidad de afectar directamente el nivel de precios de la economía, sino que lo hace a través de los llamados Mecanismos de Transmisión de la Política Monetaria (MTPM). Estos mecanismos operan con rezagos que pueden variar en longitud a lo largo del tiempo, y la política monetaria se diseña considerando una estructura dinámica de la economía con el objetivo de influir en la inflación mediante la gestión de estos MTPM (Banco de México, 2016b, p. 47).

La mayoría de los bancos centrales, principalmente en los países que mantienen una amplia integración con el exterior (economías abiertas), aceptan que los MTPM se componen de 5 canales (véase [Figura 1.3](#)). Se busca afectar a la economía a través de las condiciones financieras, fijando un objetivo para la tasa de interés de referencia de corto plazo—generalmente la tasa de interés interbancaria a un día— y modificando las condiciones de liquidez en el mercado de dinero para que las tasas de interés se ubiquen en el nivel que se ha planteado como objetivo (Banco de México, 2016b, pp. 46–47).

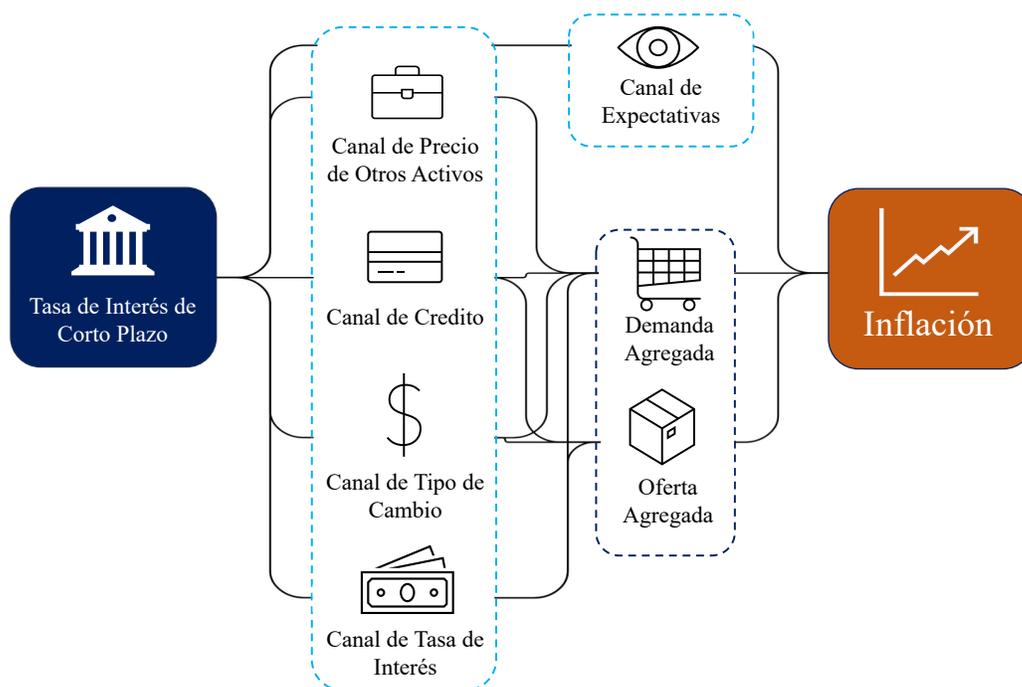


Figura 1.3: Mecanismos de transmisión de política monetaria

Fuente: Banco de México (2016b).

El modelo canónico del RMI se fundamenta en elementos teóricos de la escuela de pensamiento Nuevo-Keynesiana. En este sentido, a menudo se refiere a este tipo de modelos como modelos Neokeynesianos, y a su representación sintetizada como el modelo de tres ecuaciones. Un aspecto fundamental de estos modelos es que parten de la idea de equilibrio general walrasiano, en su estructura teórica los precios y los salarios son “rígidos”, es decir, estos no se ajustan con rapidez ante fluctuaciones económicas de corto plazo, y consideran la existencia de competencia imperfecta. La política monetaria no tiene la capacidad de impactar en las variables reales en el largo plazo, no obstante, debido a las rigideces de precios y salarios, la política monetaria importa en el corto plazo (Christiano et al., 2018, p. 116). Específicamente, el mecanismo de actuación del banco central afecta a la economía. Por ejemplo, con un aumento transitorio de la tasa de interés nominal, y su consiguiente incremento en la tasa de interés real, se busca restringir la actividad económica y lograr una reducción en la inflación. El mecanismo complementario opera en la dirección opuesta para estimular la economía en momentos de desaceleración.

El consenso de la escuela Nuevo-Keynesiana es que la inflación es un fenómeno causado primordialmente por cambios en la demanda agregada. Los desequilibrios económicos entre oferta y demanda son considerados como fenómenos de corto plazo, se acepta el papel de la

política monetaria como el principal estabilizador de la macroeconomía, y, por ende, como la herramienta fundamental para controlar la inflación. Además, el papel de las expectativas de inflación es un factor muy importante para determinar la evolución corriente de la inflación.

La base del modelo canónico de tres ecuaciones es la idea de que los ciclos de la economía se ven impulsados por choques principalmente de demanda agregada —aunque también existen modelos que consideran el análisis de perturbaciones por el lado de la oferta—. El empleo y el producto son afectados por fluctuaciones en la demanda, generalmente debido a factores estructurales de la economía —o rigideces nominales— que evitan que los salarios y los precios se ajusten con rapidez. El banco central en su RMI reacciona a estas fluctuaciones de la economía modificando su objetivo de tasa de interés para lograr su meta de inflación.

Una manera simplificado de pensar en estos modelos es como un marco analítico en el cual la autoridad monetaria basa su comportamiento respecto a los desenvolvimientos de la inflación (generalmente una brecha de inflación) y la utilización de recursos de la economía (la brecha de producto). En términos del [Figura 1.3](#), el banco central reconoce que tiene la capacidad de influenciar la actividad económica a través de la determinación de las condiciones en el mercado financiero. Es decir, se acepta que, mediante la determinación de un objetivo para la tasa a la que los bancos privados pueden tomar prestados fondos a corto plazo en los mercados de dinero o directamente del banco central, se puede afectar directamente a las tasas de interés que se cobran en los préstamos al consumo e institucionales (y otro tipo de créditos, productos y activos financieros, e inclusive los tipos de cambio) y, por tanto, se traslada a la economía real. Este mecanismo de transmisión es esencial para que la política monetaria funcione, es decir, para que la reducción (o incremento) de las tasas de interés estimule (o reduzca) la demanda y, a su vez, impulse (o enfríe) la actividad económica.

Existen múltiples interpretaciones del modelo de tres ecuaciones bajo los preceptos teóricos de la escuela Nuevo-Keynesiana. Para términos de simplicidad, en el [Apéndice A](#) se presenta el desarrollo completo de un de modelo de tres ecuaciones a la Galí (2015).

1.2.2 Aspectos empíricos del régimen de metas de inflación

Además de los elementos teóricos del RMI, se le considera como un marco de política debido a que incluye aspectos pragmáticos y de diseño institucional sobre la manera en que el banco central debe implementar su política monetaria. En este sentido, el RMI involucra mucho más que el anuncio público de un objetivo numérico de inflación (Mishkin, 2000, p. 105). Principalmente se identifican 5 requisitos o estrategias que un banco central debe perseguir:

- El anuncio público de un objetivo puntual (o un rango objetivo) numérico para la

inflación en uno o más horizontes de tiempo.

- Un compromiso institucional de estabilidad de precios como el objetivo prioritario de la política monetaria. [Adicionalmente, se puede contar con objetivos secundarios, siempre y cuando la definición de estos sea clara y específica].
- Una estrategia de política en donde se utilice la tasa de interés de corto plazo como instrumento principal, y se especifiquen los mecanismos por los cuales el banco central espera conseguir su objetivo prioritario.
- Incremento en la transparencia de la estrategia de política monetaria y la comunicación con el público y los mercados sobre los planes, objetivos y decisiones de las autoridades monetarias.
- Mayor responsabilidad del banco central en el logro de sus objetivos e implementación de mecanismos de rendición de cuentas.

En este sentido, a partir de la década de 1990 algunos bancos alrededor del mundo comenzaron a transitar hacia una estrategia de objetivos de inflación. El primero de ellos fue el Banco de la Reserva de Nueva Zelanda, el cual comenzó a discutir el anuncio de un objetivo numérico para la inflación en la segunda mitad de los años ochenta, y su implementación explícita a partir del año de 1990.

En los últimos 30 años, se han sumado más bancos centrales, tanto en economías avanzadas como en mercados emergentes, en la implementación y anuncio de un objetivo numérico para la inflación, se les ha otorgado independencia y autonomía a las instituciones monetarias, y cada vez se tiene un mayor consenso sobre las bondades de la implementación de estrategias de comunicación y transparencia para mejorar el funcionamiento de la política monetaria (véase [Tabla 1.1](#)).

La aplicación del RMI ha sido heterogénea en los diferentes países y en condiciones iniciales muy distintas. Borja et al. (2022) señalan que, en casos como la República Checa, Suiza y Reino Unido, la confianza de la autoridad monetaria se encontraba deteriorada, o en casos como Brasil, Colombia, México y Chile, se enfrentaban fuertes turbulencias cambiarias que habían derivado en crisis de balanza de pagos (pp. 38-39). En este sentido, la implementación de una estrategia de objetivos de inflación se enfocó en dotar de credibilidad a las autoridades monetarias en su búsqueda de la estabilidad de precios, y servir como ancla nominal de la economía en la transición de un régimen de tipo de cambio flexible.

La estructura del RMI también ha ido cambiando con el tiempo. En un principio, los bancos centrales necesitaron mantener posturas monetarias lo suficientemente restrictivas para lograr de manera consistente sus objetivos. En algunas economías, la lucha contra la inflación representó una disminución en los niveles de actividad económica y empleo, no obstante, una vez que los bancos centrales lograron de manera consistente y sistemática

el cumplimiento de sus metas, se observaron dos hechos importantes: se logró una baja permanente de las expectativas de inflación (anclaje de las expectativas), y las pérdidas en la actividad económica demostraron ser momentáneas (Borja et al., 2022, p. 39).

Tabla 1.1: Adopción de un objetivo numérico para la inflación en distintas economías

Economías avanzadas	Fecha de anuncio de adopción	Economías emergentes	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

Fuente: Borja et al. (2022).

Notas: La fecha corresponde al anuncio público de un objetivo numérico para la inflación, sin embargo, la implementación de cada una de las características que conforman al régimen de metas de inflación puede diferir de la fecha establecida para cada uno de los bancos centrales.

En los últimos años, sobre todo a partir de que la literatura ha considerado al RMI como un marco de política eficiente para mantener en niveles considerablemente bajos y estables a la inflación y sus expectativas, y los bancos centrales construyeron suficiente credibilidad para lograr sus metas de manera sistemática, surgieron consideraciones adicionales en su implementación práctica. En primer lugar, la evolución del debate de reglas y discrecionalidad planteó la pregunta de si las metas de inflación se deben establecer como una estrategia basada en reglas de política manteniendo cierto compromiso de la autoridad monetaria o, por otro lado, fijar una estructura que permita flexibilidad en la implementación de la política monetaria y el cumplimiento de los objetivos del banco central.

Debido a los rezagos largos y variables con los que opera la política monetaria, pueden existir ciertas condiciones bajo las cuales las autoridades monetarias no deberían intentar regresar a la inflación a su objetivo excesivamente rápido, principalmente se pueden presentar fluctuaciones indeseadas en la producción derivadas de un cumplimiento rígido y mecánico de las metas de inflación (Goodhart, 2001, p. 165). El hecho de que a los bancos centrales también les preocupe el desenvolvimiento de variables económicas como el producto, empleo, el tipo de cambio y otras variables diferentes a la inflación, provoca que el enfoque de metas de inflación al estilo “reglas mecánicas” sea vulnerable a importantes críticas (Bernanke y Mishkin, 1997, p. 105).

Las herramientas institucionales que dotan de credibilidad al banco central en el logro de sus objetivos y el anclaje de las expectativas de inflación de mediano y largo plazo han permitido flexibilizar el RMI. En principio, se acepta que si bien la estabilidad de precios es el objetivo fundamental de la política monetaria, el banco central también observa y pondera en sus decisiones diferentes variables económicas. Como se mencionó anteriormente, muchos bancos centrales en lugar de fijar un objetivo numérico puntual para la inflación establecen un rango objetivo en el que la inflación puede fluctuar en el mediano plazo, y se comprometen a la convergencia de la inflación en el horizonte de pronósticos de política monetaria, el cual considera los rezagos operacionales. Esta estrategia le permite al banco central reaccionar a fluctuaciones en la producción y el empleo y mantener una inflación por encima o debajo de su meta en el corto plazo.

El RMI flexible, por lo tanto, en lugar de posicionarse en los extremos de reglas monetarias rígidas y mecánicas o discrecionalidad pura por parte de los bancos centrales, debe ser entendido como un marco de política monetaria que permite cierta “discrecionalidad acotada” por los mandatos constitucionales y la rendición de cuentas por parte del banco central.

En los últimos años, muchos bancos centrales se han movido hacia una estrategia flexible del RMI. A partir de 2018, el Banco de México se rige bajo un Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos, en donde la comunicación juega un papel fundamental para mantener ancladas las expectativas de inflación de mediano y largo plazo, y para garantizar que las acciones de política monetaria logren la convergencia de la inflación a su meta en el horizonte operativo. La Reserva Federal de Estados Unidos (Fed) en 2020 adoptó una estrategia de objetivos de inflación media flexible, la cual permite que la inflación se ubique por encima de la meta de 2 % por un tiempo, estableciendo el objetivo de mantener la inflación en promedio cercana al objetivo (Powell, 2020).

Muchos otros bancos centrales (Canadá, Chile, Israel, Noruega, Nueva Zelanda, Suecia y

República Checa, por mencionar algunos) siguen una estrategia de metas de inflación flexible. La mayoría de ellos realizan y publican de manera periódica pronósticos de inflación que toman en cuenta en sus decisiones de política monetaria, así como en la comunicación de su asesoramiento corriente y prospectivo de la economía.

1.2.3 El régimen de metas de inflación con base en pronósticos

Mervyn King (1994) fue uno de los primeros en abordar a los pronósticos de inflación como un objetivo intermedio de la política monetaria, mencionando que estos no deben interpretarse como un fin en sí mismo, sino como una herramienta que funciona como guía para que la inflación alcance el nivel pronosticado, el cual debe ser consistente con la meta del banco central (p. 118).

Svensson (1997; 1999) puso en evidencia que, si bien el RMI tiene varias ventajas generales, enfrenta ciertos problemas en cuanto su implementación por la autoridad monetaria y su evaluación por el público. De ahí que introdujo el concepto de Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos¹⁸ (pp. 1137-1139; pp. 14-18). Dado que el banco central no puede controlar directamente la evolución del nivel de precios y sólo es capaz de afectar a la inflación con rezagos que pueden ser largos y variables, la inflación realizada ex-post puede desviarse de su meta debido a perturbaciones que escapan del control de la autoridad monetaria.

Por lo tanto, parece pertinente que el banco central fije como objetivo intermedio los pronósticos de inflación, y establezca su postura monetaria para conseguir que su previsión de inflación sea consistente con la meta (Svensson, 1997, p. 1137)

Entonces, el “objetivo de pronósticos” implica seleccionar una tasa de interés y una senda de tasas de interés para que los pronósticos de inflación (y de otras variables macroeconómicas) “parezcan buenos” (Svensson, 2020, p. 5). Lo anterior, significa cumplir de la mejor manera posible el mandato del banco central, es decir, estabilizar de la mejor manera posible la inflación en torno al objetivo de inflación.

En este sentido, la recomendación es que los pronósticos sean la propia previsión de la autoridad monetaria (basada en los determinantes fundamentales de la inflación, el estado actual de la economía y la instrumentación de la política monetaria) y no una previsión consensuada de analistas, académicos u observadores externos (Svensson, 1997, p. 1138).

¹⁸El término que generalmente utiliza la literatura, y el cual aparece en la versión original del texto de Svensson (1997) es Inflation Forecast Targeting (IFT, por sus siglas en inglés). Para términos de este trabajo nos referiremos a este marco de política como Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos, o a sus siglas RMIP.

El Banco de México considera que:

El [Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos] se define como un esquema en el cual el banco central decide la postura de política monetaria de tal manera que los pronósticos de inflación que resultan de dicha postura sean congruentes con el cumplimiento de su mandato, considerando el horizonte con el que opera la política monetaria (Banco de México, 2018, p. 59).

Además, se reconoce que los pronósticos de inflación son un objetivo intermedio adecuado, debido a que, en primer lugar, están altamente correlacionados con la inflación futura; en segundo lugar, el banco central tiene mayor control sobre los pronósticos que sobre la inflación futura observada y, su publicación los hace ampliamente visibles al público, lo que puede mejorar los mecanismos de comunicación del banco central (Banco de México, 2018, p. 60).

Siguiendo esta idea, los principales elementos del RMIP son:

- **Un Criterio:** los pronósticos de inflación desarrollados por parte de la autoridad monetaria deben cumplir con un criterio, que incluya todos los elementos que determinan el horizonte temporal específico para el cumplimiento de la meta de inflación. Estos elementos toman en consideración la meta numérica del banco central, los rezagos con los que opera la política monetaria en cada economía, los choques a los que puede estar sujeto el desenvolvimiento futuro de la inflación, entre otros elementos. Esto le brinda cierta flexibilidad al banco central, ya que si bien, se establece en los pronósticos que la inflación debe situarse en torno a su meta en el mediano plazo, se reconoce que la trayectoria de la inflación puede estar sujeta a desenvolvimientos no anticipados, por lo que el horizonte en que la autoridad monetaria considera que la inflación converja a su meta no es fijo.
- **Pronósticos Estructurales:** los pronósticos utilizados por el banco central deben estar fundamentados en uno o varios modelos económicos que tomen en cuenta toda la información disponible que sea relevante, por ejemplo, los determinantes fundamentales de la inflación, el estado actual de la economía, la instrumentación y los mecanismos de transmisión de la política monetaria, diversos choques, etc. Los pronósticos también incorporan el juicio de los miembros del Comité de Política Monetaria, y de los miembros que los elaboran. En la estructura teórica de los pronósticos, se considera la determinación endógena de la política monetaria, es decir, la postura monetaria se establece de tal manera que sea congruente con el cumplimiento del pronóstico de inflación en el horizonte establecido.
- **Transparencia y Estrategias de Comunicación:** la comunicación del banco central con el público también es una herramienta fundamental en el RMIP. Para su correcto funcionamiento, se requiere de un alto nivel de transparencia y de una estrategia de comunicación que incluya la actualización periódica de los pronósticos de inflación, así como de otras variables económicas importantes, y la explicación y justificación detallada de estos. Esto, con la intención de mejorar los mecanismos de comunicación y de entendimiento mutuo entre la autoridad monetaria y el público,

es decir, facilitar la comprensión de la estrategia de respuesta del banco central (la FRBC) provocando que las acciones sean mucho más predecibles. Además, contribuye a la credibilidad del banco central, y sirve como herramienta de rendición de cuentas.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la fijación de objetivos de pronósticos de inflación también implica la divulgación de previsiones de inflación y otras variables macroeconómicas.¹⁹ Sin embargo, lo que resulta aún más significativo es la necesidad de explicar y respaldar estas proyecciones, tal como lo destaca Svensson (2020, pp. 5-6). Esta justificación puede implicar la demostración de que otras sendas de tasas de interés conducirían a un peor cumplimiento del mandato.

Asimismo, la importancia de los pronósticos de inflación como un objetivo intermedio de la política monetaria se fundamenta en que la publicación de pronósticos es una herramienta que mejora y fortalece los MTPM (Banco de México, 2018, p. 61).

En este sentido, la literatura acepta que la publicación y comunicación oportuna de los pronósticos de inflación por parte del banco central ayuda a incrementar la confianza que el público tiene en el cumplimiento de la meta de inflación, y, por ende, aumenta la credibilidad de la política monetaria; en segundo lugar, influencia las expectativas de inflación y de las acciones futuras de la política monetaria, provocando que los MTPM sean mucho más eficientes (Svensson, 2020, pp. 64–65).

La credibilidad de la meta de inflación de mediano plazo juega un papel fundamental en el cumplimiento de los objetivos del banco central. En el RMIP, el ancla nominal de la economía se convierte en la sólida expectativa del público en que la política monetaria mantendrá en el mediano y largo plazo a la inflación estable y cercana a la meta; lo anterior requiere que la autoridad monetaria actúe de manera eficaz y sistemática para el cumplimiento de sus objetivos (Clinton et al., 2015, p. 11).

En general, la literatura acepta que un banco central que sigue un RMIP debe contar con una estrategia de actuación de la siguiente manera (Clinton et al., 2015, p. 10):

- La política monetaria está basada en una meta de inflación de largo plazo, y el pronóstico de una trayectoria de mediano plazo para esta meta.
- El banco central cuenta con un sistema de pronósticos y de análisis de política, produce pronósticos de inflación y análisis económico basado en modelos de manera regular.
- El Comité de Política Monetaria considera estos pronósticos para sus decisiones de

¹⁹Algunos autores consideran también deseable publicar una senda esperada para las tasas de interés oficiales (por ejemplo, véase Rudebusch y Williams, 2008). Sin embargo, es un punto muy debatible que requiere un análisis cuidadoso de costo-beneficio.

política.

- El Comité también realiza juicios personales, basados en su experiencia y su visión sobre el posible desenvolvimiento de la economía en el futuro, para establecer su postura monetaria.
- Poco después de la decisión de política monetaria, se publican los pronósticos de las principales variables económicas, enfatizando la trayectoria esperada de la inflación.
- El banco central debe explicar sus decisiones y su visión de la economía de manera regular en comparecencias públicas —generalmente, un reporte trimestral de política monetaria o informe trimestral de la inflación.
- El reporte o informe trimestral debe mencionar la trayectoria condicional pronosticada para la tasa de interés de corto plazo, ya sea con información numérica o una descripción cualitativa.
- Los pronósticos de las principales variables económicas deben estar sujetos a una trayectoria condicional e incertidumbre, mostrando intervalos de confianza alrededor del escenario base (el pronóstico central), y considerando diferentes escenarios con diferentes supuestos.

Como se mencionó anteriormente, algunos bancos centrales alrededor del mundo en los últimos años han transitado hacia un esquema de objetivos de inflación más flexible (véase [Tabla 1.2](#)). Algunos de ellos han adoptado una postura bajo un RMIP, por lo cual, el consenso se ha mostrado en el sentido de incrementar de manera gradual las políticas de comunicación y transparencia, así como la adopción de herramientas novedosas en la implementación de su política monetaria.

1.2.4 Estrategia de comunicación en el régimen de metas de inflación

En general, se acepta que un banco central no puede influenciar las decisiones de los agentes económicos mediante sus canales de comunicación sino logra transmitir un compromiso creíble (Campbell, 2013, p. 131).

Este problema se vuelve especialmente relevante para los bancos centrales que implementan su política monetaria bajo un esquema de objetivos de inflación, ya que, si esperan influir en las expectativas de los agentes, la credibilidad se vuelve un valor importante. De manera teórica, si no se logra construir credibilidad entorno a la estrategia de comunicación, la autoridad monetaria se enfrenta a un problema de inconsistencia dinámica.²⁰ Por ejemplo, un banquero central que busca mejorar el bienestar actual y futuro de los hogares se podría ver tentado a no seguir los compromisos establecidos por su estrategia de comunicación en el pasado.

²⁰Véase [Sección 1.1.3](#).

Tabla 1.2: Economías cuyo banco central publica pronósticos de inflación

Economías avanzadas	Economías emergentes
Nueva Zelanda	Brasil
Canadá	Chile
Reino Unido	Colombia
Suecia	Corea
Australia	Filipinas
Suiza	Hungría
Noruega	India
Estados Unidos	Indonesia
Japón	Israel
Zona euro	Malasia
	México
	Perú
	Polonia
	Republica Checa
	Rusia
	Sudáfrica
	Tailandia
	Turquía

Fuente: Elaboración propia con base en Informes Trimestrales, Reportes de Política Monetaria y Comunicados de Prensa de cada banco central.

Notas: El hecho de que se hagan públicos los pronósticos de inflación de cada una de las autoridades monetarias no quiere decir que todos los bancos centrales de esta lista practiquen un RMIP estricto tal y como lo describe la teoría.

La guía futura, o *forward guidance*, es un instrumento de política monetaria utilizado por los bancos centrales para comunicar al público y a los mercados financieros sus intenciones de política futura. Consiste en dar orientaciones o señales sobre la trayectoria prevista de las tasas de interés, los instrumentos de política monetaria con los que el banco central pretende influir en la economía para lograr su objetivo de inflación, u otras medidas de política pertinentes (para más detalles, véase Campbell et al., 2012).

Si estas instituciones utilizan la guía futura y transmiten información sobre la trayectoria esperada de tasa de interés, se podrían ver tentadas a cambiar sus planes cuando la tasa de interés que es óptima en la actualidad no es coherente con la tasa de interés que optimizó los resultados económicos pasados.

En este sentido, si los agentes anticipan que la autoridad monetaria actuará de esta manera, las declaraciones establecidas en su estrategia de comunicación, por ejemplo, mantener la postura monetaria por un lapso establecido, podrían no generar los beneficios esperados

en términos de resultados macroeconómicos. Como puntualiza Campbell (2013), esto es un resultado clásico de la teoría de inconsistencia temporal introducida por Kydland y Prescott en 1977 (p. 131).

Campbell et al. (2012) aceptan dos tipos de guía futura. Por un lado, categorizan como *Odyssean forward guidance* a la estrategia de comunicación que se enfoca en brindar un información sobre la senda esperada de tasa de interés, y apegarse a seguir esa trayectoria para lograr los valores positivos de la credibilidad. Por otra parte, aceptan que existen momentos en que la autoridad monetaria no debería apegarse a seguir de manera estricta los pronunciamientos de su estrategia de comunicación, y en cambio brindar únicamente una guía condicionada de las posibles modificaciones en su postura monetaria hacia adelante. Nombran a este tipo de guía futura como *Delphic forward guidance*.²¹

Por otra parte, Contreras (2014) destaca que las señales que puede transmitir la autoridad monetaria pueden ser de corte cualitativo, de tiempo específico, de umbral específico, y de corte cuantitativo (p. 5). En cuanto a los primeros, se refiere al anuncio de cierta política sin la especificación de su tiempo ni su duración. Por ejemplo, el banco central puede anunciar que ha iniciado un ciclo de apretamiento en su postura monetaria, y que espera más incrementos en las próximas decisiones, pero no especificar la duración del ciclo ni el nivel de tasa de interés terminal que pretende alcanzar.

En cuanto a la guía futura de tiempo específico (o *time dependent*), se anuncia la tasa de interés de política a implementarse y el tiempo propio del ciclo monetario o de la duración de determinada tasa. Es decir, el banco central puede anunciar que mantendrá “las tasas de interés bajas durante un tiempo”. Por otra parte, con la de umbral específico se condiciona la implementación de cierta política al cumplimiento de metas intermedias determinadas, por ejemplo, a que la inflación o sus expectativas alcancen un nivel concreto.

Por último, la guía futura de corte cuantitativo (o *data dependent*) es una estrategia de política monetaria utilizada por los bancos centrales para comunicar sus intenciones futuras con respecto a las tasas de interés o a otros instrumentos de política monetaria, en términos de valores numéricos específicos. En lugar de utilizar una comunicación vaga o cualitativa, como “mantendremos las tasas de interés bajas durante un tiempo”, la guía futura de corte cuantitativo implica que el banco central especifica un valor numérico o una condición numérica para sus futuras acciones de política monetaria. Por ejemplo, podría decir que “mantendremos la tasa de interés de referencia en 0.25% durante los próximos 12 meses”.

²¹El nombre derivado de cada una de estas estrategias de guía futura es una analogía de la mitología griega, especialmente, se refieren a Odiseo y el canto de las sirenas, y al oráculo de Delfos. Véase Campbell et al. (2012) y Campbell (2013).

A menudo, la guía futura de corte cuantitativo también está condicionado a ciertos resultados económicos o datos específicos, como en el caso de la guía de umbral específico. Por ejemplo, el banco central podría decir que mantendrá las tasas bajas durante un año o hasta que la tasa de desempleo alcance cierto nivel o la inflación alcance cierto objetivo.

La idea detrás de estas estrategias es proporcionar transparencia y previsibilidad al mercado y a los inversores. Al comunicar sus intenciones numéricas y condiciones específicas, el banco central busca guiar las expectativas de los agentes económicos y darles una idea clara de cómo se espera que evolucione la política monetaria en el futuro. Por lo tanto, el objetivo principal de la guía futura, en última instancia, es influir en las expectativas del mercado y los agentes económicos. Al conocer las intenciones del banco central, las empresas, los inversores y los consumidores pueden ajustar sus decisiones de inversión y gasto en consecuencia. Por ejemplo, si se espera que las tasas de interés se mantengan bajas durante un período específico, las empresas pueden estar más dispuestas a invertir y los consumidores pueden estar más dispuestos a gastar, lo que puede estimular la actividad económica.

Si bien es cierto que, en principio cada una de las estrategias de guía futura implica diferentes tipos de pronunciamientos públicos por parte de la autoridad monetaria, es de vital importancia que se transmita un mensaje claro y creíble para que la comunicación del banco central impacte de manera adecuada en los canales de transmisión de la política monetaria. En este sentido, los MTPM clásicos pueden ser aumentados por la política de comunicación tal y como se muestra en la [Figura 1.4](#).

Considerando entonces los MTPM aumentados, la estrategia de comunicación del banco central funciona a través de la credibilidad y su impacto en el canal de expectativas. La efectividad de la guía futura depende de que las autoridades monetarias comuniquen con claridad sus intenciones y que los agentes entiendan y confíen en la comunicación del banco central (Campbell, 2013, p. 132). En este sentido, al quedar cada vez más claro que la gestión de las expectativas es un elemento central de la política monetaria, la política de comunicación ha pasado de ser una molestia a convertirse en un instrumento clave de la caja de herramientas del banquero central (véase Blinder et al. 2008a).

De las afirmaciones anteriores se hace necesario resaltar que la estrategia de comunicación desempeña un papel fundamental en la implementación de la política monetaria, y el canal de las expectativas se convierte en el principal medio para transmitir las acciones del banco central. Por lo tanto, las expectativas se posicionan como variables críticas que requieren una atención particular, especialmente en lo que respecta a su sensibilidad frente a las comunicaciones del banco central. Esta importancia también se justifica por el hecho de que al implementar cualquier decisión de política monetaria, existe sólo un tipo de incertidumbre

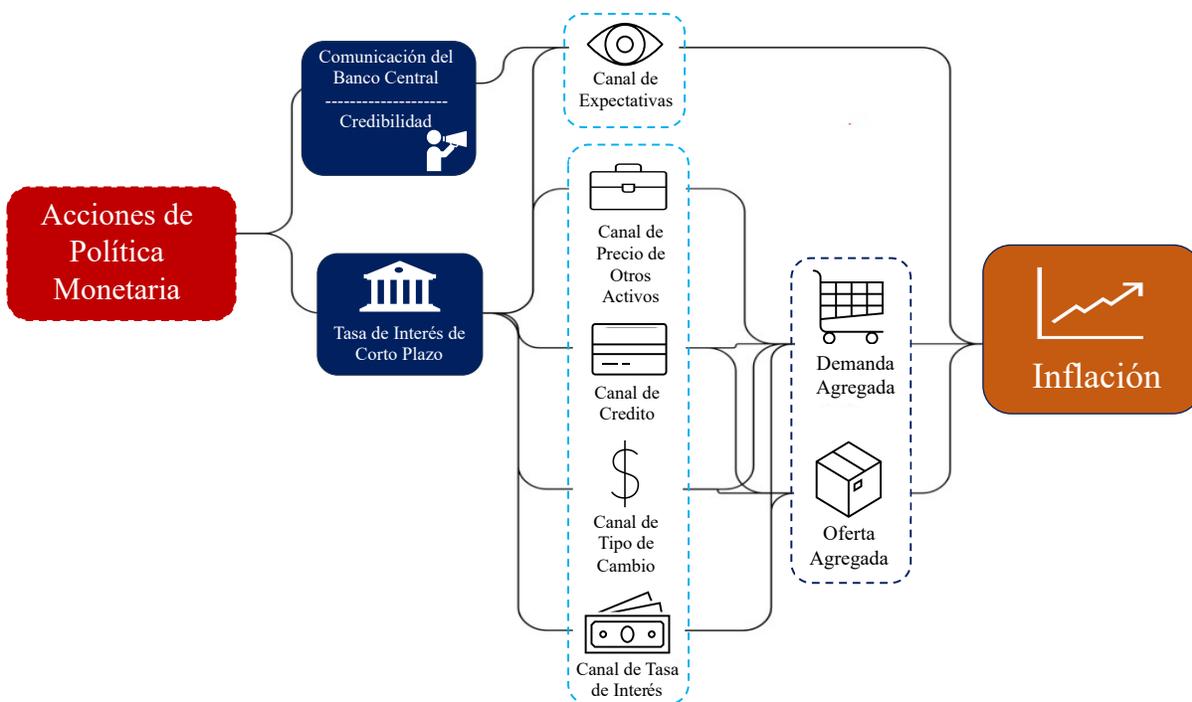


Figura 1.4: Mecanismos de transmisión de política monetaria y estrategia de comunicación
Fuente: Elaboración propia con base en publicaciones de la Junta de Gobierno del Banco de México.

que los responsables de formular dichas políticas pueden y deben reducir, “la creada por ellos mismos”, de modo que cuando la política monetaria es transparente y efectiva, los agentes económicos y los mercados financieros responden a los datos proporcionados más que a lo manifestado por los responsables de formular dichas políticas (véase Cecchetti y Schoenholtz, 2019).

Volviendo a los tipos de guía futura descritos por Campbell et al. (2012), se argumenta que es necesario plantear un compromiso creíble que emula el estilo de reglas monetarias para lograr resultados positivos. No obstante, como puntualiza Donald Kohn en la discusión de esta investigación, ningún banco central provee detalles perfecta y completamente creíbles de sus acciones de política en el futuro (véase Campbell y Weber, 2021, p. 243).

Por otra parte, Lawrence Meyer menciona que 98 de cada 100 participantes del mercado entienden a la comunicación prospectiva de los bancos centrales como pronósticos condicionados, más que compromisos de acción (Romer y Wolfers, 2012, como se citó en Campbell y Weber, 2021, p. 244).

En el [Apéndice A](#), se incluyen simulaciones de nuestro modelo de tres ecuaciones para ilustrar cómo podría funcionar una guía futura en un sentido estrictamente teórico. Estas simulaciones proporcionan una representación práctica de los conceptos discutidos, lo que

ayuda a visualizar cómo las variables clave interactúan en un escenario hipotético basado en el modelo propuesto.

1.3 Importancia de la transparencia y comunicación

1.3.1 El enigma del banquero central

Como se explicó en la Sección anterior, durante la última década del siglo XX se logró construir un marco teórico de política monetaria suficientemente sólido a raíz de los trabajos de Walsh (1995), Svensson (1977), Bernanke y Mishkin (1997), Woodford (1999), entre otros. Con la creciente independencia y autonomía de los bancos centrales, y la adopción de un RMI por parte de distintas autoridades monetarias, el debate sobre reglas y discrecionalidad se transformó y la literatura desde entonces se ha concentrado en discutir cuál es la utilidad de una mayor transparencia y comunicación sobre la conducción y las decisiones de política monetaria.

En esa misma línea, la transparencia ha sido uno de los temas más controversiales desde la década de 1990. Comenzaron a surgir individuos en la academia, en los medios de comunicación, en la política y en el mundo corporativo, a los cuales se les denomina como *central bank watchers*, dedicados al análisis y el escrutinio de la información que los bancos centrales proporcionan.²² Por ende, la información que comparten los bancos centrales se ha vuelto cada vez más relevante para los participantes del mercado, los tomadores de decisiones, y el público en general.

A pesar de que hoy en día los bancos centrales son más independientes y transparentes que nunca, y que en los últimos 30 años se ha observado una tendencia creciente en el grado de apertura al público de estas instituciones y de la cantidad de información que se comparte, históricamente la banca central ha estado rodeada por el secretismo, el misterio y un alto grado de opacidad. Al respecto, Milton Friedman famosamente mencionó que “las dos variables más importantes de su función de pérdida [del banco central] son evitar la rendición de cuentas, por un lado, y lograr el prestigio público, por otro” (Faust y Svensson, 2001, p. 13).

Agregando a lo anterior, Montagu Norman, aclamado gobernador del Banco de Inglaterra en el periodo 1921 a 1944, es reconocido por acuñar como lema personal la frase “nunca

²²Los términos acuñados en la jerga económica hacen referencia a las entidades de banca central que los agentes observan, es decir, a los observadores de la Fed se les denomina “Fed watchers”, a los del Banco Central Europeo (ECB, por sus siglas en inglés) como “ECB watchers”, a los de Banxico, “Banxico watchers”, etc.

explicar, nunca justificar”, y se dice que constantemente rechazó las peticiones de testificar de manera pública ante el Parlamento (Boyle, 1967, p. 217).

Anterior a la década de 1990, la predicción de las futuras decisiones de política monetaria era desmesuradamente difícil debido a los múltiples objetivos e instrumentos involucrados en el contexto de la banca central (Kahveci y Odabaş, 2016, p. 618). En consecuencia, se creía que la mejor opción para los banqueros centrales era abstenerse de comentar públicamente sobre las decisiones de política monetaria. El consenso era que los formuladores de política monetaria debían de hablar públicamente lo mínimo posible y transmitir mensajes criptográficos e inaccesibles en caso de hacerlo (Blinder et al., 2008a, p. 910).

Karl Brunner, uno de los grandes estudiosos de la banca central, escribió en 1981 sobre la apertura y la transparencia:

La banca central [ha estado] tradicionalmente rodeada por un peculiar misterio [...] La posesión de sabiduría, percepción y conocimiento relevantes naturalmente es atribuida a la administración de los bancos centrales [...] El conocimiento relevante parece obtenerse automáticamente con el nombramiento y sólo podría manifestarse a los titulares del cargo adecuado. La mística se nutre de la impresión generalizada de que la Banca Central es un arte esotérico. El acceso a este arte y su correcta ejecución se limita a la élite privilegiada. La naturaleza esotérica del arte se revela además por la imposibilidad inherente de articular sus conocimientos en palabras y frases explícitas e inteligibles (Brunner, 1981, como se citó en Blinder, 2004, p. 2).

Igualmente, Alan Greenspan es notorio porque durante su tiempo como presidente de la Fed su comunicación se ha relacionado con el secretismo y un estilo de hablar desconcertante. Algunos lo consideran como “el maestro del lenguaje esotérico de la banca central” (Van Overtveldt, 2009, p. 19); en su testimonio ante el Senado en 1987 mencionó que “desde que me convertí en banquero central, he aprendido a balbucear con gran incoherencia. Si he parecido excesivamente claro, debe haber mal entendido lo que he dicho”. En otra presentación al público a principios de la década de los 2000, Greenspan manifestó que “yo sé que creen entender lo que creen que he dicho, pero no estoy seguro de que se den cuenta que lo que han oído no es lo que quería decir” (Jansen, 2011, p. 70-72).

Mervyn King, exgobernador del Banco de Inglaterra (2003-2013), resume muy bien el pensamiento de la comunicación en la banca central de finales del siglo XX:

Cuando entré en el Banco de Inglaterra en 1991, tuve la suerte de ser invitado a cenar con un grupo en el que estaba Paul Volcker. Al final de la velada le pregunté a Paul si tenía algún consejo para un nuevo banquero central. Respondió —en una palabra— “misticismo”. Esa única palabra encapsula gran parte de la tradición y

la sabiduría de la banca central en aquel momento (King, 2000, como se citó en Lindsey et al., 2005, p. 230).

Siguiendo las ideas de Mishkin (2004), las instituciones de banca central no sólo no aclaraban cuáles eran sus objetivos y estrategias, sino que incluso mantuvieron a los mercados adivinando cuál era la configuración real de los instrumentos de política. Por ejemplo, anterior a 1994 la Reserva Federal no anunciaba de manera pública e inmediata las decisiones de política realizadas en cada reunión, dejando que los agentes adivinaran las modificaciones en la postura monetaria a través de señales específicas en los mercados financieros que sólo los profesionales informados sabían leer con precisión.

Los bancos centrales estaban perfectamente satisfechos de cultivar una mística como instituciones sabias pero misteriosas, lo que provocó la aparición de una serie de trabajos dedicados a analizar el poder y misterio de las instituciones monetarias. Como muestra de la concepción de este periodo, en 1987 se publicó el *best-seller* de William Greider, *Secrets of the Temple: How the Federal Reserve Runs the Country*.

Parte de la razón de la reticencia a la comunicación puede haber sido la cautela natural, y parte probablemente que los bancos centrales querían proteger la independencia que tanto les había costado conseguir. Mishkin (2004) puntualiza que si bien el secretismo del banco central refleja el deseo natural de una burocracia de maximizar el poder y el prestigio evitando la rendición de cuentas, la teoría de la inconsistencia temporal de las políticas óptimas sugiere que podría haber una justificación para el secretismo del banco central porque, como afirmó Paul Volcker, “la mayoría de los políticos tienen un horizonte temporal más corto de lo que es óptimo para la política monetaria”, y por lo tanto, “el secretismo está diseñado para proteger [al banco central] de la supervisión política” (Blustein, 1984, p. 23, como se cito en Mishkin, 2004).

1.3.2 El fin de los balbuceos incoherentes

A pesar de que esta visión de la banca central llena de misticismo, secretismo y opacidad ha permanecido en el corazón de algunos académicos y banqueros centrales, los cambios originados tanto en la práctica como en la teoría propiciaron una transformación radical en el comportamiento y las políticas enfocadas hacia la comunicación de los bancos centrales. Alan Blinder considera que los cambios encaminados hacia una mayor apertura y transparencia representaron una “Revolución Silenciosa” (Blinder, 2004, p. 3). En este sentido, esto permitió la transición del prototipo del banco central reservado, enigmático y ambiguo hacia un diseño del banco central que busca ser abierto, inteligible y honesto.

Asimismo, Blinder fue uno de los primeros en comentar de manera pública sobre las bondades de incrementar la transparencia y los canales de doble partida de comunicación con el público. En 1996, durante un discurso en la *London School of Economics*, mencionó que una mayor apertura podría mejorar la eficacia de la política monetaria porque las expectativas sobre el comportamiento futuro del banco central proporcionan el vínculo esencial entre las tasas de interés a corto y a largo plazo; a su vez, un banco central más abierto condiciona naturalmente las expectativas al proporcionar a los mercados más información sobre su propia visión de los factores fundamentales que guían la política monetaria, volviéndose más predecible para los mercados, y provocando que las reacciones del mercado a la política monetaria sean más predecibles para él mismo (Blinder, 1999, pp. 70-72).

De la misma manera, Blinder (1999) afirmó acertadamente que la comunicación de los bancos centrales puede contribuir a que la política monetaria sea predecible. Lo anterior implica que una comunicación efectiva tiene el poder de alinear las expectativas de los agentes económicos con las decisiones y objetivos del banco central. A su vez, esta predictibilidad es clave para la comunicación, ya que puede afectar los ajustes en los mercados financieros y las expectativas sobre la trayectoria de tasas de interés. Según Blinder (2004), también facilita la comprensión de la función de reacción del banco central, ayudando a que los mercados y el público se familiaricen con su manera de pensar y de actuar. Como se mencionó anteriormente, esta situación se describe en términos de un círculo virtuoso, en el que las decisiones de política monetaria son más predecibles para los agentes y las reacciones del mercado se vuelven más predecibles para el banco central.

En ese mismo contexto, durante su participación en la conferencia de la Reserva Federal de Jackson Hole en el año 2001, Michael Woodford comentó que el éxito de la política monetaria no es tanto una cuestión de control efectivo de las tasas de interés a un día, ni siquiera del control efectivo de la inflación, sino de influir de la manera deseada en la evolución de las expectativas del mercado sobre estas variables, por lo tanto, la transparencia es valiosa para la efectiva conducción de la política monetaria (Woodford, 2001, pp. 307-312).

Este cambio en la percepción sobre la comunicación de los bancos centrales se hace aún más evidente cuando consideramos los comentarios de figuras que históricamente respaldaron la idea del secretismo y el uso de un lenguaje enigmático. Por ejemplo, el mismo año que Woodford puntualizó lo anterior, Alan Greenspan —que anteriormente había declarado “balbucear con gran incoherencia”— reconoció la importancia de la transparencia y la comunicación con el público:²³

²³Relacionado a esta idea, Woodford (2005) destaca uno de los cambios más notables en la Reserva Federal durante el mandato de Alan Greenspan: una creciente voluntad del FOMC de hablar abiertamente sobre las decisiones de política que ha tomado y las que es probable que tome en el futuro (p. 1).

El historial indica que la mayor transparencia de la Reserva Federal ha contribuido a mejorar el funcionamiento de los mercados y ha reforzado nuestra credibilidad [...] La apertura es una obligación de un banco central en una sociedad libre y democrática [...] La transparencia de nuestras actividades es el medio por el que nos hacemos responsables ante nuestros conciudadanos para ayudarles a juzgar si somos dignos de esa tarea (Greenspan, 2001).

Agregado a lo anterior, William Poole (2005) menciona que el aumento en la transparencia y el consiguiente incremento en la predictibilidad de la política monetaria es una de las características más importantes del “régimen de política de Greenspan”. En paralelo, estas tendencias en la comunicación de la Fed han impactado de manera general en la formulación de la política monetaria alrededor del mundo. Por ejemplo, siguiendo la experiencia de esta institución muchos bancos centrales comenzaron a incluir comunicados y boletines de prensa después de cada decisión, así como a implementar estrategias similares al balance de riesgos.

El cambio en el pensamiento a principios de la década de los 2000 es claro. La opinión de que los bancos centrales deben mantener una comunicación abierta y constante con el público se ha generalizado cada vez más entre los banqueros centrales en los últimos 20 años. Al respecto, Woodford (2005) menciona que:

La importancia de la estrategia de comunicación para la efectividad de la política se deriva de una característica fundamental del tipo de problema que se le pide a un banco central que resuelva. La banca central no es como dirigir una petrolera, o incluso conducir una nave espacial, que sigue una trayectoria que depende de factores en constante cambio, pero que no depende de las expectativas propias de la nave sobre hacia dónde se dirige. Debido a que los tomadores de decisiones clave en una economía tienen una perspectiva hacia el futuro, los bancos centrales afectan a la economía tanto a través de su influencia en las expectativas como a través de cualquier efecto directo y mecánico de la operación del banco central en el mercado de dinero en el muy corto plazo. Como consecuencia, existe una buena razón para que un banco central se comprometa con un enfoque sistemático de la política, que no solo brinda un marco explícito para la toma de decisiones dentro del banco, sino que también se utiliza para explicar las decisiones de política monetaria al público (Woodford, 2005, p. 3).

Ben Bernanke, uno de los principales defensores de las políticas de comunicación dentro de la academia y la banca central, subraya que cuanta más orientación pueda proporcionar el banco central al público sobre la evolución probable de la política (o sobre los principios en los que se basarán las decisiones de política), mayores serán las posibilidades de que los participantes en el mercado hagan las inferencias apropiadas (Bernanke, 2004b, p. 16).

En la misma línea, Bernanke considera que la política monetaria es un 98 por ciento de palabras y sólo un 2 por ciento de hechos, de modo que la capacidad de influir en las expectativas del mercado sobre la política futura a través de declaraciones públicas es una de las herramientas más poderosas (Bernanke, 2015). Similar a estas ideas, Blinder (2004) menciona que “el principal objetivo de aumentar la comunicación es influir en las expectativas del mercado” (pp. 29-30), y que “quizás lo mejor que puede hacer un banco central es ‘enseñar’ al mercado su forma de pensar. Entonces, los participantes del mercado pueden procesar los datos de manera más o menos similar a como lo hace el banco central y ajustar en consecuencia sus propios pronósticos de política monetaria.” (p. 25).

Como se puede apreciar, las actitudes y políticas hacia la comunicación de los bancos centrales han experimentado una transformación radical en los últimos años. Hace no mucho tiempo, la secrecía era la palabra clave en los círculos de los bancos centrales. Ahora, la tendencia innegable apunta hacia una mayor apertura y transparencia. Cada vez más, los bancos centrales del mundo intentan ser comprendidos en lugar de dejar su pensamiento envuelto en el misterio. Hemos visto cómo el papel y el impacto de la comunicación de los bancos centrales no han dejado de aumentar. En el pasado, los bancos centrales solían preguntarse si había una buena razón para comunicar algo; ahora más bien se preguntan si hay una buena razón para no comunicar. En palabras del gobernador del Banco Central de Irlanda, Gabriel Makhoulf, los días de “balbucear con gran incoherencia” se han acabado (Makhoulf, 2020).

En líneas generales, hace unas décadas, la sabiduría convencional en los círculos de bancos centrales sostenía que las autoridades monetarias debían decir lo menos posible y hacerlo de manera críptica. Sin embargo, en los últimos años, la comprensión de la transparencia y la comunicación de los bancos centrales ha cambiado drásticamente. A medida que se hizo cada vez más claro que gestionar las expectativas es una parte central de la política monetaria, la política de comunicación ha pasado de ser una molestia a un instrumento clave en el conjunto de herramientas del banco central (véase Blinder et al., 2008b).

1.3.3 Transparencia de los bancos centrales

De acuerdo con la Real Academia Española (RAE), la palabra “transparencia” se refiere a la “cualidad de transparente” (RAE, 2021, definición 1); a su vez, “transparente” se puede definir como un “objeto que permite ver a través de él”, “que se deja adivinar o vislumbrar sin declararse o manifestarse”, y “que se comprende sin duda ni ambigüedad” (RAE, 2021, definición 2, definición 3, definición 4).

Bajo estas definiciones ¿Qué es la transparencia para la banca central? Un banco central es transparente si sus acciones son “fácilmente descifrables”, sus políticas son “fácilmente comprensibles” y sus pronunciamientos están “libres de engaño” (Blinder, 2004, p. 6).

¿Que debe cumplir un banco central para ser transparente? Blinder, desde su experiencia en la junta de gobernadores de la Fed habla de cuatro estándares fundamentales de transparencia para los bancos centrales. En primer lugar, sus palabras deben ser claras y concisas, es decir, debe pronunciar palabras de forma explícita e inteligible; en segundo lugar, debe brindar contenido significativo sobre el estado de la economía y sobre la política monetaria; en tercer lugar, debe estar abierto al escrutinio público, es decir, debe brindar información al público sobre la naturaleza de sus deliberaciones, el razonamiento detrás de sus decisiones, y debe brindar información pertinente sobre su proceso de toma de decisiones, incluidos los modelos que utiliza y su pronósticos; por último, la totalidad de las actividades del banco central se deben llevar a cabo a plena luz del día, a la vista de todos (Blinder, 1999, pp. 53-76; Blinder, 2004, pp. 6-8).

La transparencia no es un concepto trivial. En el contexto de la banca central es importante por tres razones fundamentales. La primera es que con la creciente autonomía e independencia que se les ha otorgado a las autoridades monetarias, una estrategia de política que considere la transparencia procura que las decisiones sean tomadas en beneficio de la sociedad —respetando los mandatos constitucionales que los diferentes gobiernos han entregado a sus bancos centrales—, evitando tomar decisiones incoherentes en el tiempo, permitiendo que las autoridades se centren en el logro de objetivos de mediano y largo plazo.

En segundo lugar, la responsabilidad democrática es fundamental para la independencia de un banco central, y la responsabilidad requiere de transparencia. Dado que la existencia de los bancos centrales se fundamenta en actas constitucionales, y los banqueros centrales no son personalidades elegidas por elección democrática popular, sino que son designados por el poder ejecutivo en turno y ratificados por el Congreso, en una sociedad democrática la transparencia permite que sus acciones sean juzgadas por los particulares a través de los mecanismos de responsabilidad y rendición de cuentas.²⁴

Por último, la transparencia ayuda a que aumente la comunicación de los bancos centrales, lo que a su vez puede influir en su credibilidad, en las expectativas de los agentes económicos y puede mejorar los resultados de la implementación de política monetaria a través de los canales por los que ésta actúa.

²⁴El Banco Central Europeo es una excepción a la regla. Su establecimiento se debe a un tratado internacional, el cual es casi imposible de modificar, y no le debe responsabilidad democrática al gobierno de ninguna nación.

Es dable mencionar, que, para los defensores de la transparencia, la credibilidad del banco central se gana cuando sus acciones no solo son consistentes en el tiempo, sino que son consistentes con sus palabras. Sobre este punto se profundizará más adelante.

Por otra parte, la cuestión sobre la importancia en la calidad de la comunicación ha llevado a preguntarse qué información es relevante para la sociedad. Blinder, Goodhart, Hildenbrand, Lipton y Wyplosz (2001) identifican diferentes tipos de transparencia que puede adquirir un banco central:

- **Transparencia de Objetivos:** Hace referencia a la capacidad del banco central de poder traducir sus objetivos a un lenguaje claro y entendible para toda la sociedad. Un banco central que realiza metas de inflación debe tener la capacidad de traducir el objetivo vago de “estabilidad de precios”, a un objetivo que pueda brindar evidencia del desempeño del banco central, por ejemplo, anunciar un objetivo de inflación numérico explícito o al menos un umbral del nivel de inflación que entiende por estable. Un banco central con múltiples objetivos —como la Fed con su mandato dual— debe poder transmitir con claridad lo que entiende por cada una de sus prioridades, aun cuando sus definiciones sean vagas, y debe brindar a la sociedad información sobre cómo evaluar el logro de objetivos.
- **Transparencia de métodos:** Los bancos centrales deben proveer información sobre el método de análisis para evaluar la economía, y sobre las herramientas que utilizan para la toma de decisiones. Esto incluye los modelos que utilizan y los pronósticos de variables importantes. Al considerar este tipo de transparencia, el banco central debe aclarar en primer lugar, que los modelos pueden tener fallos técnicos, y que los pronósticos de las variables están sujetos a incertidumbre y pueden variar drásticamente con pequeños cambios en la economía. Por ende, estas herramientas deben ser interpretadas como una guía de la reacción del banco central y de su política monetaria, más no como un compromiso irrevocable de seguir determinada acción.
- **Transparencia sobre decisiones y el proceso de toma de decisiones:** Se refiere a que la información de las decisiones de política monetaria —y de otras cuestiones que atañen a la banca central como la regulación financiera— sean de dominio público. Esto incluye la publicación inmediata de las decisiones puntuales en cada decisión de política monetaria, la organización de conferencias o ruedas de prensa, la publicación del voto de cada uno de los miembros del comité de política monetaria, minutas y transcripciones de la junta, e informes sobre el balance de riesgos.

Muchas de estas formas de transparencia y comunicación pueden encontrarse en la mayoría de los bancos centrales. Por ejemplo, los bancos centrales con un mando de estabilidad de precios tienen un objetivo numérico explícito o un intervalo para los niveles de inflación que consideran como baja y estable.

Actualmente, se publican calendarios con los días en que se llevarán a cabo las reuniones de política monetaria —mismos en que se anuncian las decisiones puntuales que el comité considera pertinentes dado el estado por el que atraviesa la economía—, los días en que se publicarán documentos importantes como las minutas de las reuniones, algunos bancos publican transcripciones de las reuniones, e informes trimestrales o semestrales sobre aspectos de sus mandatos constitucionales.

La mayoría publica y actualiza periódicamente pronósticos de variables macroeconómicas importantes como la inflación, la tasa de crecimiento del PIB, la tasa de desempleo, etc. Algunos, como el Banco de la Reserva de Nueva Zelanda (RBNZ por sus siglas en inglés) publican la trayectoria futura de la tasa de interés de corto plazo; la Fed publica estimaciones de la tasa de interés neutral de todos los participantes del FOMC; otros, como, por ejemplo, el Banco Central de Chile, publican modelos [teóricos] macroeconómicos y econométricos que la junta de gobernadores utiliza para analizar el desempeño de la economía.

Todos estos desarrollos en la literatura empírica, y la implementación pragmática en muchos bancos centrales alrededor del mundo, han llevado a la creación de diversos indicadores asociados a estas cuestiones, y a un consenso sobre la necesidad de que los bancos centrales compartan información sobre sus objetivos, su perspectiva sobre la evolución económica, así como sobre el proceso de toma de decisiones de política monetaria.

Un número considerable de investigaciones se han encargado de cuantificar el grado y el desarrollo de transparencia entre diferentes bancos centrales construyendo medidas numéricas, basadas en distintos ejes que clasifican el grado de apertura de estas instituciones.²⁵

Por ejemplo, Eijffinger y Geraats (2006) propone un índice de transparencia de la política monetaria que comprende los aspectos políticos, económicos, procedimentales, normativos y operativos de la banca central. Su índice se construye para nueve grandes bancos centrales, y se basa en un análisis detallado de la divulgación real de información y revela una gran variedad en el grado y la dinámica de la transparencia de los bancos centrales.

Dincer y Eichengreen (2009; 2014) presentan mediciones actualizadas de la transparencia y la independencia de más de 100 bancos centrales. Sus resultados muestran un movimiento constante en la dirección de una mayor transparencia e independencia a lo largo del tiempo. Además, concluyen que la variabilidad de la inflación se ve significativamente afectada tanto por la transparencia como por la independencia de los bancos centrales. Dincer, Eichengreen, y Geraats (2019; 2022) presenta un índice de transparencia de la política monetaria, que mide el grado de divulgación de información sobre diversos aspectos del proceso de formulación de

²⁵Para un análisis detallado de la literatura de transparencia anterior a 2014 véase Kedan y Stuart (2014).

políticas para 112 bancos centrales desde 1998 hasta 2019.

En comparación con investigaciones anteriores, el índice Dincer-Eichengreen-Geraats tiene la intención de reflejar mejor la evolución desde la crisis financiera mundial, con un enfoque explícito en la política monetaria, un mayor énfasis en la divulgación oportuna de información y una mayor granularidad, incluso para la orientación futura.

Las conclusiones de su análisis son que los bancos centrales continúan transitando hacia una postura de mayor transparencia en la ejecución de la política monetaria, sin importar el nivel de ingreso de cada país, la estrategia de política monetaria, y a lo largo de todas las dimensiones del índice (véase [Figura 1.5](#) y [Figura 1.6](#)).

A pesar de esta tendencia creciente en la apertura al público, en las formas de transparencia y los métodos de comunicación que utilizan las instituciones de banca central, todavía queda un camino largo por recorrer en el diseño de la transparencia y comunicación de los bancos centrales.

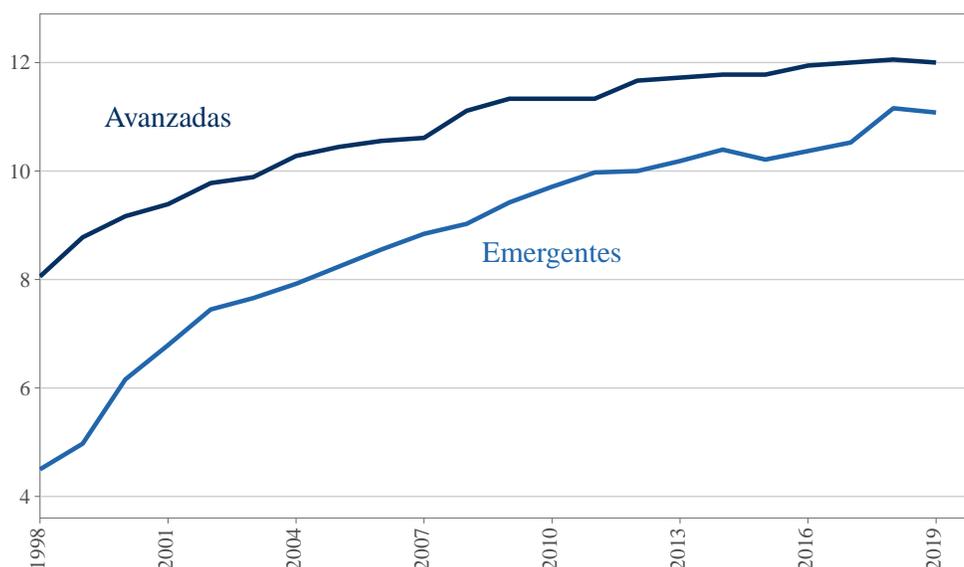


Figura 1.5: Índice de transparencia de los bancos centrales. Economías que practican Metas de Inflación (índice en un rango de 0 a 15)

Fuente: Elaboración propia con datos de Dincer, Eichengreen y Geraats (2022).

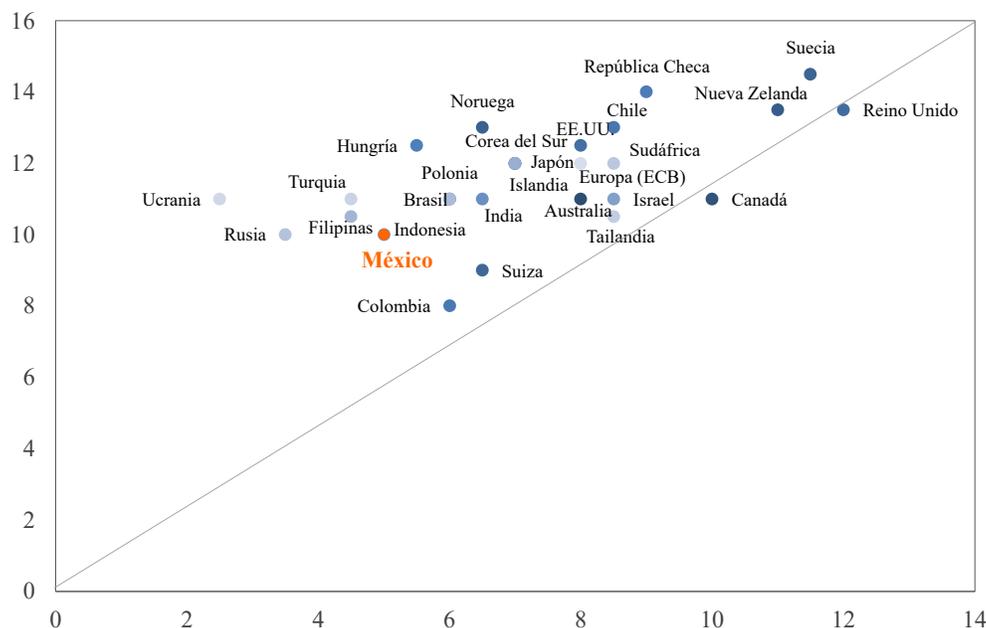


Figura 1.6: Transparencia a lo largo del tiempo en economías que practican Metas de Inflación (*índice en un rango de 0 a 15*) 2019 (eje y) - 2000 (eje x)

Fuente: Elaboración propia con datos de Dincer, Eichengreen y Geraats (2022).

1.3.4 El debate de credibilidad y confianza

A principios de la década de los 2000, comenzó a surgir literatura que compara la estrategia de política monetaria de los principales bancos centrales alrededor del mundo, principalmente la Fed y el ECB, argumentando que el primero sigue una estrategia discrecional, mientras que el comportamiento del segundo está basado en reglas. Sin embargo, algunos autores consideran que el debate de reglas y discrecionalidad dejó de ser relevante con el auge de los bancos centrales independientes y autónomos, y con la implementación de políticas basadas en la comunicación y la transparencia. Bajo esta perspectiva, los trabajos de Le Heron y Carré (2006a; 2006b) introducen el debate de confianza en oposición a credibilidad.

La estrategia de “credibilidad” apunta a que los bancos centrales adopten un modelo de comportamiento y se apeguen a seguirlo, “dice lo que hace y hace lo que dice” (Le Heron y Carré, 2006b, p. 77). Por lo tanto, representa la visión contemporánea de la estrategia propuesta por la Nueva Macroeconomía Clásica desarrollada por la literatura de inconsistencia dinámica, el sesgo inflacionario y del diseño institucional. Recordando una de las conclusiones del debate de reglas y discrecionalidad, un banco central construye credibilidad cuando gana “reputación”, y esta última solo se logra cuando se mantienen compromisos verosímiles y cuando se realizan acciones sistemáticas, coherentes y consistentes a lo largo del tiempo.

Además, es necesario que exista un alto grado de independencia y que esta se sustente con políticas de transparencia. De esta manera, la cadena simplificada de la estrategia de credibilidad es:

Regla – Compromiso – Cumplimiento – Transparencia – Credibilidad

Por otra parte, la estrategia de “confianza” es una extensión del diseño de banca central basado en la autonomía, la responsabilidad democrática, la rendición de cuentas y la comunicación de la autoridad monetaria. Se dice que existe “confianza” cuando hay mutuo entendimiento entre las autoridades monetarias y los agentes económicos, y el entendimiento solamente es posible a través de una amplia interacción entre el banco central y los agentes, lo que implica un alto grado de comunicación (Le Heron y Carré, 2006a, p. 1; Le Heron y Carré, 2006b, p. 77).

El mutuo entendimiento es un canal de doble partida y de dos niveles; en primer lugar, cada uno toma en consideración la opinión del otro, y, en segundo lugar, las expectativas de los agentes son similares a las estrategias y procedimientos del banco central; el banco central a su vez debe tomar en consideración el modelo económico de los agentes. (Le Heron y Carré, 2006b, 78). Además, como se mencionó anteriormente, en una sociedad democrática no es deseable que el banco central sea “totalmente” independiente, sino que es necesario que se establezcan canales de responsabilidad y gobernanza a través del cual los particulares puedan juzgar si el comportamiento y las acciones del banco central son en favor de toda la sociedad, y no solo de grupos específicos. La cadena simplificada de la estrategia de confianza es:

*Comunicación – Mutuo Entendimiento – Gobernanza –
- Rendición de Cuentas – Confianza*

Le Heron y Carré (2006a; 2006b) identifican cinco esferas que están en conflicto y que ayudan a diferenciar cada una de las estrategias:

- Independencia en oposición a Gobernanza.
- Responsabilidad en oposición a Rendición de cuentas.
- Mutuo Conocimiento en oposición a Mutuo entendimiento.
- Transparencia en oposición a Comunicación.
- Credibilidad en oposición a Confianza.

Para entender estas cinco esferas del debate, es importante mencionar dos cuestiones fundamentales. La primera son las expectativas de los agentes económicos, y que la concepción

teórica del proceso de formación de expectativas es diferente en cada una de las estrategias. En el caso de la estrategia de credibilidad, se parte de la existencia de un “verdadero” modelo de la economía con un equilibrio de largo plazo, y en donde los agentes forman sus expectativas racionalmente. Tanto los agentes como el banco central conocen el modelo (“mutuo conocimiento”) y el equilibrio de largo plazo, por lo tanto, la tarea del banco central es lograr consistentemente que la economía se encuentre en el equilibrio. Para lograr esta tarea, es pertinente que el banco central establezca una regla monetaria y que se diseñe un marco normativo que le impida tomar decisiones incoherentes en el tiempo.

Por su parte, la estrategia de confianza rechaza la existencia de un “verdadero” modelo, el proceso de formación de expectativas es endógeno y la incertidumbre juega un papel central. En lugar de existir “mutuo conocimiento”, la presencia de incertidumbre requiere del “mutuo entendimiento”; las expectativas se encuentran en función de la confianza que se tiene en el banco central —que a su vez dependen de su comportamiento pasado y su capacidad técnica de lograr los resultados deseados— y de un proceso de retroalimentación entre los agentes y el banco central. Se reconoce que las instituciones monetarias tienen el poder de influenciar el comportamiento y las expectativas de los agentes, por ende, establecer canales de comunicación eficientes y que brinden información clara e importante es fundamental para el lograr los objetivos deseados. En este sentido, esta estrategia puede interpretarse como discrecionalidad acotada.

En segundo lugar, se encuentra el marco normativo. Para la estrategia de credibilidad es necesario que el banco central sea “totalmente” independiente del aparato político para evitar que este pueda influenciar en la implementación de la política monetaria. Para la estrategia de confianza, los bancos centrales necesitan seguir los fundamentos de una sociedad democrática, por lo tanto, la independencia total es poco deseable, y en cambio, es pertinente el diseño de las instituciones basados en normativas de gobernanza —delegando el poder de hacer política monetaria a técnicos expertos y capaces, estableciendo objetivos deseables para la sociedad que estos deberán de cumplir— y mecanismos de rendición de cuentas.

“Credibilidad” no es lo mismo que “confianza”. Un banco central puede ganar credibilidad si guía su comportamiento basado en una regla, y su implementación es consistente a lo largo del tiempo. Sin embargo, la confianza solo es posible si las instituciones entienden su importancia en el proceso de formación de expectativas de los agentes, si sus acciones no solo son consistentes, sino que logran los resultados deseados por la sociedad, y si establecen canales de comunicación efectivos. Bajo esta perspectiva, es pertinente mencionar que, si bien la implementación de una u otra estrategia está condicionada a las normativas legales e institucionales de cada banco central, es deseable que se muevan hacia la implementación de

políticas de comunicación para construir o reforzar la confianza.

Le Heron y Carré (2006b) identifican que, a partir de la década de 1990, la Fed —y otros bancos centrales como el Banco de Inglaterra y el Banco Federal Alemán (Bundesbank)— se movieron hacia la adopción de la estrategia de confianza basada en comunicación, mientras que el ECB desde su fundación se ha guiado por la estrategia de credibilidad. Si bien en los últimos años, y sobre todo después de la “Crisis Financiera Global” 2007-2008, el paradigma de la comunicación y la transparencia han evolucionado, la tendencia ha sido hacia adoptar el modelo de la Fed en la mayoría de los países desarrollados, y el Régimen de Metas de Inflación en muchas economías emergentes. En este sentido, la confianza basada en la comunicación ha sido todavía más importante en el diseño de la banca central y en las normativas constitucionales y democráticas de la política monetaria.

1.4 Reflexiones finales

A manera de conclusión, es importante puntualizar cinco aspectos. En primer lugar, moderar el crecimiento de los precios es un requerimiento necesario para mantener una economía sana y estable en el mediano y largo plazo. En este sentido los bancos centrales pueden mantener baja inflación si son lo suficientemente creíbles y persistentes para contrarrestar la psicología inflacionaria y anclar las expectativas en niveles bajos.

Como segundo punto, para que el banco central goce de credibilidad debe ser capaz de manejar la política monetaria con un alto grado de independencia de las presiones políticas y realizar acciones coherentes y consistentes a lo largo del tiempo. No obstante, los bancos centrales modernos son una criatura de las autoridades democráticas que sirven al público; dado que los banqueros centrales no son electos por el público mediante los mecanismos de representación democrática, sino que son designados por el poder ejecutivo y ratificados por el Congreso, estos deben rendir cuentas ante el público al que sirven y estar bajo la supervisión de los representantes electos.

En tercer lugar, la transparencia en sí misma no implica comunicación, sino que se necesita que los bancos centrales enfoquen sus esfuerzos a explicar al público de manera clara, concisa y asertiva las bases de la estrategia de política monetaria, su perspectiva sobre la evolución económica corriente y futura, sus decisiones, y el razonamiento detrás de estas.

En cuarto lugar, la teoría económica nos dice que las expectativas de inflación son una variable fundamental en el proceso generador de datos de la inflación observada, en consecuencia, forman parte de los mecanismos de transmisión de la política monetaria. Por

otra parte, como el banco central no tiene la habilidad de controlar de manera directa el comportamiento de la inflación, una estrategia de comunicación adecuada puede fortalecer el mutuo entendimiento entre el banco central y el público, y funcionar como un marco e instrumento de política monetaria complementario encaminado a intervenir el proceso de formación de expectativas de los agentes (véase Bernanke et al., 2004).

Como quinta consideración, no solo las expectativas de inflación son relevantes, sino que también son fundamentales las expectativas de futuros movimientos en la tasa de interés de política monetaria. En consecuencia, la comunicación del banco central con el público también debe encaminarse en brindar una guía condicionada de la posible trayectoria futura de su política monetaria. Lo anterior, fomenta el mutuo entendimiento entre el banco central y el público, provoca que la determinación de la postura monetaria sea asimilable y pronosticable por los particulares y los participantes del mercado, y que el banco central pueda comprender y anticipar los movimientos en los mercados derivados de su comportamiento.

Habiendo establecido la importancia de la comunicación de los bancos centrales con el público, los siguientes capítulos se adentrarán en el caso específico del Banco de México, resaltando su estrategia de política monetaria, su diseño institucional y los avances en sus canales de comunicación durante las últimas dos décadas. Este capítulo sienta las bases para abordar el tema central de este trabajo: el desarrollo de las herramientas de comunicación del banco central como instrumentos de política monetaria a lo largo del tiempo, y su implementación por el Banco de México con la introducción de un esquema de objetivos de inflación. A continuación, se ampliará el análisis del RMIP para el caso específico del Banco de México, y se estudiará de manera empírica su comunicación.

Capítulo 2

El Banco de México: Metas de Inflación y Estrategia de Comunicación

El desarrollo de la banca central y la política monetaria en México ha estado fuertemente matizada por los actores económicos de cada época, las instituciones predominantes, y el desarrollo de los mercados internos y externos del país. Desde su formación en 1925, el Banco de México (Banxico) ha tenido diferentes objetivos, diversos instrumentos de política, y ha experimentado cambios institucionales internos. En los primeros 50 años desde su fundación, se le encargó regular el circulante, estabilizar la paridad del tipo de cambio, controlar las tasas de interés, y servir como Tesorería del Gobierno Federal (véase Fernández, 1976).

A medida en que se fue desarrollando el mercado financiero interno y con las paulatinas reformas institucionales de la banca central en América Latina, la autoridad monetaria en México pudo acceder a la instrumentación de la política monetaria mediante herramientas más sofisticadas, como las Operaciones de Mercado Abierto, la esterilización monetaria en el mercado cambiario y el control de las tasas de interés locales de corto plazo. A partir de 1994, con la independencia y autonomía de Banxico, comenzó a tomar relevancia en México el debate sobre los esquemas de objetivos de inflación.

Desde la adopción formal de un Régimen de Metas de Inflación (RMI) en 2001, Banxico ha avanzado hacia una mayor transparencia y comunicación efectiva con los mercados y el público. Iniciando en el año 2000, el banco central publica boletines explicativos de sus

decisiones de política monetaria, así como informes trimestrales orientados a analizar la inflación y la evolución económica para cumplir con el objetivo de mantener una inflación baja y estable. Desde entonces, la estrategia de comunicación ha experimentado numerosas modificaciones.

En este capítulo se revisan las principales modificaciones en la estrategia de la política monetaria y diseño institucional de Banxico. Además, se resumen los principales avances en la política de comunicación del banco central a lo largo de los últimos 20 años. En especial, se identifican momentos clave en la evolución de la política monetaria y la estrategia de comunicación de Banxico, que pueden estar alineados con cambios positivos en la claridad e inteligibilidad del mensaje que se transmite a través de publicaciones oficiales.

Lo anterior sienta las bases para el principal análisis aplicado de esta investigación, en el cual se estudia, se examina y reflexiona sobre los cambios significativos en la comunicación de la autoridad monetaria en México a lo largo del tiempo; se busca determinar en qué medida estos cambios han ocurrido y cuál ha sido su impacto en la claridad de las comunicaciones del banco central, así como en su accesibilidad para la gran mayoría de la población mexicana en términos de habilidades de lectura y comprensión; y se evalúa la efectividad de esta comunicación como herramienta de política monetaria de esta institución.

2.1 El régimen de metas de inflación en México

A partir de la década de 1990 en México, y siguiendo la experiencia internacional, se iniciaron una serie de reformas para modificar los estatutos del Banco de México. El primer movimiento de una nueva etapa de política monetaria se observó en 1993; en agosto se introdujo una reforma al artículo 28 constitucional y en diciembre de ese mismo año se publicó la Ley del Banco de México. Ambos documentos se enfocan en brindar al banco central la autonomía institucional y el manejo independiente de la política monetaria. El artículo 28 constitucional establece:

El Estado tendrá un banco central que será autónomo en el ejercicio de sus funciones y en su administración. Su objetivo prioritario será procurar la estabilidad del poder adquisitivo de la moneda nacional, fortaleciendo con ello la rectoría del desarrollo nacional que corresponde al Estado. Ninguna autoridad podrá ordenar al banco conceder financiamiento [...] (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 28, párrafo sexto).

Por su parte, en la Ley del Banco de México se disponen tres principales objetivos:

- i) proveer a la economía del país de una moneda de curso legal y salvaguardar el poder

adquisitivo de dicha moneda; ii) promover el sano desarrollo del sistema financiero; y iii) propiciar el buen desarrollo de los sistemas de pagos.¹ Con lo anterior, se menciona que la estabilidad de precios no es un objetivo per se, sino que es una condición necesaria para lograr en forma sostenible la equidad social y el desarrollo económico.

En los artículos 40-44 y 49 de la Ley del Banco de México se establecen los fundamentos de la independencia del personal; los artículos 38, 46 y 47 le conceden al banco central un alto grado de independencia financiera y administrativa, mientras que los artículos 2-4, 7, 9-12, 15-37, 53 y 62 garantizan la independencia técnica sobre la emisión monetaria² (Capraro et al., 2019, p. 322). En el [Anexo 2.1](#) se presentan detalles de las diferentes definiciones de autonomía e independencia de los bancos centrales, así como transcripciones de los artículos que hacen referencia a cada una de ellas.

A lo largo de la década de 1990 también se inició la transición hacia un nuevo marco de política monetaria. Las consecuencias macroeconómicas derivadas de la crisis de balanza de pagos de 1994-1995, provocaron que se adoptara un régimen de tipo de cambio flexible. Como documentan Heath y Acosta (2019), a pesar del interés institucional del Banco de México en adoptar un esquema de objetivos de inflación, primero se necesitaba alcanzar un comportamiento convergente de la inflación y sus expectativas hacia un nivel estable de largo plazo (p. 21).

Lo anterior no fue posible durante la década de 1990 y se optó por una estrategia gradual, en donde el Banco de México en principio utilizó a partir de 1996 como referencia numérica para la inflación, la cifra publicada en los Criterios Generales de Política Económica (CGPE). Para el año 2000 las lecturas de la inflación mostraron indicios de estabilidad, por lo tanto, en 2001 se adoptó formalmente un RMI y se estableció como objetivo de mediano plazo alcanzar una tasa de inflación anual de 3.0% para finales de 2003. Posteriormente, se anunció que el banco central perseguiría una meta numérica de largo plazo para la inflación de 3.0%, permitiendo la posibilidad de tener un intervalo de variabilidad de $\pm 1.0\%$ con el fin de mitigar choques que pudieran afectar el proceso de formación de precios³ (véase [Figura 2.1](#)).

¹Véase el documento disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/74.pdf>

²Para un análisis completo y detallado sobre la autonomía del Banco de México y los eventos que derivaron en la reforma constitucional y la Ley del Banco de México véase Heath y Acosta (2019).

³El objetivo de inflación del 3.0% se anuncia por primera vez en el Informe trimestral julio-septiembre del año 2000, incorporándose en el Programa monetario 2001 (véase Banco de México, 2001). Posteriormente, en el Informe trimestral abril-junio del año 2002 se define el intervalo de variabilidad (véase Banco de México, 2003).

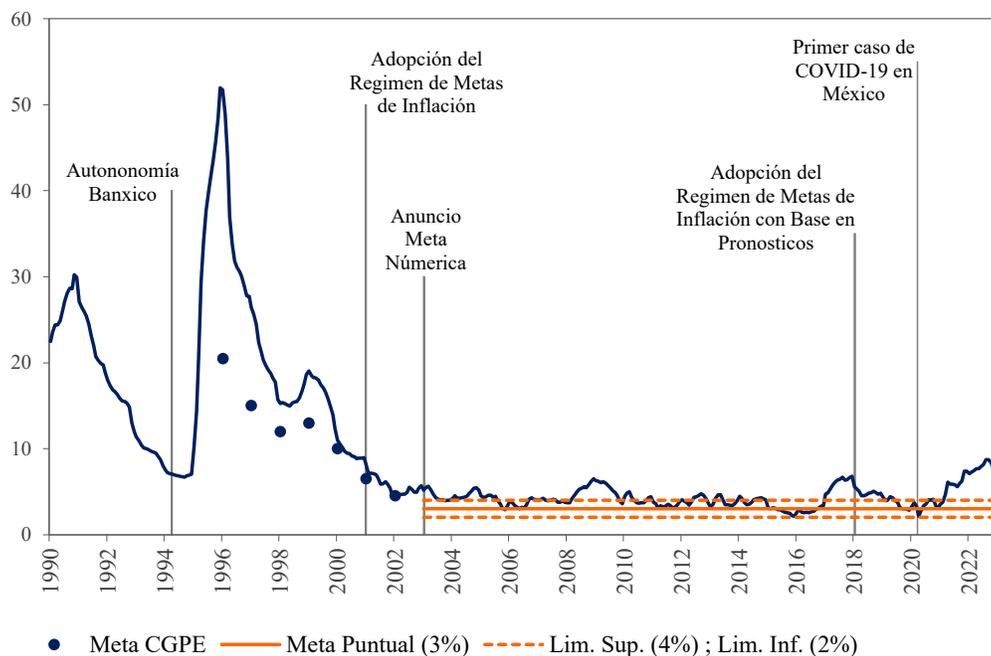


Figura 2.1: Recientes desenvolvimientos de la inflación general en México (% AaA en el Índice Nacional de Precios al Consumidor)

Fuente: Elaboración propia con información de Banco de México y los Criterios Generales de Política Económica 1996-2002.

Otro cambio importante en este periodo fue el desarrollo de mediciones alternativas de la inflación para identificar dinámicas de largo plazo en el proceso de formación de precios y distinguir entre choques permanentes y temporales que afectan la dinámica inflacionaria. En este sentido, el Banco de México comenzó a publicar la serie de la inflación subyacente en el año 2000 (Heath y Acosta, 2019, p. 23). La inflación subyacente es una medida de la variación de precios que ayuda a identificar la dinámica de largo plazo de la inflación, y elimina los componentes más volátiles del indicador como precios de algunos energéticos y alimentos. Su medición ayuda a mitigar el efecto de variaciones irregulares de corto plazo, y arroja una medida de la variación de precios menos volátil (véase [Figura 2.2](#)).

Por estas razones, la mayoría de los bancos centrales, incluyendo el Banco de México, utilizan los cálculos de la inflación subyacente como un marco de referencia para la tendencia de la variación en el nivel de precios.

De igual manera, a partir de la adopción del RMI se inició la transición hacia una nueva estrategia de instrumentación de la política monetaria. El primer paso fue la adopción del régimen de saldos diarios en 2003 y el establecimiento puntual de fechas determinadas para la modificación de la postura de política monetaria (Heath y Acosta, 2019, p. 26).

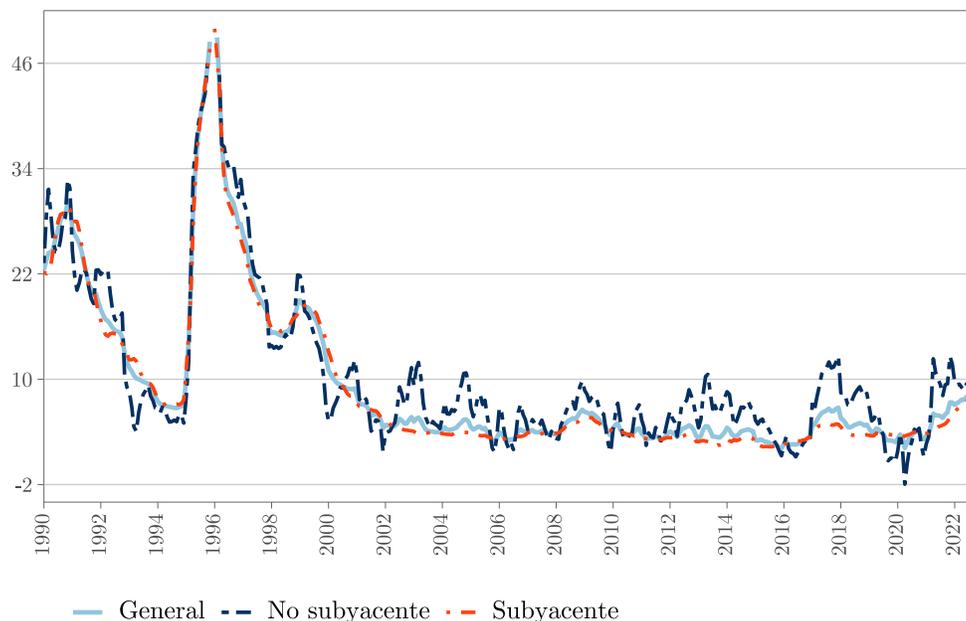


Figura 2.2: Inflación general y subyacente en México | 1990-2022 (% AaA en el Índice Nacional de Precios al Consumidor)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Cuando el Banco de México fue capaz de establecer un proceso de convergencia de las tasas de interés hacia niveles bajos y estables, se pudo acceder a la instrumentación de la política monetaria a través de la instauración de un objetivo operacional para las tasas de corto plazo. Específicamente, el 21 de enero de 2008, el Banco de México comenzó a instrumentar su política monetaria a través de un objetivo operacional para la tasa de fondeo interbancaria a un día (véase [Figura 2.3](#)).

Bajo este esquema, el Banco de México modifica las condiciones de liquidez en el mercado a través de la Operaciones de Mercado Abierto (OMA) para que estas sean congruentes con el nivel deseado de la tasa de interés objetivo (Heath y Acosta, 2019, pp. 26-27).

Desde la adopción del RMI en México, el banco central ha experimentado una evolución gradual en la conducción de su política monetaria, destacando la comunicación y la transparencia como herramientas fundamentales para alcanzar sus objetivos. A lo largo de los últimos años, el banco central ha fortalecido progresivamente su política de comunicación y transparencia. Ejemplos de esto incluyen la publicación de Minutas y transcripciones de las reuniones de política monetaria, la difusión de un Informe Trimestral, la emisión de discursos públicos por parte de la Junta de Gobierno y el comunicado de política monetaria.

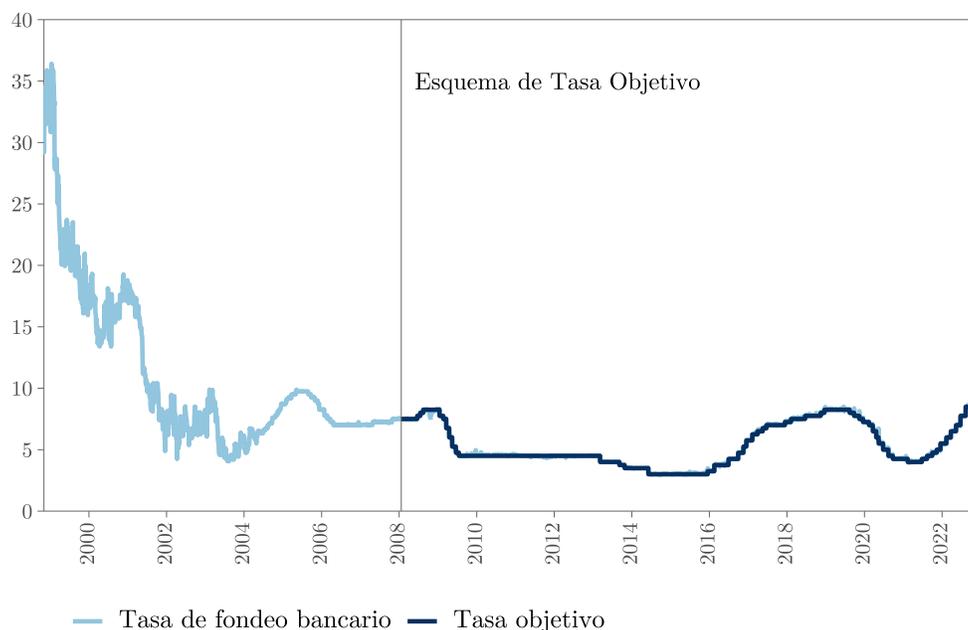


Figura 2.3: Esquema de tasa objetivo del Banco de México | 2008-2022 (%)

Fuente: Heath y Acosta (2019).

La última gran modificación a la estrategia de política monetaria fue la adopción de un Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos (RMIP) a partir de 2018.⁴ En sus informes Trimestrales octubre-diciembre 2017 y abril-junio 2018, el Banco de México se encargó de explicar la importancia de los pronósticos de inflación en la conducción de la política monetaria, así como detallar los elementos que conforman al RMIP.⁵

En el RMIP, mantener ancladas las expectativas de inflación de mediano y largo plazo se vuelve sumamente relevante para garantizar la convergencia de la inflación a su meta en el horizonte en el que opera la política monetaria en el país. Asimismo, la estabilidad de precios se logra fundamentalmente anclando las expectativas de inflación en torno a su objetivo, y se considera que para su correcto funcionamiento el banco central debe mantener un nivel alto de credibilidad (Borja et al., 2022, p. 42-43).

⁴Es importante señalar que, si bien se acepta que el Banco de México conduce su política monetaria bajo un esquema RMIP desde el 2018 (véase Banco de México, Informe Trimestral Octubre-Diciembre 2017 e Informe Trimestral Abril-Junio 2018), su adopción formal se da en el Programa Monetaria 2019, siendo el primero que realiza una revisión extendida de sus funciones. Además, en el Programa Monetario de 2022 se comenzó a incluir la frase “la conducción de la política monetaria del Banco de México se lleva a cabo de acuerdo con un régimen de objetivos de inflación con base en pronósticos” (Banco de México, 2022b).

⁵Para más detalles véase [Sección 1.2.3](#)

2.2 Estrategia de comunicación del Banco de México

Como en muchos otros bancos centrales alrededor del mundo, la estrategia de comunicación de Banxico ha evolucionado. Desde que se le otorgó autonomía a la institución en 1994, el artículo 51 de la Ley del Banco de México establece la obligación de enviar al Ejecutivo Federal y al Congreso de la Unión una exposición sobre la política monetaria de manera anual. Este documento sirve como una justificación detallada de las acciones de política monetaria, con el fin de cumplir con el mandato y los objetivos establecidos para la institución durante el año en curso. A partir de 1999, esta exposición se enmarca como el Programa Monetario. En este sentido, en el Programa Monetario de 1999 se encuentra la primera mención formal a la comunicación en una publicación de Banxico:

En los últimos tiempos, el Banco de México ha intensificado sus esfuerzos de comunicación; para el futuro próximo, ha decidido acentuar este intento, consciente de que, en una sociedad democrática, la única vía legítima y efectiva para alcanzar un propósito común –la estabilización– es convencer a los ciudadanos de la bondad del objetivo y de la pertinencia de los medios (Banco de México, 1999, p. 53).

Esta declaración refleja el reconocimiento por parte de Banxico de la importancia de la comunicación en el proceso de estabilización económica y en la consecución de sus objetivos. A partir de entonces, el banco central ha continuado fortaleciendo su estrategia de comunicación, utilizando una variedad de canales y herramientas para comunicar de manera efectiva sus decisiones y acciones de política monetaria al público en general. Para ilustrar este punto, el Programa Monetario del año 2000 incorporó una mención explícita a la comunicación como uno de sus elementos centrales. En este documento, se resaltan las declaraciones sobre el fortalecimiento de los canales de comunicación de la institución y se establece el inicio de la publicación de uno de los documentos más importantes, el Informe trimestral:

El programa monetario para el año 2000 se sustenta en tres elementos fundamentales [...] El tercero busca reforzar los mecanismos de comunicación con los agentes económicos [...] El Banco de México ha fortalecido continuamente sus mecanismos de comunicación. Esto se apoya en la convicción de que a través del convencimiento público acerca de los daños que ocasiona la inflación y mediante la formación de un consenso social en torno de la estabilidad de precios, se mitigarán los costos del proceso desinflacionario. Además, al hacerse más transparente la conducción de la política monetaria aumentará su eficiencia al reducirse la incertidumbre. Así pues, con la finalidad de seguir avanzando en los aspectos de comunicación y transparencia, la Junta de Gobierno del Banco de México ha decidido publicar informes trimestrales que expliquen la evolución de la inflación y las medidas de política monetaria instrumentadas durante el período de referencia (Banco de México, 2000, pp. 52, 59-60).

Agregado a lo anterior, el Programa Monetario del año 2000 menciona que la decisión de publicar un Informe trimestral se sustenta en el objetivo de otorgar a los participantes en los mercados financieros mayores elementos de juicio para evaluar las acciones de la autoridad monetaria al detallar la evolución de la inflación, analizar los factores que la explican y evaluar la aplicación de la política monetaria durante el periodo correspondiente.

Por otra parte, desde principios de la década de 2000, el banco central comenzó a publicar boletines informando sobre las decisiones de política monetaria. En 2001, esto fue seguido por la adopción formal del RMI. De esta manera, el Programa Monetario de 2001 introdujo innovaciones sustanciales al incluir una sección dedicada al análisis de la política de comunicación⁶ y una mención a “la aplicación de la política monetaria en un marco de transparencia, el cual se sustenta en una estrategia de comunicación respecto de los objetivos, planes y decisiones de la autoridad monetaria” (Banco de México, 2001, pp. 67).

A lo largo de las últimas dos décadas, el Programa Monetario ha sido una herramienta de comunicación importante. En particular, los documentos del 2002 y 2003 resaltan “la política de comunicación con el público” como un elemento central de la estrategia de política monetaria, la cual se describe como “una política de comunicación que promueva la transparencia y la credibilidad de la política monetaria, y que brinde elementos para que el público tome mejores decisiones” entre las publicaciones de 2004 a 2009. Subsecuentemente, la política de comunicación se ha mantenido como uno de los elementos fundamentales en la estrategia de política monetaria de Banxico, tal y como se refleja en el Programa Monetario hasta la actualidad.⁷

Además, como se mencionó anteriormente, con la adopción del RMI, uno de los cambios más importantes en la estrategia de comunicación se dio con el anuncio del objetivo de inflación del 3.0% en el Informe trimestral julio-septiembre del año 2000, seguido por la definición del intervalo de variabilidad para el objetivo en el Informe trimestral abril-junio del año 2002 (véase Banco de México, 2003).

Posteriormente, con la adopción del régimen de saldos diarios en 2003, la autoridad monetaria en México estableció que las decisiones de política monetaria se anunciarían en fechas predeterminadas y acompañadas de boletines de prensa explicando las decisiones de la

⁶Es relevante mencionar que este apartado se mantiene presente en el Programa Monetario hasta el año 2009. De 2010 a 2017, este documento adquiere una estructura más reducida al no incluir secciones específicas. A partir del 2018, con la adopción del RMIP, el Programa Monetario mantiene una misma estructura que incluye tres secciones principales: 1) Antecedentes (o Fundamentos legales y económicos); 2) Consideraciones generales sobre la conducción de la política monetaria; y 3) Consideraciones para la conducción de la política monetaria para el año en curso.

⁷Una omisión interesante se presenta en el Programa Monetario del 2010 y 2014, ya que son los únicos que no realizan una mención explícita a la estrategia de comunicación de la autoridad monetaria.

Junta de Gobierno respecto a la postura de política monetaria (Banco de México, 2003, p. 50). Estas fechas se han dado a conocer al público a través de un calendario que se incluye en el Informe trimestral correspondiente al tercer trimestre del año anterior. En un principio se fijó un calendario anual con 23 fechas previamente establecidas para hacer los anuncios sobre las decisiones de política monetaria. Más tarde, en 2008, después de implementar un objetivo operativo para la tasa de interés interbancaria a un día, Banxico optó por disminuir el número de reuniones a 12 por año, cifra que se redujo a 8 fechas predefinidas para sus reuniones de política monetaria a partir del 2011.

En estas reuniones, la Junta de Gobierno puede elevar, mantener sin cambios o recortar la tasa de interés de referencia para influir en las condiciones monetarias y financieras en consonancia con su mandato de mantener una inflación baja y estable. Además, en caso de acontecimientos económicos y financieros extremos que requieran la intervención de Banxico, la Junta de Gobierno puede ajustar la orientación de la política monetaria en fechas distintas a las previamente establecidas.

Después de cada reunión, se publica el comunicado de política monetaria. Estas publicaciones son examinadas minuciosamente por los “observadores del banco central”, los mercados, analistas, y el público en general, ya que se reconocen como una posible fuente de “noticias sobre política monetaria” debido a que se comparten justo después de las reuniones de política monetaria (Bomfim, 2003). Por lo tanto, estos documentos de comunicación pueden contener información relevante y potencialmente influir en los ajustes financieros y las expectativas del mercado sobre la trayectoria futura de las tasas de interés a corto plazo (Blattner et al., 2008; Milani & Treadwell, 2012).

Los comunicados constan de unas pocas páginas (no más de 3 en su extensión máxima) que contienen principalmente la siguiente información: (i) un resumen de los principales desarrollos internacionales desde la última reunión; (ii) una revisión de las perspectivas económicas y financieras para la economía nacional; (iii) la visión de Banxico sobre la inflación observada y esperada; (iv) el balance de riesgos para los pronósticos de inflación; (v) una breve explicación de la lógica detrás de la decisión de política monetaria; y (vi) una actualización de la previsión de inflación (a partir de la decisión de agosto de 2021).

Asimismo, en el año 2011 Banxico comenzó a publicar una de las principales herramientas para lograr una mayor transparencia y comunicación efectiva: las Minutas de las reuniones de la Junta de Gobierno. Las mismas son documentos que resumen la discusión de los miembros durante las reuniones de política monetaria, permitiendo así conocer el proceso de toma de decisiones:

Para ampliar los mecanismos de comunicación, a partir de este año se comenzará a publicar las Minutas sobre las reuniones de la Junta de Gobierno referentes a las decisiones de política monetaria. Ello busca incrementar aún más la transparencia del Instituto Central y así ofrecer al mercado y al público en general más información acerca del proceso de toma de decisiones de política monetaria, destacándose los factores que más influyan en las decisiones de los miembros de la Junta de Gobierno. Adicionalmente, teniendo en consideración el proceso de convergencia de la inflación a niveles bajos y estables en los últimos años, la Junta de Gobierno consideró conveniente reducir a 8 el número de fechas predeterminadas para realizar anuncios de política monetaria. No obstante, al igual que se ha venido haciendo en los últimos años, la Junta se reserva la facultad de anunciar cambios en la postura de política monetaria en fechas distintas a las predefinidas, en caso de que se presentasen eventos o situaciones extraordinarias que hicieran necesaria la intervención del Banco Central. Por lo demás, si bien se reduce el número de anuncios de política monetaria en el año, mediante la publicación de las Minutas se incrementa la cantidad de información que se dará a conocer al mercado en dicha materia. (Banco de México, 2011, p. 9)

Desde 2011 hasta la decisión de abril de 2018, las Minutas constaban de 4 secciones. En la primera se informaba del lugar, la fecha y el nombre de los asistentes; en la segunda se presentaba el material que las Direcciones Generales de Investigación Económica y de Operaciones de Banca Central preparaban para la reunión, dando una visión general sobre los mercados internacionales, las condiciones financieras, la actividad económica y la inflación; la tercera englobaba el grueso de la discusión de la Junta de Gobierno, aunque no indicaba (y sigue sin hacerlo) el nombre del miembro que hace el comentario concreto, y por último, se destacaba la decisión de política monetaria.

En 2011 Banxico también introdujo una innovación significativa en su estrategia de comunicación al publicar por primera vez el “Reporte sobre las Economías Regionales”. Este documento presenta indicadores y análisis sobre las distintas regiones del país en tres áreas clave: la evolución de la actividad económica reciente, el comportamiento de los precios y las expectativas de directores y administradores de empresas en cada región del país.⁸

La evolución en la comunicación de Banxico no solo se ha centrado en aspectos cualitativos, sino que también ha transformado la manera en que comparte información cuantitativa. Un ejemplo claro de esto son las gráficas de abanico que ahora se incluyen en

⁸El inicio de la publicación trimestral de este informe sigue la práctica común de la mayoría de los bancos centrales que emiten informes similares. Por ejemplo, la Reserva Federal ha publicado el *Beige Book* desde 1983. Este informe se emite ocho veces al año, dos semanas antes de las reuniones de política monetaria. En él, cada Banco de la Reserva Federal recopila información anecdótica sobre las condiciones económicas actuales en su distrito a través de informes de directores de bancos y sucursales, entrevistas con contactos comerciales clave, economistas, expertos en mercados y otras fuentes (véase Rolnik et al., 1999).

sus publicaciones. La primera vez que se empleó este enfoque fue en el Informe trimestral julio-septiembre de 2010, donde se introdujo un cuadro explicativo sobre la importancia y utilidad de estas gráficas para ilustrar la probabilidad de ocurrencia de los pronósticos de variables económicas (véase Banco de México, 2010). Posteriormente, en el Informe trimestral octubre-diciembre de 2010, se presentaron por primera vez gráficas de abanico para las previsiones de inflación y crecimiento (véase [Anexo 2.2](#)). Este tipo de representación visual ha sido valiosa para comunicar al público las perspectivas económicas de la institución.

Posteriormente, Banxico comenzó a incorporar en las gráficas de abanico, a partir del Informe trimestral abril-junio 2017, la trayectoria de la proyección central de la inflación y de la actividad económica del Informe trimestral actual y el previo (véase [Anexo 2.2](#)). Esta medida se implementó con el propósito de enriquecer la información disponible para el público sobre la evaluación de la evolución pasada y futura de las variables económicas, fortaleciendo así el papel del banco central en la formación de expectativas:

A lo largo de los años, el Banco de México ha venido implementando un esfuerzo continuo por mejorar su estrategia de comunicación con el público. En esa línea, a partir del presente Informe Trimestral se incluye en las gráficas de abanico la trayectoria de la proyección central de la inflación y de la actividad económica, la cual se compara con la proyección central correspondiente al Informe Trimestral previo. La Junta de Gobierno considera que esta modificación contribuirá a reforzar el papel del Banco Central en la formación de expectativas, lo que a su vez fortalecerá aún más el canal de expectativas de inflación en el mecanismo de transmisión de la política monetaria. Ello, ya que le permitirá explicar al público de manera más detallada sus pronósticos, los riesgos asociados a los mismos y sus posibles actualizaciones. (Banco de México, 2017, p. 4)

En 2018 el banco central cambió su estrategia hacia un RMIP. Esta transición marcó un hito significativo en la evolución de la comunicación, ya que los Informes trimestrales comenzaron a incorporar proyecciones trimestrales puntuales de la inflación promedio para el año en curso y el año siguiente, en lugar de solo presentar rangos, como se hacía anteriormente (véase [Anexo 2.2](#)). Según la literatura del RMIP, esta nueva estructura teórica de pronósticos considera la determinación endógena de la política monetaria, es decir, la postura monetaria se establece de tal manera que sea congruente con el cumplimiento del pronóstico de inflación en el horizonte establecido.⁹ Esto último implica que la previsión de inflación podría estar ofreciendo el llamado *Delphic forward guidance*, mostrando así el curso probable de las acciones de política monetaria en función de las proyecciones económicas actuales y la

⁹Para más detalles véase [Sección 1.2.3](#)

incertidumbre asociada a estas previsiones.¹⁰ Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta perspectiva plantea cuestiones que requieren mayor análisis y validación empírica.

Adicionalmente, en abril de 2018 Banxico realizó una actualización a su estrategia de comunicación.¹¹ A partir de la decisión de mayo de 2018, en las Minutas por primera vez se comenzó a revelar la identidad de los votantes y, en caso de existir, también se incorporó una sección explicando la fundamentación del voto de los disidentes. En este sentido, esta modificación también implicó un cambio importante en la estructura de la Minuta, ya que el material presentado por las Direcciones Generales de Investigación Económica y de Operaciones de Banca Central ahora se incluye como apéndice. En la misma línea, el banco central anunció que las transcripciones de las reuniones se pondrían a disposición del público tres años después de la reunión correspondiente. Asimismo, la Junta de Gobierno adoptó un enfoque similar al de otros bancos centrales alrededor del mundo, publicando las transcripciones y materiales asociados a los discursos y presentaciones públicas de sus miembros.

Por otro lado, los efectos derivados de la pandemia en 2020 también resultaron en importantes innovaciones en la estrategia de comunicación de Banxico. En ese año, se actualizaron y se hicieron públicos por primera vez los Criterios Generales de Comunicación de la Junta de Gobierno y Servidores Públicos del Banco de México.¹² El banco central también estableció que los comunicados de prensa, los comunicados de política monetaria y las Minutas serían más claros y concisos en su extensión, con el objetivo de mejorar la comunicación con el público.

A partir de agosto de 2021, el banco comenzó a publicar y actualizar el pronóstico de inflación general y subyacente para los siguientes ocho trimestres en cada comunicado de política monetaria. Igualmente, anunció que el comunicado identificaría el sentido del voto de cada uno de los miembros que participaron en dicha reunión, cuestión que anteriormente sucedía hasta la publicación de las minutas.¹³

Finalmente, en mayo de 2022, el banco central dio un paso importante al introducir

¹⁰Para más detalles véase Campbell et al. (2012) y Campbell (2013).

¹¹Véase el documento “Comunicado de Prensa: El Banco de México modifica su Estrategia de Comunicación de Política Monetaria” disponible en: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/miscelaneos/%7B57540DA5-0DF7-BA41-B32D-E6CDC4B60ED6%7D.pdf>

¹²Véase el documento “Comunicado de Prensa: El Banco de México actualiza los Criterios Generales de Comunicación de la Junta de Gobierno y Servidores Públicos e implementa esfuerzos adicionales en la comunicación de la política monetaria” disponible en: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/miscelaneos/%7B4C09D772-2CDF-8BD6-3F04-65DE03CA6212%7D.pdf>

¹³Véase el documento “Comunicado de Prensa: El Banco de México anuncia acciones adicionales en la comunicación de política monetaria” disponible en: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/miscelaneos/%7B54AA0F36-96F3-AF98-D0EA-1FD8C6969617%7D.pdf>

formalmente una guía futura verbal en los comunicados de política monetaria. En este sentido, el comunicado de la decisión del 12 de mayo de 2022 menciona que: “Ante un panorama más complejo para la inflación y sus expectativas se considerará actuar con mayor contundencia para lograr el objetivo de inflación.” (Banco de México, 2022a, p. 2). Subsecuentemente, los comunicados de las decisiones de política monetaria han ido evolucionando al incluir una guía similar (véase [Figura 2.4](#)).

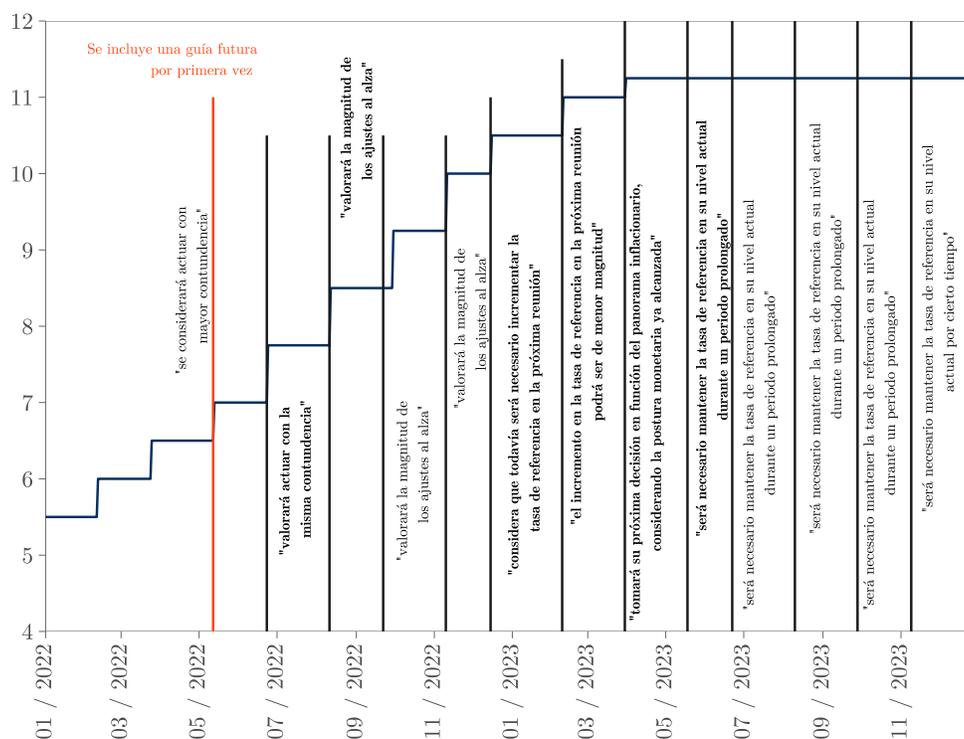


Figura 2.4: Tasa de interés de referencia y guía futura en los comunicados de política monetaria (%)
Fuente: Elaboración propia con base en Banco de México (2023a).

La introducción de la guía futura, según Banxico, ha proporcionado a los analistas y al mercado información adicional sobre su interpretación del panorama inflacionario por parte del banco central y, por ende, sobre sus intenciones de acciones futuras en materia de política monetaria (Banco de México, 2023a, p. 3). Todos los cambios que ha experimentado la estrategia de comunicación de Banxico en las últimas dos décadas reflejan el compromiso y el esfuerzo que la institución ha dedicado a mejorar y fortalecer la comunicación con el público. Este enfoque se alinea con el reconocimiento de que “la teoría económica y la evidencia empírica sugieren que la efectividad de la política monetaria depende, en buena medida, de que la comunicación por parte de las autoridades monetarias sea clara y transparente” (Banco de México, 2023b). La [Tabla 2.1](#) resume la evolución de la estrategia de comunicación de Banxico.

Tabla 2.1: Evolución de la estrategia de comunicación del Banco de México

Año	Avances en la estrategia de comunicación
1999	Se realiza y publica mensualmente la Encuesta sobre las expectativas de los especialistas en economía del sector privado.
2000	Inicio de la publicación de los comunicados de las decisiones de política monetaria. Se establece la publicación de informes trimestrales sobre la inflación, acompañados de una presentación y una rueda de prensa.
2001	Adopción formal de un Régimen de Metas de Inflación.
2003	El banco central fija fechas concretas para las decisiones de política monetaria. Se publica al menos un comunicado a final de mes y otro si la postura de política cambia de un mes a otro.
2006	Las decisiones de política monetaria disminuyen de 23 a 12 al año.
2007	Se establece la publicación de un Reporte sobre la estabilidad del sistema financiero.
2008	Las decisiones de política monetaria disminuyen de 12 a 11 al año. El banco central comienza a aplicar su política monetaria a través de un objetivo operativo para la tasa de interés de financiación interbancaria a un día.
2010	Los informes de inflación incluyen gráficos de abanico para las previsiones de inflación y crecimiento.
2011	Inicio de la publicación de las Minutas de las reuniones del Junta de Gobierno. Las decisiones de política monetaria disminuyen de 11 a 8 al año. Transmisión en vídeo de la presentación del informe trimestral sobre la inflación. Se establece la publicación de un reporte trimestral sobre las economías regionales.
2016	Se anuncia el lanzamiento del sitio web "Banxico Educa". Este sitio tiene como objetivo informar y educar al público en general sobre los objetivos, metas y obligaciones del Banco de México. Asimismo, pretende ser un medio de difusión y educación sobre cultura económica y financiera para el país.
2017	La proyección central de la trayectoria de la inflación y la actividad económica se incluyen en los gráficos en abanico.
2018	El banco central cambia su estrategia de política monetaria hacia una de objetivos de inflación con base en pronósticos. Los informes de inflación incluyen por primera vez las previsiones puntuales de la inflación trimestral anual. Las Minutas comienzan a revelar la identidad de los votantes y, en caso de disidencia, también incorporan una sección en la que se explican las razones del voto de los disidentes. Las Minutas y los comunicados de las decisiones de política monetaria se publican simultáneamente en español y en inglés en la fecha correspondiente. Anuncio de que las transcripciones de las reuniones se pondrán a disposición del público tres años después de la reunión. La Junta de Gobierno pone a disposición transcripciones de discursos y presentaciones públicas de los miembros.
2020	Se actualizan y hacen públicos por primera vez los Criterios Generales de Comunicación de la Junta de Gobierno y de los servidores públicos del Banco de México. Se establece que los comunicados de prensa, los comunicados de política monetaria y las Minutas serán más claros y concisos en su extensión.
2021	Primera publicación de las transcripciones Después de cada decisión de política monetaria se publica una actualización de las previsiones de inflación general y subyacente para los siguientes ocho trimestres. Los comunicados de política monetaria identifican el sentido del voto de cada uno de los miembros del Consejo de Administración que participaron en dicha reunión, indicando los miembros que adoptaron la decisión tomada y, en su caso, los que votaron a favor de una decisión alternativa y en qué consistió.
2022	Se incluye una guía futura en los comunicados de política monetaria.

Fuente: Elaboración propia con documentos oficiales de Banxico y comunicados de prensa de la Junta de Gobierno.

2.3 Reflexiones finales

Las modificaciones en la estrategia de política y comunicación del Banco de México observadas en los últimos años han resultado en un diseño más independiente y transparente de la institución. Aunque el reconocimiento de la importancia de la comunicación por parte de la autoridad monetaria no es nuevo, las innovaciones más significativas en los instrumentos y la política de comunicación se han producido a partir de 2011.

Una muestra de estos cambios es la incorporación de las Minutas como parte central de las publicaciones de la institución, así como el inicio de la calendarización de los anuncios de política monetaria tal y como los conocemos en la actualidad.

Posteriormente, con la adopción de un RMIP y la actualización de la estrategia de comunicación del banco central, uno de los objetivos principales es seguir evolucionando positivamente los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, al proporcionar al público y al mercado información relevante sobre la estrategia de política monetaria, los planes, objetivos y decisiones. Además, este régimen ha modificado de manera significativa la forma en que Banxico comunica su política monetaria, tanto cuantitativa como cualitativamente, al introducir mejoras sustanciales en los Informes trimestrales (proyecciones trimestrales puntuales de la inflación promedio para el año en curso y el año siguiente) y en las Minutas (identidad de los votantes), así como al anunciar la publicación de transcripciones de las reuniones con tres años de retraso.

Según la literatura sobre este RMIP, la estabilidad de precios se logra fundamentalmente anclando las expectativas de inflación en torno a su objetivo, y se considera que para su correcto funcionamiento, el banco central debe mantener un alto nivel de credibilidad (Borja et al., 2022, pp. 42-43). Por lo tanto, es esencial comunicar la visión prospectiva del banco central para moldear las expectativas de los agentes económicos. Como menciona Woodford (2005), una comunicación clara y transparente contribuye a que la función de reacción sea más predecible, fortalece la credibilidad del banco central y, potencialmente, mejora el funcionamiento de los canales de transmisión de la política monetaria.

Por otro lado, los efectos derivados de la pandemia en 2020 también han dado lugar a importantes innovaciones en la estrategia de comunicación de Banxico. Ejemplos de ello son la actualización y publicación de los Criterios Generales de Comunicación de la Junta de Gobierno y Servidores Públicos del Banco de México, la inclusión del pronóstico de inflación general y subyacente para los siguientes ocho trimestres en cada comunicado de política monetaria a partir de agosto de 2021, y la introducción formal de una guía futura verbal en los comunicados de política monetaria desde mayo de 2022.

Todas estos avances han incrementado la cantidad de información que comparte Banxico. Sin embargo, como se revisó en el capítulo anterior, una estrategia de comunicación eficaz no depende exclusivamente de la cantidad de información difundida, sino también de la calidad y claridad del mensaje. Además, esta información no sólo debe ser comprensible para los participantes en el mercado y los analistas profesionales, sino también para las empresas, los hogares y el público en general.

Teniendo en cuenta los desarrollos que ha experimentado la instrumentación de la política monetaria por parte de Banxico, así como la estrategia de comunicación, en los capítulos finales de esta investigación se aborda directamente la cuestión sobre si estos desarrollos han propiciado que la comunicación que divulga el banco central a través de sus publicaciones oficiales sea más clara e inteligible, en qué medida es accesible para la mayoría de la población mexicana, y cuáles han sido sus efectos como herramienta de política monetaria.

Anexo 2.1 (Tabla): Independencia del Banco de México

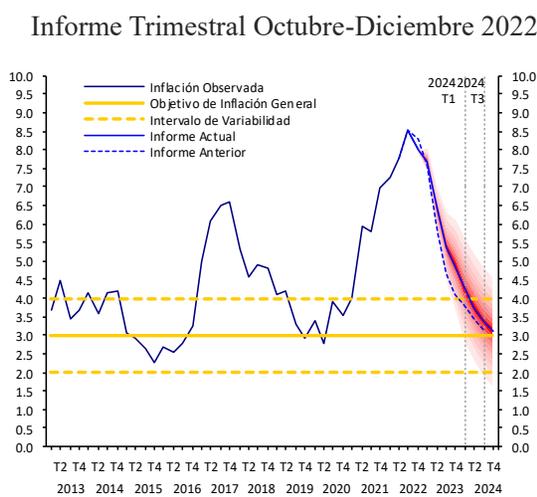
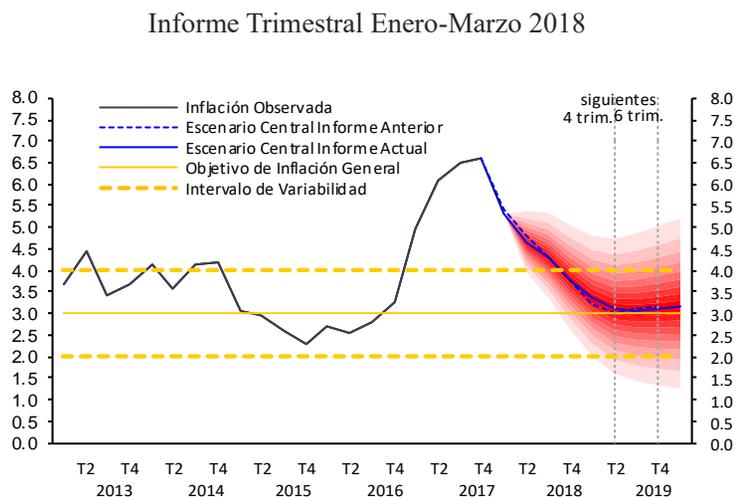
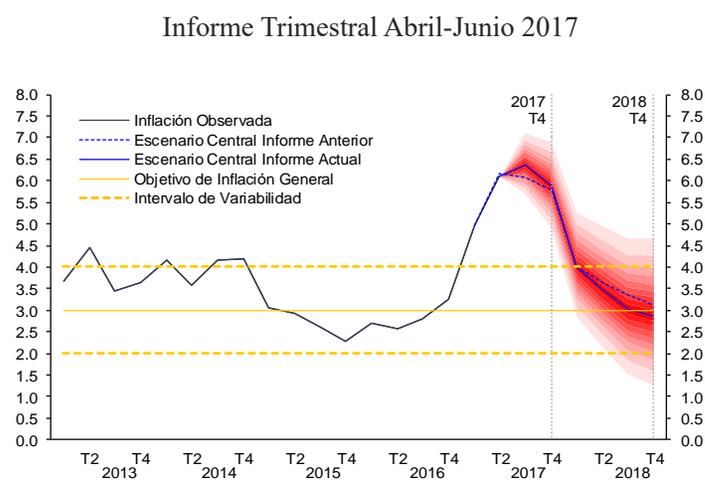
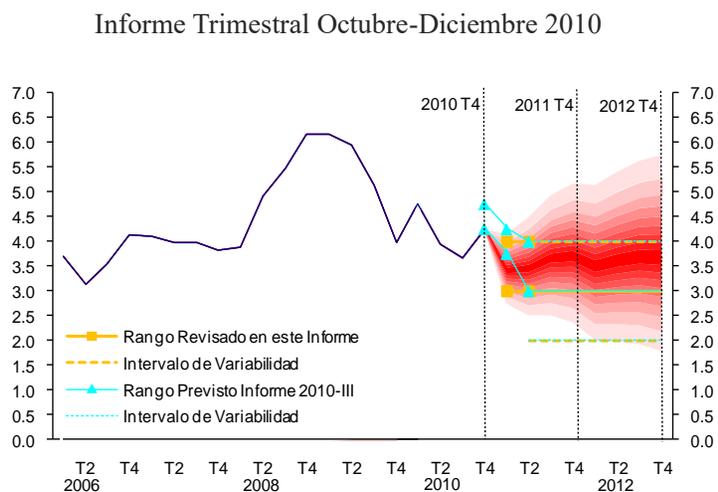
Concepto	Definición	Artículos de la Ley del Banco de México
Del personal	Esta clase de independencia habla sobre las normas concernientes al nombramiento de los directores, su duración en el cargo, la remoción y la remuneración que estos reciben. Se relaciona directamente con la restricción de los gobernantes para influir en la organización y el comportamiento de la junta de gobernadores.	<p>40.- El periodo del Gobernador comenzará el primero de enero del cuarto año calendario del periodo correspondiente al Presidente de la República. Los periodos de los Subgobernadores serán escalonados, sucediéndose cada dos años e iniciándose el primero de enero del primer, tercer y quinto año del periodo del Ejecutivo Federal.</p> <p>41.- La vacante que se produzca en un puesto de Subgobernador será cubierta por el nuevo miembro que se designe para integrar la Junta de Gobierno. En caso de vacante en el puesto de Gobernador, el Ejecutivo Federal podrá nombrar para ocupar tal cargo a un Subgobernador en funciones, o bien, designar a un nuevo miembro de la Junta de Gobierno y, ya integrada ésta, nombrar de entre sus cinco miembros al Gobernador. En tanto se hace el nombramiento de Gobernador, el Subgobernador con mayor antigüedad en el cargo será Gobernador Interino del Banco y presidirá la Junta de Gobierno. En caso de que hubieren dos o más Subgobernadores con igual antigüedad, la Junta de Gobierno elegirá entre ellos al Gobernador Interino. Los miembros que cubran vacantes que se produzcan antes de la terminación del periodo respectivo, durarán en su cargo sólo por el tiempo que faltare desempeñar al sustituido. Si al término del periodo que corresponde al Gobernador, se nombra a un Subgobernador en funciones para ocupar tal puesto, el nombramiento referido será por seis años independientemente del tiempo que hubiere sido Subgobernador.</p> <p>42.- El Gobernador y los Subgobernadores deberán abstenerse de participar con la representación del Banco en actos políticos partidistas.</p> <p>43.- Son causas de remoción de un miembro de la Junta de Gobierno: I. La incapacidad mental, así como la incapacidad física que impida el correcto ejercicio de sus funciones durante más de seis meses; II. El desempeño de algún empleo, cargo o comisión, distinto de los previstos en el párrafo séptimo del artículo 28 constitucional; III. Dejar de ser ciudadano mexicano o de reunir alguno de los requisitos señalados en la fracción III del artículo 39; IV. No cumplir los acuerdos de la Junta de Gobierno o actuar deliberadamente en exceso o defecto de sus atribuciones; V. Utilizar, en beneficio propio o de terceros, la información confidencial de que disponga en razón de su cargo, así como divulgar la mencionada información sin la autorización de la Junta de Gobierno; VI. Someter a sabiendas, a la consideración de la Junta de Gobierno, información falsa; y VII. Ausentarse de sus labores sin autorización de la Junta de Gobierno o sin mediar causa de fuerza mayor o motivo justificado. La Junta de Gobierno no podrá autorizar ausencias por más de seis meses. El Gobernador podrá ser removido también por no cumplir con los acuerdos de la Comisión de Cambios.</p> <p>44.- Compete a la Junta de Gobierno dictaminar sobre la existencia de las causas de remoción señaladas en el artículo inmediato anterior, debiendo hacerlo a solicitud del Presidente de la República o de cuando menos dos de sus miembros. El dictamen se formulará según resolución de la mayoría de los miembros de la Junta de Gobierno, después de conceder el derecho de audiencia al afectado y sin que éste participe en la votación.</p> <p>49.- La remuneración del Gobernador del Banco, así como la de los Subgobernadores, las determinará un comité integrado por el Presidente de la Comisión Nacional Bancaria y por dos personas nombradas por el Secretario de Hacienda y Crédito Público, cuya designación no produzca conflicto de intereses y que sean de reconocida experiencia en el mercado laboral en el que participan las instituciones de crédito públicas y privadas, así como las autoridades reguladoras de éstas.</p>
Financiera y administrativa	Este tipo de independencia se refiere a la capacidad de los bancos centrales de poder financiar sus actividades con recursos propios y no depender de transferencias gubernamentales o de otras instituciones, que puedan interferir en la toma de decisiones y en la organización institucional.	<p>38.- El ejercicio de las funciones y la administración del Banco de México estarán encomendados, en el ámbito de sus respectivas competencias, a una Junta de Gobierno y a un Gobernador. La Junta de Gobierno estará integrada por cinco miembros, designados conforme a lo previsto en el párrafo séptimo del artículo 28 constitucional. De entre éstos, el Ejecutivo Federal nombrará al Gobernador del Banco, quien presidirá a la Junta de Gobierno; los demás miembros se denominarán Subgobernadores. Podrán ser sujetos de juicio político conforme a lo establecido en los artículos 108 y 110 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los servidores públicos que incumplan con las disposiciones contenidas en esta Ley.</p>

Concepto	Definición	Artículos de la Ley del Banco de México
	<p>Además, para que exista independencia financiera, se debe restringir a los gobernantes de influenciar el comportamiento del banco central para financiar el gasto público evitar un entorno de dominancia fiscal.</p>	<p>46.- La Junta de Gobierno tendrá las facultades siguientes: I. Determinar las características de los billetes, con sujeción a lo establecido en el artículo 5o., y proponer a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, las composiciones metálicas de las monedas conforme a lo dispuesto por la Ley Monetaria de los Estados Unidos Mexicanos; II. Autorizar las órdenes de acuñación de moneda y de fabricación de billetes; III. Resolver sobre la desmonetización de billetes y los procedimientos para la inutilización y destrucción de moneda; IV. Resolver sobre el otorgamiento de crédito del Banco al Gobierno Federal; V. Fijar las políticas y criterios conforme a los cuales el Banco realice sus operaciones, pudiendo determinar las características de éstas y las que por su importancia deban someterse en cada caso a su previa aprobación; VI. Autorizar las emisiones de bonos de regulación monetaria y fijar las características de éstos; VII. Determinar las características de los valores a cargo del Gobierno Federal que el Banco emita conforme al párrafo segundo, fracción IV, del artículo 12, así como las condiciones en que se coloquen esos títulos y los demás valores señalados en dicho párrafo; VIII. Establecer las políticas y criterios conforme a los cuales se expidan las normas previstas en el capítulo V, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Comisión de Cambios conforme al artículo 22; IX. Aprobar las exposiciones e informes del Banco y de los miembros de la Junta de Gobierno sobre las políticas y actividades de aquél; X. Aprobar los estados financieros correspondientes a cada ejercicio, así como los estados de cuenta consolidados mensuales; XI. Expedir las normas y criterios generales a los que deberá sujetarse la elaboración y ejercicio del presupuesto de gasto corriente e inversión física del Banco, así como aprobar dicho presupuesto y las modificaciones que corresponda efectuarle durante el ejercicio. La Junta de Gobierno deberá hacer lo anterior, de conformidad con el criterio de que la evolución del citado presupuesto guarde congruencia con la del Presupuesto de Egresos de la Federación; XII. Expedir, con sujeción a los criterios de carácter general señalados en el artículo 134 constitucional, las normas conforme a las cuales el Banco deba contratar las adquisiciones y enajenaciones de bienes muebles, los arrendamientos de todo tipo de bienes, la realización de obra inmobiliaria, así como los servicios de cualquier naturaleza; XIII. Resolver sobre la adquisición y enajenación de acciones o partes sociales por el Banco, de empresas que le presten servicios; XIV. Autorizar la adquisición y enajenación de inmuebles; XV. Resolver sobre la constitución de las reservas a que se refiere el artículo 53; XVI. Aprobar el Reglamento Interior del Banco, el cual deberá ser publicado en el Diario Oficial de la Federación; XVII. Aprobar las Condiciones Generales de Trabajo que deban observarse en las relaciones entre el Banco y su personal, así como los tabuladores de sueldos, en el concepto de que las remuneraciones de los funcionarios y empleados del Banco no deberán exceder de las que perciban los miembros de la Junta de Gobierno, excepto en los casos en que dadas las condiciones del mercado de trabajo de alguna especialidad, se requiera de mayor remuneración; XVIII. Nombrar y remover al secretario de la Junta de Gobierno, así como a su suplente, quienes deberán ser funcionarios del Banco; XIX. Nombrar y remover a los funcionarios que ocupen los tres primeros niveles jerárquicos del personal de la Institución; XX. Aprobar las políticas para cancelar, total o parcialmente, adeudos a cargo de terceros y a favor del Banco, cuando fuere notoria la imposibilidad práctica de su cobro, o éste fuere económicamente inconveniente para la Institución, y XXI. Resolver sobre otros asuntos que el Gobernador someta a su consideración.</p> <p>47.- Corresponderá al Gobernador del Banco de México: I. Tener a su cargo la administración del Banco, la representación legal de éste y el ejercicio de sus funciones, sin perjuicio de las atribuciones que esta Ley confiere a la Junta de Gobierno; II. Ejecutar los acuerdos de la Junta de Gobierno y de la Comisión de Cambios; III. Someter a la consideración y, en su caso, aprobación de la Junta de Gobierno las exposiciones e informes del Banco señalados en la fracción IX del artículo 46, así como los documentos a que se refieren las fracciones X, XI, XII, XVI y XVII del referido artículo 46; IV. Actuar con el carácter de apoderado y delegado fiduciario; V. Ser el enlace entre el Banco y la Administración Pública Federal; VI. Ser el vocero del Banco, pudiendo delegar esta facultad en los Subgobernadores; VII. Constituir consejos regionales; VIII. Acordar el establecimiento, cambio y clausura de sucursales; IX. Designar a los Subgobernadores que deban desempeñar cargos o comisiones en representación del Banco; X. Designar y remover a los apoderados y delegados fiduciarios; XI. Nombrar y remover al personal del Banco, excepto el referido en la fracción XIX del artículo 46; XII. Fijar, conforme a los tabuladores aprobados por la Junta de Gobierno, los sueldos del personal y aprobar los programas que deban aplicarse para su capacitación y adiestramiento; y XIII. Comparecer ante comisiones del Senado de la República cada año, durante el segundo periodo ordinario de sesiones, a rendir un informe del cumplimiento del mandato.</p>
<p>Sobre la emisión monetaria</p>	<p>Es la capacidad de un banco central de controlar el monto de dinero en circulación sin interferencias de entidades políticas o económicas, nacionales o extranjeras.</p>	<p>2o.- El Banco de México tendrá por finalidad proveer a la economía del país de moneda nacional. En la consecución de esta finalidad tendrá como objetivo prioritario procurar la estabilidad del poder adquisitivo de dicha moneda. Serán también finalidades del Banco promover el sano desarrollo del sistema financiero y propiciar el buen funcionamiento de los sistemas de pagos.</p>

Concepto	Definición	Artículos de la Ley del Banco de México
		<p>3o.- El Banco desempeñará las funciones siguientes: I. Regular la emisión y circulación de la moneda, los cambios, la intermediación y los servicios financieros, así como los sistemas de pagos; II. Operar con las instituciones de crédito como banco de reserva y acreditante de última instancia; III. Prestar servicios de tesorería al Gobierno Federal y actuar como agente financiero del mismo; III. Prestar servicios de tesorería al Gobierno Federal y actuar como agente financiero del mismo; IV. Fungir como asesor del Gobierno Federal en materia económica y, particularmente, financiera; V. Participar en el Fondo Monetario Internacional y en otros organismos de cooperación financiera internacional o que agrupen a bancos centrales, y VI. Operar con los organismos a que se refiere la fracción V anterior, con bancos centrales y con otras personas morales extranjeras que ejerzan funciones de autoridad en materia financiera.</p> <p>4o.- Corresponderá privativamente al Banco de México emitir billetes y ordenar la acuñación de moneda metálica, así como poner ambos signos en circulación a través de las operaciones que esta Ley le autoriza realizar.</p> <p>7o.- El Banco de México podrá llevar a cabo los actos siguientes: I. Operar con valores; II. Otorgar crédito al Gobierno Federal, a las instituciones de crédito, así como al organismo descentralizado denominado Instituto para la Protección al Ahorro Bancario; III. Otorgar crédito a las personas a que se refiere la fracción VI del artículo 3o.; IV. Constituir depósitos en instituciones de crédito o depositarias de valores, del país o del extranjero; V. Adquirir valores emitidos por organismos financieros internacionales o personas morales domiciliadas en el exterior, de los previstos en la fracción II del artículo 20; VI. Emitir bonos de regulación monetaria; VII. Recibir depósitos bancarios de dinero del Gobierno Federal, de entidades financieras del país y del exterior, de fideicomisos públicos de fomento económico y de los referidos en la fracción XI siguiente, de instituciones para el depósito de valores, así como de entidades de la administración pública federal cuando las leyes así lo dispongan; VIII. Recibir depósitos bancarios de dinero de las personas a que se refiere la fracción VI del artículo 3o.; IX. Obtener créditos de las personas a que se refiere la fracción VI del artículo 3o. y de entidades financieras del exterior, exclusivamente con propósitos de regulación cambiaria; así como constituir cauciones en efectivo o con valores respecto de las operaciones financieras que celebre con dichos sujetos conforme a la presente Ley, derivadas de la administración de la reserva de activos internacionales; X. Efectuar operaciones con divisas, oro y plata, incluyendo reportos; XI. Actuar como fiduciario cuando por ley se le asigne esa encomienda, o bien tratándose de fideicomisos cuyos fines coadyuven al desempeño de sus funciones o de los que el propio Banco constituya para cumplir obligaciones laborales a su cargo; y XII. Recibir depósitos de títulos o valores, en custodia o en administración, de las personas señaladas en las fracciones VII y VIII anteriores. También podrá recibir depósitos de otros efectos del Gobierno Federal.</p> <p>53.- El Banco de México deberá, siempre que sea posible, preservar el valor real de la suma de su capital más sus reservas e incrementar dicho valor conforme aumente el producto interno bruto en términos reales. El Banco de México sólo podrá constituir reservas en adición a lo que dispone este artículo, cuando resulten de la revaluación de activos o así lo acuerde con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.</p>
<p>Sobre objetivos y prioridades</p>	<p>Se refiere a la capacidad de los bancos centrales de establecer el nivel de las variables objetivos de la política monetaria. De igual forma se considera la tarea de poder discriminar entre qué objetivos se vuelven prioritarios considerando el momento por el atraviesa la economía, y poder discernir cuando los objetivos se vuelven contradictorios entre sí.</p>	<p>El Banco de México posee una forma adicional de independencia relacionada con sus objetivos y prioridades. Las leyes actuales no especifican que el Banco de México tenga esta prerrogativa, dejando sin definir quién debe establecer los objetivos y las prioridades de la política monetaria. No obstante, el Banco ha tomado estas decisiones aprovechando el vacío legislativo, su conocimiento del tema y la falta de debate en la sociedad y en el poder legislativo sobre este aspecto. Desde 1995, el Banco de México adoptó como meta de inflación la establecida en los acuerdos firmados con el Gobierno. A partir de 2001, propuso el objetivo de inflación de forma autónoma.</p>

Fuente: Capraro et al. (2019) y Ley del Banco de México [disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/74.pdf>]

Anexo 2.2 (Figura): Evolución de las gráficas de abanico para los pronósticos de inflación (%)



Capítulo 3

Comunicación, Claridad y Cambios Estructurales

La información presentada hasta este momento nos permite conjeturar que la comunicación de los bancos centrales es fundamental por dos importantes propósitos. En primer lugar, tiene el poder potencial de modelar las expectativas sobre múltiples variables macroeconómicas, que pueden influir en el comportamiento de los mercados financieros y, a su vez, afectar a la economía.

En segundo lugar, como autoridades independientes nombradas por el poder ejecutivo, los bancos centrales operan fuera del ámbito del control democrático directo. En una sociedad democrática, la transparencia es esencial para garantizar que estas instituciones rindan cuentas al público al que sirven.

Los bancos centrales con objetivos de inflación, en particular, deben ser transparentes para fomentar la apertura y la rendición de cuentas. Siguiendo esta idea, se ha estudiado a detalle la evolución en la estrategia y diseño de la comunicación del Banco de México desde la adopción de un Régimen de Metas de Inflación en 2001 hasta la actualidad. Hoy el banco central es más transparente que en el pasado, y comparte más información con el público y los mercados.

Sin embargo, la transparencia por sí sola no garantiza una comunicación eficaz, y la información compartida puede no ser siempre fácil de entender. Dado el gran poder que tiene

para influir potencialmente en las expectativas y afectar a la economía, no sólo es importante aumentar la cantidad de información disponible, sino también hacerla más accesible. La comunicación debe ser perspicua, inteligible, concisa y relevante.

Los bancos centrales se enfrentan a la necesidad de transmitir mensajes claros que expliquen sus decisiones, sus motivos y el funcionamiento de la política monetaria. Para permitir el escrutinio público, las estrategias y políticas de comunicación deben promover canales bidireccionales, es decir, fomentar el diálogo y la retroalimentación entre el banco central y el público. Además, se debe procurar que su información sea accesible a la mayor cantidad de público posible, no sólo a expertos altamente especializados, analistas y observadores profesionales que puedan interpretar fácilmente el mensaje del banco central.

Los estudios han demostrado que los resultados macroeconómicos pueden mejorar si las expectativas de los hogares y las empresas coinciden con los objetivos de política del banco central (véase Deslongchamps, 2018). Esto significa que una comunicación sencilla y clara puede ser una poderosa herramienta para generar confianza, lo que puede mejorar la eficacia de la política monetaria.

Además, cuando los hogares y las empresas comprenden mejor las intenciones del banco central y los factores que influyen en sus decisiones, es más probable que tomen decisiones informadas que estén en consonancia con los objetivos del banco central. Esto puede ayudar a reducir los costes de ajuste a los cambios en la política monetaria y puede conducir a un entorno económico más estable y predecible.

Tomando esto en consideración, este capítulo se enfoca en responder si se han producido cambios significativos en la comunicación del Banco de México a lo largo del tiempo, y si la información que comparte el banco central se ha vuelto más accesible para la mayoría de la población y en qué medida.

Para responder a estas preguntas, primero se calculan medidas clásicas de legibilidad y perspicuidad en los comunicados de política monetaria, las minutas de las reuniones de la Junta de Gobierno y los informes trimestrales. Estas medidas arrojan una puntuación de la facilidad de lectura de un determinado texto. En el caso de las publicaciones del banco central, se considera como una variable *proxy* de la claridad e inteligibilidad de su lenguaje. Con la información recopilada, nos centramos en determinar si existe evidencia de una ruptura estructural significativa en la legibilidad y perspicuidad de las publicaciones de Banxico. Para este propósito utilizamos técnicas de series temporales. En particular, se realizan pruebas de raíz unitaria que permiten una y dos rupturas estructurales endógenas. Al analizar la comunicación del banco central con un enfoque de series de tiempo se pueden encontrar patrones y tendencias que son importantes para determinar en qué medida se han

producido cambios importantes en la claridad de las publicaciones. Los resultados sugieren que la evolución en la comunicación esta alineada con la adopción de un Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos en 2018, y posteriormente con la publicación de los Criterios Generales de Comunicación de la Junta de Gobierno y de los servidores públicos del Banco de México, y la pandemia por COVID-19 en el año 2020.

El resto del capítulo se divide de la siguiente manera. En primer lugar, en la Sección 4.1 se presentan la literatura sobre legibilidad lectora. En la Sección 4.2 se estudian las propiedades y evolución lingüística de la comunicación del banco central. La Sección 4.3 se presentan los resultados del estudio de series de tiempo y, por último, se concluye.

3.1 Legibilidad y perspicuidad de los bancos centrales

Desde que Alan Greenspan declaró “balbucear con gran incoherencia”, el mundo de la banca central ha sufrido una transformación radical. Hemos visto cómo el papel y el impacto de la comunicación de los bancos centrales ha aumentado constantemente.

Inicialmente, la comunicación se percibió como un complemento para ganar credibilidad, o para apoyar la eficacia de los canales de transmisión cuando las herramientas principales se ven limitadas. Hoy en día, en la literatura y en el mundo de la banca central, existe un claro consenso sobre el papel de la comunicación como herramienta. Además, la creciente importancia de la estabilidad financiera y la mejor comprensión de cómo las expectativas pueden afectar a los precios y el desenvolvimiento de otras variables en el futuro, constituye una buena razón para comunicar con eficacia y claridad.

En este sentido, en los últimos años ha surgido una gran cantidad de literatura teórica y empírica con la intención de medir el grado de claridad de la comunicación de los bancos centrales. Estas investigaciones, utilizan herramientas de Procesamiento de Lenguaje de Procesamiento Natural y de la literatura lingüística clásica para descifrar el mensaje de estas instituciones en una variedad de documentos oficiales, transcripciones de discursos públicos y entrevistas, e incluso información en los medios de comunicación relacionados a con temas de la banca central y del sector financiero.

3.1.1 Medidas de legibilidad en inglés

En la mayoría de los casos, los trabajos enfocados en la claridad de la comunicación se valen de medidas clásicas de legibilidad lectora. Esta literatura sobre variables lingüísticas en la claridad de los textos surgió a finales del siglo XIX en Estados Unidos. La intención original,

fue desarrollar medias numéricas para evaluar el vocabulario y el nivel de comprensión lectora de textos utilizados en la educación universitaria y superior.

Aunque el desarrollo de medidas de legibilidad se ha atribuido a muchos investigadores, la bibliografía considera que Rudolph Flesch (1943; 1949) fue el primero en proponer una fórmula versátil para analizar la legibilidad de los textos escritos en inglés. Siguiendo la investigación de Flesch, se han desarrollado una gran cantidad de fórmulas de legibilidad.

Estas medidas suponen que cuanto más largas son las frases y las palabras utilizadas en un texto, resulta más complicado comprenderlo y leerlo. Por lo tanto, construyen sus puntuaciones utilizando la longitud media de las palabras y las frases para evaluar si un texto es fácil o difícil de leer. El cálculo de la prueba de Flesch da una puntuación entre 1 y 100, siendo 100 la puntuación más alta de legibilidad. La puntuación se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Legibilidad} : 206.835 - 1.015 \left(\frac{P}{Or} \right) - 8.46 \left(\frac{S}{P} \right) \quad (3.1)$$

donde P es el número de palabras totales del documento, Or el número de oraciones, y S el número de sílabas. En este sentido $\frac{P}{Or}$ es la extensión promedio de las oraciones, y $\frac{S}{P}$ es el número promedio de sílabas por palabra.

Otras medidas útiles son las puntuaciones de Flesch-Kincaid (Kincaid et al., 1975) y de Gunning Fog (Gunning, 1952). En el caso de la fórmula de Gunning, utiliza otros atributos como el número de palabras complejas en el texto:

$$FOG : 0.4 \left(\frac{P}{Or} \right) + 100 \left(\frac{P_{3S}}{P} \right) \quad (3.2)$$

donde P_{3S} representa el número de palabras con 3 o más sílabas, lo que se considera como palabras complejas. La puntuación da como resultado una medida numérica del nivel escolar en escala estadounidense generalmente necesario para comprender el texto. Es decir, una puntuación de 12 requiere un nivel de comprensión lectora equivalente al último año de bachillerato en Estados Unidos (*high school senior*).

En el caso de la prueba Flesch-Kincaid, es una adaptación de la fórmula clásica de Flesch, y también deriva en una puntuación indicativa del nivel escolar requerido, en escala estadounidense, para poder comprender con facilidad un texto. Existen una variedad de fórmulas en la literatura lingüística, no obstante, estas tres son las que comúnmente se utilizan para medir la legibilidad lectora de una variedad de textos.

Si bien su implementación en diversas áreas como la medicina, la psicología, la educación y la ciencia política es extensa, en el campo de la economía representa una rama de la investigación empírica novedosa en temas relacionados a la banca central, política monetaria y estabilidad financiera. Para ejemplificar, Cihák et al. (2008) y Bulíř et al. (2013) utilizan estas técnicas de análisis lingüístico para medir la claridad de la comunicación de los bancos centrales. Basándose en un extenso análisis de las previsiones de inflación del Banco Central Europeo (BCE), los objetivos de inflación y la información verbal de los boletines mensuales y los comunicados de prensa, concluyen que la comunicación escrita de esta institución es clara aproximadamente el 95% de las veces. Sus investigaciones también concluyen que la información sobre el riesgo para la inflación y, especialmente, la evaluación del balance de riesgos para los pronósticos del BCE contribuye a mejorar la claridad de la comunicación en comparación con las notas de prensa del BCE.

Jansen (2011) ilustra la importancia de una comunicación transparente sobre la política monetaria comparando las estadísticas de legibilidad de los testimonios *Humphrey Hawkins* del presidente de la Reserva Federal y su efecto sobre la volatilidad de los mercados financieros.

Bulíř, Čihák y Jansen (2013a, 2013b), utilizando una metodología similar para los comunicados de prensa y los informes de inflación de 7 bancos centrales, sugieren la existencia de una relación entre la claridad de las comunicaciones y el entorno económico más amplio, especialmente para temas como los riesgos inflacionarios, la brecha de inflación prospectiva, las desviaciones de la inflación con respecto al objetivo y el mayor número de votos discrepantes en las decisiones de política monetaria. Además, constatan un cambio negativo en la claridad tras la Crisis Financiera Global, y señalan cómo las estrategias de comunicación suelen estar vinculadas a factores específicos de cada país y de cada institución.

Deslongchamps (2018) destaca que, aunque la legibilidad de las publicaciones del Banco de Canadá ha mejorado, siguen estando muy por detrás de la referencia de claridad para un amplio sector de la población. A su vez, Ferrara y Angino (2022) aportan pruebas de que una comunicación más clara del BCE está fuerte y sólidamente correlacionada con un mayor grado de compromiso de los periodistas y los usuarios de las redes sociales, es decir, los periodistas y los usuarios de las redes sociales tienden a hablar menos del BCE y a comprometerse menos con él cuando su lenguaje es más difícil de entender.

3.1.2 Medidas de legibilidad en español

A pesar de que estas fórmulas resultan útiles en el análisis de texto de las publicaciones oficiales de un banco central, no es posible analizar documentos redactados en español con

estas metodologías. En la búsqueda de la adaptación de estas fórmulas a los textos escritos en español, José Fernández Huerta (1959) desarrolló una primera medida para comprobar la legibilidad de una amplia variedad de documentos españoles. La intuición que subyace a esta fórmula es la misma que la de Flesch: cuanto más largas son las frases y más sílabas hay por palabra, más difícil es comprender y leer un texto. Además, la valoración también está dada en una escala de 1-100, en donde 1 representa la máxima dificultad de lectura, y 100 la máxima facilidad. La fórmula es:

$$Legibilidad_{FH} : 206.835 - 1.02 \left(\frac{P}{Or} \right) - 60 \left(\frac{S}{P} \right) \quad (3.3)$$

donde, P es el número de palabras totales del documento, Or el número de oraciones, y S el número de sílabas. Posteriormente, Gutiérrez de Polini (1972), Szigriszt Pazos (1992), Muñoz Baquedano (2006), Barrio Cantalejo y Simón Lorda (2003) y Barrio Cantalejo et al. (2008) ampliaron la literatura de legibilidad y perspicuidad disponible para textos impresos en español.

El cálculo de la mayoría de estas fórmulas también involucra el número promedio de sílabas por palabra y de la extensión promedio de las oraciones. Además, la selección de una u otra es bastante arbitraria porque están muy correlacionadas entre sí. La [Tabla 3.1](#) muestra las escalas más comunes para interpretación de textos escritos en español.

En el estudio de la legibilidad para bancos centrales latinoamericanos, Taborda (2015) estudia la legibilidad de las minutas de Brasil, Chile, Colombia, México y Perú desde 1997 hasta 2013, concluyendo que ha habido una modesta evolución en la claridad de estos documentos. Herrada et al. (2020) puntualizan que existen importantes retos en la comunicación de los bancos centrales sudamericanos. Destacaron la necesidad de mejorar la claridad en la comunicación con diferentes tipos de públicos, especialmente para acercarse a la población juvenil, y contar con instrumentos para evaluar la estrategia y el diseño de la comunicación. Carotta et al. (2023) encuentran que la legibilidad del banco central uruguayo ha mejorado con el tiempo, pero aún hay espacio para nuevas mejoras en la perspicuidad de los mensajes. Finalmente, Heath y Acosta (2023) señalan que, si bien la claridad en los comunicados de política monetaria de Banxico ha mejorado en los últimos años, aún hay margen para la mejora, ya que otros bancos centrales tienen un nivel de claridad en sus comunicaciones superior al de la autoridad monetaria mexicana.

La investigación empírica de este capítulo contribuye a esta creciente literatura, al realizar una evaluación de la legibilidad y perspicuidad de la comunicación del Banco de México en sus tres principales publicaciones en el periodo 2011-2022: los comunicados de

Tabla 3.1: Escalas de legibilidad y perspicuidad para textos en español

Puntuación	INFLESZ	Szigriszt	Fernández Huerta
100	Muy fácil	Muy fácil	Muy fácil
95			Fácil
90		Fácil	
85	Algo fácil	Algo fácil	Algo fácil
80			Algo fácil
75	Normal	Normal	Normal
70			Normal
65	Algo difícil	Algo difícil	Algo difícil
60			Algo difícil
55	Muy difícil	Muy difícil	Difícil
50			Difícil
45	Muy difícil	Muy difícil	Muy difícil
40			Muy difícil
35	Muy difícil	Muy difícil	Muy difícil
30			Muy difícil
15	Muy difícil	Muy difícil	Muy difícil
0			Muy difícil

Fuente: Fernández Huerta (1959), Szigriszt-Pazos (1992) y Barrio Cantalejo et al. (2008).

las decisiones de política monetaria, las minutas de las reuniones de la Junta de Gobierno, y los informes trimestrales de inflación. Se utilizan las puntuaciones de Fernández Huerta (FH), Szigriszt Pazos (SZ) y Barrio Cantalejo et al. (FSZ, escala INFLEZS). La presentación formal de todas las fórmulas se encuentra en el [Apéndice B](#).

Antes de aplicar las fórmulas a cada uno de los documentos es necesario hacer una limpieza del texto, con la intención de remover todos los elementos que no se relacionan con el contenido principal del documento, como encabezados, números de página, portadas, índices, tablas de contenido, notas a pie de página, apéndices, etc. Además, hoy por hoy no existen fórmulas de legibilidad que nos permitan incluir gráficos, tablas, figuras, cuadros y otros elementos visuales en el análisis lingüístico, por ende, incluso cuando este material puede añadir un contenido valioso al análisis, es necesario eliminarlo de los documentos. En el [Apéndice C](#) se pueden encontrar las transformaciones realizadas a cada uno de los textos para obtener los resultados lingüísticos.

Se cuenta con un total de 98 comunicados de política monetaria (CPM), 8 por año y dos decisiones extemporáneas correspondientes a febrero de 2016 y abril de 2020; 48 informes trimestrales (IT), uno por cada trimestre del año; y 96 minutas de las reuniones de política monetaria (MPM), correspondientes únicamente a las reuniones establecidas en el calendario

del Banco de México, y que se revelan con 2 semanas de retraso una vez llevada a cabo dicha reunión.

3.2 Análisis lingüístico del Banco de México

La evolución en la comunicación escrita y verbal de Banco de México ha sufrido diversas modificaciones en la última década, lo que se ha reflejado en la extensión de las publicaciones oficiales. A lo largo del periodo 2011 a 2022, los comunicados de política monetaria son los de menor extensión, con un promedio de 1,101 y 37 palabras y oraciones respectivamente. Por su parte, los informes trimestrales de inflación son los de mayor extensión con 17,546 palabras y 548 oraciones en promedio. Las minutas se encuentran a la mitad con un 6,148 palabras y 197 oraciones. La [Tabla 3.2](#) presenta las principales medidas descriptivas de la extensión de las publicaciones.

Tabla 3.2: Estadística descriptiva de la extensión de las publicaciones

Documento	No.	Conteo	Media	Mediana	Des. Est.	Min. [Fecha]	Max. [Fecha]
Comunicados	98	oraciones	37	36	9.07	11 [feb-16]	58 [sep-17]
		palabras	1,101	1,054	349.19	342 [feb-16]	1,773 [ago-17]
Informes	48	oraciones	548	511	141.36	376 [nov-12]	848 [nov-20]
		palabras	17,546	17,010	4,499.35	11,422 [ago-11]	27,714 [nov-20]
Minutas	96	oraciones	197	172	72.25	86 [jun-12]	328 [ene-20]
		palabras	6148	6041	1633.15	2,760 [feb-11]	9,559 [jul-19]

Fuente: Elaboración propia.

En adición, ha existido una tendencia a disminuir la cantidad de palabras contenidas en cada uno de los documentos en los últimos años. En este sentido, de 2011 a 2019 las publicaciones se fueron haciendo más grandes en extensión. No obstante, durante este periodo, la distribución de los CPM presenta una observación atípica en febrero de 2016. La extensión del comunicado de 17 de febrero de 2016 podría explicarse porque se trató de una decisión extemporánea debido a turbulencias en los mercados internacionales que afectaron el tipo de cambio, aumentando la probabilidad de expectativas de inflación que no fueran consistentes con la meta de inflación del Banco de México de 3%.¹ La segunda decisión extemporánea ocurrió en abril de 2020 debido a perturbaciones económicas derivadas de la pandemia por COVID-19, aunque el conteo de palabras se acercó a la longitud habitual.

¹Véase Banco de México, 17 de febrero de 2016, Anuncio de Política Monetaria.

Otro aspecto destacado de este período es que, a partir de 2020, tanto las minutas como los comunicados experimentaron un cambio caracterizado por una disminución del número de palabras. Por otra parte, aunque los informes trimestrales tienden a ser más extensos con el paso del tiempo, observándose un incremento sustancial en su longitud en los primeros meses después de la pandemia, en los últimos dos años parece que esta tendencia se ha revertido (véase [Figura 3.1](#)).

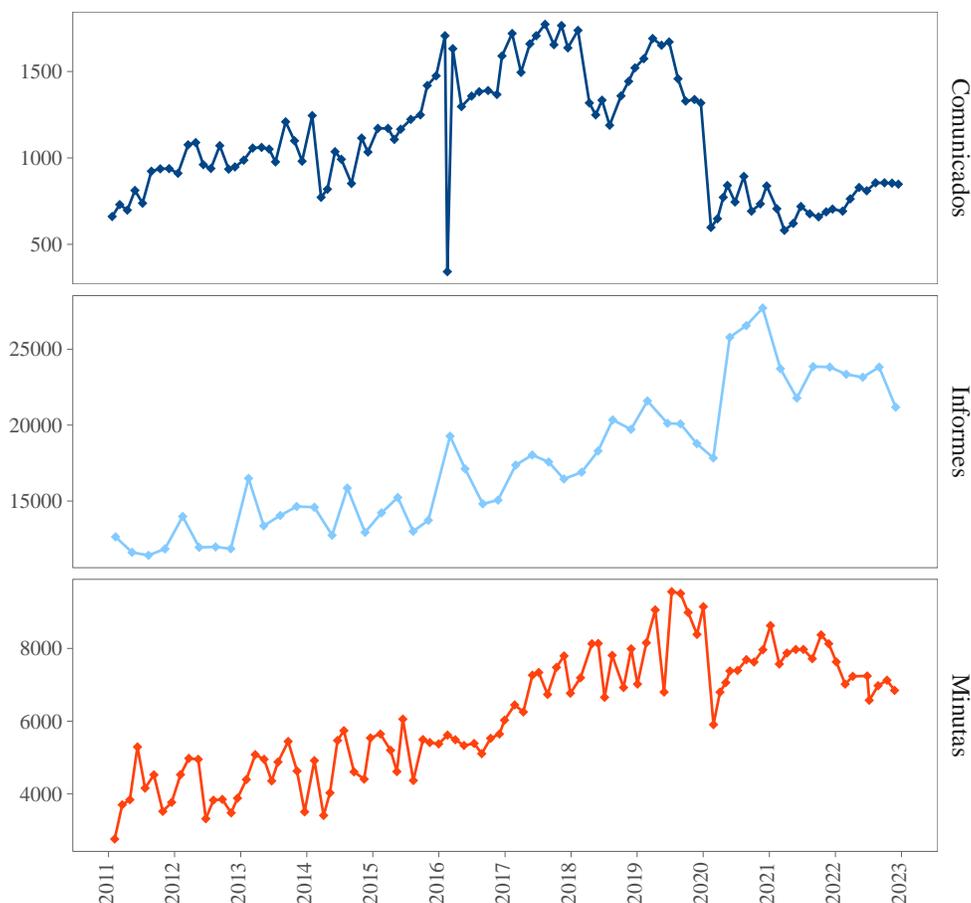


Figura 3.1: Extensión de las publicaciones del Banco de México (*conteo de palabras*)
Fuente: Elaboración propia.

Por ejemplo, antes de 2020, los CPM y los IT contenían una media de 1,223 y 15,546 palabras, respectivamente. En el último periodo, estas medias bajaron a 745 en el caso de los CPM, y subieron a 23,547 en los IT. Las MPM, por su parte, a pesar del cambio ocurrido en febrero de 2020, presentaron una media superior entre 2020 y 2022 (7,513 frente a 5,668).

Los cambios en la extensión media de las publicaciones se alinean con 2 acontecimientos importantes, la actualización de los Criterios de Comunicación del Banco Central y la

pandemia por COVID-19 en el año 2020. Así, a pesar de la promesa de hacer más cortas en extensión las minutas, es posible que el aumento en su extensión esté relacionado con las disrupciones económicas derivadas de la pandemia, sus secuelas, el repunte de la inflación a mediados de 2021 y la necesidad de manejar las expectativas mientras las condiciones macroeconómicas y financieras se mantuvieron altamente volátiles.

Para aplicar técnicas de procesamiento de lenguaje natural, es común dividir las cadenas de texto, en este caso, los párrafos de cada una de las publicaciones del banco central, en unidades más pequeñas de análisis (palabras, símbolos, números, bi-gramas, tri-gramas, etc.) o *tokens*. Lo anterior, entre muchas otras aplicaciones, nos permite clasificar el léxico del banco central y entender la diversidad en su lenguaje. Para este propósito, se calcula la relación *type-token* (TTR), que consiste en dividir el número total de palabras diferentes (*types*) entre el número total de palabras en el texto (*tokens*).

$$TTR = \frac{types}{tokens} \quad (3.4)$$

Esta fórmula devuelve un número que se encuentra entre 0 y 1, en donde 0 representa la repetición de una única palabra en el documento, y 1 el uso exclusivo de palabras diferentes. Esto quiere decir, que valores bajos de TTR expresan una baja diversidad en el lenguaje, mientras que puntuaciones altas indican un alto grado de variedad léxica.

La diversidad léxica de Banxico también ha variado con el tiempo. En el caso de las MPM y los IT, el lenguaje del banco central se ha simplificado al contener una menor relación de palabras diferentes en la comparación de los años 2011 y 2022. Esta tendencia a la simplificación también es evidente en el hecho de que la diversidad promedio del año 2011 es mayor a la diversidad promedio del periodo, mientras que para el año 2022 sucede lo contrario (véase [Figura 3.2](#)).

En el caso de los CPM, la diversidad léxica disminuyó notablemente entre 2011 y mediados de 2019, a excepción del comunicado extemporáneo del 17 de febrero de 2016, en donde la diversidad lingüística alcanzó un máximo de 0.497. No obstante, a partir de junio de 2019, cuando se registra mínimo de 0.305, la variedad en el lenguaje contenido en el comunicado se ha incrementado nuevamente (véase [Figura 3.3](#)).

En este sentido, la comunicación del banco central no puede considerarse muy diversa, ya que, para cada uno de los documentos analizados se repiten por lo menos dos veces el 50% de las palabras. En el caso de los IT, la diversidad léxica media es de 0.132, indicando que se utilizan alrededor del 13% de palabras diferentes. Le siguen las minutas con 20% y los comunicados con 37%.

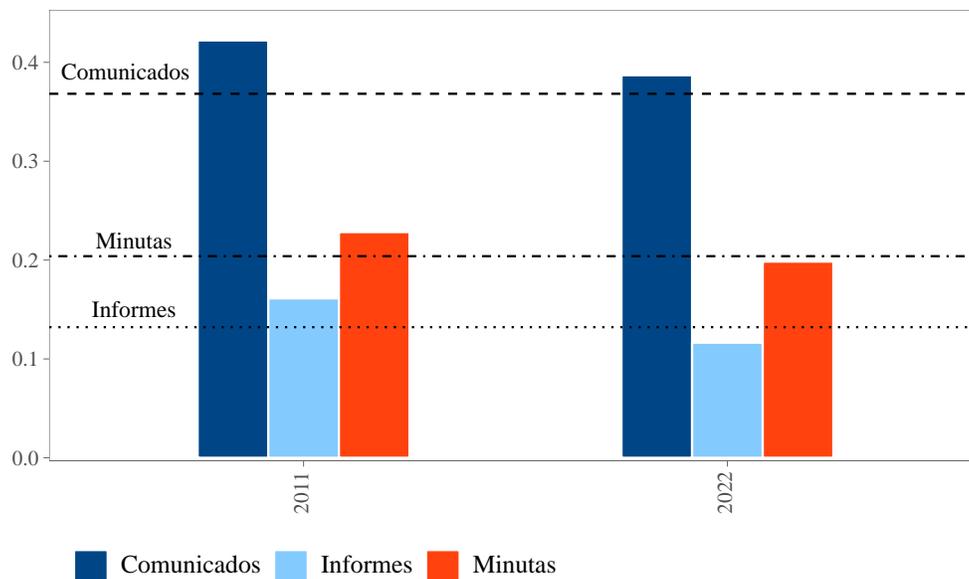


Figura 3.2: Diversidad en el lenguaje del Banco de México | 2011 - 2022 (*relación type-token, promedios anuales*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Las líneas punteadas representan el promedio general del periodo 2011 a 2022.

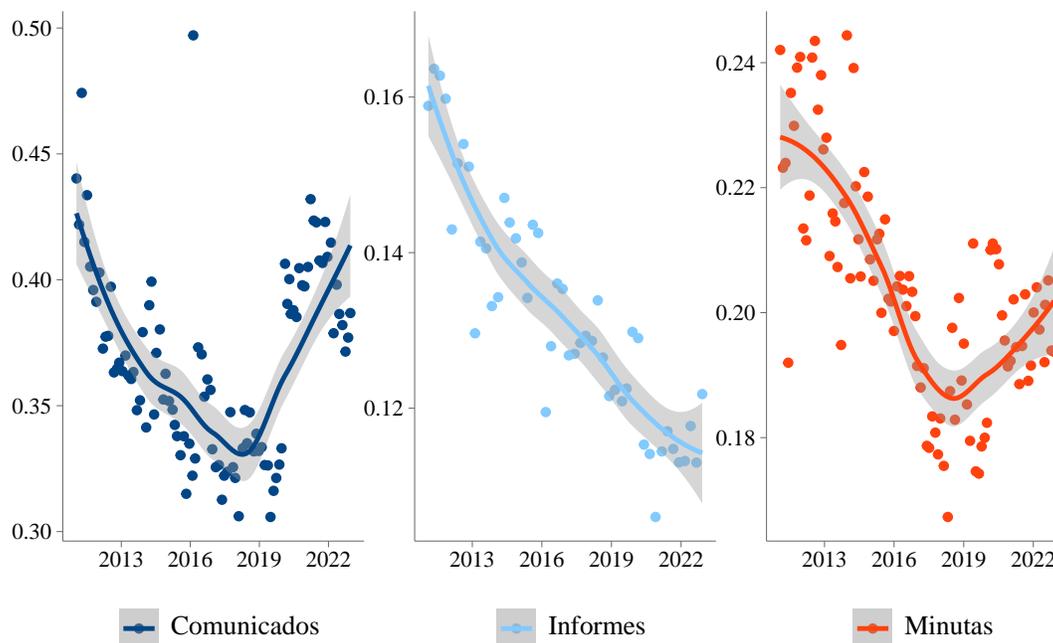


Figura 3.3: Evolución de la diversidad en el lenguaje del Banco de México (*relación type-token*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Suavizado de datos mediante técnicas de regresión local.

En este sentido, la comunicación del banco central no puede considerarse muy diversa, ya que, para cada uno de los documentos analizados se repiten por lo menos dos veces el 50% de las palabras. En el caso de los IT, la diversidad léxica media es de 0.132, indicando que se utilizan alrededor del 13% de palabras diferentes. Le siguen las minutas con 20% y los comunicados con 37%.

Estos desenvolvimientos, tanto en la extensión de las publicaciones como en la diversidad del lenguaje del banco central, se relacionan directamente con la claridad en la comunicación. De acuerdo con los cálculos de legibilidad y perspicuidad, la claridad en las publicaciones presenta una tendencia al alza. Los informes trimestrales sistemáticamente tienen niveles de claridad entre 46 y 57, que se consideran difíciles y muy difíciles de leer y comprender según la escala de perspicuidad INFLESZ. Las minutas y los comunicados, por su parte, muestran una tendencia gradual hacia un nivel estándar de legibilidad y perspicuidad, equivalente a un grado escolar de secundaria (ESO en el sistema educativo español). La [Figura 3.4](#) ilustra estas tendencias en la claridad del Banco de México, lo que sugiere que la comunicación del banco central se ha vuelto más accesible y fácil de leer a lo largo del tiempo.

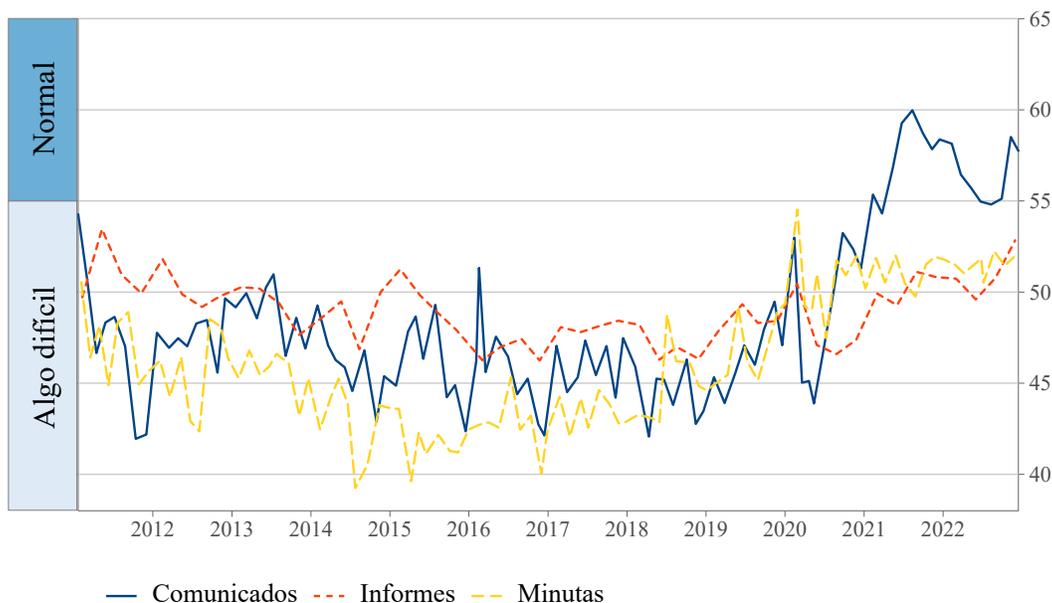


Figura 3.4: Claridad de la comunicación del Banco de México (*escala INFLESZ de perspicuidad*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Se presenta la escala de legibilidad INFLESZ para los tres documentos del banco central. Las medidas de legibilidad y perspicuidad adicionales pueden consultarse en el [Apéndice B](#).

A pesar de estos avances recientes en la legibilidad del banco central, los documentos se encuentran, en promedio, en un nivel algo difícil de leer de acuerdo con la mayoría de las escalas, es decir, la comunicación del Banco de México es accesible para personas con al menos educación media superior, o que pueden interpretar con facilidad documentos como artículos de divulgación científica o publicaciones de prensa especializada (véase [Tabla 3.3](#)).

Tabla 3.3: Facilidad de lectura promedio de las publicaciones del Banco de México

	Puntuaciones	Promedio	Escala	Nivel Educativo	Tipo
Comunicados	FH	52.62898	Algo difícil	Medio superior	-
	FSZ	48.45097	Algo difícil	Medio superior	Diseminación
	SZ	48.61597	Algo difícil	Medio superior	Especializado
Informes	FH	53.01521	Algo difícil	Medio superior	-
	FSZ	49.01207	Algo difícil	Medio superior	Diseminación
	SZ	49.17707	Algo difícil	Medio superior	Especializado
Minutas	FH	50.29333	Algo difícil	Medio superior	-
	FSZ	46.20461	Algo difícil	Medio superior	Diseminación
	SZ	46.36961	Algo difícil	Medio superior	Especializado

Fuente: Elaboración propia.

Además, las puntuaciones están muy por debajo del nivel de facilidad para las medidas para la novela de fantasía escrita por J. K. Rowling, Harry Potter y la piedra filosofal, que se considera muy fácil de leer e interpretar (Patel, 2017, p. 55). Lo anterior es relevante, principalmente porque el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta, en el Censo de Población y Vivienda 2020, que más del 50 por ciento de la población sólo cuenta con educación básica (primaria y secundaria) o no tiene escolaridad, y los años promedio de escolaridad se han mantenido en niveles equivalentes a la educación secundaria (véase [Anexo 3.1](#)). Por lo tanto, el alcance de las publicaciones de Banxico aún carece de claridad para gran mayoría de la población.

Sin embargo, este enfoque de la legibilidad del banco central debe interpretarse como informativo y no como una recomendación para cambiar el estilo de redacción del banco central. Es necesario analizar cuidadosamente los costos y beneficios, ya que simplificar demasiado la comunicación podría distorsionar la realidad y generar más incertidumbre. Por ello, si bien es crucial seguir trabajando en una comunicación clara y transparente, promover la educación financiera sería una recomendación más efectiva para reducir la brecha de entendimiento entre la autoridad monetaria y la población.

Agregado a lo anterior, estas puntuaciones de legibilidad tradicionales ayudan a interpretar los resultados teniendo en cuenta la legibilidad de un público amplio. Y aunque

los bancos centrales deben intentar que su comunicación sea accesible a un amplio espectro de personas, a menudo estos documentos sólo son utilizados por los responsables de la toma de decisiones, los participantes en el mercado o profesionales con una elevada formación técnica, que pueden entender fácilmente el mensaje del banco central.

Otra razón para ser muy cautelosos con las medidas tradicionales de legibilidad es que castigan con puntuaciones más bajas cuanto más complejas son las palabras y más largas las frases. Sin embargo, en campos como la economía, hay muchas palabras complejas que son fáciles de entender y, en algunos casos, las frases más largas pueden proporcionar un mensaje claro sobre la información que el banco central quiere transmitir (Wray y Janan, 2013). Joan Huang y John Simon (2021) también subrayan que una mejor legibilidad no significa que el banco central esté explicando con éxito sus acciones y la motivación que hay detrás de ellas. La razón es que, si bien una explicación exhaustiva puede no ser sencilla o fácil de entender, una explicación sencilla puede no ser precisa.

Dicho esto, la realidad es que se ha observado una tendencia al alza en la calidad de la información que comunica el Banco de México, acompañado de una simplificación en el lenguaje de sus publicaciones y, en el caso de los comunicados de la política monetaria, una reducción gradual en la extensión.

Además, la correlación de Pearson entre las variables lingüísticas arroja información significativa (véase [Anexo 3.2](#)). Los puntajes de legibilidad para cada uno de los documentos están altamente correlacionados. Esto se debe a que todas las fórmulas utilizan variables y parámetros similares, por lo que las puntuaciones bien se pueden interpretar como una combinación lineal de las demás.

Del mismo modo, el recuento de palabras y frases tiene una correlación de aproximadamente 1 (CPM [0.9], IT [0.9], MPM [1]). Es comprensible que la longitud de las palabras y la de las frases también sigan el mismo patrón, ya que a mayor número de palabras las oraciones tienden a ser más largas, y viceversa.

Las relaciones más interesantes son las que existen entre las variables lingüísticas (el recuento de palabras, oraciones, y la TTR) y las puntuaciones de legibilidad (véase [Anexo 3.3](#)). Mientras que en los IT existe una relación negativamente débil entre la extensión y la legibilidad, los CPM y los MPM reflejan patrones muy diferentes. En los primeros, el recuento de palabras se correlaciona muy negativamente con las puntuaciones de legibilidad y el recuento de frases muestra una relación más débil, pero aún negativa. Por otro lado, las minutas presentan una correlación fuerte y positiva entre el recuento de frases y las puntuaciones de legibilidad, mientras que el recuento de palabras tiene una correlación moderadamente positiva.

En el caso de la diversidad léxica, se observa una relación negativa con las puntuaciones de legibilidad para los CPM y los IT, lo que sugiere que a mayor porcentaje de palabras diferentes la claridad del mensaje del banco central aumenta. En el caso de las MPM, esta relación es nula. Por último, existe una asociación altamente negativa entre la extensión de todos los documentos y la diversidad léxica de cada uno de ellos.

De este análisis pueden extraerse varias conclusiones. En primer lugar, incluso cuando los informes sobre la inflación han aumentado en longitud a lo largo del tiempo, la relación con la claridad de su contenido es escasa o nula. Es razonable pensar que esto se debe a que los informes son documentos largos con mucha información descriptiva de la economía durante el trimestre anterior, por lo que, aunque incluyen información relevante para el público, como las previsiones del banco central y el balance de riesgos, su finalidad es más bien informativa y apenas incluyen elementos de *forward guidance*. Además, el banco central se enfrenta a la difícil tarea de resumir esta información, lo que no es trivial.

En segundo lugar, existe una relación inversa (directa) entre claridad y cantidad de información en los CPM (MPM). Esta afirmación es especialmente cierta después de 2020, cuando el Banco de México disminuyó significativamente la cantidad de información contenida en las actas y experimentó un aumento en su claridad. A su vez, las actas muestran una relación directa, señalando que cuanto más largas son, es decir, cuanta más información hay sobre el proceso de toma de decisiones, más clara es la comunicación. Notablemente, esto parece deberse a la divulgación de la identidad de los votantes desde 2018.

En cuanto al lenguaje de las publicaciones, parecen existir beneficios en la claridad del mensaje del banco central, derivados de una mayor diversidad léxica en los comunicados y los informes, pero no así en las minutas. Por otra parte, todas las relaciones sugieren que la diversidad en el lenguaje aumenta considerablemente cuando las publicaciones son más cortas en extensión. Esto último podría estar asociado a que la longitud de cada uno de los documentos aumenta cuando el banco central utiliza muchas veces la misma palabra, aunque resulta necesario realizar una mayor inspección para confirmar esta conjetura.

Por último, la alta correlación entre las puntuaciones de legibilidad significa que, independientemente de cuál elijamos, obtendremos los mismos resultados. Por lo tanto, se utilizará la puntuación de Flesch-Szigriszt para futuros desarrollos.

3.3 Análisis de cambio estructural

La evolución de la claridad verbal del Banco de México está fuertemente ligada a factores institucionales. Sin embargo, es posible identificar sesgos idiosincráticos relacionados con el gobernador en turno. Por ejemplo, Bernanke (2022) narra cómo las decisiones de política monetaria de la Fed históricamente han estado muy influenciadas por la figura del presidente, especialmente haciendo referencia al gran poder de persuasión de Paul Volcker y Alan Greenspan sobre los demás miembros del Comité Federal de Mercado Abierto.

La [Figura 3.5](#) muestra cálculos ajustados para la perspicuidad total de las publicaciones de Banxico en los mandatos de Agustín Carstens (enero 2010-noviembre 2017), Alejandro Díaz de León (diciembre 2017-diciembre 2021) y Victoria Rodríguez (enero 2022-actual). Por “perspicuidad total” nos referimos a la agregación de puntuaciones de claridad en una sola serie temporal para todos los documentos. Es decir, cada observación representa la puntuación de claridad asociada a la fecha de publicación de cada minuta, comunicado o informe relacionado.

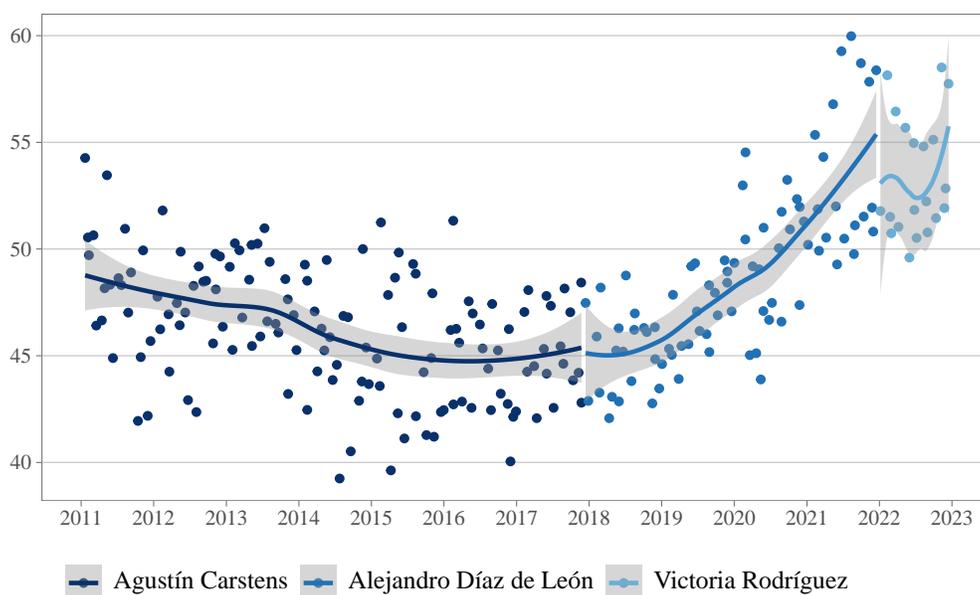


Figura 3.5: Tendencias en la comunicación del Banco de México (*escala INFLESZ*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Se presenta la claridad global de los 3 documentos del banco central en periodos de distintos gobernadores. Suavizado de datos mediante técnicas de regresión local.

A pesar de los importantes progresos realizados durante el mandato de Carstens, la claridad de los documentos sigue, en promedio, una pendiente ligeramente negativa. A partir del mandato de Díaz de León, la claridad despega y adopta una tendencia positiva hacia niveles más altos. Es posible que el gobernador Díaz de León aportara nuevas y mejores

políticas de comunicación, sin embargo, estos cambios en los niveles de claridad parecen estar alineados con el cambio a un esquema de Objetivos de Inflación con Base en Pronósticos y la actualización en los criterios de comunicación. Además, durante la gestión de Díaz de León, las publicaciones de Banxico sufrieron una modificación importante en su estructura, lo cual posiblemente no es enteramente resultado de Díaz de León sino del personal de Banxico. Por otro lado, desde que Victoria Rodríguez asumió el cargo, los niveles de claridad se han mantenido consistentemente por debajo de la tendencia observada en el periodo anterior.

Esta información, junto con los hechos revisados en el apartado anterior, nos lleva a considerar que los niveles de claridad han sufrido posibles rupturas estructurales en el periodo comprendido entre 2011 y 2022. Para contrastar esta hipótesis en las series de perspicuidad de cada documento, se realizarán pruebas de raíz unitaria que permiten una y dos rupturas endógenas.

En primer lugar, dado que las observaciones de CPM y MPM no se recolectan con una frecuencia mensual regular, se implementó la técnica de imputación *Last Observation Carried Forward* (LOCF). Esta última consiste en rellenar los meses faltantes con la observación inmediata anterior. Esto sigue el razonamiento de que, si el banco central realiza una publicación en el mes 1 y la siguiente es hasta el mes 3, la comunicación realizada en el mes 1 sigue teniendo efecto en el periodo posterior hasta la siguiente publicación.

En el caso de las minutas, se han hecho dos excepciones a esta la regla. En diciembre de 2016 y mayo de 2020, tenemos dos observaciones, cada una al principio y al final del mes. Las observaciones posteriores se trasladan para completar el mes siguiente. Para los comunicados, existen dos publicaciones en febrero de 2016. En este caso, en lugar de trasladar la segunda observación, se rellenó enero de 2016 con la media. Acto seguido, para eliminar el ruido de las series imputadas, se aplicó una media móvil centrada de 5 periodos. Finalmente, también se consideró una media móvil centrada de 4 periodos para reducir ruido a la información trimestral de los informes de inflación.

3.3.1 Un cambio estructural endógeno

Para los niveles de claridad de las tres publicaciones, se ejecutan pruebas clásicas de raíz unitaria, como la Dickey-Fuller Aumentada (ADF)(Dickey y Fuller, 1981), Phillips-Perron (PP)(Phillips y Perron, 1988), y KPSS (Kwiatkowski et al., 1992), para validar la hipótesis de estacionariedad en el Proceso Generador de Datos (PGD) de las series. La especificación de las pruebas incluye modelos sin intercepto ni tendencia (tipo A), con intercepto y sin tendencia (tipo B) y con intercepto y tendencia (tipo C), respectivamente. En general, no

existe evidencia convincente en contra de la hipótesis nula de raíz unitaria para cada una de las series (véase [Tabla 3.4](#)). Sin embargo, la prueba KPSS ofrece evidencia mixta sobre la hipótesis de no estacionariedad.

Tabla 3.4: Pruebas clásicas de raíz unitaria (*estadísticos de prueba*)

	Minutas			Comunicados			Informes		
	ADF(4)	PP(4)	KPSS(2)	ADF(4)	PP(4)	KPSS(2)	ADF(3)	PP(3)	KPSS(1)
Tipo 1	0.514 [0.790]	0.015 [0.693]	0.437 [>0.1]	0.548 [0.80]	0.024 [0.695]	0.331 [>0.1]	0.173 [0.689]	0.015 [0.688]	0.105 [>0.1]
Tipo 2	-0.387 [0.905]	-1.77 [0.793]	0.485 [0.045]**	-1.27 [0.599]	-3.17 [0.633]	0.355 [0.096]*	-1.97 [0.339]	-16.4 [0.021]**	0.206 [>0.1]
Tipo 3	-2.06 [0.548]	-5.87 [0.738]	0.051 [>0.1]	-2.04 [0.557]	-6.78 [0.669]	0.072 [>0.1]	-1.59 [0.732]	-1.6 [0.136]	0.203 [0.014]**

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Rechazo de la hipótesis nula al (***) 1%, (**) 5% y (*) 10 % de significancia. El número entre paréntesis después de la prueba son los rezagos, que se seleccionaron utilizando criterios de información. *P-values* entre corchetes.

Desde el artículo seminal de Perron (1989), la literatura ha subrayado que en presencia de una o más rupturas estructurales, el no rechazo de la raíz unitaria nula puede estar sesgado. La prueba de Perron es una variación de la prueba ADF que tiene en cuenta la posibilidad de una ruptura estructural exógena conocida en la serie temporal. Perron se basó en la observación previa de las series macroeconómicas estudiadas por Nelson y Plosser (1982), argumentando entonces que la conclusión de estos últimos de procesos integrados en las series de tiempo podría estar sesgada debido a la presencia de cambios estructurales en la economía estadounidense durante los años de la “Gran Depresión” y la crisis de los precios del petróleo de 1973.

En contribuciones posteriores, Zivot y Andrews (ZA)(1992), Banerjee, Lumsdaine y Stock (BLS)(1992), y Perron y Vogelsang (PV)(1992; 1998) revisaron la conclusión de Perron y criticaron la identificación de rupturas estructurales exógenas. Proponen pruebas que endogenizan la selección de los puntos de ruptura.

A efectos de la presente investigación, se realizan las pruebas ZA y PV. La primera, nos permite constatar la hipótesis nula (H_0):

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \epsilon_t; \quad \rho = 1 \quad (3.5)$$

en donde y_t es la variable de análisis en el periodo t , μ es el intercepto, $y(t-1)$ es un término

autorregresivo, ρ es un parámetro, y $\epsilon_t \sim iidN(0, \sigma^2)$. Lo anterior implica que la serie es integrada sin la presencia de rupturas estructurales. Por otra parte, Zivot y Andrews (1982) asumen bajo la hipótesis alternativa (H_1) que y_t puede ser representado por un proceso de tendencia estacionaria con una ruptura única en un punto desconocido en el tiempo, en el nivel de la serie (modelo *crash*)(ecuación 3.6), un cambio de tendencia (modelo *changing growth*)(ecuación 3.7), o ambos (ecuación 3.8).

$$y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \Delta y_{t-j} + \delta D_U(\hat{\lambda}) + \epsilon_t \quad (3.6)$$

$$y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \Delta y_{t-j} + \tau D_T(\hat{\lambda}) + \epsilon_t \quad (3.7)$$

$$y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \sum_{j=1}^k \gamma_j \Delta y_{t-j} + \delta D_U(\hat{\lambda}) + \tau D_T(\hat{\lambda}) + \epsilon_t \quad (3.8)$$

donde β_t es una tendencia determinística; Δy_{t-j} son k regresores adicionales destinados a eliminar posibles dependencias de parámetros no deseados en la distribución límite de las estadísticas de prueba causadas por la dependencia temporal de los residuales; D_U es una variable dummy que representa el cambio en el nivel de la serie donde $D_U = 1$ si $(t > T\hat{\lambda})$ y cero de otra forma; D_T es una variable dummy que representa el cambio en la tendencia de la serie, donde $D_T = t - T\hat{\lambda}$ si $(t > T\hat{\lambda})$ y cero de otra forma; δ y τ son los parámetros que miden el impacto de los cambios estructurales; y $T\hat{\lambda}$ son los puntos de quiebre derivados endógenamente.

El algoritmo de identificación del cambio estructural consiste en seleccionar el punto que otorga más peso a la hipótesis alternativa de tendencia estacionaria, es decir, el punto de ruptura se selecciona endógenamente donde el estadístico de prueba alcanza un mínimo.

En el caso de la prueba PV, se expande la especificación de la hipótesis nula, y se permiten la presencia de un cambio estructural endógeno, ya sea en el nivel de la serie:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \delta D_U(\hat{\lambda}) + \epsilon_t; \quad \rho = 1 \quad (3.9)$$

en la tendencia de la serie:

$$y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \tau D_T(\hat{\lambda}) + \epsilon_t; \quad \rho = 1 \quad (3.10)$$

y ambos:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \delta D_U(\hat{\lambda}) + \tau D_T(\hat{\lambda}) + \epsilon_t; \quad \rho = 1 \quad (3.11)$$

En la elección del tipo de ruptura y los rezagos para los modelos de forma aumentada se utilizaron tanto criterios de información como el enfoque de lo “general a lo específico”. Se aplicó un máximo de 12 rezagos para las series mensuales y 8 para las trimestrales. En todos los modelos se buscó cumplir el criterio de información mínimo y obtener significancia estadística al 5% para el coeficiente del rezago máximo.

La [Tabla 3.5](#) muestra los resultados de aplicar una selección de ruptura con modelos de outlier innovador para las pruebas ZA y PV. Esto último significa que suponemos un cambio estructural gradual en lugar de súbito (modelo de outlier aditivo) en el PGD de las series. Los resultados muestran para ambas pruebas, que la claridad de las MPM puede caracterizarse como un proceso I(1) sin rupturas (ZA) o una ruptura potencial y significativa en abril de 2018 (PV). Los CPM e IT presentan evidencia de estacionariedad con una potencial ruptura temporal en nivel y tendencia respectivamente. Además, las pruebas clásicas de raíz unitaria muestran que ambas series podrían representarse como un proceso *regime-wise* estacionario (véase [Anexo 3.5](#)).

Tabla 3.5: Pruebas de raíz unitaria con un cambio estructural endógeno

	Modelo	ZA		PV	
		t-stat	TB1	t-stat	TB1
Comunicados	<i>crash</i>	-4.875(6)**	Marzo-20	-4.486(6)**	Mayo-20
Informes	<i>chg. growth</i>	-4.7234(0)**	T2-18	-5.392(0)***	T3-18
Minutas	<i>crash</i>	-3.779(6)	Agosto-13	-3.080(6)	Abril-18

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Rechazo de la hipótesis nula al (***) 1%, (**) 5% y (*) 10 % de significancia.

El número entre paréntesis representa los rezagos que se seleccionaron.

3.3.2 Múltiples cambios estructurales endógenos

Desde una perspectiva económica, no hay razón para limitar el análisis a un único cambio estructural. Además, Lumsdaine y Papell (LP)(1997) demostraron que permitir sólo un punto de quiebre podría sesgar los resultados y conclusiones de las pruebas anteriores. Ellos ampliaron el análisis para permitir dos rupturas estructurales endógenas desconocidas. Sin embargo, al igual que la prueba ZA, la prueba LP no permite rupturas bajo la raíz unitaria nula, por lo tanto, excluye todos los demás casos a la hipótesis alternativa, es decir, la hipótesis alternativa implica que hay rupturas en la serie incluyendo la posibilidad de raíz unitaria con cambios estructurales.

Entonces, es discutible que la prueba LP no sea la más apropiada para nuestros datos. En su lugar, Lee y Strazicich (LS)(2003) proponen una prueba de multiplicador de Lagrange mínimo, que es más adecuada porque permite incluir dos puntos de quiebre temporales endógenos desconocidos bajo la hipótesis nula y alternativa. Por lo tanto, las especificaciones del modelo para la prueba LS, bajo la hipótesis nula, son un proceso de raíz unitaria con hasta dos cambios estructurales en el nivel:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + dBU_{jt} + \epsilon_t; \quad \rho = 1 \quad (3.12)$$

la tendencia:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + bBT_{jt} + \epsilon_t; \quad \rho = 1 \quad (3.13)$$

o ambos:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + dBU_{jt} + bBT_{jt} + \epsilon_t; \quad \rho = 1 \quad (3.14)$$

donde, $BU_{jt} = 1$ para $t = TB_j + 1, j = 1, 2$, y cero de otro modo; $d = (d_1, d_2)$ son los parámetros que miden cada uno de los cambios estructurales en el nivel; $BT_{jt} = 1$ para $t \geq TB_j + 1, j = 1, 2$, y cero de otro modo; y $b = (b_1, b_2)$ son los parámetros que miden cada uno de los cambios estructurales en la tendencia. TB_j denota el punto del tiempo en el que el quiebre j ocurre.

Bajo la hipótesis alternativa las especificaciones son un proceso estacionario con hasta dos cambios estructurales en el nivel:

$$y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \gamma DU_{jt} + \epsilon_t \quad (3.15)$$

en la tendencia de la serie:

$$y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \tau DT_{jt} + \epsilon_t \quad (3.16)$$

y ambos:

$$y_t = \mu + \beta_t + \rho y_{t-1} + \gamma DU_{jt} + \tau DT_{jt} + \epsilon_t \quad (3.17)$$

con $\rho \leq 1$, y en donde, $DU_{jt} = 1$ para $t = TB_j + 1, j = 1, 2$, y cero de otro modo; $\gamma = (\gamma_1, \gamma_2)$ son los parámetros que miden cada uno de los cambios estructurales en el nivel; $DT_{jt} = 1$ para $t \geq TB_j + 1, j = 1, 2$, y cero de otro modo; y $\tau = (\tau_1, \tau_2)$ son los parámetros que miden cada uno de los cambios estructurales en la tendencia.

En esta prueba, la identificación endógena de los puntos de quiebre es similar a las de tipo ADF, ya que se determina en donde el estadístico de prueba del multiplicador de Lagrange es minimizado. En adición, para efectos de esta investigación se implementa el procedimiento *bootstrap* propuesto por Chou (2007) para derivar los valores críticos (VC) de los estadísticos t. Esta metodología es útil porque ajusta los VC a las características específicas de cada una de las series, en lugar de asumir que las propiedades asintóticas son ciertas, y también permite un análisis detallado de las propiedades distribucionales de los estadísticos t y de los posibles puntos de ruptura.²

La [Tabla 3.6](#) muestra los resultados de realizar la prueba del multiplicador de Lagrange mínimo LS con hasta dos rupturas endógenas en nivel y tendencia. Los modelos se seleccionaron utilizando tanto criterios de información como el enfoque de lo general a lo específico, buscando el criterio de información mínimo y significancia estadística al 5% para el coeficiente del rezago máximo.

En la identificación de las rupturas controlamos el 10% de las cabezas y colas de los datos para evitar la selección puntos finales, y se permite que la segunda ruptura temporal se produzca sólo después de dos períodos de la primera. Bajo los valores críticos derivados por Lee y Strazicich (2003), todas las pruebas muestran significancia estadística al 10% para procesos estacionarios con dos cambios estructurales. Con los valores críticos obtenidos

²Para una implementación similar de este procedimiento, véase Lips (2017).

mediante bootstrap, no podemos rechazar la hipótesis nula de raíz unitaria con rupturas.

Tabla 3.6: Pruebas de raíz unitaria con dos cambios estructurales endógenos

	t-stat	TB1	TB2	LS VCs			Bootstrap VCs		
				1%	5%	10%	1%	5%	10%
Comunicados	-5.47	Oct-17 [Abr-12, Sep-18]	Ago-20 [Sep-23, Mar-21]	-6.32	-5.73	-5.32	-8.54	-7.87	-7.60
Informes	-5.93	T2-15 [T3-13, T1-19]	T3-19 [T4-16, T2-21]	-6.42	-5.65	-5.33	-7.99	-7.19	-6.71
Minutas	-5.43	Ene-15 [May-12, Feb-16]	Ago-19 [Dic-14, Ene-21]	-6.33	-5.71	-5.33	-8.32	-7.73	-7.47

Source: Elaboración propia.

Notas: Intervalos de confianza derivados de Bootstrap al 95% entre corchetes.

A pesar de las características estacionarias de las series, procesos $I(1)$ bajo estos resultados, los intervalos de confianza Bootstrap al 95% (IC) arrojan resultados significativos (véase [Figura 3.6](#)).

Para la primera ruptura, las estimaciones puntuales de los CPM y los IT no parecen ser estadísticamente significativamente diferentes ya que ambos IC se solapan bastante. Por lo tanto, es posible que la ruptura estructural de cada serie se produzca en la misma fecha. Siguiendo la evidencia de los IC, es preferible suponer que el cambio estructural ocurrió en 2018, en línea con el avance en la comunicación de Banxico. En el caso de los MPM, se estima que la primera ruptura ocurrió a principios de 2015.

Para la segunda ruptura temporal, los tres IC se solapan, por lo que las estimaciones puntuales no parecen ser significativamente diferentes. Además, para los CPM y los IT, los intervalos incluyen las estimaciones puntuales de las pruebas ZA, y la ruptura temporal de las tres series para las pruebas PV. Sobre la base de estos resultados, la fecha del cambio estructural se fija de forma ad hoc entre el primer y el tercer trimestre de 2020.

La [Figura 3.7](#) ilustra las rupturas estructurales en las series mensuales ajustadas de las minutas y los comunicados, y en las series trimestrales de los informes de inflación. Como sugieren las pruebas estadísticas, la trayectoria visual de la claridad de las publicaciones de Banxico muestra que todos los puntos de ruptura parecen alinearse con los intervalos seleccionados ad hoc previamente.

La claridad de las minutas adopta una trayectoria ascendente tras la primera ruptura temporal, pasando de niveles bastante difíciles de leer y comprender a una dificultad estándar

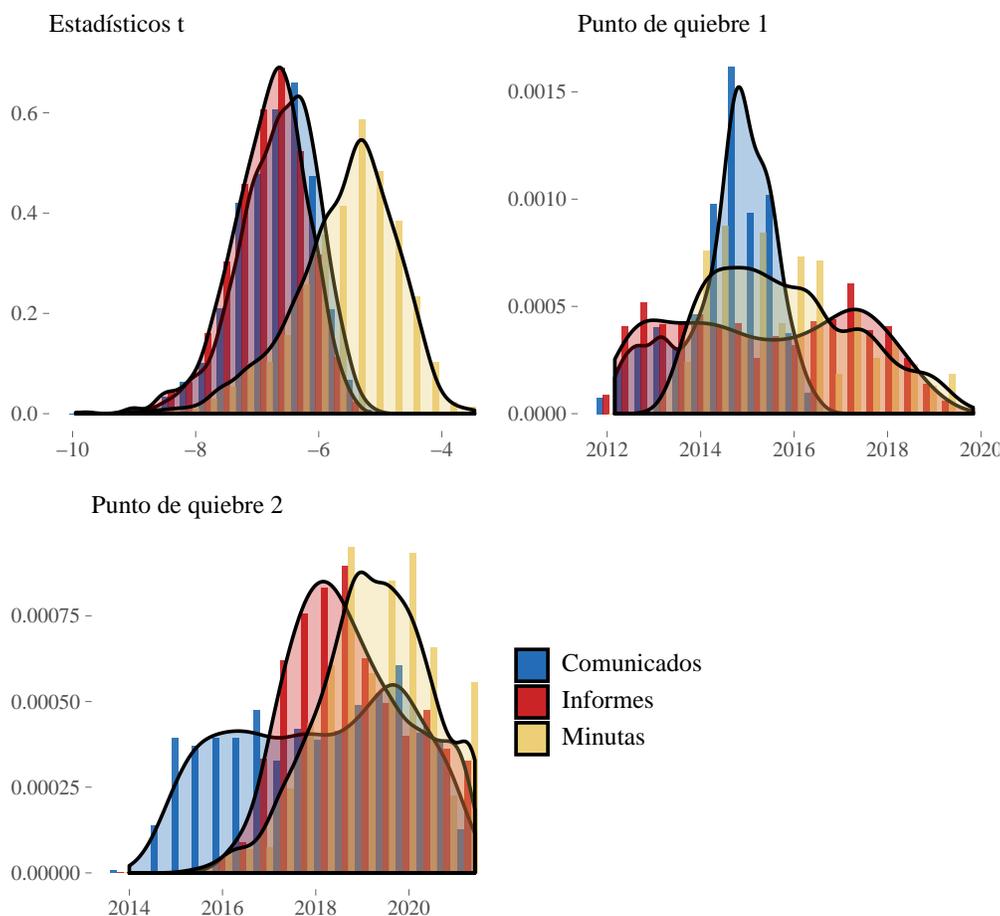


Figura 3.6: Histogramas de los resultados de *Bootstrap* (*densidad*)

Fuente: Elaboración propia.

en la escala INFLESZ. Sin embargo, tras el segundo quiebre estructural, la trayectoria ascendente se interrumpe y la serie parece aplanarse sin alcanzar siquiera los niveles estándar de claridad.

Por otra parte, los comunicados de política monetaria muestran, en promedio, niveles de claridad bastante difíciles antes del primer punto de quiebre. A partir de entonces, la trayectoria de la serie se vuelve positiva. En 2020, cuando se produce la segunda ruptura temporal, la claridad de las declaraciones disminuye durante un breve periodo que corresponde a los primeros meses de la pandemia por COVID-19, luego a mediados del 2020 empieza a aumentar y alcanza una dificultad estándar bien entrado el año 2021.

Por último, la claridad de los informes trimestrales parece tener una tendencia descendente antes de 2018. Tras la primera ruptura, la dificultad de lectura empieza a disminuir gradualmente. Como en el caso de los comunicados de política monetaria, la

trayectoria ascendente se interrumpe brevemente en 2020 y los niveles de claridad empiezan a mejorar a partir del segundo trimestre de este año. Aunque, a lo largo de todo el periodo, la dificultad de lectura se mantiene por debajo del nivel estándar.

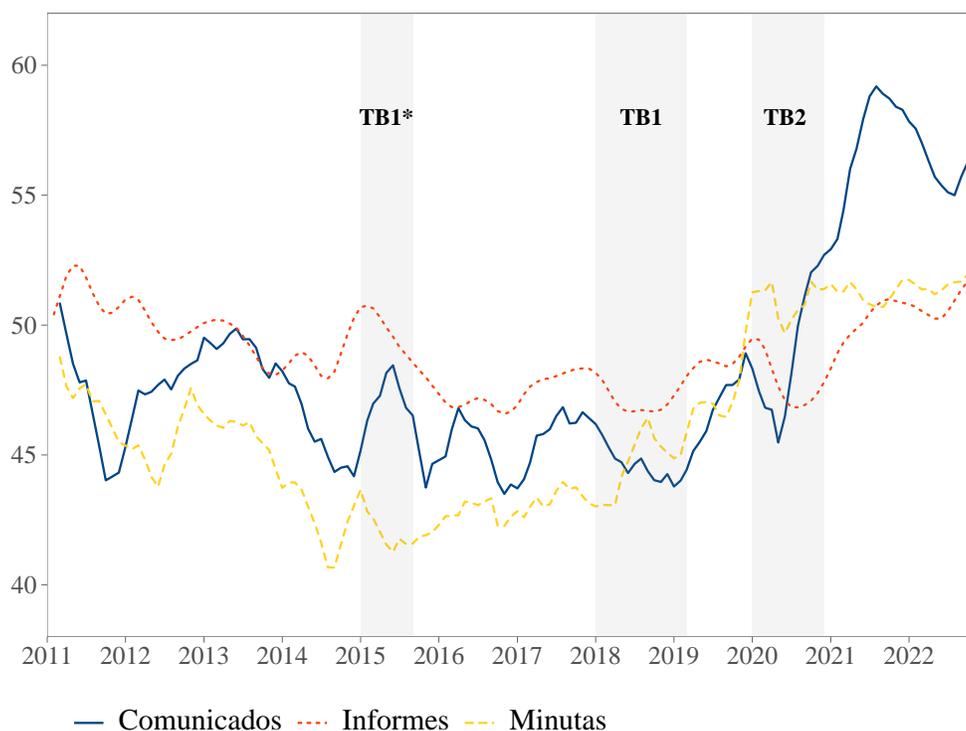


Figura 3.7: Cambios estructurales en la comunicación del Banco de México (*escala INFLESZ*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Series de tiempo mensuales de la claridad en las minutas y los comunicados. Series trimestrales originales de los informes trimestrales (véase [Anexo 3.4](#)). **TB1*** corresponde al primer quiebre temporal de la claridad en las minutas. **TB1** es el periodo del primer cambio estructural en la claridad de los comunicados y los informes, y **TB2** corresponde al segundo quiebre temporal que se asignó de manera *ad hoc* para las tres publicaciones.

3.4 Reflexiones finales

En general, una comunicación eficaz es fundamental para el éxito de los bancos centrales, ya que puede contribuir a garantizar que sus decisiones de política económica sean bien comprendidas, bien recibidas y estén en consonancia con los objetivos económicos generales de la sociedad a la que sirven.

Los bancos centrales que fijan objetivos de inflación, en particular, deben comunicarse con el público y ser transparentes para fomentar la apertura y la rendición de cuentas. Dado el

gran poder que tienen para influir potencialmente en las expectativas y afectar a la economía, no sólo es importante aumentar la cantidad de información disponible, sino también hacerla accesible al mayor número posible de personas.

En este sentido, el Banco de México ha avanzado significativamente en la mejora de la transparencia y la comunicación desde la adopción de su Régimen de Objetivos de Inflación en 2001. El banco ha implementado diversos canales de comunicación para aumentar la transparencia y mejorar la comprensión pública de sus decisiones de política.

Uno de los canales de comunicación más notables utilizados por Banxico son sus comunicados periódicos, que proporcionan explicaciones detalladas de las decisiones de política del banco, incluidos los factores que influyeron en esas decisiones. Estos comunicados se publican inmediatamente después de cada reunión de política monetaria y son ampliamente leídos por inversionistas, economistas y el público en general.

Adicionalmente, Banxico publica informes trimestrales que analizan la inflación y la evolución económica del país, que sirven para proporcionar al público una comprensión más profunda de los objetivos y acciones de política del banco. Estos informes también incluyen previsiones para variables económicas clave como la inflación, el crecimiento del PIB, el tipo de cambio y el balance de riesgos, información que es útil a los participantes del mercado, las empresas y los hogares en general.

También, Banxico se ha esforzado por mejorar la transparencia sobre el proceso de toma de decisiones, proporcionando minutas de las reuniones de política monetaria desde 2011. Asimismo, desde 2021, el banco central publica las transcripciones de estas reuniones con un retraso de tres años, estando disponibles hasta ahora las transcripciones de 2018, 2019 y parte de 2020.

Además, en 2018 el banco central cambió su estrategia de política monetaria a una centrada en los pronóstico inflación, y en 2020 actualizó los Criterios Generales de Comunicación para la Junta de Gobierno y los servidores públicos del banco central.

Todos estos eventos han implicado cambios importantes en la accesibilidad y claridad de los materiales de comunicación del banco central. Especialmente, la evidencia estadística proporcionada en este capítulo sugiere que existe una correlación negativa entre la longitud de las publicaciones y los niveles de claridad. A lo largo de los años, las declaraciones de política monetaria han disminuido en longitud y se han hecho más claras que nunca. Los informes trimestrales también muestran una relación negativa, aunque ésta es mucho más débil que en las declaraciones. Es razonable pensar que esto se debe al hecho de que los informes son documentos largos con mucha información descriptiva sobre la economía durante el trimestre

anterior, las previsiones del banco central y el balance de riesgos. Así, a pesar de los esfuerzos del banco central por hacer más claros estos documentos, resulta bastante difícil resumir esta cantidad de información.

Por otro lado, las minutas muestran una relación directa, señalando que cuanto más largas son, es decir, cuanta más información hay sobre el proceso de toma de decisiones, más clara es la comunicación. Esto último parece ser cierto, especialmente después de que las publicaciones revelan la identidad de los votantes e incluyen una sección en la que se explican las razones del voto de los disidentes.

Los resultados derivados del análisis de cambio estructural sugieren que existen al menos dos rupturas positivas en cada una de las series. Las minutas presentan una primera ruptura independiente a principios de 2015. Esta fecha no está alineada con ningún acontecimiento importante en la estrategia de comunicación de Banxico. Los informes trimestrales y los comunicados de política monetaria muestran evidencia de un primer quiebre temporal en 2018, el cual es consistente con toda la evolución que sufrió la estrategia de política monetaria y comunicación en este año, así como la adopción de un Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos.

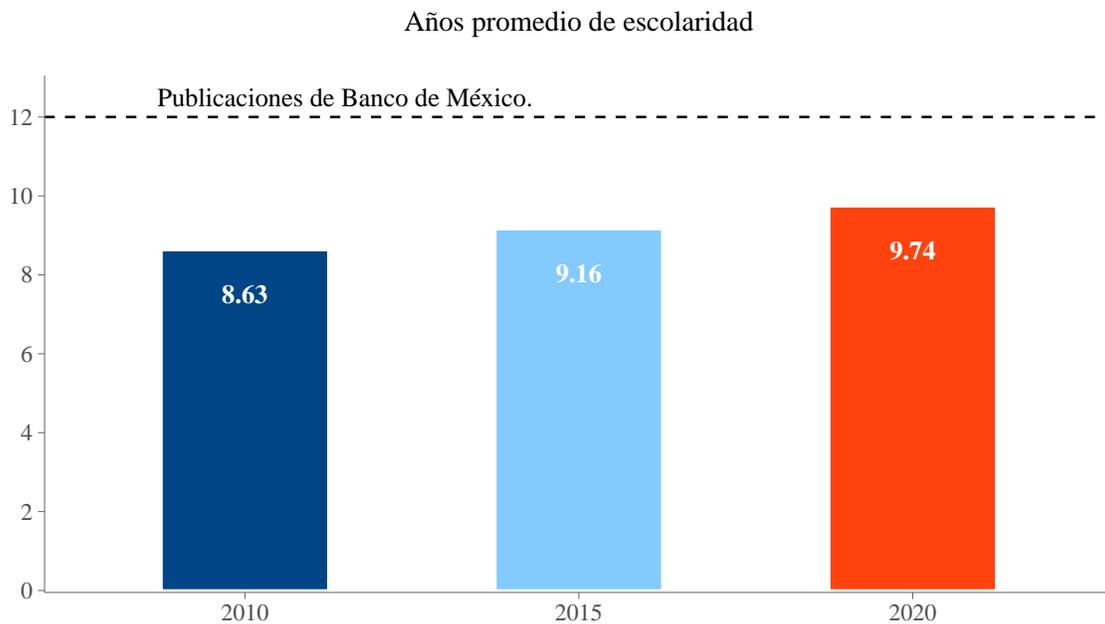
La segunda ruptura temporal no es significativamente diferente para todas las series. Por lo tanto, el cambio estructural se establece ad hoc para haber ocurrido entre el primer y el tercer trimestre de 2020. Esto es coherente con dos acontecimientos importantes: la actualización de los Criterios de Comunicación del banco central y la pandemia de COVID-19. Desde entonces, hemos visto aumentar la claridad de las publicaciones del banco central. Estos hallazgos son muy informativos sobre la evolución de la comunicación del Banco de México a lo largo del tiempo. Sin embargo, investigaciones futuras podrían centrarse en abordar las limitaciones que las medidas tradicionales de legibilidad y perspicuidad imponen a los documentos económicos y financieros. Además, aunque los métodos estadísticos utilizados se consideran robustos para las series temporales tradicionales, los resultados deben interpretarse con cautela, ya que las observaciones de la claridad en las minutas y los comunicados no se recogen con una frecuencia mensual regular.

Dicho esto, este trabajo representa una primera aproximación para medir la claridad de la comunicación del Banco de México, y su evolución en el tiempo. ¿Ha habido cambios significativos en la comunicación del Banco de México a lo largo del tiempo? En general, sí. La estrategia de comunicación de Banxico ha sufrido varias modificaciones a lo largo de los años, ya que el banco ha trabajado para mejorar su eficacia y transparencia. ¿La información que comparte el banco central se ha vuelto más accesible para la mayoría de la población? Todos estos cambios han propiciado una tendencia al alza en la legibilidad y perspicuidad

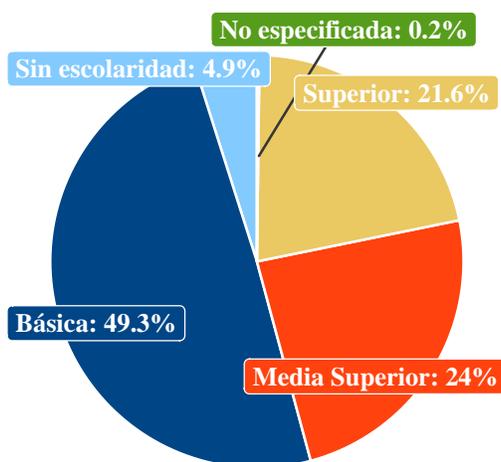
del banco central, sin embargo, las principales publicaciones del banco central aún presentan rezagos en cuanto a claridad, ya que la dificultad promedio requiere al menos educación media superior, mientras que la mayoría de la población sólo cuenta con educación básica (primaria y secundaria) o no tiene escolaridad, y los años promedio de escolaridad se han mantenido en niveles equivalentes a educación secundaria.

Finalmente, es importante considerar con cautela los resultados del análisis de la dificultad lectora del banco central y su capacidad para satisfacer a un segmento amplio de la población que no cuenta con educación media superior. Existe un delicado análisis costo-beneficio que debe realizarse, ya que simplificar demasiado la comunicación podría distorsionar la realidad y provocar más incertidumbre e inestabilidad. Por tanto, si bien es crucial continuar los esfuerzos por lograr una comunicación clara y transparente, en términos de comprensión lectora, promover la educación financiera en el país debería ser una recomendación más sostenible y efectiva para reducir la brecha de entendimiento entre la autoridad monetaria y los mexicanos.

Anexo 3.1 (Figura): Escolaridad de la población de 15 años y más en México



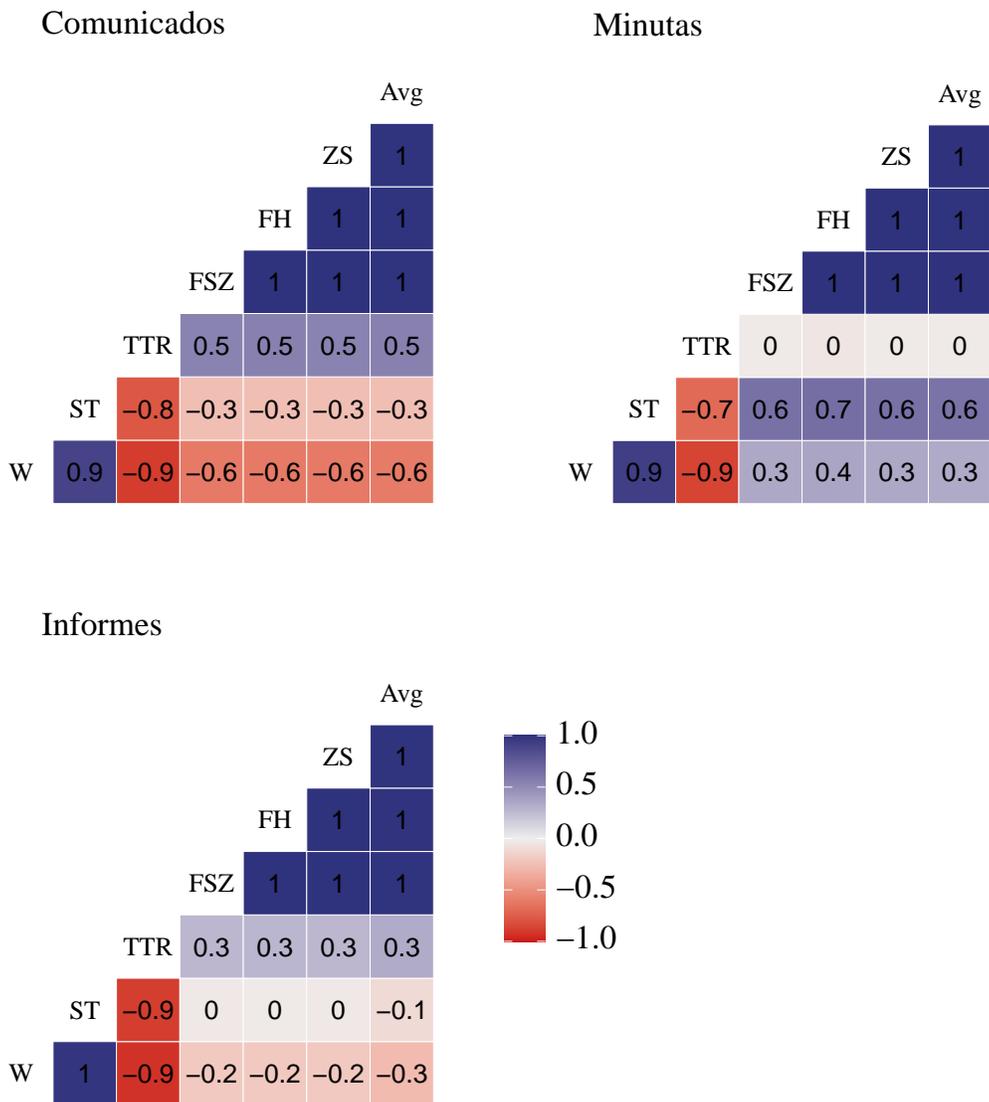
Porcentaje de la población por nivel educativo



Fuente: Elaboración propia / INEGI.

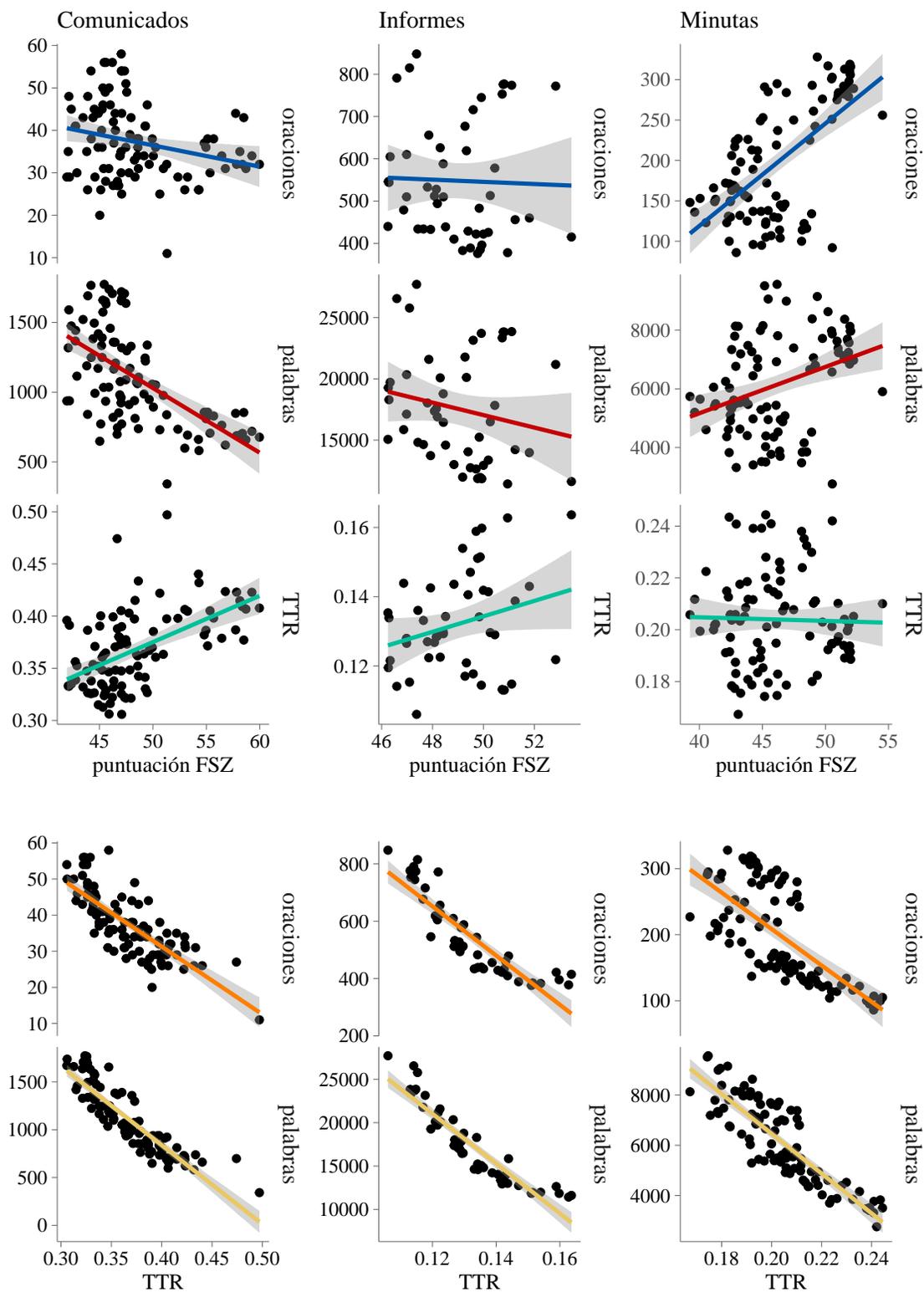
Notas: (- - -) promedio de escolaridad para comprender las publicaciones de Banxico.

Anexo 3.2 (Figura): Mapas de correlación de variables lingüísticas
(*correlación de Pearson*)

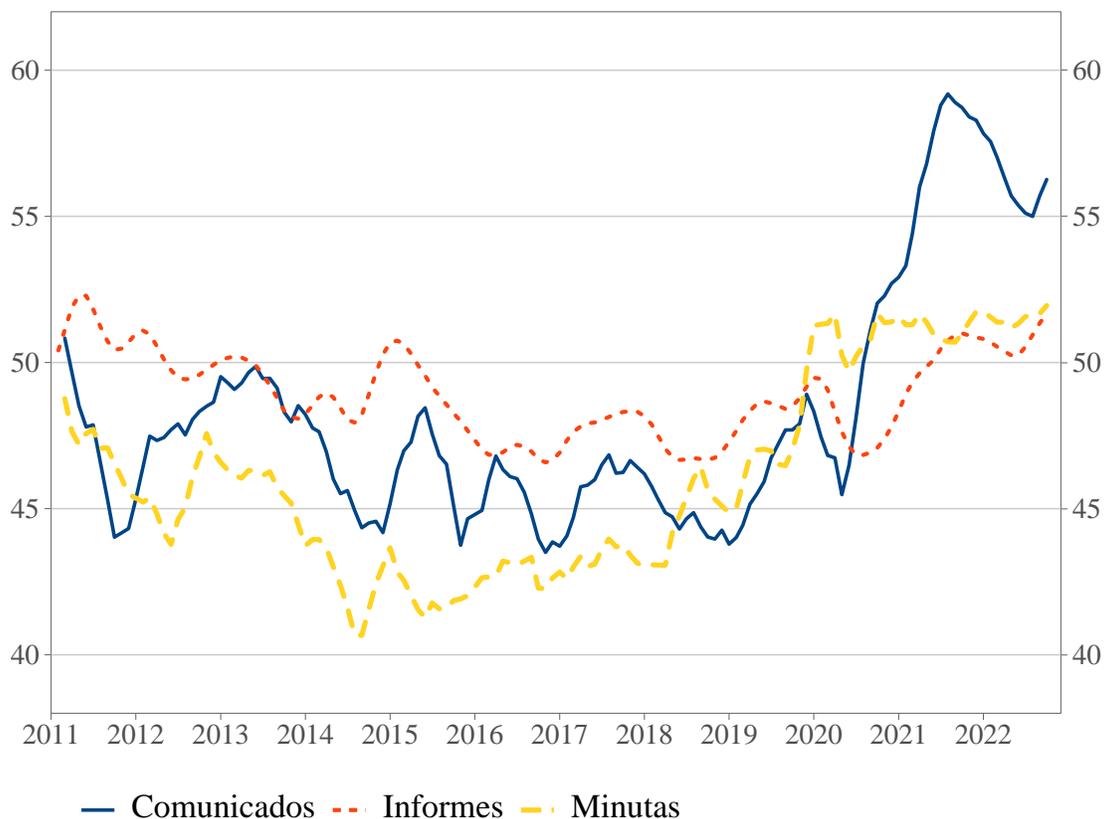


Avg: Media estándar de las tres medidas de legibilidad; **ZS:** Puntuación de Szigriszt Pazos; **FH:** Puntuación de Fernández Huerta; **FSZ:** Relación *type-token*; **FSZ:** Puntuación Flesch-Szigriszt; **ST:** Conteo de frases; **W:** Conteo de palabras.

Anexo 3.3 (Figura): Dispersión entre variables lingüísticas y legibilidad de las publicaciones



Anexo 3.4 (Figura): Series de tiempo imputadas y suavizadas de las medidas de la claridad en las publicaciones del banco central (*escala INFLESZ*)



Las series mensuales de las minutas y los comunicados corresponden a los resultados de aplicar la imputación *Last Observation Carried Forward* y una media móvil centrada de 5 periodos a los cálculos de la fórmula de perspicuidad de Flesch-Szigriszt.. En el caso de la serie trimestral para los informes, se presentan una media móvil de 4 periodos de los resultados originales del cálculo de fórmula de perspicuidad de Flesch-Szigriszt.

Anexo 3.5 (Tabla): Pruebas de raíces unitarias antes de los puntos potenciales de cambio estructural identificados por la pruebas de Zivot-Andrews y Perron-Vogelsang

Comunicados						
	Antes de Mar-20			Antes de May-20		
	ADF(4)	PP(4)	KPS(2)	ADF(4)	PP(4)	KPS(2)
Tipo 1	-0.205 (0.584)	-0.023 (0.684)	0.112 (>0.1)	-0.339 (0.546)	-0.03 (0.682)	0.08 (>0.1)
Tipo 2	-3.95 (<0.01)***	-16.8 (0.023)**	0.064 (>0.1)	-4.11 (<0.01)***	-17.5 (0.020)**	0.063 (>0.1)
Tipo 3	-4.67 (<0.01)***	-17.9 (0.093)*	0.067 (>0.1)	-4.95 (<0.01)***	-19.2 (0.072)*	0.059 (>0.1)

Informes						
	Antes de T2-18			Antes de T3-18		
	ADF(3)	PP(2)	KPS(1)	ADF(3)	PP(2)	KPS(1)
Tipo 1	-0.841 (0.370)	-0.018 (0.676)	0.053 (>0.1)	-0.839 (0.370)	-0.014 (0.677)	0.04 (>0.1)
Tipo 2	-1.77 (0.413)	-9.3 (0.165)	0.508 (0.039)**	-1.82 (0.397)	-9.55 (0.15)	0.493 (0.0433)**
Tipo 3	-3.86 (0.030)**	-25.1 (<0.01)***	0.066 (>0.1)	-3.77 (0.036)**	-26.2 (<0.01)***	0.068 (>0.1)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Rechazo de la hipótesis nula al (*) 1%, (**) 5% y (***) 10% de significancia.

El número entre paréntesis después de la prueba son los rezagos, que se seleccionaron utilizando criterios de información.

El número entre paréntesis debajo de los estadísticos t representa el *p-value*.

Capítulo 4

El Papel de la Comunicación del Banco de México

Como se presentó en los capítulos anteriores, Banxico ha realizado importantes modificaciones a su estrategia de política monetaria y de comunicación en los últimos 20 años. El hecho de que las principales publicaciones del banco central se han vuelto más accesibles en términos de claridad es un factor que nos permite conjeturar que la institución se preocupa por el impacto que su comunicación tiene en el desenvolvimiento de los mercados financieros, así como en la formación de expectativas de los hogares, las firmas y los mercados.

Siguiendo esta idea, el capítulo final de esta investigación se enfoca en estudiar de manera más detallada el lenguaje de Banxico contenido en los comunicados de las decisiones de política monetaria. En particular, el propósito de este capítulo es analizar el papel de la comunicación cualitativa del banco central en la economía mexicana. Nos interesa responder a la pregunta de si la información comunicada por Banxico brinda orientación para anticipar las próximas decisiones sobre tasas de interés, así como evaluar su impacto en las expectativas de inflación de los agentes económicos. Específicamente, examinamos el lenguaje utilizado en los comunicados de política monetaria durante el período en el que el banco central ha implementado su política monetaria a través de un objetivo operativo para la tasa de interés interbancaria a un día. Dado que los comunicados a menudo van acompañados de cambios en la postura monetaria (ya sean alzas, recortes o sin modificaciones), estos documentos se

consideran como una herramienta potencial para generar “noticias de política monetaria” (Bomfim, 2003). En consecuencia, en estas publicaciones, los bancos centrales pueden difundir información relevante sobre sus políticas monetarias y su visión prospectiva respecto de ellas, lo que potencialmente podría influir en los ajustes financieros y las expectativas del mercado sobre la trayectoria futura de las tasas de interés a corto plazo y otras variables (Blattner et al., 2008; Milani y Treadwell, 2012).

Para cuantificar la comunicación cualitativa de Banxico, utilizamos técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural en 131 documentos publicados entre febrero de 2008 y diciembre de 2022. Aplicamos un modelo de Asignación de Dirichlet Latente (LDA) para identificar temas en los comunicados y desarrollar un índice ponderado de tono *hawkish-dovish* basado en análisis de sentimiento. Esta información se utiliza como insumo principal para evaluar si este tono puede predecir cambios en la tasa de política de Banxico mediante una regresión logística ordinal que incluye otras variables explicativas relevantes. Posteriormente, mediante análisis de causalidad de Granger, investigamos los efectos del tono de la comunicación del banco central en un conjunto de expectativas de inflación de analistas del sector privado.

A lo largo del capítulo, se sostiene que las decisiones actuales sobre tasas de interés y el tono de los comunicados de Banxico están vinculadas con la probabilidad de una política monetaria restrictiva o expansiva en la próxima reunión. Además, se argumenta que la comunicación del banco central captura información que no se refleja en variables macroeconómicas convencionales. Sin embargo, en cuanto a la capacidad para prever efectivamente las próximas decisiones de política monetaria, se observa que la postura verbal transmitida en los comunicados contiene información limitada con respecto al futuro. Por otro lado, se presenta evidencia de una relación de causalidad que demuestra que la comunicación de Banxico influye en las expectativas de inflación de los analistas del sector privado a distintos horizontes temporales.

Estos hallazgos están en línea con otros documentos relevantes (Bennani y Neuenkirch, 2017; Hubert y Labondance, 2017; Picault y Renault, 2017; Vega y Lahura, 2020; Baranowski et al., 2021; Priola et al., 2022; Astuti et al., 2022; y Carotta et al., 2023) que evalúan el papel de la comunicación de los bancos centrales y su eficacia como herramienta de política monetaria. En nuestro caso, los resultados son especialmente relevantes porque la autoridad monetaria en México ha realizado muchos esfuerzos para mejorar su estrategia de comunicación en los últimos años, por lo que vale la pena mencionar que las modificaciones en la publicación principal del banco central han sido efectivas para que se pueda leer como una herramienta que proporciona información adicional a la contenida en estadísticas convencionales.

El resto del capítulo se divide de la siguiente manera. En primer lugar, en la Sección 5.1 se explica detalladamente los términos que comúnmente se utilizan para evaluar el sesgo de los formadores de políticas monetarias, y en la Sección 5.2 se proporciona una breve revisión de la literatura relacionada. En la Sección 5.3, se estudia el estilo de redacción de Banxico entre 2008 y 2022, mediante el análisis de los comunicados de política monetaria utilizando técnicas de Lenguaje de Procesamiento Natural. Con la información recopilada, en la Sección 5.4 se presentan los resultados de la estimación econométrica y, por último, se concluye.

4.1 Entre halcones y palomas

En el mundo de la banca central, sobre todo en las instituciones que fijan su postura monetaria mediante un proceso de deliberación basado en comités, es común que la visión de los banqueros centrales se clasifique como de halcón (*hawk*) o paloma (*dove*). Estos términos se popularizaron por el modelo teórico de juego evolutivo *hawk-dove* presentado por John Maynard Smith (1982), que desarrolla el conflicto fundamental entre el comportamiento prosocial (altruismo y cooperación) y el comportamiento antisocial (egoísmo). El modelo describe la pugna entre dos estrategias de comportamiento fundamentalmente diferentes, los “halcones” y las “palomas”.

En el contexto de la política monetaria, el término *hawk* se refiere a una postura más restrictiva o agresiva en cuanto a la política monetaria. Los “halcones” tienden a priorizar el control de la inflación y están dispuestos a tomar medidas más estrictas, como aumentar las tasas de interés, para frenar el crecimiento económico y mantener la estabilidad de precios. Suelen ser más cautelosos en cuanto a los riesgos inflacionarios y están dispuestos a actuar de manera preventiva para evitar presiones inflacionarias.

Por otro lado, el término *dove* se utiliza para describir una postura más acomodaticia o menos restrictiva en relación con la política monetaria. Las “palomas” tienden a enfocarse en el estímulo económico y la promoción del crecimiento, incluso a costa de una mayor inflación. Suelen ser más tolerantes con la inflación y pueden optar por mantener tasas de interés bajas para fomentar el gasto y la inversión, incluso si esto implica ciertos riesgos inflacionarios.

Estos términos pueden aplicarse al análisis de la comunicación de los bancos centrales. Como se ha argumentado a lo largo de esta investigación, la comunicación de los bancos centrales desempeña un papel crucial en la orientación de las expectativas del mercado y en la influencia de las decisiones económicas. Los bancos centrales pueden utilizar su comunicación para indicar su postura en términos de ser más “halcón” o más “paloma” en relación con la política monetaria en relación con la política monetaria en un momento dado.

Al utilizar un tono más “halcón”, el banco central puede transmitir un mensaje de control de la inflación y una mayor probabilidad de medidas restrictivas. Por el contrario, al adoptar un tono más “paloma”, el banco central puede indicar una postura más acomodaticia y una mayor disposición a mantener tasas de interés bajas para estimular la economía.

El objetivo de la comunicación de los bancos centrales es influir en las expectativas y comportamientos del mercado, brindando claridad y transparencia en relación con la política monetaria. Sin embargo, el equilibrio entre ser “halcón” o “paloma” en la comunicación puede ser desafiante, ya que el exceso de cautela puede generar incertidumbre en el mercado, mientras que un enfoque demasiado acomodaticio puede generar preocupaciones sobre la inflación y la estabilidad económica.

El consenso es que los comités de política monetaria se componen de banqueros centrales con diferentes visiones y posturas, tanto teóricas como prácticas, de la política monetaria, y el proceso de deliberación de las decisiones se encamina a enriquecer el debate y establecer la mejor política monetaria considerando estas diferentes visiones, disminuyendo el sesgo de establecer una postura demasiado restrictiva o una demasiado acomodaticia.

Con el crecimiento en la importancia de la comunicación, las publicaciones de los bancos centrales, como los comunicados de política monetaria y las minutas, y los discursos públicos, suelen dar conocimiento del proceso de toma de decisiones y la visión prospectiva del banco central y los integrantes del comité. Para los analistas, los mercados y el público en general, esto es importante porque la lectura de estas publicaciones puede llevar a la conclusión de que el comité ha adoptado cierto sesgo restrictivo o acomodaticio sobre la postura monetaria que se determinará en las próximas reuniones, a su vez, impactando en el proceso de formación de expectativas.

4.2 Minería de texto y Procesamiento del Lenguaje Natural en la comunicación de los bancos centrales

El trabajo de Christina y David Romer (1989) es una de las aportaciones seminales a la literatura sobre comunicación de la política monetaria. Ellos investigan un conjunto de periodos en los que la postura verbal de la Reserva Federal fue restrictiva y encuentran que las narrativas, es decir, el registro histórico, las descripciones del proceso y el razonamiento que llevaron a las decisiones de la autoridad monetaria y los relatos del origen de las perturbaciones monetarias, son fuentes importantes de información, además de aquellas derivadas de evidencia puramente estadística.

Siguiendo esta investigación, aparecieron una serie de trabajos teóricos y empíricos enfocados en el impacto del lenguaje de la comunicación de los bancos centrales. Por ejemplo: algunos estudios destacan que la comunicación de los bancos centrales tiene el poder potencial de moldear las expectativas del mercado, haciendo que el comportamiento del banco central sea más predecible y las reacciones del mercado más coherentes con los objetivos macroeconómicos (véase Blinder, 1999; Blinder et al., 2001; Woodford, 2001; Kohn y Sack, 2004; Blinder et al., 2008b; Bernanke et al., 2019); tras la temprana experiencia del Banco de Japón utilizando instrumentos novedosos como la guía futura, Bernanke, Reinhart y Sack (2004) concluyen que la comunicación de los bancos centrales puede afectar con éxito a las expectativas sobre la política futura y los rendimientos a más largo plazo, proporcionando así un apoyo adicional a la política monetaria.

Después de una primera generación de estudios empíricos, Blinder et al. (2008b), recopilan y resumen la literatura existente en aquel momento, señalando que, aún cuando no existía un consenso evidente sobre la política de comunicación óptima, “la comunicación puede ser una parte importante y poderosa del conjunto de herramientas del banco central, ya que tiene la capacidad de mover los mercados financieros, de mejorar la previsibilidad de la política monetaria y el potencial de ayudar a las autoridades monetarias a alcanzar objetivos macroeconómicos como una inflación baja y estable” (p. 56).

La comunicación de los bancos centrales, percibida inicialmente como un refuerzo de la credibilidad o un apoyo adicional a los canales de transmisión cuando estos se ven limitados, ha evolucionado hasta convertirse en una herramienta de consenso que forma parte integral de la política monetaria, sobre todo a la hora de influir en las tasa de interés de largo plazo, reforzada por una comprensión más profunda de los efectos de los mercados sobre la estabilidad financiera y de precios (véase Ehrmann y Fratzscher, 2007). Esta transformación ha remodelado la estrategia de política monetaria y el conjunto de herramientas con las que cuentan los banqueros centrales para cumplir con sus objetivos e influir en las expectativas de los agentes y los mercados.

Con el desarrollo de herramientas de comunicación tales como los comunicados de política, boletines, minutas, conferencias de prensa, informes, pronósticos y previsiones, discursos públicos, entre otros, ha surgido una gran cantidad de literatura que intenta comprender el impacto de la comunicación, tanto teórica como empíricamente, sobre las expectativas del mercado, las señales en la curva de rendimientos y la transmisión efectiva de la política monetaria (véase Blattner et al., 2008; Campbell et al., 2012; Campbell, 2013; Charbonneau y Rennison, 2015; Smith y Becker, 2015; McKay et al., 2016; Angeletos y Lian, 2018; Dell’Ariccia et al., 2018; Altavilla et al., 2019; Bernanke et al., 2019; y Bernanke, 2020).

Las conclusiones de estos estudios sugieren que, en general, la comunicación se considera una herramienta para preparar a los mercados para las próximas decisiones, y puede utilizarse como una fuente potencial de “noticias de política monetaria”, ya que proporciona información relevante a los mercados financieros y al público en general para que se familiaricen cada vez más con la forma de pensar y actuar de la autoridad monetaria. Esto, a su vez, contribuye a que las actuaciones sean más predecibles y aumentar la credibilidad de las instituciones.

El interés en el lenguaje de los bancos centrales se ha incrementado especialmente después de los episodios de la Crisis Financiera Global y la pandemia por COVID-19. Algunos trabajos empíricos han construido indicadores identificando ciertas palabras relevantes en las comunicaciones de los bancos centrales, para después investigar cómo el sesgo en la comunicación impacta en la predictibilidad de la política monetaria¹ y otro conjunto de variables macroeconómicas y financieras importantes (por ejemplo, véase Rosa y Verga, 2008; Heinemann y Ullrich, 2007; y Hayo y Neuenkirch, 2010).

Sin embargo, este tipo de indicadores presentan tres problemas fundamentales: se basan en la identificación idiosincrática de la comunicación, es decir, el investigador imprime sesgo al centrarse exclusivamente en las palabras y frases que considera relevantes en el tono de la comunicación del banco central; su construcción se vuelve particularmente complicada cuando se analizan un gran número de documentos; y son inconsistentes cuando se presentan cambios importantes en la narrativa.

En este sentido, ha surgido una segunda generación de estudios empíricos que abordan este problema y hacen uso de PLN. Este cuerpo de investigación pretende descifrar el contenido semántico de la comunicación de los bancos centrales e interpretar tanto la cantidad como la calidad de los mensajes transmitidos a través de documentos oficiales y otros textos relacionados con los bancos centrales. Este cuerpo de investigación explota principalmente dos metodologías de análisis de datos: Asignación de Dirichlet Latente (*Latent Dirichlet Allocation, LDA*) y análisis de sentimiento.² La idea clave detrás de la implementación de estas técnicas de modelación de lenguaje es descubrir la estructura semántica de las publicaciones de los bancos centrales y extraer señales (o sentimientos) de grandes cantidades de datos no estructurados, como es el caso de las palabras contenidas en las publicaciones del banco

¹Blattner et al. (2008) distinguen entre dos tipos de predictibilidad de la política monetaria: la predictibilidad a corto plazo y la predictibilidad a largo plazo. Mientras que la predictibilidad a corto plazo se define en sentido estricto como la capacidad del público para anticipar correctamente las decisiones de política monetaria en horizontes temporales cortos, el concepto más amplio y, en última instancia, más significativo de predictibilidad a largo plazo abarca también la capacidad del sector privado para comprender el marco de política monetaria de un banco central, es decir, sus objetivos y su comportamiento sistemático a la hora de reaccionar ante distintas circunstancias y contingencias.

²En la [Sección 4.3](#) se describen ambas metodologías.

central.

En el contexto de la banca central, el algoritmo LDA en combinación con el análisis de sentimiento se ha utilizado, cuando menos, desde el trabajo de Hansen y McMahon (2016). Ellos exploran cómo los aspectos multidimensionales de la comunicación de la Reserva Federal tienen efectos tanto en el mercado como en variables económicas reales. Del mismo modo, estas técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural se han aplicado previamente para estudiar diferentes aspectos de la comunicación de los bancos centrales. Por ejemplo, los efectos de la transparencia en las deliberaciones de los formuladores de políticas reflejadas en las transcripciones de las reuniones de política monetaria (Hansen et al 2018); el papel de la comunicación de los informes de inflación en las tasas de interés de mercado (Hansen et al 2019); el poder de las conversaciones del banco central como predictor del comportamiento futuro de los mercados financieros (Petropoulos y Siakoulis, 2021); el impacto de las comunicaciones en los rendimientos de las variables financieras (Gu et al., 2022; Möller y Reichmann, 2021); los efectos de la comunicación en las expectativas de inflación de los consumidores (Szyzsko et al., 2022); la influencia en las variables macroeconómicas, monetarias y financieras, y los efectos idiosincráticos del discurso de los banqueros centrales o la persistencia del sentimiento en la comunicación (Hayo y Zahner, 2023); y el impacto de los discursos de las conferencias de prensa en los mercados financieros (Gorodnichenko et al., 2023).

Paralelamente, utilizando diferentes diccionarios validados para el análisis del sentimiento en las comunicaciones de los bancos centrales (véase Loughran y McDonald, 2011, 2014; Apel y Blix-Grimaldi, 2012, 2014; Bennani y Neuenkirch, 2017; González y Tadler, 2021; y Apel et al., 2022), varios estudios han construido indicadores de tono para captar el sesgo de los banqueros centrales. Los diccionarios categorizan las palabras utilizadas por los bancos centrales como *hawkish* o *dovish* con el objetivo de capturar el sesgo de política de los banqueros centrales, por lo tanto, permiten asignar un valor numérico y crear una medida que refleje con precisión este sesgo. Utilizando indicadores de tono *hawkish-dovish* derivados de estos diccionarios, existe evidencia para diferentes bancos centrales que respaldan la idea de que la comunicación es un instrumento poderoso y eficiente para anticipar las decisiones futuras de tasa de interés (Tobback et al., 2017; Baranowski et al., 2021; Hubert y Labondance, 2021; Astuti et al., 2022; y Priola et al., 2022).

En el caso particular de Banxico, no son muchas las investigaciones que se centran en la comunicación. Hasta donde se tiene conocimiento, sólo Cermeño y Navarrete (2011), López Marmolejo (2013), García-Herrero et al. (2019) y Solís (2023) han abordado este tema con anterioridad. Los primeros estiman un índice del sesgo del comunicado de política monetaria, y al incorporarlo en una regresión probit con el cambio en la postura monetaria en el periodo

subsecuente como variable dependiente, concluyen que la comunicación de Banxico es efectiva para predecir la siguiente decisión, pero sólo en el corto plazo.

López Marmolejo construye un índice de comunicación con la identificación de frases relevantes en los comunicados de política monetaria. Al incorporarlo como variable independiente en una regla de Taylor estándar, concluye que Banxico envía señales pertinentes a los mercados que permiten pronosticar la tasa de política monetaria. Además, su estudio señala que tanto el mercado como los analistas entienden el significado de la comunicación, lo que ha contribuido a que las expectativas del mercado sobre las tasas de interés sean más congruentes con la visión del banco central, así como más cercanas y estables en relación con el nivel finalmente observado.

García-Herrero et al. (2019) proponen un índice para evaluar la comunicación de Banxico, basándose en una interpretación idiosincrática de la postura de política monetaria derivada de documentos oficiales y discursos de la Junta de Gobierno. Sus hallazgos resaltan el impacto de esta comunicación tanto en la volatilidad como en el volumen de las tasas de mercado y sugieren una relación discernible entre un mensaje restrictivo y un aumento en las tasas de mercado. Finalmente, utilizando datos intradía sobre precios de activos alrededor de anuncios de política monetaria en México, Solís (2023) identifica la presencia de dos factores en los anuncios de política monetaria: sorpresas sobre la tasa de política actual, transmitidas a través de las decisiones de tasas de interés en sí mismas, y sorpresas sobre su trayectoria futura, transmitidas a través de los comunicados de política. Solís relaciona este último factor con sorpresas de comunicación (o “una forma sutil de orientación futura”), destacando la capacidad de Banxico para influir en las expectativas sobre la trayectoria de las tasas de interés mediante sus comunicados.

Estas investigaciones destacan que la estrategia de comunicación de Banxico puede tener el poder de influir potencialmente en las expectativas de futuros resultados macroeconómicos. En particular, una comunicación efectiva y clara puede reducir la incertidumbre de los movimientos futuros en la postura monetaria y contribuir a un menor ruido y volatilidad en los mercados financieros debido a la operación del banco central.

Este capítulo contribuye a esta creciente literatura. La principal diferencia con las investigaciones anteriormente mencionadas es el tipo de identificación del lenguaje del banco central. Cermeño y Navarrete (2011), López Marmolejo (2013) y García-Herrero et al. (2019) utilizan un método subjetivo de identificación, es decir, le asignan valores a la comunicación de Banxico dependiendo de su evaluación idiosincrática de las frases y palabras que consideran relevantes. En cambio, la metodología presentada en este documento se centra en analizar la comunicación del banco central a través de la óptica de los modelos LDA y el análisis

de sentimiento, por lo tanto, la identificación se basa en el procesamiento estadístico de la información, restando subjetividad a la interpretación de la comunicación.

4.3 Entendiendo la comunicación del Banco de México: Bajo la lupa de Procesamiento de Lenguaje Natural

En el capítulo anterior, comenzamos nuestro estudio de las publicaciones de Banxico utilizando técnicas de análisis lingüístico de textos. En esta sección, nos sumergimos en un viaje para explorar cómo el Procesamiento del Lenguaje Natural y la minería de texto pueden ofrecer una nueva perspectiva en la comprensión de la comunicación del banco central. Nos enfocamos específicamente en el conjunto de 131 comunicados de las decisiones de política monetaria entre 2008 a 2022, descomponiéndolos en temas latentes, identificando patrones semánticos y rastreando la evolución de los enfoques de la comunicación a lo largo del tiempo. Nuestro objetivo es ir más allá de las palabras mismas y profundizar en el significado detrás de ellas, evaluando si el tono y el contenido de la comunicación pueden proporcionar señales valiosas sobre las futuras decisiones de política monetaria.

4.3.1 El lenguaje del Banco de México a través del tiempo

Con la información obtenida sobre los comunicados de las decisiones de política monetaria de Banxico, es posible construir una matriz de términos de los documentos (DTM por sus siglas en inglés). Esta matriz es de dimensiones $D \times V$, en donde D es el número de documentos y V el número de términos totales. En el caso de los comunicados de Banxico en el periodo de 2008 a 2022, después de realizar las reducciones necesarias, el resultado es una matriz de tamaño 131×1649 , es decir, se cuenta con un total de 131 documentos y 1,649 términos únicos o *tokens*.³

Existen tres formas diferentes de presentar las entradas en la matriz $D \times V$: describiendo la frecuencia de cada término único en cada documento del corpus, la frecuencia de términos (*tf*), o describiendo la frecuencia de términos-frecuencia inversa de documentos (*tf-idf*).

En el caso de la primera, nos referimos a la frecuencia absoluta de términos semánticamente significativos y únicos contenidos en cada documento, es decir, cada entrada en la matriz representa el número de veces que una palabra específica se repite en cada uno de los documentos. En el caso de las últimas, son maneras de ponderar la frecuencia de cada

³En el [Apéndice C](#) se describe detalladamente el proceso de filtración de las publicaciones de Banxico así como la obtención de la matriz de términos de los documentos.

termino único. Mientras que el esquema de ponderación tf se define como el número de veces que una palabra aparece en cada documento, la ponderación $tf - idf$ compensa con la frecuencia de las palabras totales en el corpus, lo que ayuda a considerar que algunos términos aparecen con más frecuencia en el corpus en general.

La principal diferencia es que tf considera la frecuencia de ocurrencia de un término con relación a la longitud del documento,

$$tf(t) = \frac{\text{frecuencia absoluta del término } t \text{ en un documento}}{\text{número total de términos en el documento}} \quad (4.1)$$

mientras que, $tf - idf$ pondera la importancia de cada termino con relación a la frecuencia de ocurrencia a través de todos los documentos. En el esquema $tf - idf$ si un término aparece con una frecuencia alta en un documento se considera importante y recibe una puntuación elevada (ecuación 4.1), pero si el mismo término aparece con una frecuencia alta en todos los documentos no se considera como un término semánticamente significativo y recibe una puntuación reducida (ecuación 4.2).

$$idf(t) = \ln\left(\frac{\text{número total de documentos}}{\text{número de documentos con el termino } t}\right) \quad (4.2)$$

La ecuación 4.3 muestra la fórmula para aplicar el método de ponderación $tf - idf$:

$$tf - idf(t) = tf(t) * idf(t) \quad (4.3)$$

Utilizando el esquema tf , la Figura 4.1 presenta los 20 términos más frecuentes en los comunicados de política monetaria del Banxico en el periodo 2008 a 2022. Podemos observar que la palabra *inflación* ocupa el primer puesto con una frecuencia absoluta de 1,873 repeticiones totales. Le siguen *economía*, *aumento*, *precio* y *meta* con 1,263, 922, 763 y 721 respectivamente, en las primeras 5 posiciones.

Es remarcable que la frecuencia de términos únicos parece capturar con claridad la relevancia el esquema de objetivos de inflación al puntualizar términos importantes relacionados como *inflación*, *precio*, *meta*, *subyacente*, *general*, *expectativa*, *riesgo*, *plazo*, *tasa de interés*, *política monetaria*, y *junta de gobierno*.

Por otra parte, en la Figura 4.2 se presentan los 10 términos con mayor frecuencia por año. Las palabras *inflación* y *economía* se mencionan en cada uno de los años con alta frecuencia, lo que resulta congruente con el mandato constitucional del Banxico. También la palabra *internacional* aparece en casi todos los años, resaltando el carácter de economía

abierta.

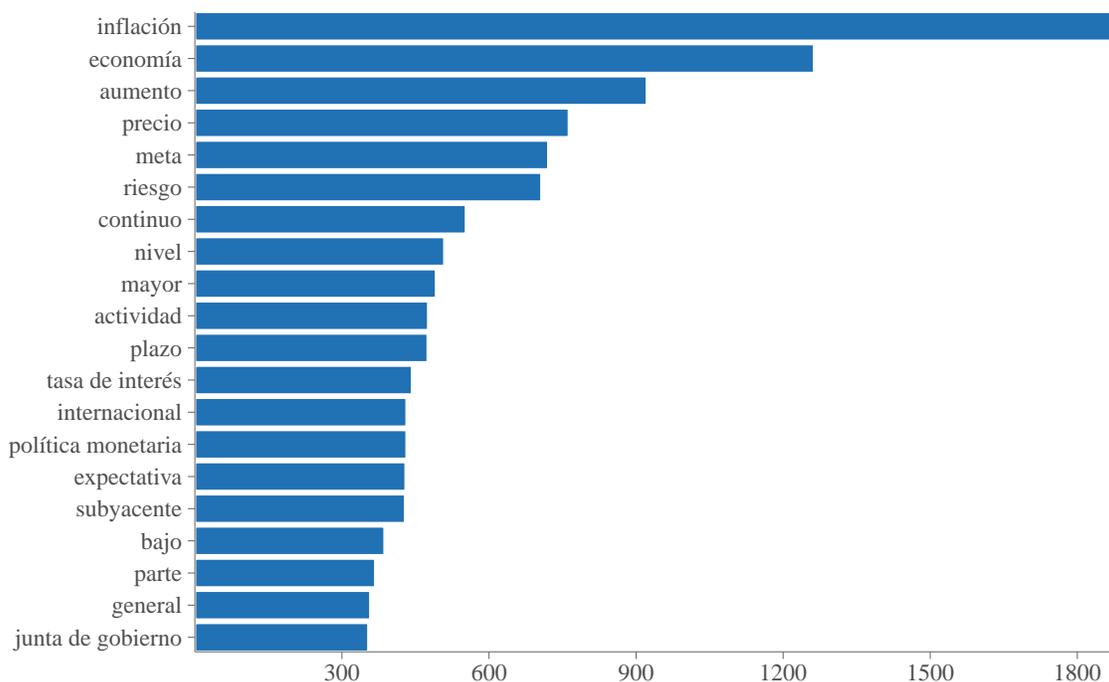


Figura 4.1: Términos de alta frecuencia en los comunicados de política monetaria (*frecuencia absoluta*)
Fuente: Elaboración propia.

Notas: Las palabras se refieren a la forma de raíz del término único. Para más detalles véase el [Apéndice C](#)

En cuanto a factores específicos de cada subperiodo, durante 2008 y 2009 prepondera la palabra *riesgo*, lo que concuerda con la incertidumbre que se experimentó debido a la Crisis Financiera Global. Entre 2010 y 2012, aparecen palabras como *mantener*, *crecimiento*, *aumento*, *actividad*, *continuo*, etc. En este periodo el Banxico mantuvo su tasa de referencia sin modificaciones. En 2013, a pesar de que la inflación se encontraba cercana a su objetivo, el banco central inicio un ciclo de recortes, y se vuelve a identificar la palabra *riesgo*, en conjunto de términos como *anticipar*, *meta* y *bajo*.

A partir de 2015 comienzan a presentarse palabras relacionadas con el esquema de objetivos de inflación con base en pronósticos (*expectativas*, *meta*, *mediana*, *plazo*), lo cual es congruente con la evolución en la estrategia de política monetaria y comunicación. Con la pandemia por COVID-19 en el año 2020, es dable destacar la aparición de la palabra *mercado financiero*, lo que podría referirse a que el Banxico presto atención a la estabilidad financiera del país, como sugieren las medidas extraordinarias de liquidez implementadas por el banco central a inicios del confinamiento (véase Banco de México, 2020).

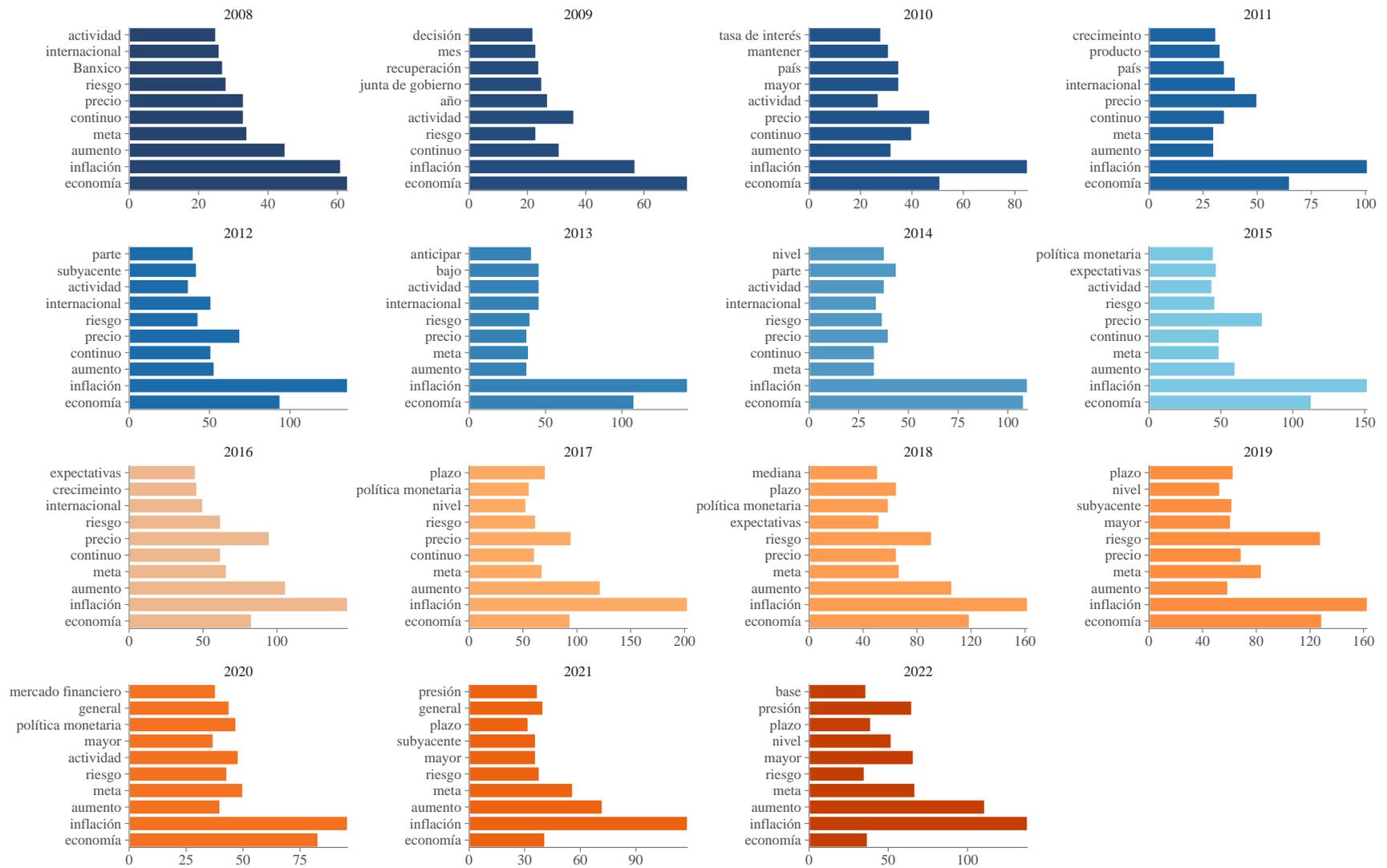


Figura 4.2: El lenguaje del Banco de México a través del tiempo (*frecuencia absoluta de términos de alta frecuencia*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Las palabras se refieren a la forma de raíz del término único. Para más detalles véase el [Apéndice C](#)

Por último, entre 2021 y 2022 las palabras de alta frecuencia capturaron de manera adecuada el tono de incertidumbre que adquirió el banco central debido al resurgimiento en la inflación, y a la recuperación de la economía después de los choques ocasionados por la pandemia.

Si ponderamos la frecuencia de términos por el método $tf - idf$, encontramos que existen algunas modificaciones en cuanto a los términos con mayor importancia a través de todos los documentos (véase [Figura 4.3](#)).

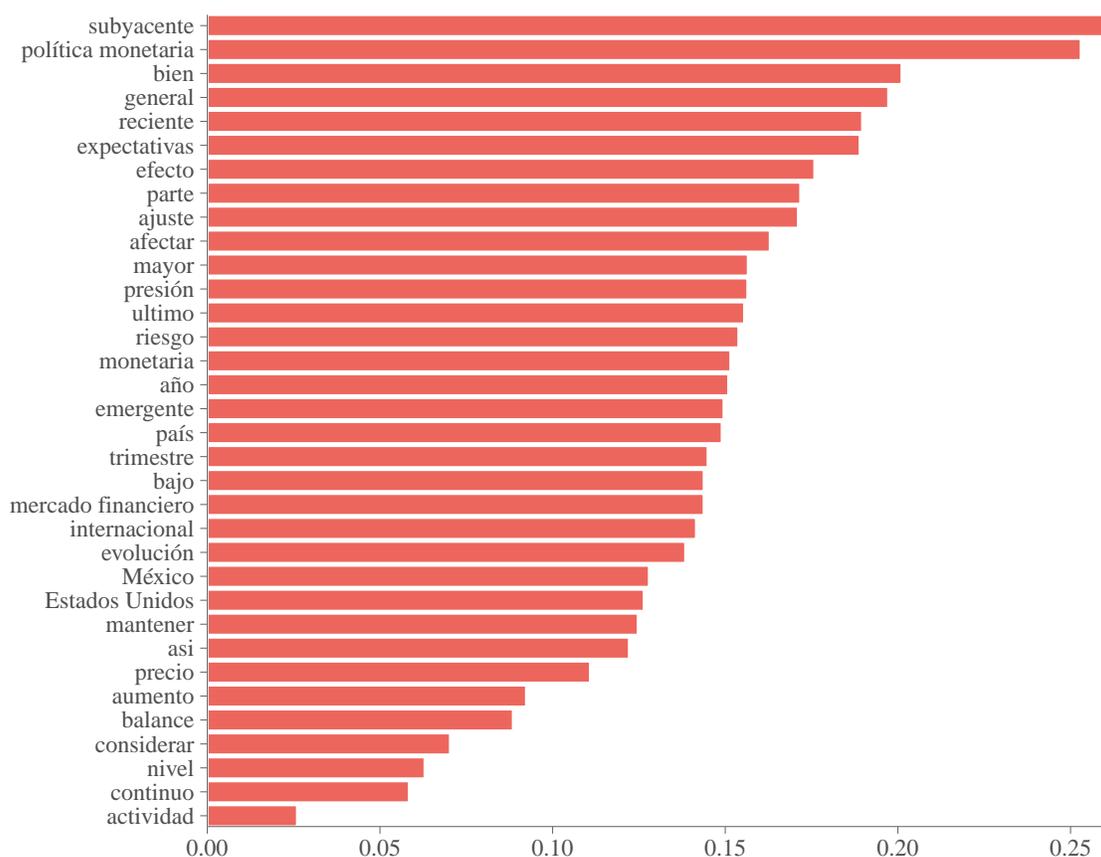


Figura 4.3: Términos de alta frecuencia en el 80% de comunicados de política monetaria (*frecuencia de términos-frecuencia inversa de documentos $tf - idf$*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Las palabras se refieren a la forma de raíz del término único. Para más detalles véase el [Apéndice C](#)

Por ejemplo, es relevante que la palabra *subyacente* es el termino con mayor importancia, seguido de *política monetaria*, *bien*, *general*, *reciente* y *expectativas*. Por otro lado, es interesante que términos como *Estados Unidos*, *mercados financieros*, *internacional*, y *emergente* aparecen con una alta frecuencia de términos-frecuencia inversa de documentos, lo cual remarca la importancia de la actividad económica internacional, sobre todo la influencia de los Estados

Unidos en el lenguaje del banco central. Además, mediante este tipo de ponderación, se encuentra alta relevancia a través de todos los comunicados en palabras relacionadas a los pronósticos de inflación: *expectativas, ajuste, riesgo, evolución, balance*.

Esta primera exploración nos brinda una valiosa perspectiva sobre la evolución del lenguaje utilizado por el banco central a lo largo del período comprendido entre 2008 y 2022, permitiéndonos adentrarnos en los factores específicos que caracterizan su estilo de escritura. Hemos desentrañado las palabras y términos recurrentes presentes en las comunicaciones de Banxico. Estos hallazgos resultan coherentes con la estrategia de política monetaria y la comunicación del banco central, proporcionándonos una visión más completa de su enfoque.

No obstante, es importante destacar que esta exploración inicial, aunque informativa, no es suficiente para capturar por completo el sesgo subyacente en los comunicados de política monetaria del banco central, es decir, si estos tienen un tono más restrictivo o acomodaticio. Para abordar esta faceta crucial, complementamos nuestro análisis desarrollando un modelo de Asignación de Dirichlet Latente (LDA) y utilizando técnicas de análisis de sentimiento, permitiéndonos una comprensión más profunda de la postura del banco central en relación con sus futuras decisiones de política monetaria.

4.3.2 Modelado de tópicos

El modelado de tópicos es una técnica estadística que ayuda a revelar la estructura semántica subyacente en una gran colección de documentos (Kherwa y Bansal, 2019). En este campo de la informática, la contribución más destacada de las últimas dos décadas es el algoritmo LDA, una técnica de aprendizaje de máquina no supervisado propuesta por primera vez por Blei et al. (2003). La intuición detrás del modelo es bastante simple: cada documento puede considerarse como una combinación de tópicos, y cada tópico como una combinación de palabras. En este sentido, LDA es un modelo probabilístico generativo que emplea un proceso de aprendizaje no supervisado: dado el número de documentos, N , el número de términos únicos (palabras) en el corpus, V , y el número de tópicos, K , tiene como objetivo identificar la distribución subyacente estimando la combinación de palabras asociada con cada tópico, al tiempo que determina la combinación de tópico que describe cada documento. En el nivel más alto, LDA representa un modelo de asignación probabilística jerárquica de tres niveles, donde cada documento se modela como una combinación ponderada del conjunto subyacente de tópicos, y cada tópico se modela, a su vez, como una combinación ponderada del conjunto subyacente de términos en el corpus. Los detalles del algoritmo LDA y la metodología de inferencia estadística que se utilizó para obtener los resultados que se presentan a continuación se encuentra detallada en el [Apéndice D](#).

En el contexto de la comunicación de los bancos centrales, pensemos en los tópicos como los temas principales que emergen de la diversa variedad de mensajes que el banco central comunica. Así como los bancos centrales abordan una amplia gama de cuestiones económicas y monetarias en sus comunicaciones, el modelo LDA identifica estos temas subyacentes analizando la frecuencia y los patrones de co-ocurrencia de palabras en los documentos. Por ejemplo, los mensajes de un banco central pueden abordar temas como la inflación, las tasas de interés, el crecimiento económico y la estabilidad financiera. A través del modelo LDA se pueden inferir estos tópicos latentes y sus ponderaciones en el corpus de comunicación, ofreciendo una visión integral de los temas clave que se están abordando. En nuestro modelo LDA, los documentos pueden considerarse como los comunicados de política individuales. Cada uno de estos documentos representa una mezcla de diferentes temas que cubren diversos aspectos de la política monetaria y la economía. El modelo extrae los tópicos subyacentes y sus contribuciones a cada documento, arrojando luz sobre la naturaleza multifacética de la comunicación de los bancos centrales. Este proceso permite discernir los matices en las comunicaciones de política y las prioridades integradas en estas comunicaciones. Al igual que ciertas palabras clave o frases señalan temas específicos en la comunicación de los bancos centrales, LDA identifica palabras que sirven como indicadores de tópicos. Por ejemplo, palabras como *inflación*, *tasa*, *crecimiento* y *estabilidad* podrían ser fuertes indicadores de temas distintos relacionados con la política monetaria. El enfoque probabilístico de LDA captura la probabilidad de que las palabras aparezcan en cada tópico, lo que se ajusta a la forma en que los bancos centrales transmiten diferentes énfasis a través de terminología específica. Al descubrir estas relaciones entre palabras y tópicos, LDA proporciona una base cuantitativa para comprender el contenido semántico de la comunicación de los bancos centrales, revelando la narrativa subyacente y las señales de política.

Nuestro modelo de comunicación LDA toma como entrada los datos de la DTM que se construyó previamente (véase [Apéndice C](#)): $N = 131$; $V = 1,649$; y el número de tópicos, K , que se determinó en un valor igual a 11 utilizando métricas de evaluación estadísticas y criterios ad hoc.⁴ Con la información derivada del modelo LDA, se identificaron 7 posibles categorías en las que Banxico dirigió su lenguaje durante el período 2008-2022: Política Monetaria, Actividad Económica, Asuntos Internacionales, Tipo de Cambio, Riesgo de Inflación, Balance de Riesgos y Pandemia de COVID-19. Como se muestra en la [Tabla 4.1](#), cada uno de los tópicos inferidos puede vincularse a temas específicos en la comunicación del banco central.

⁴Para identificar el número óptimo de tópicos, se empleó un enfoque mixto que combinó medidas de bondad de ajuste con validación manual, analizando las palabras más relevantes de cada tópico. Para más detalles, consulte el [Apéndice C](#).

Tabla 4.1: Análisis de tópicos: Estructura de la comunicación del Banco de México

Estructura temática	Tópicos LDA	Términos incluidos en los tópicos (Top 10 con mayor probabilidad)									
Política Monetaria	Tópico 1	continuo	Banxico	tasa de interés	México	día	decisión	tasa monetaria	reciente	banco	primero
	Tópico 11	política monetaria	expectativas	bajo	disminución	bien	considerar	monetaria	balance	afectar	media
Actividad Económica	Tópico 2	economía	actividad	contracción	reducir	Junta de Gobierno	mes	propósito	emergente	ultimo	esperar
	Tópico 3	país	producto	así	brecha	crecimiento	ritmo	desarrollo	gran	acerca	comportamiento
	Tópico 10	presentar	choque	posibilidad	nacional	particular	registro	tendencia	proceso	mantener	especial
Asuntos Internacionales	Tópico 4	recuperar	año	EE. UU.	aunque	mantener	anterior	hacia	demanda	anual	previsión
	Tópico 7	internacional	parte	anticipar	crecimiento económico	cambio	menor	zona	previo	prevalecer	aún
Balance de Riesgos	Tópico 5	riesgo	factor	entorno	informe	incertidumbre	grande	mediana	cantidad	prudente	seguimiento
Tipo de Cambio	Tópico 6	precio	depreciar	moneda	mercancía	respecto	deteriorar	general	servicio	decisión	posible
Pandemia de COVID-19	Tópico 8	subyacente	general	pandemia	plazo	efecto	mercado financiero	global	trayectoria	acción	necesario
Riesgo de Inflación	Tópico 9	aumento	inflación	presión	meta	mayor	nivel	base	trimestre	puntual	ajuste

Fuente: Elaboración propia.

Notas: La tabla muestra los 10 términos con mayor probabilidad de pertenecer a cada tópico. Cada término se representa en su forma de raíz (véase [Apéndice C](#)).

Por ejemplo, los tópicos 1 y 11 abarcan palabras relacionadas estrechamente con la política monetaria (*tasa de interés, decisión, tasa de interés interbancaria, política monetaria, balance*), lo que permite etiquetar estos tópicos como componentes identificables del lenguaje de política monetaria de Banxico. Los temas 2, 3 y 10 están relacionados con la actividad económica, ya que palabras como *economía, actividad, brecha, crecimiento*, por nombrar algunas, muestran una alta probabilidad de formar parte de ellos. Los temas 4 y 7 representan asuntos internacionales, mientras que los temas 5, 6, 8 y 9 están asociados con el balance de riesgos, el tipo de cambio, la pandemia de COVID-19 y el riesgo de inflación, respectivamente.

Por otro lado, es importante destacar que las probabilidades documento-por-tópico nos ofrecen una visión detallada de la composición de temas en los comunicados de política monetaria y nos permiten analizar cómo estos temas han evolucionado y prevalecido a lo largo del tiempo en dichos comunicados. Esta información es esencial para comprender las tendencias y cambios en la comunicación de la autoridad monetaria, ya que nos muestra cuáles son los temas dominantes en diferentes períodos y cómo la prevalencia de ciertos temas puede variar a lo largo de la historia, lo que puede tener implicaciones significativas para la percepción y la interpretación de las políticas monetarias implementadas (véase [Figura 4.4](#)).

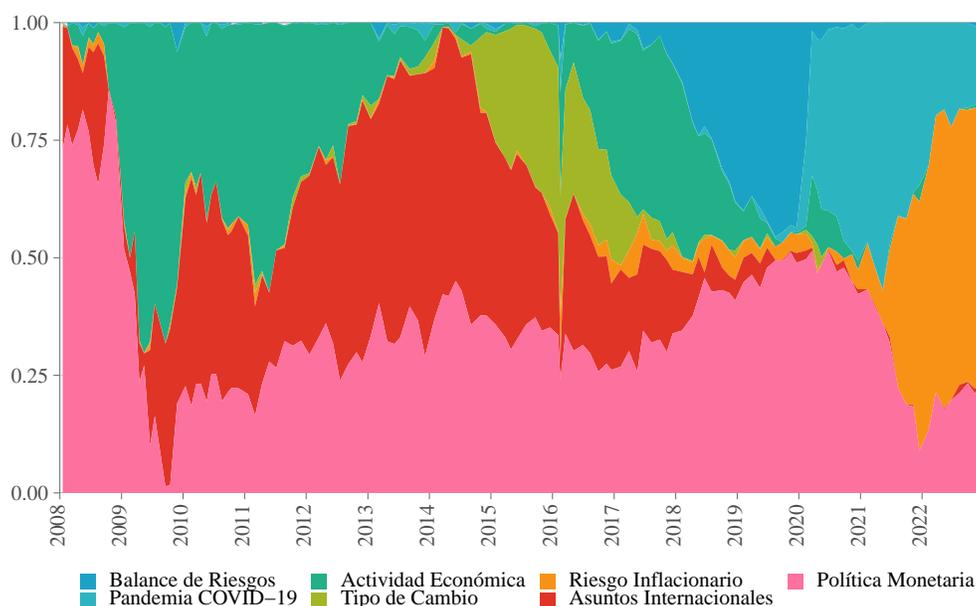


Figura 4.4: Análisis de tópicos: Evolución en la estructura de la comunicación (*frecuencia relativa de tópicos*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Cada tema está representado por su distribución de probabilidad documento-por-tópico. Los tópicos se etiquetan utilizando criterios ad hoc basados en el análisis de palabras con una alta probabilidad de ocurrencia (véase [Tabla 4.1](#)).

A lo largo del período analizado, los temas relacionados con la Política Monetaria son prominentes en los comunicados. Los tópicos de Asuntos Internacionales y Actividad Económica también capturan gran parte del lenguaje en momentos específicos, destacándose especialmente en la era posterior a la Crisis Financiera Global. Es importante señalar que el tópico del Tipo de Cambio muestra una alta prevalencia entre 2014 y 2016, cuando Banxico reconoció que los choques externos podrían plantear desafíos para el logro de sus objetivos.⁵ Otro punto relevante es la identificación de tópicos relacionados con la pandemia de COVID-19 y el Riesgo de Inflación, que explican la mayor parte del lenguaje a partir de 2020, en línea con la narrativa macroeconómica de este período.

4.3.3 Análisis de sentimiento

Dado que el modelo LDA por sí solo no proporciona información medible relevante sobre el contenido semántico de la comunicación de los bancos centrales, calculamos una medida del sesgo de política *hawkish-dovish* para cada comunicado. Utilizando análisis de sentimiento basado en diccionarios, construimos un índice de Tono Hawkish-Dovish (*HDT*). Para ello, aprovechamos la información de los diccionarios de Loughran-McDonald [LM] (Loughran y McDonald, 2011, 2014) y González-Tadle [GT] (Gonzalez y Tadde, 2021). Decidimos utilizar una intersección entre el conjunto de palabras de ambos diccionarios porque el primero ha sido ampliamente validado por la literatura sobre la comunicación de los bancos centrales, mientras que el segundo es una contribución novedosa al análisis de documentos de bancos centrales en economías de América Latina y otros mercados emergentes.⁶

Los diccionarios LM y GT están compuestos por dos tipos de palabras: positivas/*hawkish* y negativas/*dovish*. La categoría de términos *hawkish* contiene palabras que los bancos centrales utilizan al implementar una postura de política restrictiva, como “aumento”, “inflacionario”, “alto”, “acelerar”, por mencionar algunas. Por otro lado, la categoría de términos *dovish* incluye palabras que los bancos centrales enfatizan al adoptar una política acomodaticia,

⁵Por ejemplo, el 17 de febrero de 2016, Banxico tomó la decisión extemporánea de aumentar la tasa de interés de referencia en 50 puntos base. Esta acción respondió a la creciente volatilidad en los mercados financieros internacionales y a las condiciones externas deterioradas para la economía mexicana, que incluían la continua caída de los precios del petróleo. Estos factores fueron reconocidos por el banco central como factores negativos para las finanzas públicas, la cuenta corriente y el tipo de cambio, aumentando el riesgo de observar las expectativas de inflación no ancladas con el objetivo.

⁶El diccionario LM es una colección de palabras en inglés relacionadas a la finanzas y la política monetaria, y representadas en su forma raíz. El diccionario GT contiene un conjunto de palabras en español e inglés que se utilizó para analizar el contenido temático de los bancos centrales que comunican con un estilo escritura similar al Banxico, tales como Chile, Perú, Brasil, Australia, Israel, Nueva Zelanda, entre otros. Para que coincida con nuestro análisis, traducimos los diccionarios utilizando el software DeepL. Luego, se consideraron 5 sinónimos para cada palabra, buscando congruencia entre el lenguaje del diccionario y la terminología específica del Banxico.

como “desfavorable”, “recorte”, “disminución”, “bajo”, “desinflación”, etc. Utilizamos estas categorías para crear un índice de tono promedio de la política monetaria del banco central. Para calcular el índice, utilizamos la siguiente fórmula:

$$HDT_i = \frac{\sum positive_i - negative_i}{\sum positive_i + negative_i} \quad (4.4)$$

en donde el índice de tono *hawkish-dovish* del banco central en el comunicado HDT_i es igual al número total de palabras positivas menos el número total de palabras negativas $\sum positive_i - negative_i$, normalizado por el número total de palabras positivas y negativas contenidas en el comunicado $\sum positive_i + negative_i$. Esta fórmula da como resultado un índice del sentimiento medio de los comunicados de política monetaria, en una escala de 1 a -1 , donde valores cercanos a 1 resaltan un lenguaje muy restrictivo, y valores cercanos a -1 un tono más acomodaticio.

Siguiendo a Astuti et al. (2022), construimos nuestro índice ponderado de tono utilizando el subconjunto de documentos pertenecientes al número k de temas identificados por el modelo LDA. Por lo tanto, realizamos un análisis de sentimiento considerando las distribuciones de probabilidad tópico-por-palabra y documento-por-tópico. Primero, calculamos el sentimiento individual para cada tema (k) en cada documento (i): $HDT_i^k, k = 1, \dots, K$. Como paso final, calculamos el promedio ponderado:

$$HDTw_i = \frac{\sum_{k=1}^K w_{k,i} HDT_i^k}{\sum_{k=1}^K w_{k,i}} \quad (4.5)$$

en donde $w_{k,i}$ denota la distribución documento-por-tópico, definida como la proporción en la que el tema (k) aparece dentro del documento (i). Dado que la suma de las ponderaciones ($\sum_{k=1}^K w_{k,i}$) es igual a 1, la ecuación 4.5 puede simplificarse como:

$$HDTw_i = \sum_{k=1}^K w_{k,i} HDT_i^k \quad (4.6)$$

La Figura 4.5 muestra nuestro índice de tono y la tasa de interés de referencia de Banxico entre 2008 y 2022. Del lado izquierdo del panel se encuentra nuestro índice de tono y los cambios en la tasa de política monetaria del Banxico. En la derecha observamos el nivel de la tasa de interés y el índice suavizado. Específicamente, estas variables se expresan en frecuencia mensual, de modo que la tasa de interés de referencia corresponde a los valores observados al final de cada mes. En el caso del índice, se realizó una imputación *Last Observation Carried Forward* para obtener una serie mensual, seguida de un promedio móvil

de 9 meses para reducir el ruido. En particular, se observan varios períodos en los que se registran movimientos conjuntos de las variables, como 2008-2009, 2013-2014, 2016-2018, 2019-2020 y 2021-2022. Además, cabe destacar que el coeficiente de correlación de Pearson resalta una relación lineal moderadamente positiva entre las variables (0.53 para los cambios y el tono, y 0.68 para el nivel y el tono).

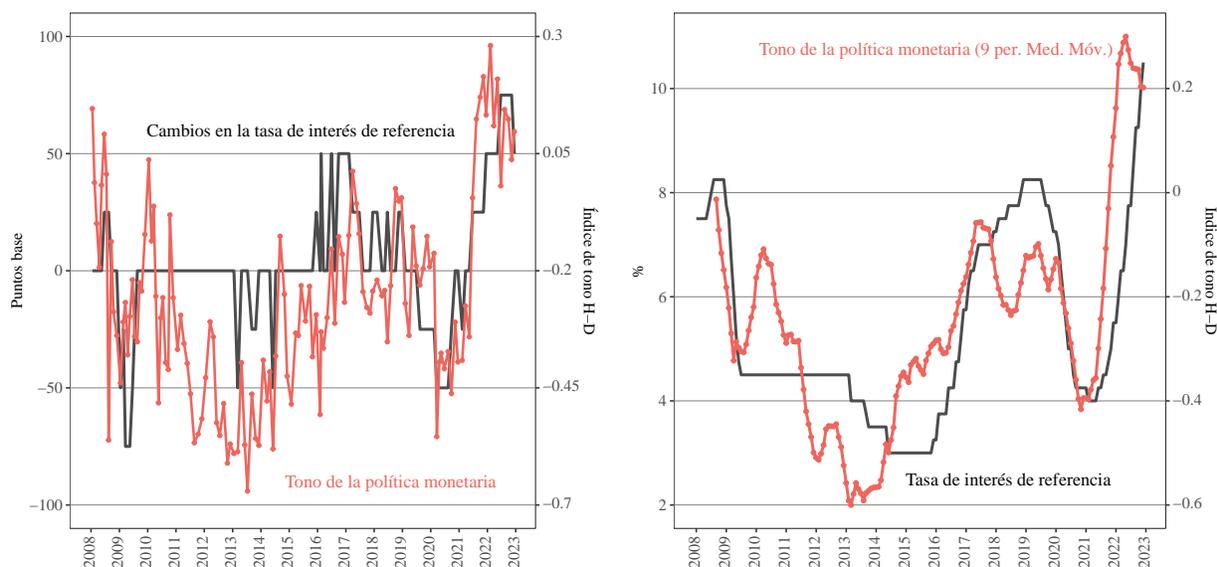


Figura 4.5: Evolución de la tasa de interés de referencia y del tono de la comunicación del Banco de México
Fuente: Elaboración propia.

Notas: El Nivel de la tasa de interés de referencia corresponde a los valores observados al final de cada mes. En cuanto al índice ponderado HDT, se realiza una imputación *Last Observation Carried Forward* para obtener una serie mensual, y se aplica una media móvil de 9 meses para reducir el ruido.

4.4 Análisis econométrico

4.4.1 Predictibilidad de la política monetaria

Nuestro objetivo es determinar si la comunicación del banco central ayuda a anticipar las decisiones de política monetaria. Específicamente, deberíamos esperar que el uso de un lenguaje positivo o *hawkish* sea un indicador de un próximo aumento de la tasa de interés de política. Por otro lado, un lenguaje negativo o *dovish* debería sugerir un inminente recorte de la tasa de interés.

Siguiendo los criterios mencionados anteriormente, decidimos incluir nuestro índice ponderado $HDTw_i$ en un modelo logit ordinal. Dado que las tasas de interés de política suelen moverse en cantidades discretas (por ejemplo, 25 puntos base), seleccionamos este tipo

de estimación econométrica porque permite capturar la naturaleza discreta de las variables. Por lo tanto, para explorar la pregunta de investigación, utilizamos los cambios en la tasa de interés de política monetaria (Δr_t) como la variable dependiente. Δr_t toma valores de: $-1 \rightarrow$ para cualquier recorte de la tasa de interés, ya sea de 75, 50 o 25 puntos base (pb); $0 \rightarrow$ sin cambios en la postura de política monetaria; $1 \rightarrow$ cualquier aumento de la tasa de interés, ya sea de 25, 50 o 75 pb.⁷

Además, en nuestro análisis también incorporamos otras variables macroeconómicas relevantes, como las brechas de inflación y producción. De este modo, controlamos por los efectos esperados que estas variables pudieran tener en nuestro análisis, y el modelo econométrico se puede interpretar como la transformación discreta de una regla de tipo Taylor aumentada por la comunicación del banco central. La brecha de inflación se mide como la diferencia entre los cambios porcentuales anuales del Índice de Precios al Consumidor y el objetivo de inflación de Banxico (3%), y la brecha de producción se calcula a partir del componente cíclico del Indicador General de la Actividad Económica (IGAE), medido a través del filtro Hodrick-Prescott. Dado que los datos sobre las decisiones de tasas de interés no se recopilan con una frecuencia mensual regular, las variables macroeconómicas representan la información disponible en el momento de la decisión (por ejemplo, la decisión de octubre de 2020 considera las brechas de septiembre de 2020).⁸

Modelos de regresión logística ordinal

La regresión logística ordinal es un método de análisis estadístico que se utiliza para modelar la relación entre una variable de respuesta ordinal y una o más variables explicativas. Una variable ordinal es una variable categórica para la cual existe un orden claro en los niveles de categoría. Las variables explicativas pueden ser continuas o categóricas.

En este sentido, la regresión logística ordinal es una extensión de la regresión logística, en la cual el logaritmo de las probabilidades (logit) de una respuesta binaria está linealmente relacionado con las variables independientes. Si en cambio, la variable de respuesta tiene M niveles, entonces existen $M - 1$ logit. El modelo logístico ordinal que se va a desarrollar es el llamado *modelo de odds proporcionales*, también conocido como el modelo logit acumulado.⁹

⁷Cermeño y Navarrete (2011), Téllez-León y Venegas-Martínez (2013), Picault y Renault (2017), Baranowski et al. (2021) y Priola et al. (2022) aplican una metodología similar para otros bancos centrales, eligiendo valores de -1 , 0 , $+1$ para el cambio discreto en la tasa de política monetaria.

⁸Las brechas se toman en primeras diferencias, lo cual es coherente con estudios similares. Véase a Bennani y Neuenkirch (2017), Astuti et al. (2022) y Priola et al. (2022).

⁹Para los desarrollos presentados en esta sección se toman como base a Verbeek (2017) y Arias Benítez (2018).

Un supuesto importante de este tipo regresión logística ordinal es el de “proporciones constantes”, es decir, el efecto de una variable independiente es constante para cada aumento en el nivel de la respuesta. Por lo tanto, la salida de una regresión logística ordinal contendrá una constante para cada nivel de la respuesta, excepto uno, y una única pendiente para cada variable explicativa.

Utilizando nuestro modelo a manera de ejemplo, lo que queremos es determinar si la política monetaria será “restrictiva” o “expansiva” en función de un conjunto de variables macroeconómicas y, más importante, la comunicación del banco central. Por lo tanto, utilizamos una variable categórica ordinal para definir el nivel de respuesta para los cambios que el banco central puede realizar en su tasa de interés de política en una decisión dada, que van desde -75 pb hasta $+75$ pb en el conjunto de respuestas $(-1, 0, 1)$.

Ahora bien, consideremos esta elección entre y_i alternativas, que se encuentran en la secuencia de M categorías ($y_i = 0, 1, 2, 3, \dots, M - 1$), entonces existen $M - 1$ formas de dicotomizar la respuesta: ($y_i \geq 1$ ó $y_i < 1$; $y_i \geq 2$ ó $y_i < 2, \dots, y_i \geq M - 1$ ó $y_i < M - 1$). Dado que existe un orden lógico en estas alternativas, se puede utilizar un modelo de respuesta ordenada. Este modelo también se basa en una variable latente subyacente, pero con una correspondencia diferente de la variable latente, y_i^* , a la observada ($y_i = 1, 2, \dots, M$). Normalmente, se dice que:

$$y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (4.7)$$

$$y_i = j \quad \text{si} \quad \alpha_j < y_i^* \leq \alpha_{j+1} \quad (4.8)$$

para α_j umbrales desconocidos. En consecuencia, la probabilidad de que se elija la alternativa j es la probabilidad de que la variable latente y_i^* esté entre dos límites α_j y α_{j+1} . Suponiendo que ε_i es una variable aleatoria independiente e idénticamente distribuida (*i.i.d.*) bajo una distribución logística, da lugar al modelo logit ordenado.

De modo que el banco central puede elegir entre el conjunto de $(-1, 0, 1)$ opciones al momento de fijar su postura de política monetaria en una reunión específica. Según la evidencia teórica y empírica, las decisiones de tasa de interés, medidas por estas respuestas, pueden depender en mayor o menor medida de un conjunto de variables macroeconómicas y se pueden anticipar estas decisiones utilizando las señales que la autoridad monetaria brinda a través de sus comunicaciones. A este conjunto de variables explicativas las definimos como la matriz X . Considerar este conjunto de variables X podría ser clave para pronosticar la

próxima decisión de tasa de interés del banco central en su reunión de política monetaria. Si este es el caso, podemos escribir un modelo de respuesta ordenada como:

$$\Delta r_t^* = \beta X + \varepsilon_t \quad (4.9)$$

donde Δr_t^* es la variable latente de respuesta ordinal para los cambios en la postura monetaria del banco central, β es un vector de β_i parámetros para cada una de las k variables explicativas contenidas en X . Además, Δr_t se define de la siguiente manera:

$$\Delta r_t = \begin{cases} -1 & \text{si } \Delta r_t^* \leq \alpha_1 \\ 0 & \text{si } \alpha_1 < \Delta r_t^* \leq \alpha_2 \\ 1 & \text{si } \Delta r_t^* > \alpha_2 \end{cases}$$

Lo anteriormente expuesto sugiere que el modelo expresa la probabilidad de que la variable respuesta esté es una categoría igual o superiora j en función de las variables explicativas X como sigue:

$$P(\Delta r_t = -1|X) = P(\Delta r_t^* \leq \alpha_1)$$

$$P(\Delta r_t = 0|X) = P(\alpha_1 < \Delta r_t^* \leq \alpha_2)$$

$$P(\Delta r_t = 1|X) = P(\Delta r_t^* > \alpha_2)$$

Sustituyendo el valor de Δr_t^* tenemos lo siguiente para cada una de las categorías:

$$P(\Delta r_t = -1|X) = P(\beta X + \varepsilon_t \leq \alpha_1) = P(\varepsilon_t \leq \alpha_1 - \beta X)$$

$$P(\Delta r_t = 0|X) = P(\alpha_1 < \beta X + \varepsilon_t \leq \alpha_2) = P(\alpha_1 - \beta X < \varepsilon_t \leq \alpha_2 - \beta X)$$

$$P(\Delta r_t = 1|X) = P(\beta X + \varepsilon_t > \alpha_2) = P(\alpha_2 - \beta X > \varepsilon_t)$$

entonces para cada uno de los niveles tenemos:

$$P(\Delta r_t = -1|X) = F(\alpha_1 - \beta X)$$

$$P(\Delta r_t = 0|X) = F(\alpha_2 - \beta X) - F(\alpha_1 - \beta X)$$

$$P(\Delta r_t = 1|X) = 1 - F(\alpha_2 - \beta X)$$

donde $F(\cdot)$ es la distribución acumulativa de ε . En términos simples, y generalizando, lo que se busca es estimar la probabilidad de que la variable latente Δr_t^* se encuentre en una categoría igual o menor a j , de modo que asumiendo una distribución de probabilidad logística podemos expresar:

$$P(\Delta r_t \leq j|X) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha_j - \beta X)}} \quad (4.10)$$

Por tanto, la probabilidad de que la variable respuesta esté en una categoría superior a j es:

$$P(\Delta r_t > j|X) = \frac{e^{-(\alpha_j - \beta X)}}{1 + e^{-(\alpha_j - \beta X)}} \quad (4.11)$$

El modelo puede ser definido equivalentemente en términos de la probabilidad de la desigualdad. Es decir, la probabilidad de que la variable respuesta esté en una categoría superior a j también se puede definir como $P(\Delta r_t > j|X) = 1 - P(\Delta r_t \leq j|X)$, de modo que:

$$\frac{P(\Delta r_t \leq j|X)}{1 - P(\Delta r_t \leq j|X)} = \frac{P(\Delta r_t \leq j|X)}{P(\Delta r_t > j|X)} = e^{(\alpha_j - \beta X)} \quad (4.12)$$

Finalmente, aplicando logaritmo natural a la expresión anterior obtenemos el modelo de regresión logística ordinal:

$$\text{logit} [P(\Delta r_t \leq j|X)] = \ln \left[\frac{P(\Delta r_t \leq j|X)}{P(\Delta r_t > j|X)} \right] = \alpha_j - \beta X \quad (4.13)$$

Utilizando esta notación, la estimación logit ordinal que se presenta en la siguiente sección se refiere en la estimación de un conjunto de 2 ecuaciones en cada modelo, para nuestra variable de 3 respuestas, en donde las probabilidades acumuladas $P(\Delta r_t \leq j|X)$ están relacionadas a un conjunto de predictores lineales βX . Los parámetros α_j son los umbrales que están ordenados de manera ascendente ($\alpha_1 < \alpha_2$) y son distintos para cada ecuación, y los parámetros β no están indexados por la categoría j , por lo que se asumen constantes a lo largo de las ecuaciones (supuesto de líneas paralelas). La tarea consiste en estimar el conjunto de parámetros α y β , lo cual es posible mediante el método de máxima verosimilitud, que implica maximizar una función de verosimilitud.

A partir de esto, sea $P(\Delta r_t \leq j|X)$ la distribución de probabilidad acumulada y $\pi_j(X) = P(\Delta r_t = j|X)$ ¹⁰, la estimación del modelo se basa en la función verosimilitud, y

¹⁰En esta sección se utiliza π como notación de una probabilidad. En la siguiente esta misma notación se emplea para representar clásicamente el termino de variación de precios, es decir, la inflación.

debido a que la variable de respuesta tiene una distribución Multinomial, se expresa:

$$L(\alpha, \beta) = \prod_{t=1}^T = \pi_1(X)^{r_{t1}} \pi_2(X)^{r_{t2}} \dots \pi_M(X)^{r_{tM}} \quad (4.14)$$

donde r_{tj} representa las respuestas individuales de cada una de las t decisiones de política del banco central

$$r_{ti} = \begin{cases} 1 & \text{si la decisión } t \text{ presenta la respuesta } j \\ 0 & \text{de otro modo} \end{cases}$$

Los estimadores máximo verosímiles se encuentran al derivar la función de verosimilitud con respecto a cada uno de los parámetros desconocidos, e igualando cada una de las ecuaciones a cero. Estas ecuaciones no presentan soluciones cerradas, por lo que sus soluciones se encuentran a través de métodos iterativos.

Estimación y resultados

Comencemos con una representación discreta para las tasas de interés política monetaria, considerándola como una función de las brechas de inflación y producción¹¹:

$$\Delta r_{t+1} = \rho \Delta r_t + \psi \Delta(\pi_t - \pi^T) + \beta \Delta(y_t - y_t^*) + \varepsilon_{t+1} \quad (4.15)$$

donde Δr_{t+1} es el cambio discreto en la tasa de política monetaria en $t + 1$, es decir, en la siguiente decisión, Δr_t es el cambio en la tasa de interés en t , que desempeña el papel de un término de suavización de la política monetaria¹², $(\pi_t - \pi^T)$ es la brecha de inflación, $(y_t - y_t^*)$ es la brecha de producción, ψ, β, ρ son parámetros, y ε_t es un término de error.

Tradicionalmente, esta especificación es ampliamente aceptada como una buena estimación de la función de reacción de los bancos centrales (Orphanides, 2010), por lo que deberíamos esperar que los parámetros sean significativos en la regresión. Siguiendo a Apel y Blix-Grimaldi (2014), Picault y Renault (2017) y Priola et al. (2022), ampliamos el modelo con la incorporación de la comunicación al incluir nuestro índice ponderado $HDTw_i$:

¹¹Nótese que si bien se podría pensar como una regla de tipo Taylor, en este caso estamos considerando una versión discreta donde los cambios en la tasa de política en el siguiente periodo dependen de la información disponible de las brechas al momento de la decisión de política monetaria.

¹²Este “término de suavización” es un tipo de ajuste gradual que se incorpora a menudo a las reglas de política monetaria, y sirve para amortiguar la volatilidad de las tasas de interés a corto plazo (véase English et al., 2003; y Bernanke, 2004a).

$$\Delta r_{t+1} = \rho \Delta r_t + \psi \Delta(\pi_t - \pi^T) + \beta \Delta(y_t - y_t^*) + \phi HDT w_t + \varepsilon_{t+1} \quad (4.16)$$

Si la comunicación del banco central agrega información valiosa para anticipar las decisiones de tasas de interés, más allá de la que proviene de otros regresores, el tono en t debería ayudar a predecir el cambio en la postura monetaria en $t+1$. Por lo tanto, deberíamos esperar que ϕ sea positivo y estadísticamente significativo. Finalmente, realizamos la regresión logística considerando solo el término de suavizamiento de la política monetaria y el índice ponderado $HDT w_t$, con el fin de investigar el poder predictivo de la comunicación por sí sola:

$$\Delta r_{t+1} = \rho \Delta r_t + \phi HDT w_t + \varepsilon_{t+1} \quad (4.17)$$

La [Tabla 4.2](#) muestra los resultados de las estimaciones logit. Como se puede observar, las brechas no muestran significancia estadística en las especificaciones. Este hallazgo es consistente con estudios similares que tampoco encuentran significancia estadística para variables macroeconómicas en los casos del Banco de Suecia (Apel y Blix-Grimaldi, 2014), el Banco Central Europeo (Picault y Renault, 2017; Priola et al., 2022), el Banco de Inglaterra y la Reserva Federal (Priola et al., 2022).

Por otro lado, los modelos ampliados con comunicación muestran un mejor rendimiento con valores de *Pseudo* – R^2 de McFadden más altos y criterios de información (Akaike) más bajos. El parámetro del índice de tono es estadísticamente significativo al nivel del 5% en las diferentes especificaciones, lo que sugiere que es una variable relevante para anticipar la próxima decisión de política. Además, este rendimiento se mantiene cuando solo consideramos el término de suavizamiento de la política monetaria y el índice ponderado $HDT w_t$.

Simultáneamente, al aplicar un enfoque “de lo general a lo específico”, tomando el modelo B como punto de partida, buscando la significancia individual en los coeficientes de las variables independientes y el no rechazo de la hipótesis nula en la prueba de Brant para verificar el cumplimiento del supuesto de líneas paralelas, las estimaciones nos llevan a considerar el modelo C como la mejor especificación.

En resumen, los resultados sugieren que los comunicados de política monetaria de Banxico pueden proporcionar información sobre las futuras decisiones de política monetaria a corto plazo. Además, dado que el índice de tono sigue siendo informativo incluso después de considerar las variables macroeconómicas, el análisis indica que la comunicación captura información que no se refleja en las brechas de inflación y producción.

Tabla 4.2: Resultados de la estimación logit ordinal

	A	B	C	D
Δr_t	7.908*** (1.310)	7.067*** (1.372)	7.735*** (1.254)	
$\Delta(\pi_t - \pi^T)$	0.486 (0.449)	0.351 (0.462)		
$\Delta(y_t - y_t^*)$	12.889 (11.413)	12.604 (11.296)		
$HDTw_t$		2.380** (1.274)	2.537** (1.263)	5.507*** (1.011)
Observaciones	130	130	130	130
Pseudo R^2	0.387	0.401	0.393	0.141
Rectas Paralelas	H_0	H_0	H_0	H_0
LLR	-76.698	-74.909	-75.902	-107.466
AIC	163.397	161.818	159.804	220.932

Fuente: Elaboración propia.

Estimación de los modelos por Máxima Verosimilitud.

Errores estándar asintóticos entre paréntesis.

Significancia estadística al 1% (***) , 5% (**) y 10% (*).

Se realizó la prueba de Brant para la hipótesis de rectas paralelas.

LLR son las siglas de Log-Likelihood Ratio.

Los coeficientes estimados de la regresión logística no revelan directamente información sobre las contribuciones de las variables independientes en la variable dependiente, a diferencia de los modelos lineales. Por lo tanto, para obtener una interpretación económica, calculamos los efectos marginales promedio (EMP) relacionados con los modelo C y D. Para facilitar la interpretación de los resultados, el índice de tono se estandarizó para denotar variaciones en términos de desviaciones estándar. Los EMP proporcionan información sobre el cambio estimado en las probabilidades de moverse hacia arriba o hacia abajo en las categorías de respuesta ordinal para un cambio de una unidad en la variable independiente, manteniendo constantes otras variables. En nuestro análisis, esto significa que informamos sobre los efectos en la probabilidad de cambios en la tasa de política monetaria por un aumento de una desviación estándar en el índice de tono o por un cambio de una unidad (discreta) en la tasa de interés contemporánea. La [Tabla 4.3](#) muestra los resultados.

Un EMP positivo indica que un aumento en la variable independiente se asocia con mayores probabilidades de pasar a una categoría superior de la variable dependiente. Un EMP negativo indica lo contrario, es decir, mayores probabilidades de pasar a una categoría inferior. Por ejemplo, cuando Banxico endurece su política monetaria, la probabilidad de observar un incremento de tasas en la próxima decisión aumenta en 87%. Por otro lado, cuando Banxico relaja su política monetaria, la probabilidad de que el próximo movimiento sea un recorte en la tasa de interés aumenta en 51%.

Tabla 4.3: Efectos marginales promedio

	Pr(-1)	Pr(0)	Pr(1)
Δr_t	-0.512***	-0.363	0.875***
$HDTw_t$	-0.168**	-0.119	0.287**
$HDTw_t$	-0.612***	-0.267	0.879***

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Efectos marginales promedio del modelo C y D.

Significancia estadística al 1% (***), 5% (**) y 10% (*).

En cuanto al índice de tono, observamos que un cambio de una desviación estándar en la dirección (aumento o disminución) del tono de la comunicación aumenta en promedio la probabilidad de observar un alza (recorte) de tasas en la próxima decisión de política monetaria del banco central. En consecuencia, cuando Banxico emite un mensaje *hawkish* en el comunicado de política monetaria, la probabilidad de que el próximo movimiento sea un incremento en la tasa de interés aumenta en un 29%. Por otro lado, cuando el mensaje es *dovish*, la probabilidad de observar un recorte de tasas en la siguiente decisión se incrementa en un 17%. Estos resultados son consistentes con la investigación reciente que prueba empíricamente la misma hipótesis en otros bancos centrales (véase Astuti et al., 2022; y Priola et al., 2022).

Sin embargo, aunque los efectos de la política monetaria de comunicación (medidos por los EMP) son significativos cuando evaluamos el modelo D, que solo considera el índice de tono como variable explicativa, las probabilidades estimadas disminuyen notablemente cuando incluimos el término de suavizamiento de la política monetaria. Estos hallazgos sugieren que, si bien la comunicación es de hecho una variable importante en nuestro análisis, la capacidad de anticipar con éxito la próxima decisión de política con un alto grado de precisión puede no ser plausible sin reconocer la influencia del alto grado de autocorrelación en las decisiones de tasas de interés. Por el contrario, los efectos predictivos de la comunicación en nuestro modelo

se alinean bien con la definición de Solís (2023), enfatizando la presencia de dos factores en los anuncios de política monetaria. El primer factor está asociado con sorpresas sobre la tasa de política actual (el cambio en la tasa de interés), mientras que el otro factor está vinculado con sorpresas sobre su trayectoria futura difundidas a través de los comunicados (el índice de tono).

En ese sentido, las limitaciones del índice de tono podrían estar relacionadas con el hecho de que el mensaje transmitido a través del comunicado contiene tanto información retrospectiva como prospectiva sobre la política monetaria. En consecuencia, aunque nuestro índice captura efectivamente la postura monetaria, puede que no diferencie si esa postura se refiere al estado actual o futuro de la visión del banco central. En cambio, nuestro índice evalúa el tono general y el contenido de la comunicación del banco central, que puede incluir una mezcla de información actual y prospectiva. Por lo tanto, una limitación del índice podría atribuirse al hecho de que refleja predominantemente la postura monetaria actual en lugar de la futura. Agregado a lo anterior, se reconoce que las intervenciones verbales explícitas (guía futura) en los comunicados de Banxico se observaron por primera vez en mayo de 2022 (véase [Capítulo 2](#)). Por lo tanto, si bien este documento ha sido importante a lo largo de los años, la capacidad de nuestro índice de tono de reflejar la visión prospectiva de la institución podría verse limitada por esta cuestión. Del mismo modo, si bien los comunicados pueden ser una fuente importante de orientación, el intervalo entre las reuniones de política monetaria, típicamente de seis semanas, podría diluir el impacto del mensaje. Como resultado, otros canales de comunicación, como las minutas y los discursos públicos de la Junta de Gobierno, pueden volverse más relevantes para anticipar las acciones de Banxico.

En general, nuestro análisis sugiere que un aumento (recorte) de tasas y un comunicado de política monetaria *hawkish* (*dovish*) están asociados con una mayor probabilidad de observar una decisión restrictiva (expansiva) en la próxima reunión de política monetaria. Además, se argumenta que la comunicación, medida por el índice de tono, captura información que no se refleja en estadísticas macroeconómicas tradicionales ya que sigue siendo informativa incluso después de considerar estas variables. Sin embargo, para anticipar efectivamente las próximas decisiones de política monetaria, la comunicación expresada en los comunicados contiene información limitada sobre el futuro.

4.4.2 Impacto de la comunicación en la expectativas de inflación

Con el propósito de evaluar los efectos de la comunicación en las expectativas de inflación del sector privado, recurrimos al análisis de causalidad de Granger a través de modelos Vectores Autorregresivos (VAR) bivariados. Estos modelos resultan útiles porque imponen un mínimo

de estructura teórica (Sims, 1980). En adición, la idea cualitativa detrás del algoritmo de causalidad de Granger (Granger, 1969) permite identificar cuando una serie temporal Y “causa” otra serie temporal X .¹³

En nuestro estudio, estimamos los efectos del índice de tono sobre un conjunto de expectativas de inflación obtenidas de la Encuesta sobre las Expectativas de los Especialistas en Economía del Sector Privado (EEEEESP), realizada por Banxico con información de las expectativas de los principales grupos de análisis y consultoría económica del sector privado nacional y extranjero, y publicada de manera mensual. Utilizamos la información del consenso de analistas encuestados (mediana) para las expectativas de inflación al cierre del año en curso, $E_t(\pi^{ye})$, al cierre del año siguiente, $E_t(\pi^{ye+1})$, a doce meses, $E_t(\pi_{t+12})$, de 1 a 4 años, $E_t(\pi^{1a4})$, y de 5 a 8 años, $E_t(\pi^{5a8})$.

La decisión de evaluar las relaciones de causalidad de Granger en diferentes horizontes de las expectativas de inflación se basa en que los hallazgos empíricos en la literatura han mostrado divergencias, con evidencia tanto de un aumento como de una disminución de las expectativas de inflación ante un índice de tono positivo. Por ejemplo, Hubert y Labondance (2017) encuentran que un choque de tono positivo afecta negativamente las expectativas de inflación a largo plazo, mientras que no tiene un impacto significativo en horizontes de tiempo más cortos. En la misma línea, los estudios de Vega y Lahura (2020) y Carotta et al. (2023) presentan evidencia de que una comunicación más restrictiva se correlaciona negativamente con una disminución de las expectativas de inflación en diferentes horizontes, especialmente en el corto y mediano plazo. Por el contrario, Baranowski et al. (2021) y Astuti et al. (2022) sugieren que un choque de tono positivo aumenta las expectativas de inflación a muy corto plazo, pero no tiene un efecto significativo en horizontes temporales más allá de los 2 trimestres.

Modelos de Vectores Autorregresivos y causalidad de Granger

Iniciemos con el establecimiento de la representación del proceso.¹⁴ Digamos que tenemos un proceso estocástico X estacionario de dimensión k . De esta forma la expresión reducida del modelo o el proceso VAR(p) estará dado por:

¹³Es importante mencionar que el término “causalidad” implica una relación de causa-efecto entre dos variables, donde la acción A causa el resultado B. Sin embargo, en el contexto del algoritmo matemático de Granger (1969), el término “causar” se refiere a que la magnitud que representa una variable Y está directamente afectando a la magnitud que representa otra variable X , lo que sugiere que al conocer los valores pasados de Y , se puede entender mejor cómo evoluciona X . Por lo tanto, el algoritmo no garantiza una relación de causa-efecto. En este trabajo, se utiliza el término “causalidad” por consistencia con la nomenclatura del autor y por concisión en la notación que generalmente se encuentra en la literatura.

¹⁴Para los desarrollos presentados en esta sección se toman como base a Olivia et al (s.f.).

$$X_t = \delta + A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_p X_{t-p} + U_t \quad (4.18)$$

Donde cada uno de las A_i , $i = 1, 2, \dots, p$, son matrices cuadradas de dimensión k y U_t representa un vector de dimensión $k \times 1$ con los residuales en el momento del tiempo t que son un proceso puramente aleatorio. También se incorpora un vector de términos constantes denominado como δ , el cual es de dimensión $k \times 1$.

Así, la ecuación [ecuación 4.18](#) supone la siguiente estructura de vectores:

$$X_t = \begin{bmatrix} X_{1t} \\ X_{2t} \\ \vdots \\ X_{kt} \end{bmatrix}$$

Para cualquier $i = 1, 2, \dots, p$:

$$X_{t-i} = \begin{bmatrix} X_{1t-i} \\ X_{2t-i} \\ \vdots \\ X_{kt-i} \end{bmatrix}$$

$$\delta = \begin{bmatrix} \delta_1 \\ \delta_2 \\ \vdots \\ \delta_k \end{bmatrix}$$

También, la [ecuación 4.18](#) supone que cada matriz A_i , $i = 1, 2, \dots, p$, está definida de la siguiente forma:

$$A_i = \begin{bmatrix} a_{11}^{(i)} & a_{12}^{(i)} & \dots & a_{1k}^{(i)} \\ a_{21}^{(i)} & a_{22}^{(i)} & \dots & a_{2k}^{(i)} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{k1}^{(i)} & a_{k2}^{(i)} & \dots & a_{kk}^{(i)} \end{bmatrix}$$

Retomando la [ecuación 4.18](#) y considerando que podemos ocupar el operador rezago L^j de forma análoga al caso del modelo $AR(p)$, pero aplicado a un vector, tenemos las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
X_t - A_1X_{t-1} - A_2X_{t-2} - \dots - A_pX_{t-p} &= \delta + U_t \\
X_t - A_1LX_t - A_2L^2X_t - \dots - A_pL^pX_{t-p} &= \delta + U_t \\
(I_k - A_1L - A_2L^2 - \dots - A_pL^p)X_t &= \delta + U_t \\
A(L)X_t &= \delta + U_t
\end{aligned}$$

Adicionalmente, requeriremos que dado que U_t es un proceso puramente aleatorio, este debe cumplir con las siguientes condiciones:

- El valor esperado del término de errores es cero:

$$E[U_t] = 0 \quad (4.19)$$

- Existe una matriz de varianzas y covarianzas entre los términos de error contemporáneos dada por:

$$E[U_tU_t'] = \Sigma_{UU} \quad (4.20)$$

- La matriz de varianzas y covarianzas no contemporáneas es nula. Es decir, que para todo $t \neq s$:

$$E[U_tU_s'] = 0 \quad (4.21)$$

Las ecuaciones (4.20) y (4.21) significan que los residuales U_t pueden estar correlacionados entre ellos solo en el caso de que la información sea contemporánea, pero no tienen información en común entre residuales de otros periodos.

Por otra parte, en la especificación del modelo $VAR(p)$ existen condiciones de estabilidad. Dichas condiciones están dadas por lo siguiente. Definamos el polinomio que resulta de tomar la matriz $A(L)$ en la [ecuación 4.19](#) :

$$\text{Det}[I_t - A_1z - A_2z^2 - \dots - A_pz^p] \neq 0$$

donde las raíces del polinomio cumplen que $|z| \leq 1$, es decir, se ubican dentro del círculo unitario. La ecuación [ecuación 4.18](#) puede ser expresada en una forma similar a un proceso de Medias Móviles (MA). En consecuencia, podemos escribir:

$$X_t = A^{-1}(L)\delta + A^{-1}(L)U_t = \mu + \beta(L)U_t \quad (4.22)$$

En ese sentido, retomando la especificación de la [ecuación 4.18](#), la versión multiecuacional del proceso VAR(p) que queremos representar es la siguiente:

$$E_t(\pi) = \delta_1 + a_{11}^{(1)} E_{t-1}(\pi) + a_{12}^{(1)} HDTw_{t-1} + \dots + a_{11}^{(p)} E_{t-p}(\pi) + a_{12}^{(p)} HDTw_{t-p} + \varepsilon_t^\pi \quad (4.23)$$

$$HDTw_t = \delta_2 + a_{21}^{(1)} E_{t-1}(\pi) + a_{22}^{(1)} HDTw_{t-1} + \dots + a_{21}^{(p)} E_{t-p}(\pi) + a_{22}^{(p)} HDTw_{t-p} + \varepsilon_t^{HDT} \quad (4.24)$$

donde $E_t(\pi)$ es la expectativa de inflación y $HDTw_t$ nuestro índice de tono. Ahora bien, definamos a I_t como el conjunto que contiene toda la información disponible hasta el momento t . Asimismo, definamos $\bar{E}_t(\pi)$ y $\overline{HDT}w_t$ como los conjuntos de información pasada y actual de $E(\pi)$ y $HDTw$ respectivamente. En otras palabras:

$$\bar{E}_t(\pi) := \{E_t(\pi), E_{t-1}(\pi), E_{t-2}(\pi), \dots\} \quad (4.25)$$

$$\overline{HDT}w_t := \{HDTw_t, HDTw_{t-1}, HDTw_{t-2}, \dots\} \quad (4.26)$$

$$I_t := \bar{E}_t(\pi) + \overline{HDT}w_t \quad (4.27)$$

Adicionalmente, definamos $\sigma^2(\cdot)$ como la varianza del término de error estimado de una regresión. Bajo esta premisa, decimos que:

- Existe Causalidad de Granger o $HDTw$ causa a $E(\pi)$ si y solo si, una regresión lineal da como resultado que:

$$\sigma^2(E_{t+1}(\pi)|I_t) < \sigma^2(E_{t+1}(\pi)|I_t - HDTw_t)$$

Es decir, que la variabilidad del término de error de una regresión lineal de $E(\pi)$ sobre el conjunto de toda la información I_t aplicada a un pronóstico de $E_{t+1}(\pi)$ es menor que la variabilidad del término de error de una regresión lineal de $E(\pi)$ sobre la información de $E(\pi)$ aplicada a un pronóstico de $E_{t+1}(\pi)$.

- Existe Causalidad de Granger Instantánea o $HDTw$ causa de forma instantánea a $E(\pi)$ si y solo si, una regresión lineal da como resultado:

$$\sigma^2(E_{t+1}(\pi)|\{I_t, HDTw_{t+1}\}) < \sigma^2(E_{t+1}(\pi)|I_t)$$

La definición anterior aplica de igual forma si se reemplaza a $HDTw$ por $E(\pi)$ y a $E(\pi)$ por $HDTw$, respectivamente. Por lo tanto, existen 5 diferentes posibilidades de relaciones causales entre las dos series:

1. $HDTw$ y Y son independientes: $(HDTw, E(\pi))$;
2. Existe solo causalidad instantánea: $(HDTw - E(\pi))$;
3. $HDTw$ causa a Y : $(HDTw \rightarrow E(\pi))$;
4. $E(\pi)$ causa a $HDTw$: $(HDTw \leftarrow E(\pi))$, y
5. Ambas series se causan: $(HDTw \leftrightarrow E(\pi))$.

Para determinar el test de causalidad utilizaremos especificaciones similares a la de las ecuaciones (4.23) y (4.24). Para probar si $HDTw$ causa a $E(\pi)$ consideraremos la siguiente regresión:

$$E_t(\pi) = \delta_1 + \sum_{k=1}^{k_1} a_{11}^k E_{t-k}(\pi) + \sum_{k=k_0}^{k_2} a_{12}^k HDTw_{t-k} + \varepsilon_t^\pi \quad (4.28)$$

donde $k_0 = 1$ y, en general, se asume que $k_1 = k_2 = p$. De la misma manera, para probar si $E(\pi)$ causa a $HDTw$ consideraremos la siguiente regresión:

$$HDTw_t = \delta_2 + \sum_{k=k_0}^{k_1} a_{21}^k E_{t-k}(\pi) + \sum_{k=1}^{k_2} a_{22}^k HDTw_{t-k} + \varepsilon_t^{HDT} \quad (4.29)$$

Dicho lo anterior, el test de causalidad de Granger se establece con una prueba F, en la cual se prueba la siguiente hipótesis nula para el caso (4.28):

$$H_0 : a_{12}^1 = a_{12}^2 = \dots = a_{12}^{k_2} = 0 \quad (4.30)$$

y la siguiente hipótesis nula para el caso (4.29):

$$H_0 : a_{21}^1 = a_{21}^2 = \dots = a_{21}^{k_1} = 0 \quad (4.31)$$

Estimación y resultados

Estimamos las ecuaciones (4.28) y (4.29) para cada una de los indicadores de expectativas de inflación de forma individual. El Anexo 4.1 presenta la evolución de todas las medias de expectativas de inflación y el tono de la comunicación de Banxico en el periodo 2008-2022. En general, las expectativas de inflación al cierre del año en curso presentan el mayor rango de variabilidad. Además, el índice de tono sigue una trayectoria similar a las expectativas a corto y mediano plazo (para el cierre del año en curso, el siguiente año y los próximos 12 meses). Por otro lado, las expectativas a largo plazo son menos volátiles y fluctúan dentro del

rango establecido por el banco central, que va del 2% al 4%. En el análisis estadístico, todas las variables se expresan en primeras diferencias para controlar problemas de estacionariedad (véase Anexo 4.2).

Como se mencionó anteriormente, la evidencia empírica presente en la literatura sugiere que la comunicación debe tener algún efecto en las expectativas de inflación, al menos en alguno de los horizontes de tiempo seleccionados para el análisis. Por lo tanto, en los resultados de los modelos deberíamos esperar que el índice de tono se presente como una variable Granger causal de las expectativas de inflación. La Tabla 4.4 muestra los resultados de la estimación. Es notable que ninguno de los horizontes de expectativas de inflación se presente como una variable Granger causal del índice de tono. En contraste, la dirección de causalidad del índice de tono hacia las expectativas de inflación es significativa al 10% para el corto plazo (al cierre del año en curso) y al 5% para el mediano plazo (al cierre del siguiente año y para los próximos 12 meses).¹⁵

Tabla 4.4: Resultados de las pruebas de causalidad de Granger

Expectativas	$HDTw \rightarrow E(\pi)$		$HDTw \leftarrow E(\pi)$	
	F	Pr(>F)	F	Pr(>F)
$E_t(\pi^{ye})$	2.6897	0.0709*	1.4454	0.2386
$E_t(\pi^{ye+1})$	1.8668	0.0488**	1.4056	0.9100
$E_t(\pi_{t+12})$	2.3467	0.0111**	1.2054	0.1770
$E_t(\pi^{1a4})$	1.5801	0.1184	1.0495	0.4057
$E_t(\pi^{5a8})$	0.5801	0.5610	0.0326	0.9679

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Significancia estadística al 1% (***) , 5% (**) y 10% (*).

El número de rezagos p se seleccionó utilizando criterios de información. $p = 2, 10, 11, 10$ y 2 , respectivamente.

Las expectativas de inflación relevantes para el análisis de política monetaria se refieren al mediano y largo plazo (Vega y Lahura, 2020, p. 13). En nuestro caso, se presenta evidencia

¹⁵En consonancia con Vega y Lahura (2020), consideramos que el mediano plazo es un período de aproximadamente un año adelante.

de una relación de causalidad que va en el sentido de la comunicación de Banxico hacia las expectativas de inflación de mediano plazo de los analistas del sector privado. Lo anterior puede ser muestra de que las expectativas a más corto plazo (al cierre del año en curso) presentan un mayor rango de variabilidad (véase [Anexo 4.1](#)), por lo que se ven afectadas en mayor medida por el estado actual de la economía y no tanto por las decisiones de política monetaria y la comunicación del banco central. Por otro lado, las expectativas de inflación a largo plazo presentan menor variabilidad, posiblemente influenciadas por la credibilidad alrededor de la meta de inflación del banco central. Por ejemplo, Astuti et al. (2022) señalan que las expectativas de inflación están influenciadas principalmente por la percepción que tienen los agentes económicos sobre los riesgos inflacionarios y el objetivo de inflación del banco central, mientras que Vega y Lahura (2020) sugieren que las expectativas de inflación a largo plazo pueden mostrar poca variabilidad debido al anclaje de las expectativas en torno a la meta del banco central.

Sin embargo, las expectativas a mediano plazo se ven influenciadas tanto por el estado de la economía como por las acciones de política monetaria (Vega y Lahura, 2020, p. 14). En este sentido, el análisis de causalidad de Granger sugiere que los cambios en el índice de tono preceden a los cambios en las expectativas de inflación. Esto implica que la comunicación del banco central tiene un efecto significativo en las expectativas de inflación, al menos en ciertos períodos de tiempo. En particular, se encontró que el índice de tono, que refleja la forma en que se comunica el banco central, afecta de manera significativa las expectativas de inflación a mediano plazo (al cierre del siguiente año y para los próximos 12 meses), y en menor medida a corto plazo (al cierre del año en curso).

Este hallazgo es relevante porque sugiere que la forma en que el banco central comunica sus decisiones y perspectivas económicas puede influir en las expectativas de inflación de agentes económicos, como analistas, lo que a su vez puede afectar las decisiones de consumo, inversión y política monetaria en la economía.

Por otro lado, la falta de evidencia de causalidad en sentido opuesto (es decir, de las expectativas de inflación hacia el índice de tono) indica que, al menos en el marco del análisis realizado, las expectativas de inflación no parecen influir significativamente en la comunicación del banco central.

4.5 Reflexiones finales

El Banco de México ha realizado esfuerzos notables para mejorar su estrategia de comunicación y transparencia. Esta institución se ha movido en conjunto con los desarrollos de la política

monetaria, siguiendo a los bancos centrales líderes mundiales y las tendencias observadas en la formulación de políticas monetarias.

En este capítulo, hemos evaluado el papel de la comunicación cualitativa del banco central como herramienta de política monetaria, basándonos en el lenguaje contenido en los comunicados de política monetaria de esta institución. El análisis presentado muestra evidencia sólida de que la autoridad monetaria se comunica con un estilo de escritura que logra capturar con claridad la relevancia del esquema de objetivos de inflación al puntualizar términos importantes relacionados como *inflación, precio, meta, subyacente, general, expectativa, riesgo, plazo, tasa de interés, política monetaria, y junta de gobierno*.

Por otro lado, el lenguaje de Banxico también sugiere que se preocupa por el desenvolvimiento de los mercados internacionales y los mercados financieros al incluir palabras de alta frecuencia como *Estados Unidos, mercados financieros, internacional, y emergente*. Además, a través del tiempo presenta congruencia con su evolución en la estrategia de comunicación al tomar relevancia términos relacionadas a los pronósticos de inflación, como lo son *expectativas, ajuste, riesgo, meta, mediana, evolución, y balance*.

También, hemos utilizado técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural para descubrir aspectos de la comunicación de Banxico. En particular, utilizando un modelo de Asignación Latente de Dirichlet, una técnica de aprendizaje automático no supervisado, y un análisis de sentimientos basado en diccionarios, hemos desarrollado nuestro índice ponderado de tono Hawkish-Dovish, que mide el sesgo en el tono de la comunicación. El modelo LDA fue útil para identificar una serie de temas latentes en los que se enfocó el lenguaje de Banxico entre 2008 y 2022. Utilizando esta información, pudimos capturar la discusión de Banxico sobre 7 categorías: Política Monetaria, Actividad Económica, Asuntos Internacionales, Tipo de Cambio, Riesgo Inflacionario, Balance de Riesgos y Pandemia de COVID-19. Destacadamente, los temas de Política Monetaria surgieron como el principal impulsor del mensaje de Banxico. El modelo también capturó patrones interesantes relacionados con desarrollos macroeconómicos recientes, como la prevalencia del tema del Tipo de Cambio durante la volatilidad en los mercados financieros internacionales y la caída en los precios del petróleo en 2016, el aumento del tema de la Pandemia de COVID-19 desde 2020 y las discusiones sobre el Riesgo Inflacionario en los últimos años.

Asimismo, encontramos una correlación lineal moderadamente positiva entre los cambios en la tasa de política monetaria de Banxico y nuestro índice de tono. Además, el análisis reveló que un aumento (recorte) de tasas y un comunicado de política monetaria *hawkish (dovish)* están asociados con una mayor probabilidad de observar una decisión restrictiva (expansiva) en la próxima reunión de Banxico. Estos resultados son consistentes con investigaciones

recientes que han probado empíricamente la misma hipótesis en otros bancos centrales (véase Astuti et al., 2022; y Priola et al., 2022).

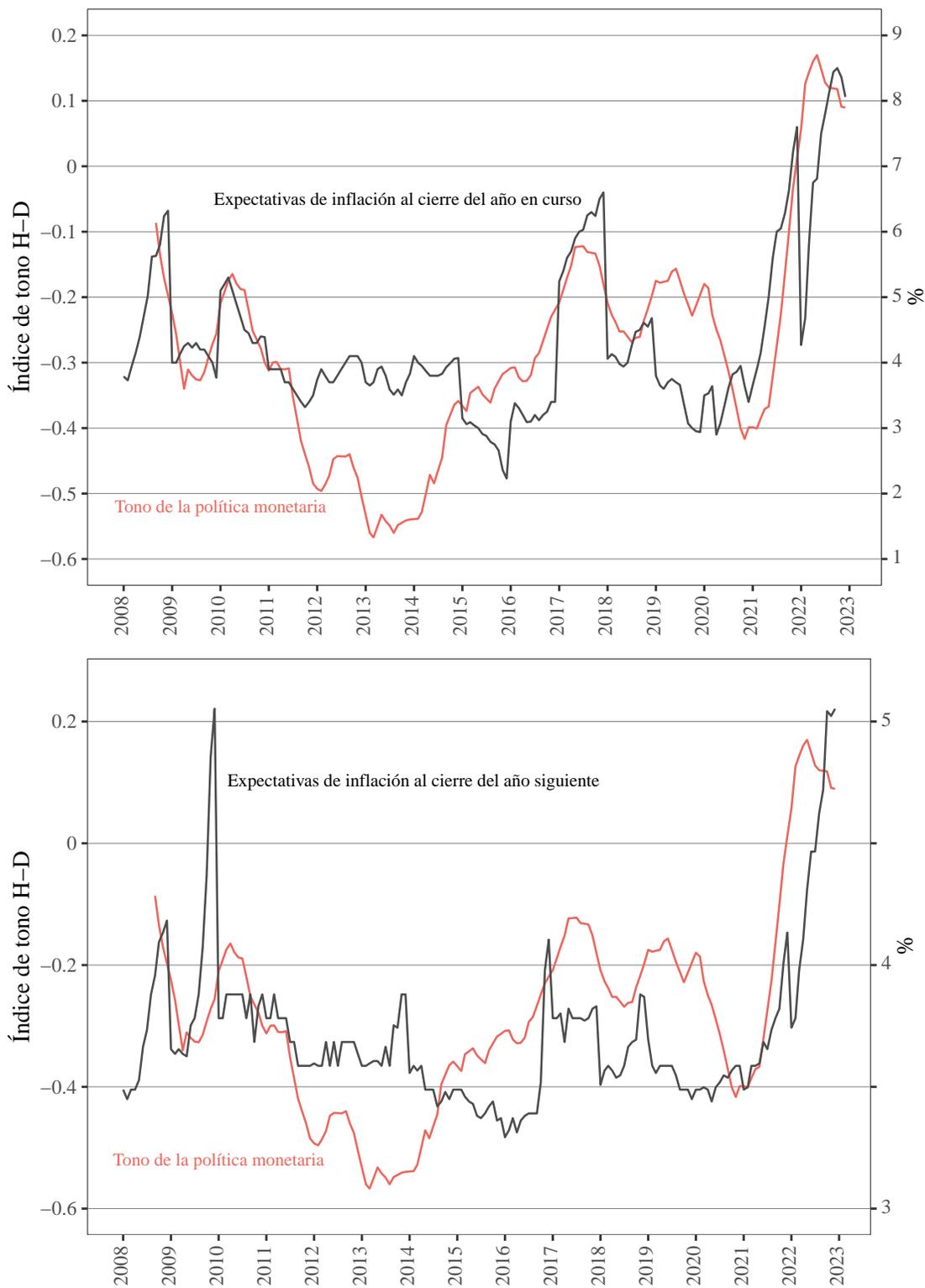
Por otra parte, el análisis revela que la comunicación captura información que no se refleja en variables macroeconómicas tradicionales. Este último fue un resultado interesante de nuestro estudio. Vale la pena mencionar que la comunicación de los bancos centrales puede capturar información prospectiva y retrospectiva cualitativa sobre la visión del banco central. Por lo tanto, interpretamos estos resultados de la siguiente manera: la comunicación de los bancos centrales es informativa e influyente y tiene la capacidad de abarcar información sobre variables macroeconómicas importantes en la determinación de la política monetaria, es decir, al tener más y mejor información sobre los resultados económicos futuros, y sobre su propio comportamiento, el banco central comparte información que por sí sola es relevante a corto plazo.

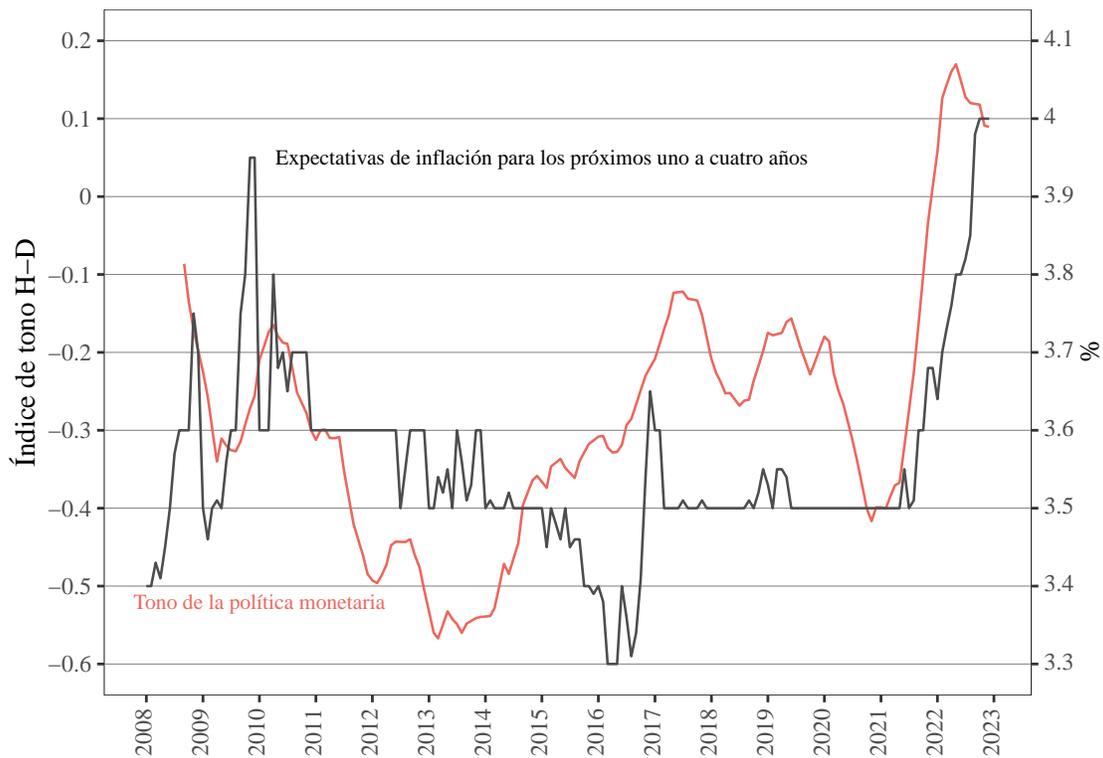
A pesar de que la comunicación es de hecho una variable significativa en nuestro análisis, contiene información limitada sobre el futuro. Predecir con éxito el cambio en la tasa de política en decisiones futuras no fue posible sin considerar la influencia del parámetro de suavización en la política monetaria. La principal fuente de poder predictivo en el modelo proviene de la significativa autocorrelación observada en la variable dependiente. Específicamente, el análisis enfatiza que la información prospectiva del banco central radica significativamente en sorpresas sobre la tasa de política actual (el cambio en la tasa de política), mientras que la trayectoria futura comunicada a través de los comunicados de política (el índice de tono) hace una contribución marginal.

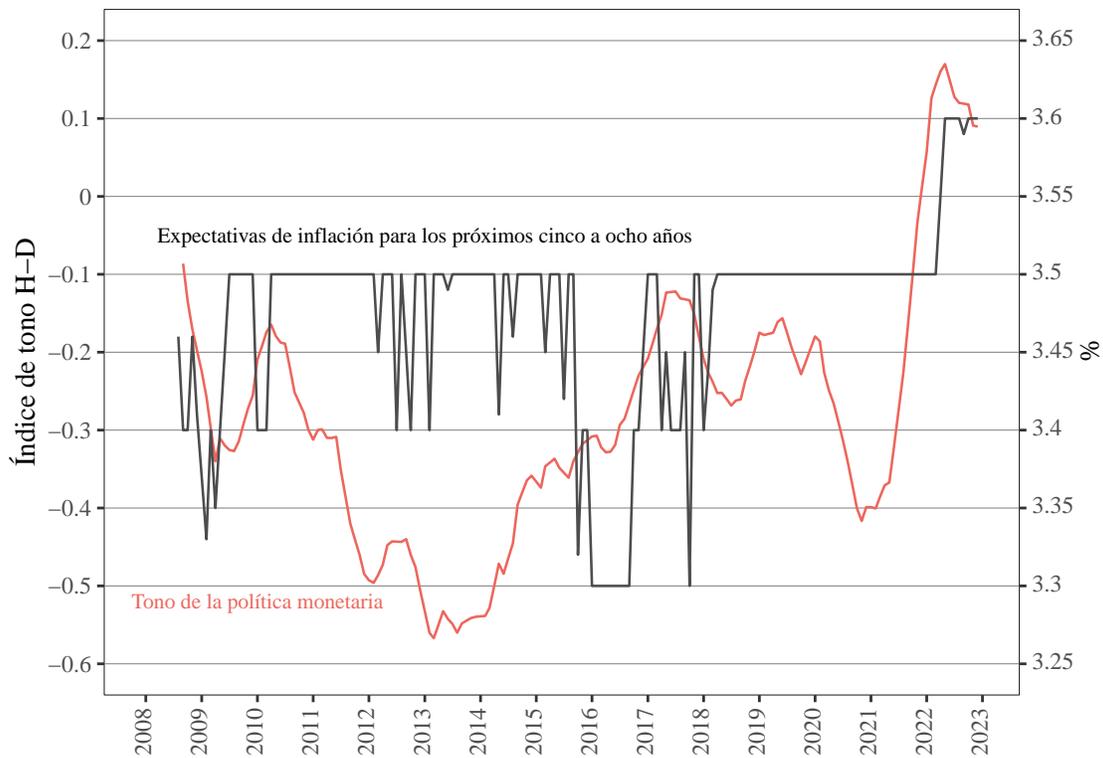
No obstante, se debe tener cuidado al interpretar este enfoque sobre el poder predictivo de la comunicación de los bancos centrales. Es importante tener en cuenta que el índice construido, utilizado para evaluar la perspectiva prospectiva del banco central dentro del comunicado, abarca más que este aspecto particular. Los bancos centrales difunden tanto información pasada como nueva sobre política monetaria, especialmente a través de los comunicados. En consecuencia, si bien nuestro índice evalúa la postura verbal general de la política monetaria y el contenido de la comunicación del banco central, es posible que no diferencie si esa postura se refiere al estado actual o futuro de los asuntos. Por lo tanto, la capacidad predictiva limitada del índice puede atribuirse al hecho de que refleja predominantemente la postura monetaria actual en lugar de la futura. Además, aunque los comunicados pueden proporcionar orientación valiosa, el lapso entre las reuniones de política monetaria podría disminuir su impacto. Por lo tanto, otros canales de comunicación, como las minutas y los discursos de los funcionarios, podrían ser más pertinentes para predecir las acciones de Banxico.

Finalmente, los hallazgos del análisis de causalidad de Granger sugieren que la comunicación de Banxico desempeña un papel significativo en la formación de las expectativas de inflación a corto y mediano plazo entre el consenso de los analistas del sector privado. Aunque las expectativas a corto plazo parecen estar más influenciadas por el estado actual de la economía, las expectativas a mediano plazo muestran una mayor sensibilidad a la comunicación del banco central. Esto subraya la importancia de una comunicación clara y efectiva por parte del banco central, ya que puede influir en las expectativas económicas y, en última instancia, en las decisiones de consumo, inversión y política monetaria en la economía mexicana. Sin embargo, queda claro que las expectativas de inflación a largo plazo parecen estar más “ancladas” a la meta de inflación del banco central y muestran una menor variabilidad, lo que sugiere que la credibilidad en torno a esta meta juega un papel crucial en la formación de estas expectativas a largo plazo. Este análisis también revela que, al menos en el marco de este estudio, las expectativas de inflación no parecen influir de manera significativa en la comunicación del banco central.

Anexo 4.1 (Figura): Expectativas de inflación y comunicación del Banco de México







Fuente: Elaboración propia / Banco de México.

Anexo 4.2 (Tabla): Pruebas de raíces unitarias para el índice tono y las expectativas de inflación

	Tipo 1			Tipo 2			Tipo 3		
	ADF	PP	KPSS	ADF	PP	KPSS	ADF	PP(3)	KPSS
$HDTw_t$	-1.39 [0.18]	-1.32 [0.46]	0.37 [>0.1]	-2.09 [0.29]	-3.39 [0.61]	0.41 [0.07]*	-2.78 [0.25]	-7.49 [0.61]	0.06 [>0.1]
$E_t(\pi^{ye})$	0.23 [0.71]	0.35 [0.76]	0.03 [>0.1]	-1.59 [0.48]	-9.14 [0.21]	0.26 [>0.1]	-1.86 [0.63]	-11.0 [0.41]	0.12 [0.09]*
$E_t(\pi^{ye+1})$	0.90 [0.90]	0.37 [0.77]	0.11 [>0.1]	-0.88 [0.73]	-10.3 [0.14]	0.25 [>0.1]	-0.75 [0.96]	-10.3 [0.44]	0.16 [0.03]**
$E_t(\pi_{t+12})$	0.53 [0.79]	0.31 [0.75]	0.12 [>0.1]	-1.56 [0.49]	-8.06 [0.27]	0.19 [>0.1]	-1.40 [0.82]	-8.06 [0.60]	0.12 [0.09]*
$E_t(\pi^{1a4})$	1.02 [0.91]	0.16 [0.72]	0.13 [>0.1]	-0.86 [0.74]	-9.77 [0.17]	0.24 [>0.1]	-0.71 [0.96]	-9.56 [0.47]	0.21 [0.01]**
$E_t(\pi^{5a8})$	0.47 [0.78]	0.03 [0.69]	0.03 [>0.1]	-2.84 [0.06]*	-32.7 [0.01]***	0.42 [0.06]*	-3.05 [0.13]	-37.5 [0.01]***	0.22 [0.01]***
$\Delta HDTw_t$	0.514 [0.790]	0.015 [0.693]	0.437 [>0.1]	0.548 [0.80]	0.024 [0.695]	0.331 [>0.1]	0.173 [0.689]	0.015 [0.688]	0.105 [>0.1]
$\Delta E_t(\pi^{ye})$	-0.387 [0.905]	-1.77 [0.793]	0.485 [0.045]**	-1.27 [0.599]	-3.17 [0.633]	0.355 [0.096]*	-1.97 [0.339]	-16.4 [0.021]**	0.206 [>0.1]
$\Delta E_t(\pi^{ye+1})$	-2.06 [0.548]	-5.87 [0.738]	0.051 [>0.1]	-2.04 [0.557]	-6.78 [0.669]	0.072 [>0.1]	-1.59 [0.732]	-1.6 [0.136]	0.203 [0.014]**
$\Delta E_t(\pi_{t+12})$	-2.06 [0.548]	-5.87 [0.738]	0.051 [>0.1]	-2.04 [0.557]	-6.78 [0.669]	0.072 [>0.1]	-1.59 [0.732]	-1.6 [0.136]	0.203 [0.014]**
$\Delta E_t(\pi^{1a4})$	-2.06 [0.548]	-5.87 [0.738]	0.051 [>0.1]	-2.04 [0.557]	-6.78 [0.669]	0.072 [>0.1]	-1.59 [0.732]	-1.6 [0.136]	0.203 [0.014]**
$\Delta E_t(\pi^{5a8})$	-2.06 [0.548]	-5.87 [0.738]	0.051 [>0.1]	-2.04 [0.557]	-6.78 [0.669]	0.072 [>0.1]	-1.59 [0.732]	-1.6 [0.136]	0.203 [0.014]**

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Rechazo de la hipótesis nula al (***) 1%, (**) 5% y (*) 10 % de significancia.

P-values entre corchetes.

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

A lo largo de esta investigación, se sostuvo que la comunicación del Banco de México ha mejorado con el tiempo, lo que le ha permitido ser más claro en su mensaje, hacer que sus acciones de política monetaria sean más predecibles e influir en las expectativas de inflación de los agentes económicos.

El Banco de México, esta institución se ha movido en conjunto con los desarrollos de la política monetaria. A lo largo de los últimos años, se ha reconocido la importancia de la comunicación clara y consistente, y la estrategia de comunicación del banco central refleja este hecho. Siguiendo a los bancos centrales líderes mundiales y las tendencias observadas en la formulación de políticas monetarias, el Banco de México ha realizado esfuerzos significativos para mejorar su estrategia de comunicación y transparencia, y ha aumentado los canales con los que se comunica con el público.

Dentro de los más importantes, se mencionan los comunicados de las decisiones de política monetaria, las minutas de las reuniones de la Junta de Gobierno, y los informes trimestrales. Estas tres publicaciones en su conjunto engloban los avances más significativos en la estrategia de comunicación cualitativa de esta institución. Sin embargo, es pertinente destacar que el banco central también cuenta con otros canales de comunicación y transparencia adicionales, tales como las transcripciones de las reuniones, informes de estabilidad financiera e informes sobre las economías regionales, los pronósticos de variables macroeconómicas y financieras que se incluyen en los informes trimestrales, así como una actualización de los pronósticos de la inflación general y subyacente en cada uno de los comunicados de las decisiones de política monetaria desde agosto de 2021.

Particularmente, los comunicados han resultado ser una herramienta sumamente útil. El estudio aplicado realizado en esta investigación sugiere que, durante el periodo 2008-2022, el lenguaje utilizado en los comunicados está asociado con la probabilidad de observar

cierto resultado en la próxima decisión del banco central. La evaluación empírica realizada permitió concluir que un aumento (recorte) de tasas y un comunicado *hawkish* (*dovish*) están asociados con una mayor probabilidad de observar una decisión restrictiva (expansiva) en la próxima reunión de política monetaria. Además, se argumentó que la comunicación captura información que no se refleja en las estadísticas macroeconómicas tradicionales. Sin embargo, estas conclusiones deben interpretarse con cautela, ya que para anticipar efectivamente las próximas decisiones de política monetaria, la información contenida en los comunicados es limitada sobre el futuro.

Por otra parte, los hallazgos del análisis permiten concluir que la comunicación del banco central desempeña un papel significativo en la formación de las expectativas de inflación del consenso de los analistas del sector privado. De esta manera, aunque las expectativas a corto plazo parecen estar más influenciadas por el estado actual de la economía, las expectativas a mediano plazo muestran una mayor sensibilidad a la comunicación del banco central. Esto subraya la importancia de una comunicación clara y efectiva por parte de la autoridad, ya que puede influir en las expectativas económicas y, en última instancia, en las decisiones de consumo, inversión y política monetaria en la economía mexicana. Sin embargo, queda claro que las expectativas de inflación a largo plazo parecen estar más “ancladas” a la meta de inflación del banco central y muestran una menor variabilidad, lo que sugiere que la credibilidad en torno a esta meta juega un papel crucial en la formación de estas expectativas a largo plazo. Este análisis también revela que, al menos en el marco de este estudio, las expectativas de inflación no parecen influir de manera significativa en la comunicación del banco central.

Estos planteamientos presentan evidencia adicional a la literatura especializada en comunicación de banco centrales y confirman la importancia de compartir información relevante y accesible para una amplia parte de la sociedad.

No obstante, se sugirió que las limitaciones del índice de tono desarrollado en este trabajo podrían estar relacionadas con el hecho de que el mensaje transmitido a través del comunicado contiene tanto información retrospectiva como prospectiva sobre la política monetaria. En consecuencia, aunque nuestro índice captura efectivamente la postura monetaria, puede que no diferencie si esa postura se refiere al estado actual o futuro de la visión del banco central. En cambio, nuestro índice evalúa el tono general y el contenido de la comunicación del banco central, que puede incluir una mezcla de información actual y prospectiva. Por lo tanto, una limitación del índice podría atribuirse al hecho de que refleja predominantemente la postura monetaria actual en lugar de la futura. Agregado a lo anterior, se reconoce que las intervenciones verbales explícitas (guía futura) en los comunicados de Banco de México se

observaron por primera vez en mayo de 2022. Por lo tanto, si bien este documento ha sido importante a lo largo de los años, la capacidad de nuestro índice de tono de reflejar la visión prospectiva de la institución podría verse limitada por esta cuestión. Del mismo modo, si bien los comunicados pueden ser una fuente importante de orientación, el intervalo entre las reuniones de política monetaria, típicamente de seis semanas, podría diluir el impacto del mensaje. Como resultado, otros canales de comunicación, como las minutas y los discursos públicos de la Junta de Gobierno, pueden volverse más relevantes para anticipar las acciones de Banco de México.

Por otra parte, los resultados de la investigación también sugieren que la claridad de la comunicación del Banco de México ha mejorado con el tiempo. Específicamente, el cambio a un Régimen de Metas de Inflación con Base en Pronósticos, la publicación y actualización de los Criterios Generales de Comunicación de la Junta de Gobierno y Servidores Públicos del Banco de México, y la Pandemia del Coronavirus, resultaron ser eventos muy relevantes. A través del análisis de cambio estructural, se argumentó que estos acontecimientos generaron un cambio positivo en la claridad de las comunicaciones del banco central.

Además, las publicaciones de la autoridad monetaria no solo son importantes por su contenido verbal, sino que reflejan elementos importantes como el balance de riesgos de la institución, así como los pronósticos de variables macroeconómicas relevantes, mismo que han evolucionado con el tiempo. Por ejemplo, las gráficas de abanico de las proyecciones para la actividad económica y la inflación en los informes, y la publicación y actualización de las previsiones de inflación general y subyacente para los siguientes ocho trimestres en los comunicados han resultado ser cambios destacados.

La comunicación del banco central ha experimentado una notable mejora en su conjunto. Los avances observados en este ámbito han permitido a la autoridad monetaria transmitir su mensaje con mayor claridad en comparación con años anteriores. En consecuencia, el tono de la política monetaria expresado en la información proporcionada por el banco central resulta ser informativo tanto en lo que respecta a los próximos movimientos de la tasa de interés de referencia como en su capacidad para influir en las expectativas de inflación de los agentes económicos.

Recomendaciones

A pesar de que la autoridad monetaria en México ha trabajado para reducir la extensión de sus publicaciones y mejorar la claridad de su lenguaje, siguen existiendo retos importantes en la estrategia de comunicación. Los resultados de la investigación también sugieren que todavía

existe un rezago importante en términos de la accesibilidad de los documentos analizados para un amplio espectro de la población.

En este sentido, se podría considerar seguir reduciendo la extensión de los documentos, en especial de los informes trimestrales y las minutas, y trabajar en reducir la complejidad de lectura. En específico, el banco central podría considerar reducir el contenido técnico de estos documentos, y resumirlo en una publicación adicional, similar al de instituciones como la Reserva Federal.[†] Además, el banco central también podría considerar la realización de una conferencia de prensa al momento de anunciar sus decisiones de política monetaria, siguiendo la experiencia de otras instituciones de banca central alrededor del mundo. Es posible que esto pueda brindar mayor claridad al mensaje que la institución comparte de manera regular.

Este rezago en la claridad es relevante, pero también es dable mencionar que el banco central ha trabajado en canales de comunicación adicionales, los cuales tienen una naturaleza menos técnica y pueden llegar a ser más atractivos para la población en general. Por ejemplo, el Banco de México en 2016 anunció el lanzamiento del sitio web Banco de México Educa, el cual está enfocado en informar y educar al público en general sobre los objetivos, metas y obligaciones de la institución, así como ser un medio de difusión y educación sobre cultura económica y financiera para el país.

En ese sentido, es necesario analizar cuidadosamente los costos y beneficios de estas recomendaciones, ya que simplificar demasiado la comunicación podría distorsionar la realidad y generar más incertidumbre. Por ello, si bien es crucial seguir trabajando en una comunicación clara y transparente, una recomendación también pertinente sería trabajar en el fomento de la educación financiera en el país, lo que podría contribuir a cerrar la brecha de entendimiento entre el banco central y la población.

Por lo que se refiere a las previsiones de la autoridad monetaria en México, se puede mencionar que a pesar de que el banco central publica y actualiza las previsiones para la inflación en cada comunicado de política monetaria, la información detallada de estos solo se comparte de manera trimestral en los informes de inflación. La importancia de la explicación clara y coherente de las previsiones de la institución vuelve oportuno que se comparta de manera regular y detallada, por lo tanto, un gran paso hacia una estrategia más transparente y asertiva podría incluir la explicación detallada de los pronósticos en cada comunicado, aún cuando estos no se modifiquen.

[†]La Reserva Federal publica con cada decisión de política monetaria el “Libro Beige” (*Beige Book*). Este es un documento que recopila información técnica y anecdótica sobre las condiciones económicas actuales en cada uno de los 12 Distritos que conforman el sistema de bancos regionales de esta institución. Esta información se le presenta a los miembros del Comité Federal de Mercado Abierto y es una herramienta sumamente útil para la toma de decisiones de la Fed.

También existen retos en cuanto a los discursos públicos de cada uno de los miembros de la Junta. Si bien es acertado que la política monetaria debe mantener cierto consenso cuando las decisiones se discuten por un comité o cuerpo colegiado[‡], aumentar las participaciones públicas de los miembros podría brindar información relevante a los mercados y a los tomadores de decisiones, para conocer las visiones y los factores que guían el juicio de cada uno de los miembros de la Junta de Gobierno. En este sentido, esto podría ayudar a predecir con mayor efectividad las decisiones de política monetaria y la función de reacción específica de cada miembro.

Una de las recomendaciones es seguir la experiencia de instituciones como la Reserva Federal de Estados Unidos, y publicar un calendario informando de las apariciones públicas de los miembros de la Junta de Gobierno, así como una presentación y transcripción según sea el caso. Contar con herramientas de este estilo, también podría brindar mayor certeza sobre las apariciones públicas de los miembros de la Junta, los temas específicos que abordaran, y permitiría reducir el ruido asociado a realizar comentarios por medios informales, como es el caso de las mensajes y anuncios a título personal en redes sociales y/o plataformas digitales. No obstante, son recomendaciones que se deben tomar con cautela, ya que implican un delicado análisis de costo-beneficio.

Por otra parte, aunque las minutas incluyen la identidad de los votantes, en la sección que detalla el grueso de la discusión no se indica el nombre del miembro que hace cada comentario específico, o los que acuerdan con una visión en particular. Un paso sólido hacia una estrategia de comunicación más transparente podría incluir la revelación de la identidad de cada miembro en sus párrafos específicos.

En cuanto a la guía futura, la experiencia en México es aún corta, por lo que no se puede realizar una evaluación detallada de esta. Es dable mencionar que el banco central comparte información prospectiva relevante, por lo menos desde que publica y actualiza sus pronósticos de variables macroeconómicas, así como las respectivas gráficas de abanico y el balance de riesgos. No obstante, la introducción de una guía futura de corte *Odyssean*, en la cual se brinda información verbal explícita sobre la trayectoria futura de tasa de interés, solo es reconocido abiertamente que el banco central la utiliza a partir del comunicado de mayo de 2022. En este sentido, será importante seguir evaluando la implementación de este tipo de herramientas en la economía mexicana.

Otro punto relevante es el debate sobre la introducción de nuevas herramientas de comunicación. Por ejemplo, siguiendo la experiencia de bancos centrales como el Banco de la Reserva de Nueva Zelanda, el Banco de Noruega, el Banco de Suecia, el Banco Nacional

[‡]Véase Blinder (1999; 2004).

Checo, y recientemente el Banco Central de Chile, se podría evaluar la publicación de una trayectoria explícita de tasa de interés esperada. También resultaría relevante que el Banco de México considere la publicación de los modelos que utiliza para tomar sus decisiones.

Todo esto en su conjunto podría desencadenar cambios positivos en la estrategia de comunicación la autoridad monetaria central. No obstante, se deberá evaluar con precaución cuales son las herramientas más adecuadas, ya que una política de comunicación excesivamente transparente también puede tener repercusiones negativas.[§] Por ejemplo, una mala política de comunicación podría llevar a la confusión del público. En el caso del Banco de México, se han señalado retos importantes en términos de la credibilidad de sus pronósticos de inflación y su horizonte de convergencia.^{††} Por lo tanto, el debate sobre las herramientas de comunicación y la implementación de estas por parte de Banco de México deberá evaluarse profundamente, y será conveniente observar una conversación de doble partida entre la institución, los mercados, y técnicos expertos de la política monetaria.

Hacia adelante, existen diversas implicaciones de nuestro análisis. En primer lugar, si la comunicación transmitida a través de los comunicados de política no se centra exclusivamente en la orientación futura, sino que principalmente abarca la postura actual de la política monetaria, podría ser interesante explorar su relación con variables contemporáneas. Por ejemplo, una posibilidad es evaluar si existe coherencia entre el comunicado publicado y la acción posterior tomada, como el nivel objetivo de la tasa de referencia. La correlación lineal positiva entre los cambios en la tasa de política de Banco de México y nuestro índice de tono podría arrojar luz sobre la coherencia entre las acciones y las palabras del banco central.

En segundo lugar, las técnicas de procesamiento de texto descritas en esta investigación podrían ser útiles para desarrollar trabajos adicionales en este campo de estudio. Por un lado, podríamos aprovechar los resultados del modelo de Asignación de Dirichlet Latente para explorar la manera en que diferentes aspectos de la comunicación, como la política monetaria, la actividad económica, los asuntos internacionales, por mencionar algunos, pueden ser útiles para prever la tasa de política y otras tasas de interés del mercado. Por ejemplo, sería interesante estudiar cómo la comunicación de los bancos centrales impacta en diferentes vencimientos de la curva de rendimientos, o cómo diferentes temas de comunicación están relacionados con las tasas reales y nominales. Por otro lado, podríamos aplicar la misma metodología a otras fuentes de texto, como informes trimestrales, minutas o intervenciones públicas de los miembros de la Junta de Gobierno, para verificar si nuestras conclusiones se mantienen en estos documentos. Esto ayudaría a determinar si la información prospectiva

[§]Para una discusión detallada de estas cuestiones véase Blinder et al. (2022), Braun (2016), Brouwer y De Haan (2022), Seelajaroen et al. (2020), entre otros.

^{††}Véase Rodríguez (2022).

contenida en estos documentos mejora aún más la previsibilidad de las decisiones de política monetaria de Banco de México. Al mismo tiempo, podría ser interesante estudiar las noticias sobre banca central el día de la decisión, y cómo reaccionan los analistas y los mercados financieros a las comunicaciones a muy corto plazo.

Por último, las limitaciones que se experimentaron durante esta investigación también podrían servir como base para futuros desarrollos. En específico, resultaría conveniente contar con medidas estandarizadas para poder evaluar la estrategia de comunicación de los bancos centrales. Por ejemplo, algunas de las instituciones que se dedican a compartir información económica relevante, podrían incluir en su banco de indicadores medidas de legibilidad y perspicuidad como las que se calcularon en esta investigación. A partir de estas afirmaciones, es esencial seguir trabajando para desarrollar estadísticas lingüísticas que sean cien por ciento compatibles con la redacción específica de textos económicos y financieros.

También existe la necesidad de desarrollar diccionarios más estandarizados que cubran el lenguaje de los bancos centrales latinoamericanos. Esto podría mejorar el cálculo de los índices de tono a partir de técnicas de análisis de sentimiento. A pesar de esto, los resultados de este trabajo representan una contribución importante para la literatura de comunicación de bancos centrales, y cubren la necesidad de abordar esta cuestión para el caso del Banco de México. El análisis que se efectuó puede servir como base para el desarrollo de estrategias de comunicación más efectivas y transparentes, fortaleciendo la confianza pública en las acciones y decisiones del Banco de México, y promoviendo una mayor comprensión de las políticas monetarias y su impacto en la economía.

En cuanto a la política monetaria, los resultados de esta investigación implican que Banco de México puede aprovechar su estrategia de comunicación para proporcionar orientación sobre sus acciones de política monetaria y potencialmente influir en las expectativas de inflación de los agentes económicos. En última instancia, se espera que este trabajo contribuya a mejorar la comunicación del banco central y su efectividad en la consecución de los objetivos de estabilidad económica y financiera en México.

Hacia adelante, es necesario que se mantenga la evolución positiva en términos de transparencia, claridad, y efectividad de los canales de comunicación. Es indispensable que sea así, y que el banco central continúe mejorando su estrategia de política monetaria para lograr el cumplimiento de sus objetivos.

En resumen, a lo largo de esta investigación se resaltó: la importancia de contar con un banco central con objetivos creíbles y una estrategia de comunicación clara y consistente; similar a lo observado en otras economías, la comunicación de Banco de México ha experimentado una notable mejora en su conjunto; los avances observados en materia de

comunicación han permitido a la autoridad monetaria en México transmitir su mensaje con mayor claridad en comparación con años anteriores, aunque aún se identifican posibles áreas de mejora; el tono de la política monetaria expresado en la información proporcionada por el banco central resulta ser informativo tanto en lo que respecta a los próximos movimientos de la tasa de interés de referencia como en su capacidad para influir en las expectativas de inflación de los agentes económicos. En este sentido, si bien este trabajo se centró en analizar y evaluar la estrategia de comunicación de los bancos centrales en general, y del Banco de México en particular con un enfoque crítico, también se resaltó y reconoció el arduo trabajo que ha realizado esta institución para mejorar sus canales de comunicación.

Como afirmó Ben Bernanke (2015), hoy en día, la política monetaria es un 98 por ciento de comunicación y solo un 2 por ciento de acción, por lo que la capacidad de moldear a las expectativas del mercado sobre la política futura a través de declaraciones públicas es una de las herramientas más poderosas de los bancos centrales. Por lo tanto, siguiendo a Gabriel Markhlouf (2020), deberíamos esperar que los días de “balbucear con gran incoherencia” hayan quedado atrás.

El Banco de México, como banco central de nuestra nación, tiene una responsabilidad fundamental en el impulso y protección de nuestra economía. Su compromiso con el cumplimiento de sus objetivos se vuelve crucial para el bienestar y prosperidad de los mexicanos. Es fundamental que el Banco de México cumpla con sus objetivos de manera efectiva y consistente, ya que su accionar repercute en la vida cotidiana de los ciudadanos. Al mantener una gestión sólida y transparente, el banco central brinda confianza y certidumbre a los agentes económicos. Como guardián de la estabilidad de precios y financiera, su objetivo es claro: forjar un futuro próspero y equitativo para todos los mexicanos. Con cada medida y decisión, el Banco de México teje un hilo invisible que une los sueños individuales con el bienestar colectivo. Esta institución debe ser un faro de confianza y certeza en medio de las mareas económicas, asegurando que el amor por nuestra nación se traduzca en oportunidades concretas para cada ciudadano. En este baile de prosperidad, el Banco de México es el compañero dedicado que guía a la nación hacia un futuro lleno de éxito y realización. Al final de todo, el Banco de México es de y para los mexicanos.

Referencias

- Alesina, A., & Summers, L. H. (1993). Central Bank Independence and Macroeconomic Performance: Some Comparative Evidence. *Journal of Money, Credit and Banking*, 25(2), 151-162. <https://doi.org/10.2307/2077833>
- Altavilla, C., Brugnolini, L., Gürkaynak, R. S., Motto, R., & Ragusa, G. (2019). Measuring euro area monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 108, 162-179. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.08.016>
- Angeletos, G.-M., & Lian, C. (2018). Forward Guidance without Common Knowledge. *American Economic Review*, 108(9), 2477-2512. <https://doi.org/10.1257/aer.20161996>
- Apel, M., & Blix-Grimaldi, M. (2012). The Information Content of Central Bank Minutes. *Sveriges Riksbank Working Paper Series No. 261*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2092575>
- Apel, M., & Blix-Grimaldi, M. (2014). How Informative Are Central Bank Minutes? *Review of Economics*, 65(1), 53-76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1515/roe-2014-0104>
- Apel, M., Blix-Grimaldi, M., & Hull, I. (2022). How Much Information Do Monetary Policy Committees Disclose? Evidence from the FOMC's Minutes and Transcripts. *Journal of Money, Credit and Banking*, 54(5), 1459-1490. <https://doi.org/10.1111/jmcb.12885>
- Arias Benítez, M. (2018). *Regresión ordinal y sus aplicaciones* [Tesis doctoral, Universidad de Sevilla. Facultad de Matemáticas]. <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/77492/Arias%20Ben%C3%ADtez%20Miguel%20TFG.pdf?sequence=1>
- Arnone, M., Laurens, B. J., Segalotto, J.-F., & Sommer, M. (2009). Central Bank Autonomy: Lessons from Global Trends. *IMF Staff Papers*, 56(2), 263-296. <https://doi.org/10.1057/imfsp.2008.25>
- Astuti, V., Ciarlone, A., & Coco, A. (2022). The Role of Central Bank Communication in Inflation-Targeting Eastern European Emerging Economies. *Bank of Italy Working Paper*, 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4295466>
- Bagehot, W. (1873). *Lombard Street: A Description of the Money Market* (History of Economic Thought Books). McMaster University Archive for the History of Economic Thought. <https://econpapers.repec.org/bookchap/hayhetboo/bagehot1873.htm>

- Ballester, O., & Penner, O. (2022). Robustness, replicability and scalability in topic modelling. *Journal of Informetrics*, 16(1), 101224. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2021.101224>
- Banco de México. (1999). Programa Monetario 1999. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7BDF26749C-2ED1-67E3-9511-28A0D84A83C5%7D.pdf>
- Banco de México. (2000). Programa Monetario 2000. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7B345C4899-C1FD-A675-2E83-3EB965751F46%7D.pdf>
- Banco de México. (2001). Programa Monetario 2001. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7B50BC34CC-49DD-D753-0786-7ECACE6F60D1%7D.pdf>
- Banco de México. (2003). Programa Monetario 2003. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7BBBCF3DF91-75B8-91D6-5AF2-97A82F3202D4%7D.pdf>
- Banco de México. (2010). Gráficas de Abanico para Ilustrar la Probabilidad de Ocurrencia de los Pronósticos de Variables Económicas. *Extracto del Informe Trimestral Julio - Septiembre 2010, Recuadro 3, pp. 54-66, Octubre 2010.*
- Banco de México. (2011). Programa Monetario 2011. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7BD20BFDED-441D-C1F9-4DBE-272BE23F3247%7D.pdf>
- Banco de México. (2016a). Anuncio de Política Monetaria. *Comunicado de Prensa, Anuncio de Política Monetaria, 17 de febrero de 2016.* <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/anuncios-de-las-decisiones-de-politica-monetaria/anuncios-politica-monetaria-t.html>
- Banco de México. (2016b). Cambios Recientes en el Mecanismo de Transmisión de la Política Monetaria. *Extracto del Informe Trimestral Enero - Marzo 2016, Recuadro 2, pp. 47-52, Mayo 2016.*
- Banco de México. (2017). Informe trimestral, abril-junio 2017. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7BD1C11A0F-23F8-06B0-C756-75370421154B%7D.pdf>
- Banco de México. (2018). Informe trimestral, abril-junio 2018. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-trimestrales/%7B247C655C-1793-909F-7173-C82C3AB0F5F1%7D.pdf>
- Banco de México. (2020). Medidas adicionales para promover un comportamiento ordenado de los mercados financieros, fortalecer los canales de otorgamiento de crédito y proveer liquidez para el sano desarrollo del sistema financiero. *Comunicado de prensa, 21 de*

- abril de 2020. <https://www.banxico.org.mx/portales-de-usuarios/medidas-adicionales-de-liquidez-y-credito/sano-desarrollo-mercados-fi.html>
- Banco de México. (2022a). Anuncio de Política Monetaria. *Comunicado de Prensa: Anuncio de Política Monetaria, 12 de mayo de 2022*. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/anuncios-de-las-decisiones-de-politica-monetaria/%7B45C4A1AE-E137-13A2-3F3E-5EF91735993F%7D.pdf>
- Banco de México. (2022b). Programa Monetario 2022. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7BA504AB28-7C7C-374A-DD52-7977CBC0489B%7D.pdf>
- Banco de México. (2023a). Avances recientes en la estrategia de comunicación del Banco de México. *Extracto del Informe Trimestral Enero – Marzo 2023, Recuadro 7, pp. 102-105, documento publicado el 31 de mayo de 2023*.
- Banco de México. (2023b). Programa Monetario 2023. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/programas-de-politica-monetaria/%7B9BC517D1-B014-7EE5-4E6D-18A53FF3FF9B%7D.pdf>
- Banerjee, A., Lumsdaine, R. L., & Stock, J. H. (1992). Recursive and Sequential Tests of the Unit-Root and Trend-Break Hypotheses: Theory and International Evidence [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 271-287. <https://doi.org/10.1080/07350015.1992.10509905>
- Baranowski, P., Bennani, H., & Doryń, W. (2021). Do the ECB's introductory statements help predict monetary policy? Evidence from a tone analysis. *European Journal of Political Economy*, 66, 101964. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2020.101964>
- Barrio Cantalejo, I., & Simón Lorda, P. (2003). Medición de la legibilidad de textos escritos. Correlación entre método manual de Flesch y métodos informáticos. *Atención Primaria*, 31(2), 104-108. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)79146-X](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79146-X)
- Barrio Cantalejo, I., Simón Lorda, P., Melguizo, M., Escalona, I., Marijuán, M. I., & Hernando, P. (2008). Validación de la Escala INFLESZ para evaluar la legibilidad de los textos dirigidos a pacientes. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 31(12), 135-152. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272008000300004
- Barro, R. J. (1982). Inflationary Finance under Discretion and Rules. *The Canadian Journal of Economics*, 16(1), 1. <https://doi.org/10.2307/134971>
- Barro, R. J. (1990). *Macroeconomic Policy*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Barro, R. J., & Gordon, D. B. (1983a). A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model. *Journal of Political Economy*, 91(4), 589-610. <https://www.jstor.org/stable/1831069>

- Barro, R. J., & Gordon, D. B. (1983b). Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy. *Journal of Monetary Economics*, 12(1), 101-121. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(83\)90051-X](https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90051-X)
- Bennani, H., & Neuenkirch, M. (2017). The (home) bias of European central bankers: new evidence based on speeches. *Applied Economics*, 49(11), 1114-1131. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1210782>
doi: 10.1080/00036846.2016.1210782.
- Bernanke, B. (2004a). Gradualism. <https://fraser.stlouisfed.org/title/statements-speeches-bern-s-bernanke-453/gradualism-8903>
- Bernanke, B. (2004b). The Logic of Monetary Policy : Remarks before the National Economists Club, Washington, D.C. <https://fraser.stlouisfed.org/title/statements-speeches-bern-s-bernanke-453/logic-monetary-policy-8910>
- Bernanke, B. S. (2015). Inaugurating a new blog. <https://www.brookings.edu/articles/inaugurating-a-new-blog/>
- Bernanke, B. S. (2020). The New Tools of Monetary Policy. *American Economic Review*, 110(4), 943-983. <https://doi.org/10.1257/aer.110.4.943>
- Bernanke, B. S. (2022). *21st Century Monetary Policy: The Federal Reserve from the Great Inflation to COVID-19*. W. W. Norton & Company.
- Bernanke, B. S., Blinder, A. S., & McCallum, B. T. (2005). Panel Discussion I: What Have We Learned Since October 1979? *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 87(2). <https://doi.org/10.20955/r.87.277-292>
- Bernanke, B. S., Kiley, M. T., & Roberts, J. M. (2019). Monetary Policy Strategies for a Low-Rate Environment. *AEA Papers and Proceedings*, 109, 421-426. <https://doi.org/10.1257/pandp.20191082>
- Bernanke, B. S., & Mishkin, F. S. (1997). Inflation Targeting: A New Framework for Monetary Policy? *Journal of Economic Perspectives*, 11(2), 97-116. <https://doi.org/10.1257/jep.11.2.97>
- Bernanke, B. S., Reinhart, V., & Sack, B. (2004). Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2004(2), 1-100. <https://doi.org/10.1353/eca.2005.0002>
- Blattner, T. S., Catenaro, M., Ehrmann, M., Strauch, R., & Turunen, J. (2008). The predictability of monetary policy. *European Central Bank Occasional Paper*, (No. 83). <https://doi.org/10.2139/ssrn.1084925>
- Blei, D. M. (2012). Probabilistic topic models. *Communications of the ACM*, 55(4), 77-84. <https://doi.org/10.1145/2133806.2133826>

-
- Blei, D. M., Ng, A. Y., & Jordan, M. I. (2003). Latent Dirichlet Allocation. *Journal of Machine Learning Research*, 3(Jan), 993-1022.
- Blinder, A. S. (1999). *Central Banking in Theory and Practice*. MIT Press.
- Blinder, A. S. (2004). *The Quiet Revolution: Central Banking Goes Modern*. Yale University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1npd3k>
- Blinder, A. S. (2022). *A Monetary and Fiscal History of the United States, 1961–2021*. Princeton University Press.
- Blinder, A. S., Ehrmann, M., De Haan, J., & Jansen, D.-J. (2022). Central Bank Communication with the General Public: Promise or False Hope? <https://doi.org/10.3386/w30277>
- Blinder, A. S., Ehrmann, M., Fratzscher, M., De Haan, J., & Jansen, D.-J. (2008a). Central Bank Communication and Monetary Policy: A Survey of Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature*, 46(4), 910-945. <https://doi.org/10.1257/jel.46.4.910>
- Blinder, A. S., Ehrmann, M., Fratzscher, M., De Haan, J., & Jansen, D.-J. (2008b). What we know and what we would like to know about central bank communication. <https://cepr.org/voxeu/columns/what-we-know-and-what-we-would-know-about-central-bank-communication>
- Blinder, A. S., Goodhart, C., Hildebrand, P., Lipton, D., & Wyplosz, C. (2001). *How Do Central Banks Talk?* Geneva Reports on the World Economy, Centre for Economic Policy Research. <https://www.cimb.ch/uploads/1/1/5/4/115414161/geneva3.pdf>
- Bomfim, A. N. (2003). Pre-announcement effects, news effects, and volatility: Monetary policy and the stock market. *Journal of Banking & Finance*, 27(1), 133-151. [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(01\)00211-4](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(01)00211-4)
- Borja, G., Sandoval, J. K., & Mejía, O. (2022). El Régimen de Objetivos de Inflación con base en Pronósticos y la Pandemia de Covid-19. La experiencia de México. *Revista de Economía Mexicana*, 2022(7), 34-86.
- Boyle, A. (1967). *Montagu Norman: a biography*. London: Cassell.
- Braun, B. (2016). Speaking to the people? Money, trust, and central bank legitimacy in the age of quantitative easing. *Review of International Political Economy*, 23(6), 1064-1092. <https://doi.org/10.1080/09692290.2016.1252415>
- Brouwer, N., & De Haan, J. (2022). The impact of providing information about the ECB's instruments on inflation expectations and trust in the ECB: Experimental evidence. *Journal of Macroeconomics*, 73, 103430. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2022.103430>
- Bulíř, A., Čihák, M., & Jansen, D.-J. (2013a). Measuring the clarity of central-bank communication. <https://cepr.org/voxeu/columns/measuring-clarity-central-bank-communication>

- Bulíř, A., Čihák, M., & Jansen, D.-J. (2013b). What Drives Clarity of Central Bank Communication About Inflation? *Open Economies Review*, 24(1), 125-145. <https://doi.org/10.1007/s11079-012-9259-z>
- Bulíř, A., Čihák, M., & Šmídková, K. Š. (2013). Writing Clearly: The ECB's Monetary Policy Communication. *German Economic Review*, 14(1), 50-72. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0475.2011.00562.x>
- Calvo, G. A. (1978). On the Time Consistency of Optimal Policy in a Monetary Economy. *Econometrica*, 46(6), 1411-1428. <https://doi.org/10.2307/1913836>
- Calvo, G. A. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383-398. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(83\)90060-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90060-0)
- Campbell, J. R. (2013). Odyssean Forward Guidance in Monetary Policy: A Primer. *Economic Perspectives*, 37(4). <https://www.chicagofed.org/publications/economic-perspectives/2013/4q-campbell>
- Campbell, J. R., Evans, C. L., Fisher, J. D. M., Justiniano, A., Calomiris, C. W., & Woodford, M. (2012). Macroeconomic Effects of Federal Reserve Forward Guidance [with Comments and Discussion]. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1-80. <https://www.jstor.org/stable/23287215>
- Campbell, J. R., & Weber, J. P. (2021). Discretion rather than rules: Equilibrium uniqueness and forward guidance with inconsistent optimal plans. *Review of Economic Dynamics*, 41, 243-254. <https://doi.org/10.1016/j.red.2020.11.005>
- Canzoneri, M. B. (1985). Monetary Policy Games and the Role of Private Information. *The American Economic Review*, 75(5), 1056-1070. Consultado el 19 de junio de 2023, desde <https://www.jstor.org/stable/1818645>
- Capraro, S., Panico, C., & Sandoval, J. K. (2019). *Economía monetaria*. Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Carlin, W., & Soskice, D. (2015). *Macroeconomics: Institutions, Instability, and the Financial System*. Oxford University Press. <https://global.oup.com/ukhe/product/macroeconomics-institutions-instability-and-the-financial-system-9780199655793>
- Carlin, W., & Soskice, D. (2024). *Macroeconomics: Institutions, Instability, and Inequality*. Oxford University Press. <https://global.oup.com/ukhe/product/macroeconomics-9780198838661?cc=mx&lang=en&>
- Carotta, G., Mello, M., & Ponce, J. (2023). Monetary policy communication and inflation expectations: New evidence about tone and readability. *Latin American Journal of Central Banking*, 4(3), 100088. <https://doi.org/10.1016/j.latcb.2023.100088>

-
- Cecchetti, S. G., & Schoenholtz, K. L. (2019). Improving U.S. Monetary Policy Communications. *CEPR Discussion Paper*, (DP13915). <https://papers.ssrn.com/abstract=3439469>
- Cermeño, R., & Navarrete, C. (2011). ¿Que tan predecible es la política monetaria?: un análisis econométrico del contenido informativo de los comunicados del Banco de México. <http://hdl.handle.net/11651/951>
- Charbonneau, K. B., & Rennison, L. (2015). Forward Guidance at the Effective Lower Bound: International Experience. *Bank of Canada Staff Discussion Paper*, 2015-15. <https://doi.org/10.34989/sdp-2015-15>
- Chiquiar, D., & Ibarra, R. (2020). La independencia de los bancos centrales y la inflación: un análisis empírico. *Investigación económica*, 79(311), 4-34. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2020.311.72433>
- Chou, W. L. (2007). Performance of LM-type unit root tests with trend break: A bootstrap approach. *Economics Letters*, 94(1), 76-82. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.08.004>
- Christiano, L. J., Eichenbaum, M. S., & Trabandt, M. (2018). On DSGE Models. *Journal of Economic Perspectives*, 32(3), 113-140. <https://doi.org/10.1257/jep.32.3.113>
- Cihák, M., Smídková, K., & Bulir, A. (2008). Writing Clearly: ECB's Monetary Policy Communication. *IMF Working Papers*, 08(252), 1. <https://doi.org/10.5089/9781451871104.001>
- Clarida, R., Galí, J., & Gertler, M. (1999). The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective. *Journal of Economic Literature*, 37(4), 1661-1707. <https://doi.org/10.1257/jel.37.4.1661>
- Clarida, R., Galí, J., & Gertler, M. (2000). Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory. *The Quarterly Journal of Economics*, 115(1), 147-180. <https://doi.org/10.3386/w6442>
- Clinton, K., Freedman, C., Juillard, M., Kamenik, O., Laxton, D., & Wang, H. (2015). Inflation-Forecast Targeting: Applying the Principle of Transparency. *IMF Working Papers*, 15(132). <https://papers.ssrn.com/abstract=2633917>
- Contreras, A. (2014). Forward guidance: Nueva forma de comunicación de los Bancos Centrales. *Revista Moneda*, (158), 4-6. <https://ideas.repec.org//a/rbp/moneda/moneda-158-01.html>
- Crowe, C., & Meade, E. E. (2008). Central bank independence and transparency: Evolution and effectiveness. *European Journal of Political Economy*, 24(4), 763-777. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2008.06.004>

- Cukierman, A., Webb, S. B., & Neyapti, B. (1992). Measuring the Independence of Central Banks and Its Effect on Policy Outcomes [Publisher: Oxford University Press]. *The World Bank Economic Review*, 6(3), 353-398. <https://www.jstor.org/stable/3989977>
- Dell’Ariccia, G., Rabanal, P., & Sandri, D. (2018). Unconventional Monetary Policies in the Euro Area, Japan, and the United Kingdom. *Journal of Economic Perspectives*, 32(4), 147-172. <https://doi.org/10.1257/jep.32.4.147>
- Deslongchamps, A. (2018). Readability and the Bank of Canada. <https://doi.org/10.34989/san-2018-20>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Doroftci, I. M. (2013). The Lessons of the Currency School-banking School Dispute for the Present Post-crisis Economy. *Procedia Economics and Finance*, 6, 48-56. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00112-3)
- Dreher, A., Sturm, J.-E., & de Haan, J. (2008). Does high inflation cause central bankers to lose their job? Evidence based on a new data set. *European Journal of Political Economy*, 24(4), 778-787. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2008.04.001>
- Dwyer Jr., G. P. (1993). Rules and Discretion in Monetary Policy. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, May/June 1993, 3-14. <https://doi.org/DOI:10.20955/r.75.3-14>
- Eijffinger, S. C. W., & De Haan, J. (1996). The Political Economy of Central Bank Independence. *Special Papers in International Economics no. 19. International Finance Section, Department of Economics, Princeton University, Princeton, NJ.*
- English, W. B., Nelson, W. R., & Sack, B. P. (2003). Interpreting the Significance of the Lagged Interest Rate in Estimated Monetary Policy Rules. *Contributions in Macroeconomics*, 3(1). <https://doi.org/10.2202/1534-6005.1073>
- Fernández, E. (1976). *Cincuenta años de banca central: Ensayos Conmemorativos 1925-1975*. Fondo de Cultura Económica.
- Fernández Huerta, J. (1959). Medidas sencillas de lecturabilidad. *Consigna*, 214(1959), 29-32.
- Ferrara, F. M., & Angino, S. (2022). Does clarity make central banks more engaging? Lessons from ECB communications. *European Journal of Political Economy*, 74, 102146. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2021.102146>
- Fischer, S. (1990). Rules versus discretion in monetary policy. En *Handbook of Monetary Economics* (pp. 1155-1184, Vol. 2). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1573-4498\(05\)80028-1](https://doi.org/10.1016/S1573-4498(05)80028-1)
- Fischer, S. (1995). Modern Approaches to Central Banking. *National Bureau of Economic Research, Working Paper No. 5064*. <https://doi.org/10.3386/w5064>

-
- Fisher, I. (1919). Stabilizing the Dollar. *The American Economic Review*, 9(1), 156-160. <https://www.jstor.org/stable/1813996>
- Fisher, I. (1920). *The Purchasing Power of Money: Its Determination and Relation to Credit, Interest and Crises* (New and revised edition). Macmillan Company.
- Fisher, I. (1934). *Stable Money: A History of the Movement*. New York: Adelphi Co.
- Fisher, I. (1935). *100% Money*. New York: Adelphi Co.
- Flesch, R. F. (1943). Estimating the Comprehension Difficulty of Magazine Articles. *The Journal of General Psychology*, 28(1), 63-80. <https://doi.org/10.1080/00221309.1943.10545195>
- Flesch, R. F. (1949). *Art of readable writing* (inf. téc.). Harper. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=art+of+readable+writing&author=Flesch%2C+Rudolf+Franz&publication_year=1949
- Friedman, M. (1948). A Monetary and Fiscal Framework for Economic Stability. *The American Economic Review*, 38(3), 245-264. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-349-24002-9_19
- Friedman, M. (1959). *A Program for Monetary Stability*. New York: Fordham University Press.
- Friedman, M. (1968). The Role of Monetary Policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1-17. <https://www.aeaweb.org/aer/top20/58.1.1-17.pdf>
- Friedman, M. (1970). A Theoretical Framework for Monetary Analysis. *Journal of Political Economy*, 78(2), 193-238. Consultado el 19 de junio de 2023, desde <https://www.jstor.org/stable/1830684>
- Friedman, M. (1971). A Monetary Theory of Nominal Income. *Journal of Political Economy*, 79(2), 323-337. <https://www.jstor.org/stable/1832113>
- Friedman, M., & Schwartz, A. J. (1963). *A Monetary History of the United States, 1867-1960*. Princeton University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt7s1vp>
- Fuhrer, J. (1997). Central bank independence and inflation targeting: monetary policy paradigms for the next millenium? *New England Economic Review*, (Jan), 19-36. https://econpapers.repec.org/article/fipfedbne/y_3a1997_3ai_3ajan_3ap_3a19-36.htm
- Galí, J. (2015). *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework and Its Applications* (2nd Edition). Princeton University Press.
- Garcia-Herrero, A., Girardin, E., & Lopez-Marmolejo, A. (2019). Mexico's Monetary Policy Communication and Money Markets. *International Journal of Economics and Finance*, 11(2), p81. <https://doi.org/10.5539/ijef.v11n2p81>

- Garriga, A. C. (2016). Central Bank Independence in the World: A New Data Set. *International Interactions*, 42(5), 849-868. <https://doi.org/10.1080/03050629.2016.1188813>
- Goodhart, C., & Jensen, M. (2015). Currency School versus Banking School: an ongoing confrontation. *LSE Research Online Documents on Economics*. <https://ideas.repec.org/p/ehl/lserod/64068.html>
- Goodhart, C. A. E. (2001). Monetary Transmission Lags and the Formulation of the Policy Decision on Interest Rates. En A. M. Santomero, S. Viotti & A. Vredin (Eds.), *Challenges for Central Banking* (pp. 205-228). Springer US. Consultado el 19 de junio de 2023, desde https://doi.org/10.1007/978-1-4757-3306-8_12
- Gorodnichenko, Y., Pham, T., & Talavera, O. (2023). The Voice of Monetary Policy. *American Economic Review*, 113(2), 548-584. <https://doi.org/10.1257/aer.20220129>
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438. <https://doi.org/10.2307/1912791>
- Greenspan, A. (2001). Transparency in monetary policy. *Federal Reserve Bank of St. Louis, Economic Policy Conference, St. Louis, Missouri*. <https://www.federalreserve.gov/boarddocs/speeches/2001/20011011/default.htm>
- Greider, W. (1987). *Secrets of the Temple: How the Federal Reserve Runs the Country*. Simon & Schuster.
- Grilli, V., Masciandaro, D., Tabellini, G., Malinvaud, E., & Pagano, M. (1991). Political and Monetary Institutions and Public Financial Policies in the Industrial Countries. *Economic Policy*, 6(13), 342-392. <https://doi.org/10.2307/1344630>
- Gu, C., Chen, D., Stan, R., & Shen, A. (2022). It is not just What you say, but How you say it: Why tonality matters in central bank communication. *Journal of Empirical Finance*, 68, 216-231. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2022.07.008>
- Gunning, R. (1952). *Technique of clear writing*. McGraw-Hill. https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=technique+of+clear+writing&author=Gunning%2C+Robert&publication_year=1952
- Gutiérrez de Polini, L. E. (1972). Investigación sobre lectura en Venezuela. *Primeras Jornadas de Educación Primaria*.
- Hansen, S., & McMahon, M. (2016). Shocking language: Understanding the macroeconomic effects of central bank communication. *Journal of International Economics*, 99, S114-S133. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2015.12.008>
- Hansen, S., McMahon, M., & Prat, A. (2018). Transparency and Deliberation Within the FOMC: A Computational Linguistics Approach. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(2), 801-870. <https://doi.org/10.1093/qje/qjx045>

-
- Hansen, S., McMahon, M., & Tong, M. (2019). The long-run information effect of central bank communication. *Journal of Monetary Economics*, *108*, 185-202. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2019.09.002>
- Hayo, B., & Neuenkirch, M. (2010). Do Federal Reserve communications help predict federal funds target rate decisions? *Journal of Macroeconomics*, *32*(4), 1014-1024. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2010.06.003>
- Hayo, B., & Zahner, J. (2023). What is that noise? Analysing sentiment-based variation in central bank communication. *Economics Letters*, *222*, 110962. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110962>
- Heath, J., & Acosta, J. (2019). Reflexiones y perspectivas a 25 años de la autonomía del Banco de México. *Investigación económica*, *78*(310), 11-39. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2019.310.71545>
- Heath, J., & Acosta, J. (2023). Claridad y transparencia en la comunicación de la política monetaria. *Revista de Economía Mexicana*, *2023*(8), 93-133.
- Heinemann, F., & Ullrich, K. (2007). Does it Pay to Watch Central Bankers' Lips? The Information Content of ECB Wording. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, *143*(2), 155-185. <https://doi.org/10.1007/BF03399237>
- Heinrich, G. (2009). Parameter estimation for text analysis. <https://www.semanticscholar.org/paper/Parameter-estimation-for-text-analysis-Heinrich/f22d042312f5f38eddaca08d49ef805c0d8f1cdc>
[TLDR] Presents parameter estimation methods common with discrete probability distributions, which is of particular interest in text modeling, and central concepts like conjugate distributions and Bayesian networks are reviewed.
- Herrada, R., Pérez Forero, F., Montoro, C., & Castillo, P. (2020). La comunicación de la política monetaria en los bancos centrales de América del Sur. *Revista Moneda*, (181), 4-9. <https://econpapers.repec.org/article/rbpmmoneda/moneda-181-01.htm>
- Hicks, J. R. (1967). *Critical Essays in Monetary Theory*. Oxford University Press.
- Huang, J., & Simon, J. (2021). Central Bank Communication. One Size Does Not Fit All. *Reserve Bank of Australia*. <https://www.rba.gov.au/publications/rdp/2021/pdf/rdp2021-05.pdf>
- Hubert, P., & Labondance, F. (2017). Central bank sentiment and policy expectations. *Bank of England working papers*. <https://ideas.repec.org/p/boe/boeewp/0648.html>
- Jacome, L. I., & Vazquez, F. F. (2005). Any Link Between Legal Central Bank Independence and Inflation? Evidence from Latin America and the Caribbean. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Any-Link-Between-Legal-Central-Bank-Independence-and-Inflation-Evidence-from-Latin-America-18144>

- Jansen, D.-J. (2011). Does the clarity of central bank communication affect volatility in financial markets? Evidence from humphrey-hawkins testimonies. *Contemporary Economic Policy*, 29(4), 494-509. <https://doi.org/10.1111/j.1465-7287.2010.00238.x>
- Kahveci, E., & Odabaş, A. (2016). Central Banks' Communication Strategy and Content Analysis of Monetary Policy Statements: The Case of Fed, ECB and CBRT. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235, 618-629. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.039>
- Kedan, D., & Stuart, R. (2014). Central Bank Communications: A Comparative Study. Quarterly Bulletin Articles, Central Bank of Ireland.
- Keynes, J. M. (1923). *A Tract on Monetary Reform*. in Moggridge D.E., ed., The Collected Writings of J.M. Keynes, Vol. IV, London: Macmillan (1971).
- Keynes, J. M. (1930). *A Treatise on Money, vol. I, The Pure Theory of Money*. in Moggridge D.E., ed., The Collected Writings of J.M. Keynes, vol. V. London: Macmillan, 1971.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest, and Money*. London: Macmillan. Traducción en español de Eduardo Hornedo, revisión de Ángel Martín Pérez, Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero, Editorial Muñoz, 1965.
- Kherwa, P., & Bansal, P. (2019). Topic Modeling: A Comprehensive Review. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, "7"(24). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.159623>
- Kicillof, A. (2007). *Fundamentos de la Teoría general. Las consecuencias teóricas de Lord Keynes* (1 ed.). Eudeba.
- Kincaid, J. P., Fishburn Jr., R. P., Roger, R. L., & Chissom, B. S. (1975). Derivation of New Readability Formulas (Automated Readability Index, Fog Count and Flesch Reading Ease Formula) for Navy Enlisted Personnel [Section: Technical Reports]. <https://apps.dtic.mil/sti/citations/ADA006655>
- King, M. (1994). Monetary Policy in the UK. *Fiscal Studies*, 15(3), 109-128. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.1994.tb00206.x>
- Kohn, D. L., & Sack, B. P. (2004). Central Bank Talk: Does It Matter and Why? *Board of Governors of the Federal Reserve - Monetary and Financial Market Analysis Section*. <https://www.federalreserve.gov/econres/feds/central-bank-talk-does-it-matter-and-why.htm>
- Kumhof, M. M., & Benes, M. J. (2012). The Chicago Plan Revisited. *IMF Working Papers*, 2012/202. <https://ideas.repec.org//p/imf/imfwpa/2012-202.html>
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic

- time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 54(1), 159-178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1977). Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. *Journal of Political Economy*, 85(3), 473-491. <https://doi.org/10.1086/260580>
- Le Heron, E., & Carré, E. (2006a). Credibility versus Confidence in Monetary Policy. En L. Randall Wray & Mathew Forstater (Eds.), *Money, Financial Instability and Stabilization Policy*. Edward Elgar Publishing. Consultado el 3 de octubre de 2023, desde https://ideas.repec.org/h/elg/eechap/3902_4.html
- Le Heron, E., & Carré, E. (2006b). The Monetary Policy of the ECB and the Fed: Credibility versus Confidence, a Comparative Approach. En P. Arestis, J. Ferreiro & F. Serrano (Eds.), *Financial Developments in National and International Markets* (pp. 77-102). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9780230522374_5
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082-1089. <https://doi.org/10.1162/003465303772815961>
- Lindsey, D. E., Orphanides, A., & Rasche, R. (2005). The Reform of October 1979: How it Happened and Why. *Center for Financial Studies Working Paper*. <https://ideas.repec.org/p/cfs/cfswop/wp200501.html>
- Lips, J. (2017). Do They Still Matter? Impact of Fossil Fuels on Electricity Prices in the Light of Increased Renewable Generation. *Journal of Time Series Econometrics*, 9(2). <https://doi.org/10.1515/jtse-2016-0018>
- López Marmolejo, A. (2013). Descifrando el lenguaje del Banco de México. *El trimestre económico*, 80(318), 345-370. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2448-718X2013000200345&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Loughran, T., & McDonald, B. (2011). When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks. *The Journal of Finance*, 66(1), 35-65. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2010.01625.x>
- Loughran, T., & McDonald, B. (2014). Measuring Readability in Financial Disclosures. *The Journal of Finance*, 69(4), 1643-1671. <https://doi.org/10.1111/jofi.12162>
- Lucas, R. E. (1972). Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, 4(2), 103-124. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(72\)90142-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(72)90142-1)
- Lucas, R. E. (1976). Econometric policy evaluation: A critique. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1, 19-46. [https://doi.org/10.1016/S0167-2231\(76\)80003-6](https://doi.org/10.1016/S0167-2231(76)80003-6)

- Luhmann, N. (2007). *La Sociedad de la sociedad*. Herder. Universidad Iberoamericana. <https://herder.com.mx/es/libros-books/la-sociedad-de-la-sociedad/niklas-luhmann/herder-mexico-0>
- Lumsdaine, R. L., & Papell, D. H. (1997). Multiple Trend Breaks and the Unit-Root Hypothesis. *The Review of Economics and Statistics*, 79(2), 212-218. <https://doi.org/10.1162/003465397556791>
- Makhlouf, G. (2020). The end of mumbling incoherence: Enhancing credibility, effectiveness and trust through better central bank communication. *Central Bank of Ireland: Remarks at the 6th DIW Lecture on Money and Finance*. <https://www.centralbank.ie/news-media/press-releases/speech-end-of-mumbling-incoherence-governor-makhlouf-26-feb-2020>
- Maliar, L., & Taylor, J. (2023). Odyssean Forward Guidance in Normal Times. *Journal of Economic Dynamics & Control*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4418842>
- McKay, A., Nakamura, E., & Steinsson, J. (2016). The Power of Forward Guidance Revisited. *American Economic Review*, 106(10), 3133-3158. <https://doi.org/10.1257/aer.20150063>
- Milani, F., & Treadwell, J. (2012). The Effects of Monetary Policy “News” and “Surprises”. *Journal of Money, Credit and Banking*, 44(8), 1667-1692. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2012.00549.x>
- Mishkin, F. S. (2000). Inflation Targeting in Emerging-Market Countries [Publisher: American Economic Association]. *The American Economic Review*, 90(2), 105-109. <https://doi.org/10.1257/aer.90.2.105>
- Mishkin, F. S. (2004). Can Central Bank Transparency Go Too Far? *National Bureau of Economic Research, Working Paper 10829*. <https://doi.org/10.3386/w10829>
- Möller, R., & Reichmann, D. (2021). ECB language and stock returns – A textual analysis of ECB press conferences. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 80, 590-604. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.04.003>
- Moschella, M., & Pinto, L. (2019). Central banks’ communication as reputation management: How the Fed talks under uncertainty. *Public Administration*, 97(3), 513-529. <https://doi.org/10.1111/padm.12543>
- Muñoz Baquedano, M. (2006). *Legibilidad y Variabilidad de los Textos* [Tesis doctoral, Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación].
- Muth, J. F. (1961). Rational Expectations and the Theory of Price Movements. *Econometrica*, 29(3), 315. <https://doi.org/10.2307/1909635>

- Nelson, C. R., & Plosser, C. R. (1982). Trends and random walks in macroeconomic time series: Some evidence and implications. *Journal of Monetary Economics*, 10(2), 139-162. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(82\)90012-5](https://doi.org/10.1016/0304-3932(82)90012-5)
- Nikolsko-Rzhevskyy, A. (2011). Monetary Policy Estimation in Real Time: Forward-Looking Taylor Rules without Forward-Looking Data. *Journal of Money, Credit and Banking*, 43(5), 871-897. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1538-4616.2011.00400.x>
- Oliva, B., Alfaro-Rivera, O., & Pérez, E. (s.f.). *Capítulo 6 Procesos Basados en Vectores Autoregresivos / Notas de Clase: Series de Tiempo*. Consultado el 15 de marzo de 2024, desde <https://timely-sherbet-faa2ff.netlify.app/procesos-basados-en-vectores-autoregresivos>
- Pai, J. (s.f.). Natural Language Processing and Capstone Assignment. <https://www.coursera.org/learn/natural-language-processing-captstone-assignment/home/info>
- Panico, C., & Moreno-Brid, J. C. (2019). El Banco de México y la política monetaria. En *El Banco de México a través de sus constructores 1917-2017* (pp. 515-560). Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Históricas/Facultad de Economía.
- Parkin, M., & Bade, R. (1978). *Central Bank Laws and Monetary Policies: A Preliminary Investigation* (Departmental Research Report Series N° 7804). University of Western Ontario, Department of Economics. <https://econpapers.repec.org/paper/uwouwowop/7804.htm>
- Patel, N. (2017). Macroprudential frameworks: communication. *BIS Papers chapters*, 94, 49-56. <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap94.htm>
- Pérez Caldentey, E., & Vernengo, M. (2020). The Historical Evolution of Monetary Policy in Latin America. En S. Battilossi, Y. Cassis & K. Yago (Eds.), *Handbook of the History of Money and Currency* (pp. 953-980). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0596-2_44
- Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica*, 57(6), 1361-1401. <https://doi.org/10.2307/1913712>
- Perron, P., & Vogelsang, T. J. (1992). Testing for a Unit Root in a Time Series with a Changing Mean: Corrections and Extensions. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(4), 467-470. <https://doi.org/10.2307/1391823>
- Perron, P., & Vogelsang, T. J. (1998). Additional Tests for a Unit Root Allowing for a Break in the Trend Function at an Unknown Time. *International Economic Review*, 39(4), 1073-1100. <https://doi.org/10.2307/2527353>
- Petropoulos, A., & Siakoulis, V. (2021). Can central bank speeches predict financial market turbulence? Evidence from an adaptive NLP sentiment index analysis using XGBoost

- machine learning technique. *Central Bank Review*, 21(4), 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.cbrev.2021.12.002>
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. <https://doi.org/10.2307/2336182>
- Picault, M., & Renault, T. (2017). Words are not all created equal: A new measure of ECB communication. *Journal of International Money and Finance*, 79, 136-156. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2017.09.005>
- Poole, W. (2005). *After Greenspan: whither fed policy?* (Speech N° 1). Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fraser.stlouisfed.org/title/statements-speeches-william-poole-485/greenspan-whither-fed-policy-18916>
- Posen, A. S. (1993). Why central bank independence does not cause low inflation : there is no institutional fix for politics. *Finance and the international economy : the AMEX Bank review prize essays ; in memory of Robert Marjolin*, 7.
- Posen, A. S. (1998). Central Bank Independence and Disinflationary Credibility: A Missing Link? *Oxford Economic Papers*, 50(3), 335-359. <https://www.jstor.org/stable/3488576>
- Powell, J. H. (2020). New Economic Challenges and the Fed's Monetary Policy Review. *Speech at "Navigating the Decade Ahead: Implications for Monetary Policy," an economic policy symposium sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City, Jackson Hole, Wyoming (via webcast)*. <https://www.federalreserve.gov/newsevents/speech/powell20200827a.htm>
- Priola, M. P., Molino, A., Tizzanini, G., & Zicchino, L. (2022). The informative value of central banks talks: a topic model application to sentiment analysis. *Data Science in Finance and Economics*, 2(3), 181-204. <https://doi.org/10.3934/DSFE.2022009>
- Ravier, A. O. (2008). Regla Monetaria vs. Discrecionalidad: Una Ampliación del Debate (Monetary vs. Rule Discretion: An Extension of Debate). <https://papers.ssrn.com/abstract=2238164>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA [RAE]. (2021). *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed.). [versión 23.5 en línea]. <https://dle.rae.es>.
- Ricardo, D. (1824). Plan for the Establishment of a National Bank. En *The Works and Correspondence of David Ricardo (1973)*. Cambridge University Press, Royal Economic Society.
- Ríos Hernández, I. (2009). *Influencias en el lenguaje y origen de un lector en la comprensión de mensajes de comunicación en salud y en la formación de actitud e intención hacia la realización de una conducta preventiva* [Ph.D. Thesis]. Universitat Pompeu Fabra. <https://www.tdx.cat/handle/10803/7265>

- Rodríguez, A. (2022). La comunicación de Banxico: avances y retos. *BBVA Research*. <https://www.bbva.com/publicaciones/mexico-la-comunicacion-de-banxico-avances-y-retos/>
- Rogoff, K. (1985). The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target. *The Quarterly Journal of Economics*, 100(4), 1169. <https://doi.org/10.2307/1885679>
- Rolnik, A. J., Runkle, D. E., & Fetting, D. (1999). The Federal Reserve's Beige Book: A better mirror than crystal ball | Federal Reserve Bank of Minneapolis. <https://www.minneapolisfed.org/article/1999/the-federal-reserves-beige-book-a-better-mirror-than-crystal-ball>
- Rosa, C., & Verga, G. (2008). The Impact of Central Bank Announcements on Asset Prices in Real Time. *International Journal of Central Banking*, 4(2), 175-217. <https://www.ijcb.org/journal/ijcb08q2a5.htm>
- Rudebusch, G. D., & Williams, J. C. (2008). Revealing the Secrets of the Temple: The Value of Publishing Central Bank Interest Rate Projections. En J. Y. Campbell (Ed.), *Asset Prices and Monetary Policy* (p. 0). University of Chicago Press. <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226092126.003.0007>
- Samuelson, P. (1994). Panel discussion: how can monetary policy be improved? En J. Fuhrer (Ed.), *Goals, guidelines, and constraints facing monetary policymakers. Proceedings of a conference held at North Falmouth, Mass., Junio* (pp. 229-31). Federal Reserve Bank of Boston, Conference Series.
- Seelajaroen, R., Budsaratagoon, P., & Jitmaneeoj, B. (2020). Do monetary policy transparency and central bank communication reduce interest rate disagreement? [eprint: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/for.2631>]. *Journal of Forecasting*, 39(3), 368-393. <https://doi.org/10.1002/for.2631>
- Shaikh, A. (2016). *Capitalism: Competition, Conflict, Crises*. Oxford University Press.
- Simons, H. C. (1936). Rules versus Authorities in Monetary Policy. *Journal of Political Economy*, 44(1), 1-30. <https://www.jstor.org/stable/1823232>
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48. <https://doi.org/10.2307/1912017>
- Smith, J. M. (1982). *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge University Press.
- Smith, L., & Becker, T. (2015). Has Forward Guidance Been Effective? *Economic Review, Federal Reserve Bank of Kansas City, issue Q III*, 57-78. <https://www.kansascityfed.org/documents/410/2015-Has%20Forward%20Guidance%20Been%20Effective%3F.pdf>
- Solís, P. (2023). Do central bank words matter in emerging markets? Evidence from Mexico. *Journal of Macroeconomics*, 78, 103570. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2023.103570>

- Stevens, S. (1999). Six Years of Inflation Targeting. *Reserve Bank of Australia Bulletin*. <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/1999/may/pdf/bu-0599-2.pdf>
- Steyvers, M., & Griffiths, T. (2006). Probabilistic Topic Models. En T. Landauer, D. McNamara, S. Dennis & W. Kintsch (Eds.), *Latent Semantic Analysis: A Road to Meaning*. Laurence Erlbaum.
- Svensson, L. E. (1997). Inflation forecast targeting: Implementing and monitoring inflation targets. *European Economic Review*, 41(6), 1111-1146. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(96\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(96)00055-4)
- Svensson, L. E. (1999). Inflation targeting as a monetary policy rule. *Journal of Monetary Economics*, 43(3), 607-654. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(99\)00007-0](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(99)00007-0)
- Svensson, L. E. (2003). Escaping from a Liquidity Trap and Deflation: The Foolproof Way and Others. *Journal of Economic Perspectives*, 17(4), 145-166. <https://doi.org/10.1257/089533003772034934>
- Svensson, L. E. (2020). *Monetary Policy Strategies for the Federal Reserve* (inf. téc. N° w26657). National Bureau of Economic Research. Cambridge, MA. <https://doi.org/10.3386/w26657>
- Szigriszt Pazos, F. (1992). *Sistemas predictivos de legibilidad del mensaje escrito: fórmula de perspicuidad*. [Tesis Doctoral]. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias de la Información.
- Szyszko, M., Rutkowska, A., & Kliber, A. (2022). Do words affect expectations? The effect of central banks communication on consumer inflation expectations. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 86, 221-229. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2022.07.009>
- Taborda, R. (2015). Procedural transparency in Latin American central banks under inflation targeting schemes. A text analysis of the minutes of the Boards of Directors. *Ensayos sobre Política Económica*, 33(76), 76-92. <https://doi.org/10.1016/j.espe.2015.01.002>
- Taylor, J. B. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214. [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L)
- Taylor, J. B. (1999). *A Historical Analysis of Monetary Policy Rules* (NBER Chapters). National Bureau of Economic Research, Inc. Consultado el 8 de mayo de 2023, desde <https://econpapers.repec.org/bookchap/nbrnberch/7419.htm>
- Taylor, J. B. (2017). Rules Versus Discretion: Assessing the Debate Over the Conduct of Monetary Policy. <https://doi.org/10.3386/w24149>
- Téllez-León, I. E., & Venegas-Martínez, F. (2013). Modelado de las decisiones de política monetaria en un marco discreto: El caso de México, 2004-2012. *Investigacion Economica*, 72(284), 23-55. [https://doi.org/10.1016/s0185-1667\(13\)72591-8](https://doi.org/10.1016/s0185-1667(13)72591-8)

- Thornton, H. (1802). *An Enquiry into the Nature and Effects of the Paper Credit of Great Britain*. Edited with an Introduction by F. A. Hayek. New York: Rinehart & Company, Inc., 1939.
- Tobin, J. (1994). Panel discussion: how can monetary policy be improved? En J. Fuhrer (Ed.), *Goals, guidelines, and constraints facing monetary policymakers. Proceedings of a conference held at North Falmouth, Mass., Junio* (pp. 232-36). Federal Reserve Bank of Boston, Conference Series.
- Van Overtveldt, J. (2010). *Bernanke's Test: Ben Bernanke, Alan Greenspan, and the Drama of the Central Banker*. Agate.
- Vega, M., & Lahura, E. (2020). *Assessing central bank communication through monetary policy statements: results for Colombia, Chile and Peru*. Banco Central de Reserva del Perú. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2020/documento-de-trabajo-017-2020.pdf>
- Verbeek, M. (2017). *A Guide to Modern Econometrics* (5th ed.). Erasmus University Rotterdam. John Wiley & Sons, Inc.
- Walsh, C. E. (1995). Optimal Contracts for Central Bankers. *The American Economic Review*, 85(1), 150-167. <https://www.jstor.org/stable/2118001>
- Wicksell, K. (1907). The Influence of the Rate of Interest on Prices. *The Economic Journal*, 17(66), 213-220. <https://doi.org/10.2307/2220665>
- Woodford, M. (1999). Optimal Monetary Policy Inertia. *National Bureau of Economic Research, Working Paper 7261*. <https://doi.org/10.3386/w7261>
- Woodford, M. (2001). Monetary Policy in the Information Economy. *National Bureau of Economic Research, Working Paper 8674*. <https://doi.org/10.3386/w8674>
- Woodford, M. (2003). *Interest and Prices. Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton University Press.
- Woodford, M. (2005). Central Bank Communication and Policy Effectiveness. *National Bureau of Economic Research, Working Paper 11898*. <https://doi.org/10.3386/w11898>
- Wray, D., & Janan, D. (2013). Exploring the Readability of Assessment Tasks: The Influence of Text and Reader Factors. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:140837904>
- Zivot, E., & Andrews, D. W. K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shock, and the Unit-Root Hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 10(3), 251. <https://doi.org/10.2307/1391541>

Apéndice A

Modelo Neokeynesiano de 3 Ecuaciones y Microfundamentos

En el presente apéndice, se desarrolla el modelo Neokeynesiano de 3 ecuaciones considerando una curva IS de Sustitución Intertemporal, una curva de Phillips (CP) Neokeynesiana, y un esquema de política monetaria de regla activa al estilo Taylor. Este modelo considera una estructura teórica que mezcla la metodología de la Escuela de los Ciclos Económicos Reales, y le añade rigideces nominales y reales para describir los desarrollos macroeconómicos de corto plazo.

En específico, el propósito principal de este apéndice es estudiar de manera teórica el impacto de las políticas de comunicación del banco central considerando una estructura teórica, basada en las contribuciones de Galí (2015) y Maliar y Taylor (2023), para una economía donde interactúan hogares, firmas y un banco central que persigue un objetivo de inflación.

El modelo teórico aquí descrito se trata de un modelo de Oferta y Demanda Agregada (OA-DA). El bloque OA está formado por la curva de Phillips, que establece la relación entre el crecimiento de los precios y las desviaciones a corto plazo de la producción. Por otro lado, el bloque de la DA incluye la curva IS, que conecta de manera dinámica la brecha de producción con la tasa de interés real, junto con un enfoque de política monetaria activa basado en la función de reacción ad hoc al estilo Taylor. Este enfoque describe cómo el banco central establece un objetivo para la tasa de interés nominal después de enfrentar choques relacionados con la inflación y el crecimiento.

Además, este bloque OA-DA se ha desarrollado como una simplificación del modelo macroeconómico propuesto por Maliar y Taylor (2023). Por lo tanto, se puede considerar una reinterpretación del modelo Neokeynesiano básico de Galí (2015). En esta reinterpretación, se introduce la noción de cómo el banco central reacciona dentro de una estructura prospectiva

más compleja, que puede incluir la influencia de choques determinísticos relacionados con la estrategia de comunicación de la autoridad monetaria.

Microfundamentos

El modelo se microfundamenta en la idea de que los consumidores maximizan su bienestar sujeto a una restricción presupuestaria intertemporal, y las firmas maximizan sus beneficios sujetos a rigideces nominales, que caracterizan el proceso (imperfecto) de ajuste de los precios en el mercado de bienes. En este sentido, los dos grandes supuestos son que: (i) existe una estructura de competencia imperfecta en el mercado de bienes, de modo que cada firma produce un bien diferenciado para el que fija el precio, dado una restricción de demanda; (ii) existen rigideces de precios asumiendo que solo una fracción de las firmas pueden volver a fijar sus precios en cualquier periodo dado.

Partimos de la idea que en la economía interactúan tres tipos de agentes: hogares, firmas, y la autoridad monetaria:

1. Hogares

Se asume una estructura de un hogar representativo que maximiza su utilidad en un horizonte infinito de tiempo:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t, N_t; Z_t) \quad (\text{A.1})$$

donde C_t es un índice del consumo dado por:

$$C_t \equiv \left(\int_0^1 C_t(i)^{1-\frac{1}{\epsilon}} di \right)^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}} \quad (\text{A.2})$$

con $C_t(i)$ denotando la cantidad del bien i consumido por el hogar en el periodo t . A su vez, se asume una cantidad continua de bienes representada por el intervalo $[0, 1]$. Ahora bien, N_t denota las horas de trabajo o empleo, que también puede ser interpretado como el número de integrantes del hogar que están empleados asumiendo un hogar “grande” y restricciones de números enteros; Z_t es un “modificador exógeno de preferencias”; el parámetro $\beta \in (0, 1)$ es el factor de descuento; $E_t[\cdot]$ es el operador esperanza, condicional a la información en el momento t .

La función de utilidad del periodo $U(C_t, N_t; Z_t)$ se asume continua y diferenciable dos veces. En otras palabras, se asume que la utilidad marginal del consumo $U_{c,t}$ es positiva y no decreciente, mientras que la desutilidad marginal del trabajo, $-U_{n,t}$, es positiva y no creciente;

en adición, se asume que un aumento de Z_t eleva la utilidad marginal del consumo.¹

El problema del consumidor recae en maximizar su utilidad sujeto a la restricción presupuestal:

$$\int_0^1 P_t(i)C_t(i)di + Q_tB_t \leq B_{t-1} + W_tN_t + D_t \quad (\text{A.3})$$

para $t = 0, 1, 2, \dots$, donde $P_t(i)$ es el precio del bien i . W_t denota el salario nominal (por hora o por trabajador según se interprete N_t); B_t representa la cantidad nominal de bonos descontados fuera de riesgo comprados en el periodo t y con vencimiento en el periodo $t + 1$; Q_t es el precio del bono que paga una unidad de monetaria al vencimiento, y D_t representa los dividendos que perciben los hogares en su condición de propietarios de empresas.

Como se muestra en Galí (2015), la secuencia anterior de restricciones presupuestarias por periodo se complementa con una restricción de solvencia, que le impide al hogar participar en esquemas de tipo Ponzi, de la forma $\lim_{T \rightarrow \infty} Et \left\{ \Lambda_{t,T} \frac{B_T}{P_T} \right\}$ para todo t , donde $\Lambda_{t,T} \equiv \beta^{T-t} U_{c,T} / U_{c,t}$, es el factor de descuento estocástico.²

Al mismo tiempo, el comportamiento óptimo requiere que el índice de consumo C_t se maximice para cualquier nivel dado de gastos $\int_0^1 P_t(i)C_t(i)di$.³ Galí (2015) demuestra que la solución a este problema produce el conjunto de ecuaciones de demanda:

$$C_t(i) = \left(\frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{-\epsilon} C_t \quad (\text{A.4})$$

para todo $i \in [0, 1]$, donde $P_t \equiv \left(\int_0^1 P_t(i)^{1-\epsilon} di \right)^{\frac{1}{1-\epsilon}}$ es un índice de precios agregado. Además, y condicionado a dicho comportamiento óptimo:

$$\int_0^1 P_t(i)C_t(i)di = P_t C_t \quad (\text{A.5})$$

lo que es equivalente a decir que el gasto total en consumo puede escribirse como el producto del índice de precios por el índice de cantidades. Introduciendo la expresión anterior en la restricción presupuestaria se obtiene:

¹Esta afirmación es equivalente a decir que siendo $U_t \equiv U(C_t, N_t; Z_t)$, se asume $U_{c,t} \equiv \frac{\partial U_t}{\partial C_t} > 0$, $U_{cc,t} \equiv \frac{\partial^2 U_t}{\partial C_t^2} \leq 0$, $U_{n,t} \equiv \frac{\partial U_t}{\partial N_t} > 0$, $U_{nn,t} \equiv \frac{\partial^2 U_t}{\partial N_t^2} \leq 0$, y $U_{cz,t} \equiv \frac{\partial^2 U_t}{\partial C_t \partial Z_t} > 0$.

²Para más detalles sobre esta expresión véase Woodford (2003) y Galí (2015).

³Como se muestra en Galí (2015), lo anterior se deriva de que aunando a las decisiones de consumo/ahorro y oferta de trabajo ya analizadas, el hogar representativo debe decidir cómo asignar sus gastos de consumo entre los diferentes bienes.

$$P_t C_t + Q_t B_t \leq B_{t-1} + W_t N_t + D_t \quad (\text{A.6})$$

De este modo, el problema del consumidor se puede resumir por las decisiones óptimas de consumo/ahorro y de oferta de trabajo descritas por las condiciones:⁴

$$-\frac{U_{n,t}}{U_{c,t}} = \frac{W_t}{P_t} \quad (\text{A.7})$$

$$Q_t = \beta E_t \left\{ \frac{U_{c,t+1}}{U_{c,t}} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right\} \quad (\text{A.8})$$

y se asume que la utilidad del periodo del hogar representativo esta dada por:

$$U(C_t, N_t; Z_t) = \begin{cases} \left(\frac{C_t^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right) Z_t & \text{para } \sigma \neq 1 \\ \left(\log C_t - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right) Z_t & \text{para } \sigma = 1 \end{cases}$$

donde $\sigma \geq 0$ y $\varphi \geq 0$ determinan, respectivamente, la curvatura de la utilidad del consumo y desutilidad del trabajo. Además, se asume que $z_t \equiv \log Z_t$ sigue un proceso exógeno $AR(1)$ de la forma $z_t = \rho_z z_{t-1} + \varepsilon_t^z$, con $\rho_z \in [0, 1]$. Como se muestra en Galí (2015), las condiciones óptimas del consumidor derivadas de las ecuaciones A.7 y A.8 toman la forma de:⁵

$$\frac{W_t}{P_t} = C_t^\sigma N_t^\varphi \quad (\text{A.9})$$

$$Q_t = \beta E_t \left\{ \left(\frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left(\frac{Z_{t+1}}{Z_t} \right) \left(\frac{P_{t+1}}{P_t} \right) \right\} \quad (\text{A.10})$$

y las ecuaciones log-linearizadas:

⁴La derivación de estas condiciones surge del problema de maximizar la [ecuación A.1](#) de utilidad sujeto a la restricción impuesta por la [ecuación A.6](#).

⁵En Galí (2015) se describe que el análisis se simplifica considerablemente debido a dos propiedades de la función de utilidad mencionada anteriormente: (i) la separabilidad, es decir, $U_{cn,t} = 0$, y (ii) la constancia implícita de las elasticidades de la utilidad marginal del consumo y de la desutilidad marginal del trabajo, lo que conduce a aproximaciones log-lineales simples a las condiciones de equilibrio. Además, la forma en que el “modificador exógeno de preferencias” Z_t ingresa en la función de utilidad implica que puede interpretarse como un innovación al factor de descuento efectivo (que se convierte en $Z_t \beta_t$, para $t = 0, 1, 2, \dots$), cuyo efecto se limitará a las elecciones intertemporales (a través de su influencia en $U_{c,t+k}/U_{c,t}$, la tasa marginal de sustitución intertemporal), pero no tendrá impacto en las elecciones intratemporales (ya que no afecta $U_{n,t}/U_{c,t}$, la tasa marginal de sustitución intratemporal).

$$w_t - p_t = \sigma c_t + \varphi n_t \quad (\text{A.11})$$

$$c_t = E_t \{c_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \{\pi_{t+1}\} \rho) + \frac{1}{\sigma} (1 - \rho_z) z_t \quad (\text{A.12})$$

donde las minúsculas denotan los logaritmos naturales de la variable correspondiente; φ es la elasticidad inversa (Frisch) de la oferta de trabajo; $i_t \equiv -\log Q_t$ es la tasa de interés nominal, $\rho \equiv -\log \beta$ es un factor de descuento; y $\pi_{t+1} \equiv p_{t+1} - p_t$ es la tasa de inflación entre el periodo t y el periodo $t + 1$.⁶

En adición, aunque el marco analítico no introduce explícitamente el dinero como un activo que los hogares pueden poseer (ni proporciona un motivo para poseerlo), se permite introducir de manera ad hoc una demanda de saldos reales con una forma log-lineal dada por:

$$m_t - p_t = y_t - \eta i_t \quad (\text{A.13})$$

$\eta \geq 0$ denota la semielasticidad de la demanda de dinero con respecto a la tasa de interés, y m_t denota las tenencias (logarítmicas) nominales de dinero.

2. Firmas

Se asume una cantidad continua de firmas indexada por $i \in [0, 1]$. Cada firma produce un bien diferenciado, pero todas utilizan tecnología idéntica, lo que se representa por la función de producción:

$$Y_t(i) = A_t N_t(i)^{1-\alpha} \quad (\text{A.14})$$

donde A_t es el nivel de tecnología, que se asume común a todas las firmas y que evoluciona exógenamente con el tiempo según el proceso $AR(1)$: $a_t = \rho_a a_{t-1} + \varepsilon_t^a$, con $\rho_a \in [0, 1]$.

Todas las firmas enfrentan un esquema de demanda idéntico dado por la [ecuación A.1](#), y toman el nivel de precios (P_t) y consumo (C_t) agregados como dados. Siguiendo a Galí (2015), y de acuerdo con Calvo (1983), cada firma puede resetear el precio solo con probabilidad $1 - \theta$ en cualquier periodo dado, independientemente del tiempo transcurrido desde la última vez que ajustó su precio. Por lo tanto, en cada periodo una fracción $1 - \theta$ de productores resetea sus precios, mientras que una fracción θ los mantiene sin cambios. Como resultado, la

⁶Galí (2015) describe la condición [A.11](#) como un esquema competitivo de la oferta de trabajo, que determina la cantidad de trabajo suministrada en función del salario real, dado la utilidad marginal del consumo y a la condición [A.12](#) como una senda óptima de consumo en torno a un estado estacionario con tasas de inflación y crecimiento del consumo constantes, que puede ser perturbada por choques exógenos de preferencias.

duración media de un precio viene dada por $\frac{1}{1-\theta}$, con θ siendo un índice natural de la rigidez de precios.

2.1 Dinámica de precios agregada

Como se presenta en Galí (2015), la estructura de las firmas asumida implica que la dinámica de precios agregada se describe por las siguiente ecuación:

$$\Pi_t^{1-\epsilon} = \theta + (1 - \theta) \left(\frac{P_t^*}{P_{t-1}} \right)^{1-\epsilon} \quad (\text{A.15})$$

donde $\Pi_t \equiv \frac{P_t}{P_{t-1}}$ es la tasa bruta de inflación entre $t - 1$ y t , y P_t^* es el precio fijado en el período t por las firmas que reoptimizan su precio en ese período. Nótese que, como se muestra a continuación, todas las empresas que reajusten su precio en un período determinado elegirán el mismo precio porque se enfrentan a un problema idéntico. En consecuencia, de la [ecuación A.15](#) se deduce que en un estado estacionario con inflación cero ($\Pi = 1$), $P_t^* = P_{t-1} = P_t$ para todo t . Además, una aproximación log-lineal al índice de precios agregado en torno a ese estado estacionario da como resultado:

$$\pi = (1 - \theta) (p_t^* - p_{t-1}) \quad (\text{A.16})$$

o de manera equivalente:

$$p_t = \theta p_{t-1} + (1 - \theta) p_t^* \quad (\text{A.17})$$

es decir, el nivel de precios actual es un promedio ponderado del nivel de precios del período anterior y el precio recién establecido, todo en logaritmos, con las ponderaciones dadas por la fracción de empresas que no ajustan y ajustan los precios, respectivamente.

Según Galí (2015), las ecuaciones anteriores dejan en claro que, en la configuración actual, las variaciones en el nivel de precios resultan del hecho de que las empresas que reoptimizan en un período dado eligen un precio que difiere del precio promedio de la economía en el período anterior. Por lo tanto, y con el fin de comprender la evolución de la inflación a lo largo del tiempo, es necesario analizar los factores que subyacen a las decisiones de fijación de precios de las empresas.

2.2 Fijación óptima de precios

Una firma reoptimizando en el período t escogerá el precio P_t^* que maximizá el valor actual de mercado de los beneficios obtenidos mientras ese precio siga vigente. Como se muestra en

el Galí (2015), esto corresponde a la resolución del siguiente problema:

$$\max_{P_t^*} \sum_{k=0}^{\infty} E_t \left\{ \Lambda_{t,t+k} \left(\frac{1}{P_{t+k}} \right) \left(P_t^* Y_{t+k|t} - C_{t+k}(Y_{t+k|t}) \right) \right\} \quad (\text{A.18})$$

sujeto a la secuencia de restricciones de demanda:

$$Y_{t+k|t} = \left(\frac{P_t^*}{P_{t+k}} \right)^{-\epsilon} C_{t+k} \quad (\text{A.19})$$

para $k = 1, 2, \dots$, donde $\Lambda_{t,t+k} \equiv \beta^k U_{c,t+k}/U_{c,t}$ es el factor de descuento estocástico; $C_t(\cdot)$ es la función de costos (nominal); y $Y_{t+k|t}$ denota el producto del periodo $t+k$ para una empresa que reseteó su precio por última vez en el periodo t .⁷

La condición óptima asociada con el problema anterior toma la forma:

$$\sum_{k=0}^{\infty} \theta^k E_t \left\{ \Lambda_{t,t+k} Y_{t+k|t} \left(\frac{1}{P_{t+k}} \right) \left(P_t^* - \mathcal{M} \Psi_{t+k|t} \right) \right\} = 0 \quad (\text{A.20})$$

donde $\Psi_{t+k|t} \equiv C'_{t+k}(Y_{t+k|t})$ denota el costo (nominal) marginal en el periodo $t+k$ para una firma que reseteó su precio en el periodo t y $\mathcal{M} \equiv \frac{\epsilon}{\epsilon-1}$.⁸

A continuación, se log-linealiza la condición de ajuste de precios óptimos (A.20) en torno al estado estacionario de inflación cero con previsión perfecta. Cabe destacar que este último se caracteriza por $\Lambda_{t,t+k} = \beta^k$ y $P_t^*/P_{t-k} = P_t/P_{t-k} = 1$. Por lo tanto, todas las firmas producen la misma cantidad de bienes y se enfrentan al mismo costo marginal, es decir, $Y_{t+k|t} = Y$ y $\Psi_{t+k|t} = \Psi_{t+k} = \Psi_t$ para todo t y $k = 0, 1, 2, 3, \dots$

Aunado a lo anterior, la condición (A.20) implica que $P_t = \mathcal{M} \Psi_t$ para todo t en ese estado estacionario, es decir, los márgenes reales, comunes a todas las firmas, coinciden con el margen sin fricciones.

Como se muestra en Galí (2015), una expansión de Taylor de primer orden de la condición (A.20) en torno al estado estacionario de inflación cero produce, después de cierta

⁷Al igual que en Galí (2015), se supone implícitamente que la empresa siempre satisface la demanda de su bien al precio vigente. Este supuesto, que se mantiene a lo largo de todo el análisis, requiere, a su vez, que el margen de beneficio del precio medio sea lo suficientemente grande y/o que los cambios en la demanda resultantes de una serie de perturbaciones no sean demasiado grandes.

⁸Siguiendo a Galí (2015), en el caso límite sin rigidez de precios ($\theta = 0$), la condición anterior se reduce a la condición de fijación de precios óptimos para un competidor monopolista con precios flexibles: $P_t^* = \mathcal{M} \Psi_{t|t}$. Lo que nos permite interpretar a \mathcal{M} como el margen óptimo en ausencia de restricciones en la frecuencia de ajuste de precios. Por lo tanto, \mathcal{M} a menudo se denomina “margen deseado”, “natural” o “sin fricciones”. Este margen es constante dada la suposición de una elasticidad de sustitución invariable en el tiempo ϵ .

manipulación:

$$p_t^* = \mu + (1 - \beta\theta) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t \{\psi_{t+k|t}\} \quad (\text{A.21})$$

donde $\psi_{t+k|t} \equiv \log \Psi_{t+k|t}$ es el costo marginal (logarítmico) y $\mu \equiv \log \mathcal{M}$ es el logaritmo del margen bruto deseado (que, para \mathcal{M} cercano a uno, es aproximadamente igual al margen neto $\mathcal{M} - 1$). Por lo tanto, y en la medida en que los precios son rígidos ($\theta > 0$), las firmas establecen los precios de manera prospectiva. En particular, en este esquema Neokeyneasino de Galí (2015), eligen un precio que corresponde a su margen deseado sobre un promedio ponderado de sus costos marginales (nominales) actuales y esperados, con los pesos proporcionales a la probabilidad de que el precio se mantenga efectivo en cada horizonte, θ^k , multiplicado por el factor de descuento acumulativo, β^k .

3. Equilibrio

El vaciado del mercado de bienes requiere que la cantidad producida de cada bien sea igual a la cantidad demandada. Siguiendo esta idea, en este modelo estilizado el consumo es la única fuente de demanda de bienes. De modo que en equilibrio:

$$Y_t(i) = C_t(i) \quad (\text{A.22})$$

para todo $i \in [0, 1]$ y todo t .

Siendo Y_t el producto agregado, que se define por la expresión $Y_t \equiv \left(\int_0^1 Y_t(i)^{1-\frac{1}{\epsilon}} di \right)^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}}$, entonces se deriva que:

$$Y_t = C_t \quad (\text{A.23})$$

se debe de cumplir para todo t .

El consumo agregado C_t , que corresponde a la demanda agregada, es en consecuencia determinado por la ecuación (A.12) de Euler de los consumidores:

$$c_t = E_t \{c_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \{\pi_{t+1}\} \rho) + \frac{1}{\sigma} (1 - \rho_z) z_t$$

Combinando entonces esta senda de consumo óptimo con la [ecuación A.23](#) deriva una expresión para el producto (logarítmico) corriente como una función del valor esperado del producto de un período en el futuro, la tasa de interés real y el “modificador de la demanda”:

$$y_t = E_t y_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (i_t - E_t \pi_{t+1} - \rho) + \frac{1}{\sigma} (1 - \rho_z) z_t \quad (\text{A.24})$$

Al igual que en Galí (2015), nótese que la expresión anterior se puede resolver hacia adelante para obtener:

$$y_t = \frac{1}{\sigma} z_t - \frac{1}{\sigma} \sum_{k=0}^{\infty} E_t \{i_{t+k} - E_t \{\pi_{t+1+k}\} - \rho\} + \lim_{T \rightarrow \infty} E_t \{y_{t+T}\}$$

Por lo tanto, en este modelo un choque impactara al producto solo si se cumplen una o más de las siguientes condiciones: (i) perjudica o modifica al parámetro de preferencias z_t , (ii) tiene un efecto permanente en el nivel de producto, o (iii) conduce a una desviación de la tasa de interés real respecto a la tasa de descuento, ya sea actual o anticipada.

El empleo agregado esta dado por la suma del empleo a través de las firmas:

$$N_t = \int_0^1 N_t(i) di$$

Introduciendo la [ecuación A.14](#) obtenemos:

$$N_t = \int_0^1 \left(\frac{Y_t(i)}{A_t} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} di = \left(\frac{Y_t}{A_t} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \int_0^1 \left(\frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{-\frac{\epsilon}{1-\alpha}} di$$

donde la segunda igualdad se deriva del conjunto de ecuaciones de demanda ([A.4](#)) y de la condición de vaciado del mercado de bienes ([A.22](#)). Denotando en logaritmos:

$$(1 - \alpha)n_t = y_t - a_t + d_t$$

donde $d_t \equiv (1 - \alpha) \log \int_0^1 (P_t(i)/P_t)^{-\frac{\epsilon}{1-\alpha}} di$ es una medida de de la dispersión del precio (y por lo tanto, del producto) a través de las firmas. En Galí (2015) se muestra que, alrededor del estado estacionario de inflacion cero, d_t es igual a cero hasta una aproximación de primer orden. Por lo tanto, se puede escribir la siguiente relación:

$$n_t = \frac{1}{1 - \alpha} (y_t - a_t) \quad (\text{A.25})$$

que puede ser interpretado como la determinación del empleo agregado, dado el producto agregado y la tecnología.

Por otra parte, al igual que en Galí (2015), el costo marginal se define como la cantidad

de trabajo necesaria para producir una unidad adicional de producción, que se expresa como $1/MPN_{t+k|t}$, multiplicado por el costo de cada unidad de ese trabajo, es decir, el salario W_{t+k} . Formalmente expresamos $\Psi_{t+k|t} = \frac{W_{t+k}}{MPN_{t+k|t}}$. En consecuencia, el costo marginal (en logaritmos) para una firma individual que ajustó por última vez su precio en el período t viene dado por:

$$\psi_{t+k|t} = w_{t+k} - mpn_{t+k|t} = w_{t+k} - \left(a_{t+k} - \alpha n_{t+k|t} + \log(1 - \alpha) \right)$$

donde $mpn_{t+k|t}$ y $n_{t+k|t}$ denotan respectivamente el producto marginal del trabajo (en logaritmos) y el empleo (en logaritmos) en el período $t + k$ para una empresa que ajustó por última vez su precio en el período t .

Siendo $\psi_t \equiv \int_0^1 \psi_t(i) di$ el costo marginal promedio (logarítmico), entonces:

$$\psi_t = (1 - \theta) \sum_{k=0}^{\infty} \theta^k \psi_{t-k} = w_t - (a_t - \alpha n_t + \log(1 - \alpha))$$

donde la segunda igualdad utiliza la relación $n_t = \int_0^1 n_t(i) di$, que, como se muestra en Galí (2015), se mantiene en una aproximación de primer orden en torno a un equilibrio simétrico.

De lo anterior, se establece la siguiente relación entre los costos marginales específicos de la empresa y los costos marginales en toda la economía:

$$\begin{aligned} \psi_{t+k|t} &= \psi_{t+k} + \alpha(n_{t+k|t} - n_{t+k}) = \psi_{t+k} + \alpha \frac{1 - \alpha}{y_{t+k|t} - y_{t+k}} \\ \psi_{t+k|t} &= \psi_{t+k} - \alpha \frac{1 - \alpha}{(p_t^* - p_{t+k})} \end{aligned} \tag{A.26}$$

donde la ecuación A.26 resulta de combinar el esquema de la demanda (A.19) y la condición de equilibrio del mercado de bienes (A.23) (después de tomar logaritmos). Además, nótese que bajo la suposición de rendimientos constantes a escala ($\alpha = 0$), el costo marginal es independiente del nivel de producción y, por lo tanto, es común a todas las firmas, es decir, $\psi_{t+k|t} = \psi_{t+k}$.

Sustituyendo (A.26) en (A.21) y reorganizando los términos, obtenemos:

$$p_t^* = (1 - \beta\theta) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t \{ p_{t+k} - \Theta \hat{\mu}_{t+k} \}$$

donde $\mu_t \equiv \mu_t - \mu$ es la desviación entre los márgenes promedio y deseados, con $\mu_t \equiv p_t - \psi_t$

y $\Theta \equiv \frac{1-\alpha}{1-\alpha+\alpha\epsilon} \in (0, 1]$.

Como se muestra en Galí (2015), la expresión anterior para p_t^* se puede reescribir como una ecuación recursiva:

$$p_t^* = \beta\theta E_t [p_{t+1}^*] + (1 - \beta\theta)(p_t - \Theta\hat{\mu}_t) \quad (\text{A.27})$$

Finalmente, combinando (A.16) y (A.27), obtenemos la ecuación de inflación:

$$\pi_t = \beta E_t [\pi_{t+1}] - \lambda\mu_t \quad (\text{A.28})$$

donde $\lambda \equiv \frac{(1-\theta)(1-\beta\theta)}{\theta}\Theta$, y es estrictamente decreciente en el índice de rigidez de precios θ , en la medida de retornos decrecientes α , y en la elasticidad de la demanda ϵ .⁹

Como se muestra en Galí (2015), resolviendo (??) recursivamente, la expresión de la inflación se puede representar como la suma descontada de las desviaciones actuales y esperadas en el promedio de los márgenes de precios con respecto a sus niveles deseados:

$$\pi_t = -\lambda \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k E_t \{\bar{\mu}_{t+k}\}$$

Así, la inflación será positiva cuando las firmas esperen que los márgenes promedio estén por debajo de su nivel deseado μ . En ese caso, las empresas que tienen la oportunidad de ajustar sus precios elegirán, en promedio, un precio por encima del nivel de precios medio de la economía para ajustar su margen más cerca de su nivel deseado.¹⁰

De lo anterior, se deriva una relación entre el margen de precios promedio de la economía y la producción agregada. Nótese que, independientemente de la naturaleza del esquema de fijación de precios, el margen de precios promedio se puede expresar como:

$$\mu_t = p_t - \psi_t$$

⁹Nótese entonces que $\Theta = 1$ en el caso particular de retornos decrecientes a escala.

¹⁰De acuerdo con Galí (2015): “es importante destacar que el mecanismo que subyace a las fluctuaciones en el nivel de precios agregados y la inflación delineado anteriormente tiene poco en común con el que opera en la economía monetaria clásica. En este modelo, la inflación resulta de las consecuencias agregadas de las decisiones intencionadas de fijación de precios por parte de las empresas, que ajustan sus precios a la luz de las condiciones de costos actuales y anticipadas. Por el contrario, en la economía monetaria clásica analizada en el capítulo 2, la inflación es una consecuencia de los cambios en el nivel de precios agregado que, dada la regla de política monetaria en vigor, son consistentes con una asignación de equilibrio independiente de la evolución de las variables nominales, sin tener en cuenta el mecanismo (salvo una "mano invisible") que provocará esos cambios en el nivel de precios.” (p. 61).

$$\begin{aligned}
&= -(w_t - p_t) + (a_t - \alpha n_t + \log(1 - \alpha)) \\
&= -(\sigma y_t + \varphi n_t) + (a_t - \alpha n_t + \log(1 - \alpha)) \\
\mu_t &= -\sigma y_t + \frac{\varphi + \alpha}{1 - \alpha} y_t + \frac{1 + \varphi}{1 - \alpha} a_t + \log(1 - \alpha)
\end{aligned} \tag{A.29}$$

donde la derivación de la igualdad (A.29) hace uso de la condición de optima de los hogares (A.11) y la relación entre el empleo agregado y la producción (A.25).

Como se discute en Galí (2015), bajo precios flexibles ($\theta = 0$), el margen promedio es constante e igual al deseado, μ . Definiendo el nivel natural de producción, denotado por y_t^n , como el nivel de equilibrio de la producción bajo precios flexibles, y evaluando (A.29) en el equilibrio de precios flexibles, se obtiene:

$$\mu = -\left(\sigma + \frac{\varphi + \alpha}{1 - \alpha}\right) y_t^n + \left(\frac{1 + \varphi}{1 - \alpha}\right) a_t + \log(1 - \alpha) \tag{A.30}$$

lo que implica:

$$y_t^n = \psi_{ya} a_t + \psi_y \tag{A.31}$$

donde $\psi_y \equiv -\frac{(1-\alpha)(\mu - \log(1-\alpha))}{\sigma(1-\alpha) + \varphi + \alpha} > 0$ y $\psi_{ya} \equiv \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha) + \varphi + \alpha}$.¹¹ Restando (A.30) de (A.29) se obtiene:

$$\hat{\mu}_t = -\left(\sigma + \frac{\varphi + \alpha}{1 - \alpha}\right) (y_t - y_t^n) \tag{A.32}$$

es decir, la diferencia de márgenes está proporcionalmente relacionada con la desviación logarítmica de la producción con respecto a su contraparte de precios flexibles. Siguiendo la convención expuesta en Galí (2015), esta última desviación se denomina “brecha de producción” y se denota como $x_t \equiv y_t - y_t^n$.

Al combinar la ecuación (A.32) con (A.28), se obtiene una expresión que relaciona la inflación con su pronóstico de un período adelante y la brecha de producción:

$$\pi_t = \beta E_t \{\pi_{t+1}\} + \kappa x_t \tag{A.33}$$

¹¹Es importante destacar que cuando $\mu = 0$ (competencia perfecta), el nivel natural de producción corresponde al nivel de equilibrio de producción en una economía monetaria clásica (Galí, 2015, capítulo 2). En el caso del modelo Neokeynasino presentado en este apéndice, la presencia de poder de mercado por parte de las empresas tiene el efecto de reducir el nivel promedio de producción, sin afectar su respuesta a los cambios en la tecnología. También es importante destacar que el nivel natural de producción es independiente de la política monetaria y es invariante a los shocks de preferencia $\{z_t\}$.

donde $\kappa \equiv \lambda \left(\sigma + \frac{\varphi + \alpha}{1 - \alpha} \right)$. Esta [ecuación A.33](#) es lo que nombramos como la curva de Phillips Neokeynesiana y constituye el bloque de la oferta agregada (OA) de este modelo.

La segunda ecuación clave que describe el equilibrio del modelo se puede obtener al reescribir la expresión ([A.24](#)) en términos de la brecha de producción:

$$x_t = -\frac{1}{\sigma} (i_t - r_t^n - E_t \{ \pi_{t+1} \}) + E_t \{ x_{t+1} \} \quad (\text{A.34})$$

donde r_t^n es una trayectoria de tasa de interés natural, es decir, la tasa de interés que prevalecería en el equilibrio de precios flexibles. Siguiendo a Galí (2015), denotando los procesos asumidos para $\{z_t\}$ y $\{a_t\}$, se expresa como:

$$r_t^n = \rho - \sigma(1 - \rho_a)\psi_{ya}a_t + (1 - \rho_z)z_t \quad (\text{A.35})$$

Según lo especificado, la [ecuación A.34](#) se denomina la curva IS dinámica (o de Sustitución Intertemporal) y constituye el bloque de la demanda agregada (DA) de este modelo. Bajo la suposición de que los efectos de las rigideces nominales desaparecen asintóticamente, $\lim_{T \rightarrow \infty} E_t x_{t+T} = 0$. En ese caso, Galí (2015) muestra que se puede resolver la curva IS hacia adelante para obtener la expresión:

$$x_t = -\frac{1}{\sigma} \sum_{k=0}^{\infty} E_t \{ r_{t+k} - r_{t+k}^n \} \quad (\text{A.36})$$

donde $r_t \equiv i_t - E_t \{ \pi_{t+1} \}$ es el rendimiento real esperado de un bono a un período, es decir, la tasa de interés real.¹²

4. Autoridad monetaria.

En este modelo Neokeynesiano básico, las ecuaciones ([A.33](#)) y ([A.34](#)), en conjunto con el proceso de equilibrio para la tasa de interés natural ([A.35](#)), bajo los supuestos anteriormente mencionados y que derivan del análisis de Galí (2015), conforman los bloques OA-DA. Estas ecuaciones no describen el comportamiento de la política monetaria. De lo anterior, se establece que la inflación corriente es una función de la brecha de producción y su pronóstico para el siguiente periodo, mientras que la curva IS establece que la brecha de producción es una función de la trayectoria de tasa de interés natural (exógena), la tasa de interés real corriente y su pronóstico para el siguiente periodo.

Para determinar la última ecuación del modelo, se debe introducir un componente

¹²Nótese que bajo esta definición estamos asumiendo una estructura de tasa de interés real al estilo identidad Fisheriana.

que explique la manera en que la tasa de interés evoluciona con el tiempo, lo que es equivalente a describir el comportamiento de acción del banco central de esta economía. Este ultimo componente del modelo de 3 ecuaciones, representa la reinterpretación del modelo Nekeynesiano básico. En Galí (2015) se exploran diferentes extensiones del comportamiento de la autoridad monetaria, no obstante, la regla de política que se asume en este trabajo se inspira en el marco analítico de Maliar y Taylor (2023). Por lo tanto, se introduce la noción de cómo el banco central reacciona dentro de una estructura prospectiva más compleja, que puede incluir la influencia de choques determinísticos relacionados con la estrategia de comunicación del banco central.

En última instancia, se asume que la autoridad monetaria sigue una regla de estilizada de tipo Taylor:¹³

$$I_t = I_* \left(\frac{R_{t-1}}{R_*} \right)^\mu \left[\left(\frac{E_t \pi_{t+1}}{\pi^{tar}} \right)^{\phi_{E\pi}} \left(\frac{\pi_t}{\pi^{tar}} \right)^{\phi_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_{N,T}} \right)^{\phi_x} \right]^{(1-\mu)} \exp(\eta_{R,t}) \quad (\text{A.37})$$

donde I_t es la tasa de interés nominal bruta en el momento t ; I_* es el nivel de estado estacionario de la tasa de interés nominal; R_t es la tasa de interés real en el momento t ; R_* es el nivel de estado estacionario de la tasa de interés real; π^{tar} es la tasa de inflación objetivo; $Y_{N,t}$ es el nivel natural de producción; y $\eta_{R,t}$ es un shock monetario.

Finalmente, asumiendo $\pi^{tar} = 1$, la función de reacción de la autoridad monetaria se puede reescribir como un proceso log-linealizado:

$$i_t = r_t^n + \phi_\pi \pi_t + \phi_{E\pi} E_t \{ \pi_{t+1} \} + \phi_x x_t + \varepsilon_t^i \quad (\text{A.38})$$

donde ϕ_π , $\phi_{E\pi}$, ϕ_x , son parámetros que representan las preferencias de la autoridad monetaria; y ε_t^i es una innovación exógena que incluye choques monetarios anticipados y no anticipados.

El modelo 3 ecuaciones Nekeynesiano

De lo anterior expuesto, el modelo teórico que se utiliza en este trabajo se puede resumir en las ecuaciones log-lineales (A.33), (A.34), (A.38), y un proceso exógeno de equilibrio para la tasa de interés natural (A.35).

¹³Si bien tanto en Galí (2015) como en Maliar y Taylor (2023) se les nombra “reglas de tipo de Taylor” a las especificaciones ad hoc que describen la función de reacción del banco central en el modelo de 3 ecuaciones, la regla que se asume en este trabajo más bien puede ser interpretada como una regla de tipo Clarida-Galí-Gertler. Véase Clarida et al. (1999; 2000) para más detalles.

La curva de Phillips Neokeynesiana (A.33) vincula la inflación corriente con la inflación esperada un periodo adelante, y la brecha de producción corriente. La intuición de esta curva deriva de las decisiones de producción agregada de las firmas que tienen poder de mercado y pueden volver a optimizar su precio de venta con rigideces nominales. Así, las empresas fijan el precio de venta de su producto en función de tres criterios principales: (1) La inflación esperada: como las empresas enfrentan rigideces de precios, tienen en cuenta la inflación futura para fijar su precio hoy; (2) La brecha de producción: cuando las empresas fijan su precio tienen en cuenta la diferencia entre la oferta y la demanda, de modo que la inflación refleja las presiones en el mercado de bienes. De esta manera, la estructura de la curva de Phillips (A.33) considera que las empresas aumentan sus precios durante los periodos de expansión ($x_t > 0$) mientras que lo disminuyen durante las recesiones ($x_t < 0$).

La curva IS de Sustitución Intertemporal (A.34) es una ecuación log-linealizada que se deriva de la senda de consumo intertemporal óptima de los agentes en la economía. De modo que la brecha de producción actual depende de la brecha de producción esperada, la tasa de interés real, y un senda de tasa de interés natural que a su vez evoluciona con una estructura exógena. Esta curva IS tiene la misma funcionalidad que la curva de equilibrio entre ahorro e inversión que se deriva en Carlin y Soskice (2015; 2024), de modo que representa el proceso de ajuste dinámico las decisiones de gasto agregado de los agentes y, por ende, la demanda agrega.

Finalmente, el esquema de política monetaria (A.38) del modelo de 3 ecuaciones Neokeynesiano está basado en las reglas activas de tipo Taylor. De lo anterior, se asume que la tasa de interés nominal, específicamente, la tasa de interés nominal de corto plazo y que es controlada por el banco central, reacciona a la brecha de inflación, a la brecha de producción, al pronóstico de inflación de un periodo en el futuro, y a un choque de política monetaria exógeno. Este choque, a su vez, se compone de un componente estocástico, representado como un proceso $AR(1) : \rho_i \varepsilon_{t-1}^i + \eta_t^i$, con $\eta_t^i \sim N(0, \sigma^2)$ independiente e idénticamente distribuido, y un componente determinístico ω que representa innovaciones en la comunicación del banco central.

Por lo tanto, se asume que la autoridad monetaria utiliza la tasa de interés nominal de corto plazo como instrumento de política monetaria para influir en la actividad económica. En este sentido, el banco central modifica su tasa de interés ante desviaciones de la brecha de inflación, la brecha de producto o las expectativas de inflación de corto plazo. Las afirmaciones anteriores sugieren que la política monetaria tiene un comportamiento reactivo a estas variables, pero dejando un margen de maniobra que le otorga flexibilidad, el cual esta representado por el choque de política monetaria exógeno.

A partir de esto, se identifica que el componente exógeno del comportamiento del banco central incluye decisiones de política monetaria que se desvían de la recomendación descrita por la regla de Taylor, tales como medidas de política no convencionales, acciones preventivas, o bajo la hipótesis de esta investigación, choques a la comunicación del banco central. De modo que, una realización positiva (negativa) de ε_t^i debe interpretarse como un shock contractivo (expansivo) en la política monetaria, lo que resulta en un aumento (disminución) de la tasa de interés nominal, dadas la inflación y la producción.

En resumen, el modelo Neokeynesiano de 3 ecuaciones, que incorpora la curva de Phillips Neokeynesiana, la curva IS de Sustitución Intertemporal y una política monetaria basada en una regla de tipo Taylor activa, nos proporciona un marco analítico que permite entender cómo las variables económicas responden a distintos tipos de choques, ya sean de oferta, demanda o provocados por cambios en la política monetaria, que a su vez incluye aspectos de la comunicación del banco central.

Es importante mencionar que el estudio de las condiciones de equilibrio dinámico, considerando el comportamiento del banco central, así como la condiciones de estabilidad del modelo, trascienden el alcance de este trabajo. Para profundizar en estos temas, se recomienda consultar las obras de referencia de Woodford (2003), Galí (2015) y Maliar y Taylor (2023).

Comunicación en el modelo de 3 ecuaciones

Partimos del modelo Neokeynesiano estándar de 3 ecuaciones lineales, expresadas en un sistema de ecuaciones en diferencias. Las ecuaciones IS y CP se escriben como sus desviaciones de su estado estacionario:

$$IS : x_t = E_t \{x_{t+1}\} - v (i_t - r_t^n - E_t \{\pi_{t+1}\}) \quad (\text{A.39})$$

$$CP : \pi_t = \beta E_t \{\pi_{t+1}\} + \kappa(x_t) \quad (\text{A.40})$$

donde x_t es una brecha de producción; π_t es la inflación; i_t es la tasa de interés nominal; κ es la pendiente de la CP; y v es una expresión que engloba al factor de descuento intertemporal.¹⁴

Para el comportamiento del banco central, se asume una regla prospectiva estilizada de

¹⁴Nótese que la curva IS que se presenta en la [ecuación A.34](#) considera la estructura: $x_t = -\frac{1}{\sigma} (i_t - r_t^n - E_t \{\pi_{t+1}\}) + E_t \{x_{t+1}\}$. De modo que $v \equiv \frac{1}{\sigma}$.

tipo Taylor:¹⁵

$$RT : i_t = r_t^n + \phi_\pi \pi_t + \phi_{E_\pi} E_t \{ \pi_{t+1} \} + \phi_x x_t + \varepsilon_t^i \quad (\text{A.41})$$

donde r_t^n es una trayectoria deseada de tasa de interés (natural); ϕ_π , ϕ_{E_π} , ϕ_x , son parámetros constantes que describen las preferencias de la autoridad monetaria; y ε_t^i es una innovación exógena que incluye choques monetarios anticipados y no anticipados.

Antes de pasar a la explicación del impacto esperado de la comunicación de los bancos centrales en la economía, en este modelo en particular, conviene recordar brevemente cómo funciona la política monetaria. La política monetaria “convencional” suele consistir en influir en las tasas de interés a corto plazo gestionando la tasa a la que los bancos privados pueden tomar prestados fondos a corto plazo en los mercados de dinero o directamente del banco central. Esa tasa de interés, a su vez, afecta a las tasas de interés que se cobran en los préstamos al consumo e institucionales (y otro tipo de créditos, productos y activos financieros) y, por tanto, se traslada a la economía real. Es decir, los bancos centrales controlan las tasa de interés sólo en el extremo más corto de la curva de rendimientos, pero el impulso de sus decisiones se transmite a toda la economía a través del impacto esperado sobre las tasas de interés a más largo plazo, así como sobre los precios de los activos y los tipos de cambio (véase [Figura 1.3](#)). Así pues, este mecanismo de transmisión es esencial para que la política monetaria funcione, es decir, para que la reducción (o incremento) de las tasas de interés estimule (o reduzca) la demanda y, a su vez, impulse (o enfríe) la actividad económica. Por otra lado, la gestión de las expectativas es un elemento central de la política monetaria. Esto significa que la política monetaria es más eficaz cuando el banco central es capaz de influir en las expectativas de los mercados y de los hogares, que son tan fundamentales para la transmisión de la política monetaria. Aquí es donde la comunicación resulta clave: la comunicación permite a los bancos centrales orientar la comprensión y las expectativas de los mercados financieros sobre las decisiones de política monetaria actuales y futuras, influir en las decisiones de consumo e inversión de las empresas y los hogares, y facilitar acciones que muevan la economía hacia los objetivos previstos por el banco central (véase [Blinder et al. 2008b](#); y [Moschella y Pinto, 2019](#)).

Para ilustrar los efectos de la comunicación del banco central, se asume que los agentes tienen perfecta previsibilidad, que la institución tiene completa credibilidad, y que los choques exógenos se compone de un componente estocástico, representado como un proceso

¹⁵La regla es una regla prospectiva estilizada porque incluye tantos elementos prospectivos (la inflación esperada) y retrospectivos (la inflación realizada). Véase [Clarida et al. \(1999; 2000\)](#) para una discusión detallada.

$AR(1)$: $\rho_i \varepsilon_{t-1}^i + \eta_t^i$, con $\eta_t^i \sim N(0, \sigma^2)$ independiente e idénticamente distribuido, y un componente determinístico ω que representa innovaciones en la comunicación del banco central.¹⁶ Además, la regla de Taylor se simplifica de manera que $\phi_\pi = 0$, $\phi_{E\pi} > 1$, y $\phi_x > 0$, es decir, el banco central únicamente modifica su tasa de interés ante variaciones en la inflación esperada y variaciones en la brecha de producción, y lo hace de modo que se cumple el principio de Taylor (1993), reaccionando en más que la unidad ante variaciones en la inflación (esperada):

$$RT : i_t = r_t^n + \phi_{E\pi} E_t \{ \pi_{t+1} \} + \phi_x x_t + \left(\rho_i \varepsilon_{t-1}^i + \eta_t^i + \omega \right) \quad (A.42)$$

A este caso, Mailar y Taylor (2023) le nombran regla de Taylor activa. El hecho de que la institución monetaria cuenta con un alto de grado de credibilidad se traduce en que el anuncio en $t = 0$ de una política monetaria a implementarse en el periodo $t + T$, genera modificaciones en la producción y en las variables del modelo a partir de $t + 1$.

Particularmente, ilustremos en el caso en que el banco central ha prometido no modificar su política monetaria por un tiempo significativo, en el corto plazo. Por ejemplo, se puede pensar en un banco central que ha mantenido su postura monetaria sin variaciones durante un periodo de tiempo determinado. Acto seguido, la autoridad monetaria anuncia que en la decisión de política monetaria en $t + T$ periodos en el futuro realizara un inminente incremento en la tasa de política monetaria. En este sentido, y dado que asumimos que la autoridad monetaria tiene completa credibilidad, las innovaciones en la tasa de política monetaria del banco central deberían de ser notables a través del canal de las expectativas en el periodo inmediato posterior.

Simulemos esta situación. En la parametrización del modelo se utilizan para la curva IS y CP los parámetros estimados por Mailar y Taylor (2023): $v = 1$; $\beta = 0.99$; $\kappa = 0.112$; y para la Regla de Taylor prospectiva se utilizan los parámetros obtenidos de la estimación de un modelo econométrico de rezagos distribuidos cointegrado para la economía estadounidense en el periodo 1987-2022: $\phi_{E\pi} = 2$, y $\phi_y = 0.5$.¹⁷ La [Figura A.1](#) presenta la simulación de 20 periodos para el anuncio de una política monetaria restrictiva (incremento en la tasa de política) a implementarse en $T = 4$. En este sentido, es importante mencionar que la forma en que se asume que la comunicación de la política monetaria impacta en la economía es a

¹⁶Se asume esta estructura porque es la más simple en términos de la interpretación de resultados de la simulación. No obstante, los hallazgos de Mailar y Taylor (2023) sugieren que las conclusiones se mantienen aun cuando se introduce incertidumbre al modelo, y se asumen tanto choques estocásticos como determinísticos en todas las variables, así como anticipados y no anticipados.

¹⁷Los resultados de este modelo están disponibles bajo petición y son consistentes con la literatura relacionada. Véase Taylor (1993; 1999), Nikolsko-Rzhevskyy (2011) y Mailar y Taylor (2023).

través de la función de reacción del banco central, de modo que el anuncio de una política monetaria a implementarse en el futuro se puede interpretar análogamente como un choque de tasa de interés.

Específicamente, las raíces características de la solución de este modelo derivan en un equilibrio que es único y retrospectivamente estable, es decir, los efectos de cierto anuncio de la implementación de una política monetaria en el futuro implosionan hacia atrás hasta cero. Lo anterior significa que entre más lejano sea el horizonte de tiempo T , el anuncio tendrá un menor efecto en el desenvolvimiento de las variables en el presente, y solo será significativo a medida que nos acercamos a T .

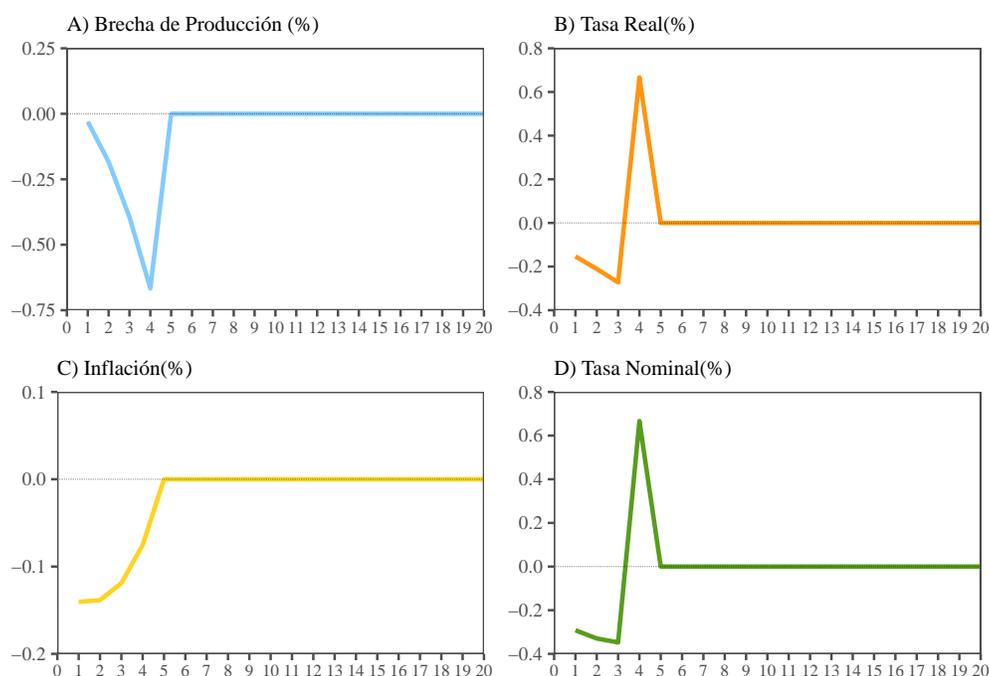


Figura A.1: Respuestas de las variables del modelo a un choque positivo en la comunicación del banco central en el corto plazo

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Choque de comunicación para el periodo $T = 4$. Caso con regla de Taylor activa con parámetros $\nu = 1$; $\beta = 0.99$; $\kappa = 0.112$; $\phi_{E\pi} = 2$, y $\phi_x = 0.5$. Las respuestas representan desviaciones del estado estacionario de las variables.

Siguiendo esta idea, el anuncio en $T=4$ de la implementación de una variación en la tasa de interés nominal en 1%, tiene un efecto muy significativo en la inflación en el periodo inmediato posterior al anuncio, provocando un choque de -0.14% . El efecto en la producción es igualmente significativo en el corto plazo, pero a diferencia de la inflación, este se va incrementando a medida que se acerca la fecha de la implementación de la política monetaria

anunciada. Tanto las tasas de interés nominal y real reaccionan a las variaciones en la inflación esperada, y a la brecha de producción contemporánea.

El anterior mecanismo de la transmisión de los efectos de la comunicación se debe en gran parte al establecimiento de una función de reacción del banco central que incorpora un componente activo de la política monetaria, y un componente discrecional e idiosincrático de la comunicación. Por lo tanto, cuando el coeficiente de la inflación esperada es mayor a la unidad, la política de comunicación del banco central no establece directamente la senda para la tasa de política. Es aquí en donde entra en juego el papel “activo” de la regla de política monetaria. Dado que la tasa de política monetaria reacciona “activamente” tanto a la inflación esperada como a la brecha de producción, y dado que $\phi_x > 0$, los efectos de las perturbaciones futuras sobre la demanda se descuentan. Esto es, considerando la regla de Taylor (ecuación A.41) con $\phi_x > 0$ y $\phi_{E\pi} > 0$, y sustituyéndola en la curva IS (ecuación A.39), obtenemos:

$$x_t = \frac{1}{1 + v\phi_x} \left[E_t \{x_{t+1}\} v(\phi_{E\pi} - 1) E_t \{x_{t+1}\} - v\varepsilon_t^i \right] \quad (\text{A.43})$$

haciendo sustituciones recursivas e imponiendo $\lim_{s \rightarrow \infty} x_{t+s} = 0$, obtenemos:

$$x_t = -(\phi_{E\pi} - 1) \tilde{\beta} v \sum_{s=t}^{\infty} \tilde{\beta}^{s-t} E_t \{\pi_{s+t}\} - \tilde{\beta}^{s-t} \varepsilon_s^i \quad (\text{A.44})$$

donde $\tilde{\beta} = \frac{1}{1+v\phi_x}$ es un factor de descuento efectivo. Dado que asumimos que $\phi_x > 0$, los efectos de las perturbaciones futuras sobre la producción corriente se descuentan a una tasa $\tilde{\beta} < 1$. Atendiendo a estas consideraciones, esto se debe a que los agentes saben que si las perturbaciones se producen en el futuro, la autoridad monetaria intervendrá para estabilizar la economía, regresando a las variables a su nivel de estado estacionario. Así, al evaluar el efecto de las perturbaciones futuras sobre la economía actual, los agentes descuentan las perturbaciones en función de las intervenciones previstas de la autoridad monetaria.

Contemplando esto, además de señalar una senda esperada para la tasa de política, el banco central afecta a la tasa de interés real en todos los periodos desde $t = 1$ hasta $t = T$, incorporando de este modo los efectos de la decisión anunciada en cada uno de los periodos de tiempo vía el canal de expectativas. Esta es la razón por la cual, si bien se especificó que el banco central tiene la intención de ajustar su postura monetaria hasta el periodo comunicado, tanto la tasa de interés nominal como la real reaccionan a las variaciones en la inflación esperada y a la brecha de producción contemporánea, y la política de comunicación del banco central no establece directamente la senda para la tasa de política en todos los periodos del

tiempo.

A pesar de esto, la habilidad de la comunicación de un banco central para afectar a la economía no debe ser tomada como una “panacea”, ya que sus efectos son limitados e, inclusive, puede provocar resultados contraintuitivos cuando se aplica a periodos mas extendidos de tiempo. Para ejemplificar los choques de comunicación del banco central en el largo plazo, La [Figura A.2](#) muestra las respuestas de las variables del modelo a un choque de 1% en la comunicación en el periodo $T = 20$. Podemos observar que, a diferencia de un choque en el corto plazo, las variables no presentan variaciones en los periodos inmediatos que le siguen al anuncio, y su efecto solo se vuelve notable a medida que se aproxima el periodo de la implementación de la política monetaria.

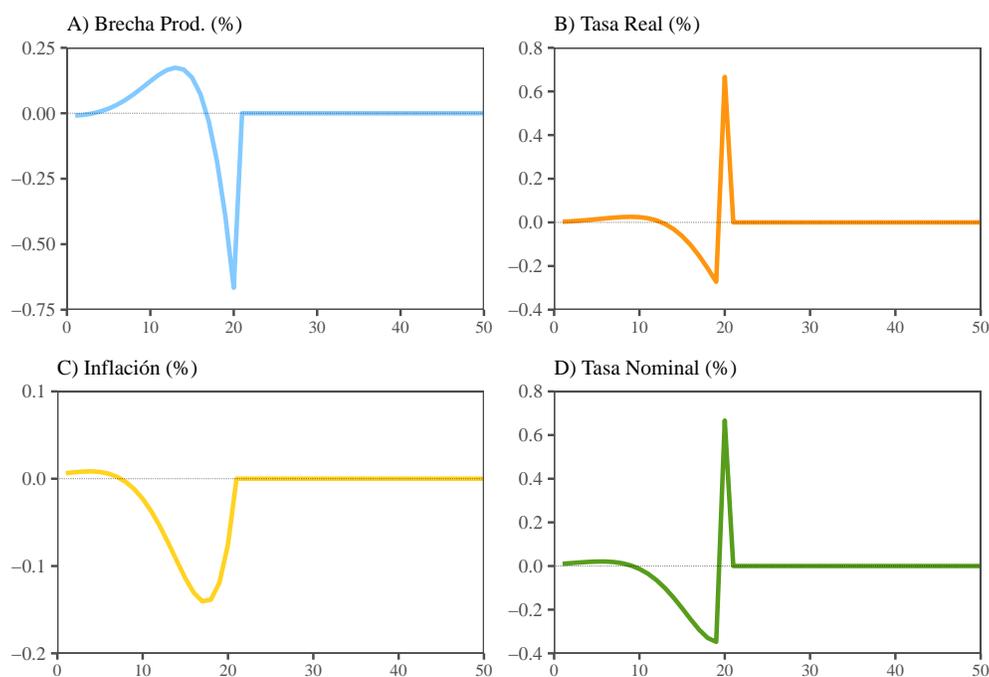


Figura A.2: Respuestas de las variables del modelo a un choque positivo en la comunicación del banco central en el largo plazo

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Choque de comunicación para el periodo $T = 20$. Las respuestas representan desviaciones del estado estacionario de las variables.

En resumen, el modelo sugiere que la comunicación del banco central puede ser una herramienta poderosa para influir en el desenvolvimiento de las variables económicas. Específicamente, en el corto plazo, el anuncio de un aumento porcentual en la tasa de interés provoca una disminución inmediata en la tasa de inflación, y una disminución gradual y que se vuelve más pronunciada en la brecha de producción a medida que nos aproximamos a la fecha

de implementación. En el largo plazo, no obstante, dado que el banco central reacciona a las variaciones en la inflación esperada y la brecha de producción, el mecanismo de estabilización macroeconómica provoca que los choques distantes no tengan efectos inmediatos y solo se hagan presentes a medida que nos acercamos a la fecha de la implementación de la política monetaria anunciada.

Paralelamente, el marco teórico proporcionado por este modelo permite que la comunicación del banco central tenga efectos en la economía sin la necesidad de atarle las manos y seguir una regla mecánica o pasiva de actuación. A pesar de esto, el hecho de asumir que la autoridad monetaria tiene perfecta credibilidad involucra que los agentes económicos asumen que este no actuara de manera inconsistente en el tiempo, es decir, confían en que la autoridad monetaria “dice lo que hace y hace lo que dice” (Le Heron y Carré, 2006b, p. 77). Además, el hecho de que la comunicación no tiene efectos inmediatos cuando se hacen anuncios para una política monetaria a implementarse en el largo plazo impide que el banco central anuncie políticas en periodos que escapan de su previsibilidad, y solamente proporcione información pertinente en el horizonte en el que espera que funcione su política monetaria.

Apéndice B

Presentación Formal de las Medidas de Legibilidad y Perspicuidad en Español

En la búsqueda de la adaptación de las fórmulas de legibilidad a los textos escritos en español, José Fernández Huerta (1959) desarrolló una primera medida para comprobar la facilidad de lectura de una amplia variedad de documentos en español. La prueba de Fernández Huerta se basa en la famosa formula de Flesch (1943; 1949) y tienen una escala de legibilidad similar. La fórmula es la siguiente:

$$FH = 206.835 - 1.02 \left(\frac{W}{St} \right) - 60 \left(\frac{Sy}{W} \right) \quad (\text{B.1})$$

en donde, $\frac{W}{St}$ es la longitud media de las frases, y $\frac{Sy}{W}$ es el número medio de sílabas por palabra. La intuición detrás de esta fórmula es que cuanto más largas sean las frases y más sílabas por palabra, más difícil será entender y leer un texto. La [Tabla B.1](#) presenta la escala sugerida por Fernández Huerta (1959) para evaluar la legibilidad de los textos:

Más adelante, en la década de 1990, Francisco Szigriszt Pazos (1992) desarrolló una nueva fórmula validada de legibilidad como tesis doctoral en la Universidad Complutense de Madrid. Esta prueba es también una adaptación de la prueba de Flesch para textos escritos en español y francés. La principal diferencia es que la fórmula de Szigriszt Pazos da una puntuación de perspicuidad en lugar de una medida de legibilidad.

Como parte de la validación de la prueba de perspicuidad para la lengua española, Szigriszt utilizó la predicción de criterio propuesta, la estrategia de validez comparativa y una predicción de criterio extranjera. Todas las pruebas de validez implementadas por Szigriszt arrojaron resultados estadísticamente significativos, lo que convirtió a Szigriszt en uno de los precursores modernos en el desarrollo de fórmulas de legibilidad para el español en las

Tabla B.1: Escala de legibilidad de Fernández Huerta

Puntuación	Nivel	Grado escolar
90-100	Muy fácil	5º Grado
80-90	Fácil	6º Grado
70-80	Algo fácil	7º Grado
60-70	Normal	8º -9º Grado grade
50-60	Algo difícil	Preparatoria/Bachillerato
30-50	Difícil	Universitario
0-30	Muy difícil	Estudiante de posgrado

Fuente: Fernández Huerta (1959).

últimas décadas (véase Ríos Hernández, 2009). La [Tabla B.2](#) presenta la escala sugerida por Szigriszt Pazos (1992), y su fórmula es la siguiente:

$$SZ = 207 - \left(\frac{W}{St}\right) - \left(62.3 * \frac{Sy}{W}\right) \quad (B.2)$$

Tabla B.2: Escala de perspicuidad de Szigriszt Pazos

Puntuación	Nivel	Grado escolar	Tipo
85-100	Muy fácil	6º-10º Grado	Comics
75-85	Fácil	11º Grado	Entretenimiento
65-75	Algo fácil	12º Grado	Novelas
50-65	Normal	Popular	Noticias y medios
35-50	Algo difícil	Preparatoria/Bachillerato	Diseminación
15-35	Difícil	Universitario	Técnico
0-15	Muy difícil	Estudiante de posgrado	Científico

Fuente: Szigriszt (1993).

Una de las principales ventajas de utilizar la fórmula de Szigriszt es que es aplicable al uso del texto impresos en español de diversos enfoques temáticos. La fórmula de Szigriszt también establece los niveles de dificultad de un texto y su categorización, a partir del coeficiente de perspicuidad obtenido del cálculo matemático realizado según lo establecido en su fórmula.

En un trabajo posterior, Barrio Cantalejo y Simón Lorda (2003) y Barrio Cantalejo

et al. (2008) adaptaron la escala Szigriszt-Pazos de interpretación de resultados, creando la escala INFLESZ y una nueva fórmula de perspicuidad validada, la Flesch-Szigriszt. Esta última medida de perspicuidad es la más popular en el estudio de una variedad de textos en español en la actualidad, y se ha aplicado a diversas investigaciones en el área de ciencias sociales. La [Tabla B.3](#) presenta la escala sugerida por INFLESZ, y la fórmula es la siguiente:

$$FSZ = 206.835 - 62.3 \left(\frac{Sy}{W} - \frac{W}{St} \right) \quad (\text{B.3})$$

Tabla B.3: Escala de perspicuidad INFLESZ

Puntuación	Nivel	Grado escolar	Tipo
80-100	Muy fácil	Escuela primaria	Comics
65-80	Algo fácil	Escuela primaria	Entretenimiento y novelas
55-65	Normal	Escuela secundaria	Prensa y deportes
40-55	Algo difícil	Preparatoria/Bachillerato	Revistas especializadas
0-40	Muy difícil	Universitario	Científico

Fuente: Barrio Cantalejo y Lorda (2003) y Barrio Cantalejo et al. (2008).

En el contexto de la aplicación de las fórmulas de legibilidad para textos en español, es importante destacar que la elección entre las distintas métricas disponibles puede ser una tarea compleja y, en cierta medida, arbitraria. Este desafío radica en la alta correlación observada entre estas métricas, lo que sugiere una similitud estructural subyacente en su formulación. La razón principal de esta correlación es que estas fórmulas comparten componentes fundamentales, como el número promedio de sílabas por palabra y la longitud promedio de las oraciones en un texto.

En términos más específicos, estas métricas varían principalmente en los parámetros con los que ponderan estos elementos compartidos. Por ejemplo, las fórmulas de Fernández Huerta, Szigriszt y Flesch-Szigriszt (INFLESZ) asignan diferentes pesos o coeficientes a la longitud de las oraciones y al número de sílabas por palabra para calcular la legibilidad de un texto en español. Sin embargo, dado que estos parámetros pueden variar entre las distintas fórmulas, la elección de una sobre otra puede depender en gran medida de la preferencia del analista o de las necesidades específicas del análisis en cuestión.

Desde una perspectiva académica, esta alta correlación entre las métricas de legibilidad plantea importantes consideraciones metodológicas. En primer lugar, podría sugerir la

posibilidad de que, en última instancia, estas métricas proporcionen evaluaciones de legibilidad similares en muchos casos. Esto podría cuestionar la necesidad de elegir una métrica particular sobre otra, especialmente si ambas conducen a conclusiones similares sobre la legibilidad de un texto.

Por otro lado, esta correlación también resalta la importancia de una comprensión profunda de las fórmulas y los parámetros subyacentes al seleccionar una métrica de legibilidad en un contexto de investigación específico. Los investigadores y analistas deben considerar cuidadosamente cuál de estas métricas se ajusta mejor a los objetivos y la naturaleza de su estudio, así como a las características particulares del texto analizado.

En última instancia, la selección de la métrica de legibilidad adecuada en español requiere un sólido entendimiento de las distinciones y similitudes que existen entre estas fórmulas, así como una evaluación reflexiva para determinar cuál de ellas se ajusta de manera óptima a las necesidades específicas de la investigación en curso. En el contexto particular de nuestro estudio sobre la claridad de los documentos oficiales del banco central, hemos optado por emplear la fórmula de perspicuidad de Flesch-Szigriszt. Esta elección se sustenta en que su escala de evaluación y el nivel escolar correspondiente se alinean de manera congruente con los años de escolaridad del sistema educativo mexicano. Esta alineación facilita significativamente la comparación e interpretación de los resultados, lo que resulta altamente beneficioso para nuestro análisis. La [Figura B.1](#) despliega los cálculos de las fórmulas para los tres documentos del banco central.

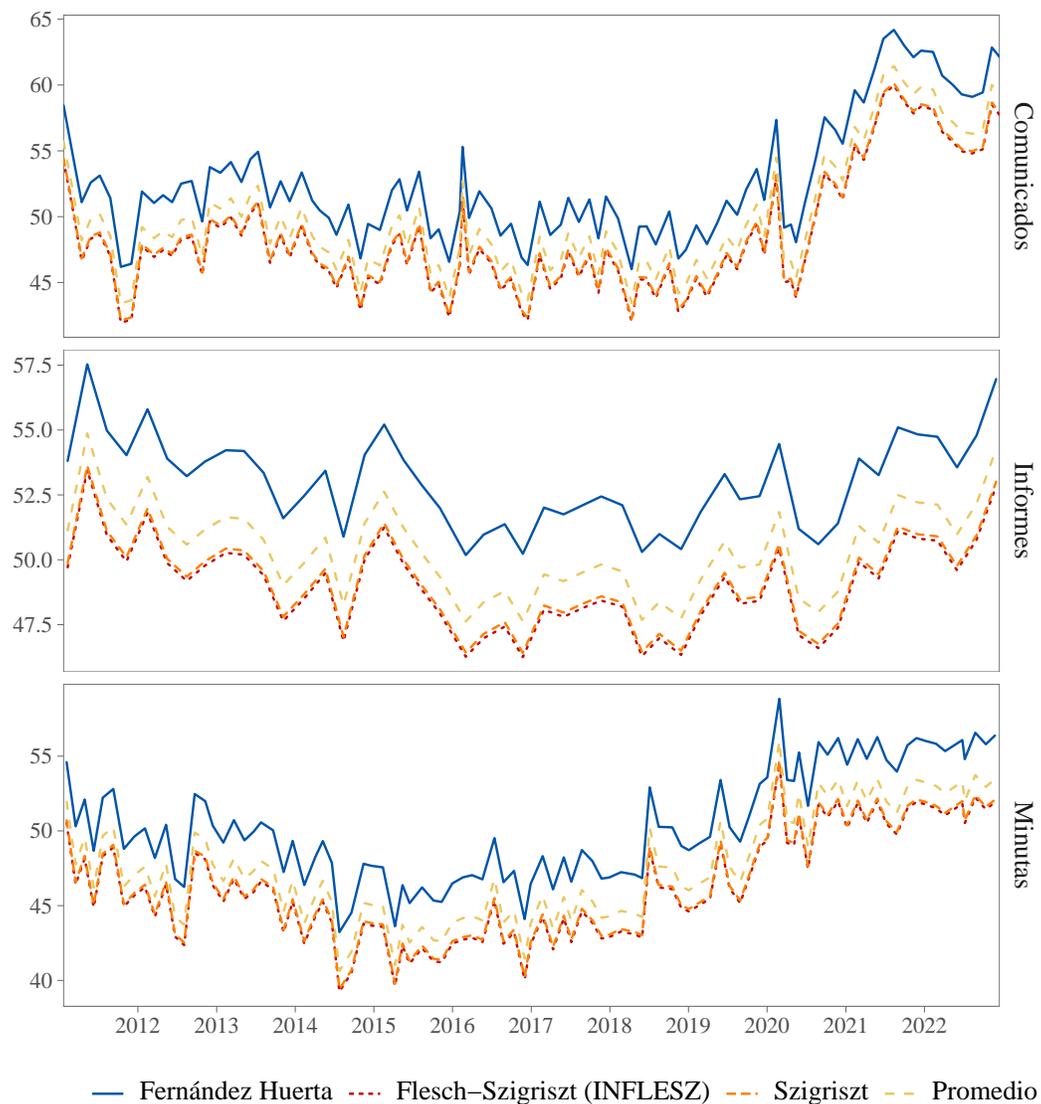


Figura B.1: Medidas de ledibilidad y perspicuidad de las publicaciones del banco central

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Se presenta las tres escalas de legibilidad y perspicuidad para los documentos del banco central. El promedio representa la media estándar en cada posición temporal de las tres medidas de legibilidad.

Apéndice C

Minado de Texto y Preprocesamiento de Documentos

Para poder aplicarle las técnicas que se implementan en esta investigación a las publicaciones del banco central, se debe realizar un proceso de filtración y limpieza de los documentos. Esto es lo que comúnmente se conoce como minado de texto, y es un proceso que implica extraer información útil y relevante de un conjunto de documentos de texto no estructurado. Se utiliza en el campo de la minería de datos y la inteligencia artificial para analizar grandes cantidades de texto y descubrir patrones, tendencias y conocimientos ocultos.

El objetivo del minado de texto es transformar los datos textuales en información estructurada y comprensible, para poder realizar análisis más profundos y tomar decisiones informadas. Durante el proceso de minado de texto, se aplican diversas técnicas y algoritmos, como el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), la clasificación de texto, la extracción de entidades, el análisis de sentimiento, entre otros.

Algunas de las tareas comunes en el minado de texto incluyen la identificación de palabras clave, la detección de temas, la clasificación de documentos, la agrupación de documentos similares y la extracción de información específica, como nombres de personas, ubicaciones o fechas.

En resumen, el minado de texto es una técnica que permite convertir grandes volúmenes de datos no estructurados en información valiosa, lo que facilita la comprensión y el análisis de textos en diferentes contextos y aplicaciones.

En nuestro caso específico, el primer paso es la descarga de las publicaciones. Se incluyen todos los comunicados de las decisiones de política monetaria desde 2008 hasta 2022, y los informes trimestrales y minutas de 2011 a 2022. Toda la información se obtuvo en formato pdf de la página oficial del Banco de México. Se decidió por analizar las publicaciones en el idioma original español por dos razones: i) la disponibilidad de los documentos; ii) para

eliminar cualquier sesgo que pudiera imprimirse en la traducción.

En segundo lugar, antes de aplicar cualquier técnica de minería de texto, es necesario preprocesar los documentos para obtener un conjunto de datos de texto plano. El filtro consiste en eliminar todos los objetos no relacionados con el texto principal, como encabezados, números de página, portadas, índices, tablas de contenido, notas a pie de página, anexos, etc.

A pesar de los muchos esfuerzos realizados por académicos e investigadores para desarrollar técnicas que permitan incluir gráficos, tablas, figuras, cuadros y otros elementos visuales en el análisis lingüístico, no se dispone de ningún método de este tipo, por lo que, incluso cuando este material puede añadir contenido valioso al análisis, es necesario eliminarlos. Los elementos eliminados de los documentos son:

- **Comunicados de política monetaria:** Encabezados y pies de página, títulos y subtítulos, fechas, notas a pie de página, números de página y cuadro de previsiones.
- **Minutas:** Encabezados y pies de página, títulos y subtítulos, fechas y sección explicativa del quorum de la reunión, notas a pie de página, números de página, gráficos, cuadros, tablas y el material presentado por las Dirección General de Estudios Económicos y la Dirección General de Operaciones de Banca Central.
- **Informes trimestrales sobre la inflación:** Portada y contraportada, encabezados y pies de página, *disclaimer*, índice, títulos y subtítulos, notas a pie de página, números de página, gráficos, tablas y cuadros, recuadros, apéndices, anexos y capítulos técnicos.

Este proceso se realizó en el editor de texto clásico Office Word, aunque se puede ejecutar en el editor de textos de su preferencia o, inclusive, puede llevarse a la práctica en algún software de programación en el que sea posible identificar cada uno de los elementos y eliminarlos del documento.

Con esta información, se puede construir un corpus de documentos del banco central. De manera específica, un corpus es una colección estructurada y sistemática de textos escritos u otro tipo de datos lingüísticos que se recopilan y organizan con el propósito de ser analizados y estudiados. El corpus del banco central proporciona una fuente de datos valiosa para el análisis empírico de esta investigación.

Nuestro corpus consta de 275 documentos de texto plano, y se divide en 131 comunicados de política monetaria, 48 informes de inflación y 96 minutas. A cada elemento de este corpus se le pueden aplicar de manera directa las fórmulas de legibilidad en español que se presentan en el [Capítulo 3](#), y que se desarrollan en el [Apéndice B](#). Para calcular la relación *type-token* se realiza un segundo paso de filtrado que consiste en convertir cada una de las letras en minúscula, eliminar todos los números, signos de puntuación y palabras vacías.

Las palabras vacías —también conocidas como *stop words*, palabras de parada o palabras de detención— son palabras que se consideran comunes y que se excluyen o se filtran en el PLN y en el análisis de texto. Estas palabras son muy frecuentes en el lenguaje, pero a menudo no aportan un significado sustancial al contexto o a la comprensión del texto.

Ejemplos comunes de palabras vacías son “de”, “el”, “y”, “es”, “en”, “a”, “una”, “para”, entre otras. Estas palabras suelen ser adverbios, conjunciones, preposiciones y pronombres que se utilizan con frecuencia en la construcción de oraciones, pero que no aportan información distintiva o relevante para el análisis de texto. Al eliminar estas palabras, se puede reducir el ruido o la interferencia en el análisis, y se pueden identificar con mayor precisión las palabras o términos más importantes y distintivos del texto.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se observaría un párrafo de las publicaciones del Banco México, con y sin puntuaciones, números y palabras vacías. Específicamente, se utiliza el comunicado de la decisión de política monetaria del 12 de diciembre de 2022:

COMUNICADO ORIGINAL:

La Junta de Gobierno del Banco de México decidió incrementar en 50 puntos base el objetivo para la Tasa de Interés Interbancaria a un día a un nivel de 10.50%, con efectos a partir del 16 de diciembre de 2022. La actividad económica mundial se recuperó moderadamente en el tercer trimestre, aunque las perspectivas para 2023 siguieron deteriorándose. La inflación global se mantiene elevada, si bien la general disminuyó en diversas economías ante menores presiones en los precios de alimentos y energéticos.

COMUNICADO SIN PUNTUACIÓN, NÚMEROS Y PALABRAS VACÍAS:

junta gobierno banco méxico decidió incrementar puntos base objetivo tasa interés interbancaria día nivel efectos partir diciembre actividad económica mundial recuperó moderadamente tercer trimestre aunque perspectivas siguieron deteriorándose inflación global mantiene elevada si bien general disminuyó diversas economías ante menores presiones precios alimentos energéticos

Este proceso nos permite identificar únicamente términos únicos y significativos para analizar la diversidad léxica del banco central. Es argumentable que al eliminar las palabras

vacías, los números y los signos de puntuación, se dificulta un poco la lectura del texto, no obstante, continúa siendo entendible el mensaje y el contexto de la publicación.

Por último, para el poder implementar el modelo de Asignación de Dirichlet Latente y el análisis de sentimiento que se presenta en el [Capítulo 4](#), es necesario aplicar una serie de pasos adicionales. En este caso, volvemos a partir del corpus base y realizamos una muestra considerando únicamente los 131 comunicados de política monetaria. A este sub-corpus, le removemos los signos de puntuación, los números y convertimos las letras a minúscula.

A continuación, y antes de eliminar las palabras vacías, se colapsan una serie de *n-gramas*. Los *n-gramas* son secuencias continuas de *n* elementos, que pueden ser palabras, símbolos o *tokens* en un documento. En el corpus que se ha construido hasta el momento, los *bi-gramas* y los *tri-gramas* son cadenas de dos y tres palabras, respectivamente, que suelen ir juntas en el texto, por ejemplo, “crecimiento económico”, “tasa de interés”, “política monetaria”, “Estados Unidos”, “tipo de cambio”, “objetivo de inflación”, etc. Los *n-gramas* que se consideran en las publicaciones del Banco de México son una combinación de la lista de Taborda (2015) adaptada al estilo del banco central, y extendida con algunos términos que el autor considera relevantes para su identificación:

- banco central, bancos centrales, banca central → banco_central.
- banco central europeo → bce.
- banco de méxico → banxico.
- crecimiento económico, crecimiento de la economía → crecimiento_económico.
- crisis financiera → crisis_financiera.
- comercio internacional → comercio_internacional.
- covid-19, coronavirus, sarscov2 covid → covid.
- déficit fiscal, déficit público → déficit_fiscal.
- europa, eurozona, europeo, europea, europeos, eurosistema, eurogrupo → europa.
- estabilidad financiera → estabilidad_financiera.
- estados unidos, estadounidense, estadounidenses → estados_unidos.
- internacional, internacionales, mundial, mundiales, mundo → internacional.
- junta de gobierno → junta_gobierno.
- objetivo de inflación, objetivos de inflación, inflación objetivo, meta de inflación, metas de inflación, inflación meta → inflación_objetivo.
- mercados financieros, mercado financiero, sistema financiero, sector financiero → mercado_financiero.
- sistemas bancarios, sistema bancario, sector bancario, sectores bancarios → sector_bancario

- mexicana, mexicano, mexicanos, méxico → méxico.
- política fiscal, políticas fiscales → política_fiscal.
- política monetaria, políticas monetarias → política_monetaria.
- tipo de cambio, tipos de cambio, tasa de cambio, tasas de cambio → tipo_cambio.
- tipo de interés, tipos de interés, tasa de interés, tasas de interés → tasa_interés.
- tipo de interés objetivo, tipos de interés objetivo, tasa de interés objetivo, tasas de interés objetivo, tipo de interés de referencia, tipos de interés objetivo de referencia, tasa de interés objetivo de referencia, tasas de interés objetivo de referencia, tasa objetivo, tasa de referencia → tasa_monetaria.
- tasa de interés interbancaria, tipo de interés interbancario → tasa_interés_interbancaria.
- reserva federal → fed.

Después de haber colapsado los $n - gramas$ se pueden eliminar las palabras vacías. El siguiente párrafo ejemplifica cómo se observarían las publicaciones del Banco de México, sin puntuaciones, números, palabras vacías, y con $n - gramas$ colapsados:

**COMUNICADO SIN PUNTUACIÓN, NÚMEROS, PALABRAS
VACÍAS, Y CON $N - GRAMAS$ COLAPSADOS:**

junta_gobierno banxico decidió incrementar puntos base objetivo tasa_interés_interbancaria
 día nivel efecto partir diciembre actividad económica mundial recuperó
 moderadamente tercer trimestre aunque perspectivas siguieron deteriorándose
 inflación global mantiene elevada si bien general disminuyó diversas economías
 menores presiones precios alimentos energéticos amplio número banco_central
 continuó incrementando tasa_monetaria mencionaron comenzarían moderar
 magnitud aumentos obstante anticipa dichas tasas permanezcan niveles altos
 periodo prolongado

Por último, es necesario reducir las palabras. Este paso puede aplicarse a discreción del investigador, pero se recomienda encarecidamente reducir las palabras restantes incluidas en el corpus. Al reducir las palabras, colapsamos términos similares a su forma raíz, por ejemplo, “economía”, “económico”, “economía”, “economista”, “economizar” se reduce a “econom”.

Esto es útil porque representa una normalización de los elementos en el corpus que nos permite contar diferentes variaciones de palabras como un solo término, reduciendo así la cantidad de información que hay que manipular en el análisis posterior. Adicionalmente, se considera la reducción de palabras sinónimo-relevantes en la lematización de las publicaciones,

como “meta” y “objetivos”, o “aumento”, “incremento” y “alza”, o “internacional” y “mundial”, entre otras palabras, a un solo termino de raíz. El resultado final de los documentos en el corpus para implementar las técnicas de Procesamiento de Lenguaje Natural es el siguiente:

**COMUNICADO SIN PUNTUACIÓN, NÚMEROS, PALABRAS
VACÍAS, CON $N - GRAMAS$ COLAPSADOS Y PALABRAS
REDUCIDAS A SU TERMINO RAÍZ Y LEMANTIZADAS:**

junta_gobiern banxic decid increment punt bas objet tasa_interes_interbancari dia
nivel efect part diciembr activ econom mundial recuper moder terc trimestr aunqu
perspect sigu deterior inflacion global mantien elev si bien general disminu divers
econom menor presion preci aliment energet ampli numer banco_central continu
increment tasa_monetari mencion comenz moder magnitud aument obstant anticip
dich tas permanezc nivel altos period prolong decision recient fed estados_un
aument rang objet tas fond federal punt bas despues cuatr increment consecut punt
bas asim anticip increment adicional riesg global

Esta metodología de minería de texto y preprocesamiento de los documentos da como resultado un corpus con 58,467 términos totales y 1,649 términos únicos. Esta información se emplea directamente para ser transformada en una matriz de términos de los documentos (DTM, por sus siglas en inglés). Una DTM es una representación tabular utilizada en el Procesamiento de Lenguaje Natural y el análisis de texto. En ella, se organiza una colección de documentos de texto en filas y términos (palabras o frases) en columnas. Cada celda de la matriz contiene un valor numérico que representa la frecuencia o importancia de un término específico en un documento particular. Las DTMs se utilizan para capturar el contenido textual de documentos en un formato adecuado para diversas técnicas analíticas, como nuestro Asignación de Dirichlet Latente, el análisis de sentimiento y otros algoritmos de aprendizaje automático. Nuestro corpus de comunicación produce una DTM con 131 filas, cada una representando un comunicado de política monetaria, y 1,649 columnas, cada una representando términos únicos en todo el corpus. Las entradas de la DTM muestran la frecuencia de cada término único en cada comunicado de política monetaria.

Finalmente, el mismo proceso de filtrado se aplicó a los diccionarios con la finalidad de contar con términos semejantes para el análisis y su comparación.

Tabla C.1: Matriz de términos de los documentos

	acentu	actual	acuerd	adopt	afect	agent	ahor	aliment	alivi	anterior	...
2008-01-18	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	...
2008-02-15	1	0	0	0	1	0	1	2	0	1	...
2008-03-14	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	...
2008-04-18	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	...
2008-05-16	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	...
2008-06-20	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	...
2008-07-18	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	...
2008-08-15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	...
2008-09-19	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	...
2008-10-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	...
2008-11-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	...
2009-01-16	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	...
2009-02-20	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	...
2009-03-20	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	...
2009-04-17	0	1	1	0	1	0	0	0	0	2	...
2009-05-15	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	...
2009-06-19	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	...
2009-07-17	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	...
2009-08-21	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	...
2009-09-18	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	...
...

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Esta tabla presenta un extracto de nuestra matriz de términos de los documentos.

Los términos se presentan en su forma raíz

Las columnas indican la fecha de publicación del comunicado de política monetaria.

Apéndice D

Asignación de Dirichlet Latente: Tópicos LDA del Comunicado de Política Monetaria

El modelado de tópicos, también conocido como detección de temas, se refiere a un conjunto de algoritmos de aprendizaje automático probabilístico con la finalidad de descubrir y etiquetar grandes volúmenes de documentos según su contenido temático. Estos algoritmos utilizan métodos estadísticos para analizar las palabras presentes en textos originales, con el propósito de identificar los temas predominantes, sus relaciones mutuas y cómo evolucionan con el tiempo.

En este apéndice, se presenta la base teórica del modelado de tópicos, centrándonos específicamente en el método de Asignación de Dirichlet Latente (LDA, por sus siglas en inglés) empleado en esta investigación. Además, se proporciona una descripción detallada de la metodología utilizada para extraer los tópicos presentes en los comunicados de política monetaria del Banco de México durante el período 2008-2022. Se explora en profundidad cómo se aplica el modelo LDA a estos documentos específicos del banco central.

La Asignación de Dirichlet Latente es la técnica de detección de tópicos más popular y quizás la más efectiva en uso en la actualidad.¹ El trabajo seminal de Blei et al. (2003) se considera cómo el precursor para el algoritmo LDA. El modelo propuesto por estos autores utiliza distribuciones a priori de Dirichlet para la inferir las asociaciones/asignaciones entre documentos-por-tópicos, así como entre tópicos-por-términos.²

¹Una razón para la popularidad de LDA es su capacidad para estimar consistentemente temas que parecen naturales a pesar de no tener etiquetas preasignadas (Hansen et al., 2018, p. 15).

²La distribución de Dirichlet, que es la función central de LDA, es una familia de distribuciones de probabilidad multivariadas continuas parametrizadas por un vector α de números reales positivos. De hecho, es una generalización multivariada de la distribución β , y por eso también se le llama distribución *beta* multivariada. Véase Blei et al. (2003).

En términos generales, LDA es un modelo probabilístico generativo que emplea un proceso de aprendizaje no supervisado: dado un conjunto de datos discretos (como un corpus de documentos) de entrenamiento, su objetivo es identificar la distribución subyacente generando muestras de la misma distribución. En el nivel más alto, LDA representa un modelo de asignación probabilística jerárquico de tres niveles, en el cual cada documento se modela como una combinación ponderada del conjunto subyacente de tópicos, y cada tópico, a su vez, se modela como una combinación ponderada del conjunto subyacente de términos. En otras palabras, los supuestos fundamentales detrás de estos modelos son: i) cada documento consiste en una combinación ponderada de tópicos; ii) cada tópico consiste en una colección de palabras o términos. En este sentido, los tópicos son considerados como variables latentes que se infieren a través de las distribuciones de probabilidad entre documentos y palabras (Blei et al., 2003). Este algoritmo probabilístico se considera de “tópicos latentes” porque trata de identificar temas ocultos en los documentos que no se conocen de antemano, por lo tanto, los temas que describen a la colección a priori de documentos específicos son “latentes” o invisibles en primera instancia. El objetivo de la implementación de LDA es descubrir estas variables latentes que dan forma al significado y la semántica en la colección de documentos.

Antes de continuar, es importante aclarar la terminología específica del procesamiento de texto que se utilizará a lo largo de este apéndice. Con este propósito, se adoptarán y seguirán las definiciones, terminología y desarrollos teóricos presentados en los trabajos de Blei et al. (2003), Hansen et al. (2018) y Hansen et al. (2019):

- Una *palabra* es la unidad básica de datos discretos, definida como un elemento de un *vocabulario* indexado por $\{1, \dots, V\}$. Cuando analizamos un texto, lo dividimos en palabras individuales para su procesamiento. Para representar estas palabras de manera computacionalmente eficiente, utilizamos vectores especiales llamados “vectores de base unitaria”. Estos vectores tienen una característica interesante: tienen un solo componente (una entrada) igual a uno, y todos los demás componentes son iguales a cero. Así, usando superíndices para denotar componentes, la v -ésima palabra en el vocabulario se representa mediante un vector (V) w , de modo que $w^v = 1$ y $w^u = 0$ para $u \neq v$. Por ejemplo, si tenemos un vocabulario con tres palabras: “perro”, “gato” y “pez”, entonces tendríamos tres vectores de base unitaria: el vector para “perro” sería $[1, 0, 0]$; el vector para “gato” sería $[0, 1, 0]$; y el vector para “pez” sería $[0, 0, 1]$. Además, extendemos esta definición para que el vector $\{1, \dots, V\}$ describa el conjunto de *términos* incluidos en el *vocabulario*.³ De esta manera, no solo consideramos un *término* como cada palabra individual, sino que también extendemos la definición a *tokens*, que abarcan tanto palabras individuales

³El modelo LDA en su presentación seminal se centra en modelos simples de “bolsa de palabras” (bag-of-words), que conducen a distribuciones de probabilidad entre palabras individuales (unigramas) y tópicos. Sin embargo, estos también pueden aplicarse a modelos más complejos que involucran combinaciones de unidades estructurales más grandes, como n – *gramas* o párrafos (Blei et al., 2003, p. 995)

como $n - gramas$, los cuales fueron obtenidos mediante la metodología de minería de texto y preprocesamiento de documentos implementada en el [Apéndice C](#).

- El *vocabulario* es el conjunto de todos los términos únicos y distintos que se encuentran en el texto o *corpus* que estamos analizando. Es decir, un término es un *token* que se puede repetir una o varias veces a lo largo de un documento y entre una colección de documentos, y un término único se refiere a un *token* específico sin importar cuantas veces se repite a lo largo de un documento o la colección completa. Cada término único en el texto forma parte de este vocabulario.
- Un *documento* es una secuencia de N términos representados como $\mathbf{d} = (w_1, w_2, \dots, w_N)$, donde w_n es el n -ésimo término de la secuencia.
- Un *corpus* es una colección de M documentos representados como $D = \{\mathbf{d}_1, \mathbf{d}_2, \dots, \mathbf{d}_M\}$, donde \mathbf{d}_m es el m -ésimo documento en la colección.
- La Asignación de Dirichlet Latente es un modelo probabilístico generativo para un corpus. La idea fundamental es que los documentos se representan como combinaciones aleatorias de tópicos latentes, donde cada tópico se caracteriza por una distribución sobre términos únicos. En este contexto, nos referiremos a las variables latentes multinomiales del modelo LDA como tópicos, limitándonos únicamente a esta definición para describir su utilidad en la representación de distribuciones de probabilidad conjuntas de términos únicos. Definimos al conjunto de k tópicos representados como $K = \{\mathbf{t}_1, \mathbf{t}_2, \dots, \mathbf{t}_K\}$, donde \mathbf{t}_k es el k -ésimo tópico que describe a la colección de documentos.

Utilizando estas definiciones, el modelo LDA sigue el siguiente proceso generativo para cada documento \mathbf{d} en el corpus D :

1. Se elige $N \sim Poisson(\xi)$.
2. Se elige $\theta \sim Dir(\alpha)$.
3. Para cada uno de los N términos únicos w_n :
 - Se elige un tópico $z_n \sim Multinomial(\theta)$.
 - Se elige un término único w_n de $p(w_n | z_n, \beta)$, que es una probabilidad multinomial condicionada al tópico z_n .

Este algoritmo básico incorpora varios supuestos simplificados. En primer lugar, se asume que la dimensionalidad k de la distribución de Dirichlet y , en consecuencia, la dimensionalidad de la variable de tópicos z , es conocida y constante. En otras palabras, se supone que sabemos cuántos tópicos (k) existen en el corpus de documentos y que este valor no cambia.

En segundo lugar, las probabilidades de los términos únicos se describen mediante una matriz $k \times V$ denotada como β , donde $\beta_{ij} = p(w^j = 1 | z^i = 1)$, la cual también se considera como una cantidad fija sujeta a estimación. En esta etapa inicial, se considera que esta matriz β es una cantidad fija que debe estimarse a partir de los datos. Es decir, aún no

hemos calculado las probabilidades específicas de los términos únicos para cada tópico, pero tratamos esta matriz como algo que se determinará más adelante.

Por último, el supuesto de Poisson no es esencial para los desarrollos subsiguientes, y se pueden emplear distribuciones de longitudes de documentos más realistas según se requiera.⁴ Además, es importante destacar que N es independiente de todas las demás variables generadoras de datos (θ y z), y por lo tanto se trata como una variable auxiliar cuya aleatoriedad generalmente se pasa por alto en el desarrollo estadístico del modelo.

Una variable aleatoria Dirichlet de k dimensiones θ puede tomar valores en el $(k - 1)$ -simplejo⁵ (un vector θ de k dimensiones se encuentra en el $(k - 1)$ -simplejo si $\theta_i \geq 0$, $\sum_{i=1}^k \theta_i = 1$), y tiene la siguiente densidad de probabilidad en este simplejo⁶:

$$p(\theta|\alpha) = \frac{\Gamma\left(\sum_{i=1}^k \alpha_i\right)}{\prod_{i=1}^k \Gamma(\alpha_i)} \theta_1^{\alpha_1-1} \dots \theta_k^{\alpha_k-1}, \quad (\text{D.1})$$

donde el parámetro α es un vector k con componentes $\alpha > 0$, y donde $\Gamma(x)$ es la función

⁴La distribución de probabilidad Poisson se utiliza, generalmente, para determinar la probabilidad de una variable aleatoria, que se caracteriza por ser el número de ocurrencias o éxitos de un determinado evento en un intervalo continuo dado. Se asume que un intervalo se divide en un número muy grande de subintervalos iguales, de modo que la probabilidad de que ocurra un evento en cualquier subintervalo es muy pequeña. Los supuestos de una distribución de Poisson son los siguientes: i) la probabilidad de ocurrencia de un evento es constante para todos los subintervalos; ii) no puede haber más de un suceso en cada subintervalo; iii) los eventos son independientes, es decir, un evento en un intervalo no influye en la probabilidad de un evento en otro intervalo (véase Newbold et al., 2022, p. 171). El modelo LDA asume una distribución de Poisson para la longitud de los documentos, sin embargo, Blei et al. (2003, p. 996) apuntan a que estos supuestos no son esenciales para los desarrollos posteriores. En otras palabras, se puede utilizar una distribución de longitudes de documentos más realista si es necesario y apropiado en un contexto particular.

⁵Un “simplejo” es un término matemático que se usa para describir una forma geométrica especial en un espacio con múltiples dimensiones. En palabras simples, se puede pensar en un simplejo como un tipo de figura que existe en un espacio con más de tres dimensiones, aunque también se aplica a dimensiones más bajas. La característica principal de un simplejo es que está definido por una colección de puntos llamados “vértices” que están conectados por segmentos. En el caso de un simplejo en un espacio bidimensional (2D), sería un triángulo, donde los vértices son los puntos que forman los extremos de sus lados. En un espacio tridimensional (3D), sería un tetraedro, que es una pirámide con una base triangular. Un punto importante sobre los simplejos es que se utilizan en matemáticas y geometría para estudiar y describir propiedades de formas en dimensiones más altas, incluso cuando no podemos visualizar fácilmente esas dimensiones adicionales. Para más detalles véase Munkres (1984, pp. 2-7).

⁶En el contexto de la metodología LDA, un $(k - 1)$ -simplejo se refiere a una estructura geométrica especial en un espacio con múltiples dimensiones (k -dimensional) que se utiliza para describir la distribución de un conjunto de valores o probabilidades. Específicamente, se refiere a la forma geométrica que describe la distribución de probabilidades del conjunto de tópicos en LDA. Se asume que hay una distribución de tópicos en un corpus de documentos, y cada documento se genera a partir de una combinación de estos tópicos. Cada tópico se representa mediante una distribución de palabras. El $(k - 1)$ -simplejo se utiliza para describir esta distribución de temas en un espacio k -dimensional. En términos simples, el $(k - 1)$ -simplejo es una estructura que representa cómo se distribuyen los temas en un espacio k -dimensional, donde cada vértice del simplejo corresponde a un tópico. La suma de las probabilidades en este simplejo es igual a 1, lo que significa que todas las probabilidades de los tópicos suman 1.

Gamma.

Dados los parámetros α y β , la distribución conjunta de una mezcla de tópicos θ , un conjunto K de tópicos \mathbf{t} , y un conjunto N de términos \mathbf{d} , es decir, un documento individual, viene dada por:

$$p(\theta, \mathbf{d}, \mathbf{t} | \alpha, \beta) = p(\theta | \alpha) \prod_{n=1}^N p(z_n | \theta) p(w_n | z_n, \beta), \quad (\text{D.2})$$

donde $p(z_n | \theta)$ es simplemente la probabilidad θ_i para i tal que $z_n^i = 1$. Integrando sobre θ y sumando sobre z , obtenemos la distribución marginal de un documento:

$$p(\mathbf{d} | \alpha, \beta) = \int p(\theta | \alpha) \left(\prod_{n=1}^N \sum_{z_n} p(z_n | \theta) p(w_n | z_n, \beta) \right) d\theta \quad (\text{D.3})$$

Como resultado del producto de las probabilidades marginales de cada documento, se obtiene la probabilidad del corpus:

$$p(D | \alpha, \beta) = \prod_{d=1}^M \int p(\theta_d | \alpha) \left(\prod_{n=1}^{N_d} \sum_{z_{dn}} p(z_{dn} | \theta_d) p(w_{dn} | z_{dn}, \beta) \right) d\theta_d \quad (\text{D.4})$$

En términos simples, lo anterior se puede resumir de la siguiente manera. Supongamos que existe un número D de documentos que compone al corpus de textos con V términos únicos. LDA se encarga de identificar K número de tópicos, cada uno de los cuales se puede representar como un vector de probabilidades $\beta_k \in \Delta^{V-1}$ sobre los V términos únicos, y en donde el v -ésimo elemento del tópico k , β_k^v , representa la probabilidad de que un término determinado aparezca en el tópico k . Además, cada documento \mathbf{d} tiene su propia distribución de tópicos dada por θ_d , en donde, informalmente, θ_d^k es la “participación” del tópico k en el documento \mathbf{d} . La probabilidad de que un término dado en el documento \mathbf{d} sea igual al término v -ésimo es, por lo tanto, $p(\mathbf{d} | \alpha, \beta)$, y la probabilidad general es $p(D | \alpha, \beta)$.

El proceso estadístico que genera la lista de términos en el documento \mathbf{d} implica dos pasos, para un \mathbf{d} compuesto por N “espacios” correspondientes a los N términos observados. En el primer paso, cada “espacio” se asigna de manera independiente a un tópico z_n de acuerdo con el vector de probabilidad θ correspondiente a la distribución de tópicos en el documento. Estas asignaciones de temas son no observadas y, como se mencionó previamente, son variables latentes en el modelo. En el segundo paso, se elige un término para el n -ésimo “espacio” a partir del tópico β_{z_n} que corresponde a la asignación de z_n .

Dado θ y los tópicos β_k para $k = 1, \dots, K$, la probabilidad general de observar la

lista de términos correspondiente al documento d es $\prod_{n=1}^N \sum_{z_n} p(z_n|\theta) p(w_n|z_n, \beta)$, donde la sumatoria se realiza sobre todas las posibles asignaciones de tópicos para el término w_n .

El algoritmo de LDA reduce sustancialmente la dimensionalidad de cada documento. En la DTM, los documentos se encuentran en un espacio de V dimensiones. Después de estimar LDA, se obtiene una representación de cada documento en términos de $\hat{\theta}_d$ (estimado), que se encuentra en el simplejo de $K - 1$ dimensiones, y en general, $K \ll V$. Lo anterior quiere decir que, particularmente, se asume que el número estimado de tópicos K es sustancialmente más pequeño que el número total de términos únicos V . Sin embargo, es importante señalar que LDA no ignora ninguna dimensión de variación en las cuentas de término, ya que los temas subyacentes son libres de ubicarse en cualquier lugar en el $(V - 1)$ -simplejo (Hansen et al., 2019, p. A13).

En consecuencia, el modelo LDA opera en tres niveles distintos, cada uno con sus propias características. En el nivel más alto, encontramos los parámetros α y β . Estos parámetros son globales para todo el corpus de documentos que se está analizando. La idea es que se muestrean una sola vez en el proceso de generación del corpus. El parámetro α influye en la distribución de tópicos en el corpus, mientras que el parámetro β afecta la distribución de palabras en los tópicos. Imagine α y β como configuraciones iniciales que darán forma a cómo se generan los documentos.

En el siguiente nivel, tenemos a θ_d . Estas variables son específicas para cada documento individual dentro del corpus. Cada documento tiene su propia θ_d única, que se muestrea una vez por documento. En esencia, θ_d representa cómo se distribuyen los tópicos en un documento específico. Como se mencionó anteriormente, se puede pensar a θ_d como el “porcentaje de participación” de cada tópico en un documento dado.

Por último, en el nivel más bajo, encontramos las variables z_{dn} y w_{dn} . Estas variables operan a nivel de término y se muestrean una vez por cada término en cada documento. La variable z_{dn} representa a qué tópico pertenece un término específico en un documento particular. Por otro lado, w_{dn} representa el término en sí mismo. Esto significa que z_{dn} y w_{dn} están relacionadas, ya que z_{dn} determina el tópico al que pertenece w_{dn} en ese contexto específico. La [Figura D.1](#) presenta esquemáticamente a LDA como un modelo probabilístico jerárquico como se describió previamente.

Es necesario resaltar que el empleo de distribuciones de probabilidad en el modelo LDA introduce una flexibilidad fundamental. Esto significa que un mismo término puede aparecer en varios tópicos, y cada uno de estos tópicos puede asignarle un peso diferente. Se puede pensar a un tópico como una especie de lista de términos, donde cada término tiene un valor de importancia asignado, y estas listas agrupan los términos que comparten un tema común.

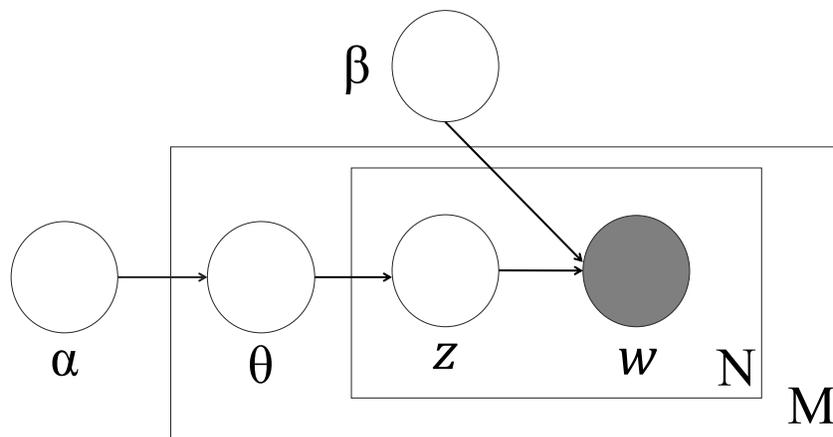


Figura D.1: Representación esquemática del modelo LDA

Fuente: Blei et al. (2003)

Notas: Los recuadros son “placas” que representan repeticiones. La placa exterior representa documentos, mientras que la placa interior representa la elección repetida de tópicos y términos dentro de un documento.

Esta característica permite que el modelo LDA capture la riqueza y diversidad del lenguaje, donde los términos pueden tener múltiples significados y ser relevantes en diversos contextos.

Además, un aspecto especialmente interesante es que cada documento no está restringido a un único tópico. En cambio, un documento puede estar asociado con varios tópicos simultáneamente. Esto refleja la naturaleza realista de muchos textos, donde un artículo, por ejemplo, puede tratar sobre varios temas relacionados. En lugar de forzar una única categorización temática, LDA permite que los documentos sean mixtos en contenido, lo que lo convierte en una herramienta poderosa para analizar textos que abordan una amplia gama de temas interconectados. Esta capacidad de manejar la multidimensionalidad de los documentos es una de las razones por las que LDA es una herramienta valiosa en el análisis de datos textuales.

El problema de la inferencia

El problema de inferencia clave que se tiene que resolver para utilizar LDA es el de calcular la distribución a posteriori de las variables ocultas dado un documento:

$$p(\theta, \mathbf{t}, \mathbf{d} | \alpha, \beta) = \frac{p(\theta, \mathbf{t}, \mathbf{d} | \alpha, \beta)}{p(\mathbf{d} | \alpha, \beta)} \quad (\text{D.5})$$

Empero, los cálculos basados en la [ecuación D.3](#) suelen ser intratables, por lo que los enfoques directos de máxima verosimilitud no son factibles. En su lugar, LDA asume que cada

θ_d se extrae de una distribución a priori de Dirichlet(α) simétrica con K dimensiones, y que cada β_k se extrae de una distribución a priori de Dirichlet(η) simétrica con V dimensiones. Las realizaciones de las distribuciones de Dirichlet con M dimensiones se encuentran en el M -simplejo, y los hiperparámetros α y η determinan la concentración de las realizaciones. Cuanto más altos sean, más uniformemente se distribuirá la masa de probabilidad en las dimensiones.

En consecuencia, al momento de la estimación, LDA coloca distribuciones a priori de Dirichlet sobre los vectores de probabilidad β y θ , y el problema de inferencia consiste en aproximar sus distribuciones a posteriori.

A pesar de que la distribución a posteriori es intratable para la inferencia exacta, se puede considerar una amplia variedad de algoritmos de inferencia aproximada para LDA, incluyendo la aproximación de Laplace, la aproximación variacional y métodos de Monte Carlo basados en cadenas de Markov (Blei et al., 2003, p. 1003).

En esta investigación, para la estimación e infrenca del modelo LDA utilizamos el método de muestreo de Gibbs, un algoritmo de Monte Carlo basados en cadenas de Markov, introducido en la literatura por Griffiths y Steyvers (2004).⁷ Este método estima directamente la distribución a posteriori de las asignaciones de tópicos (z_{dn}) a partir de los términos observados (Hansen et al., 2018, p. 16).

La idea básica del muestreo de Gibbs consiste en tomar muestras de todas las variables a partir de sus distribuciones condicionales con respecto a los valores actuales de todas las demás variables y los datos. En el modelo LDA, los datos son los términos y la cantidad clave es la asignación de tópicos para cada término; a partir de las asignaciones de términos, se puede inferir fácilmente la distribución implícita de tópicos y términos dado el uso de una distribución a priori de Dirichlet simétrica. De ahí que la distribución condicional de z_{dn} , dada todas las demás asignaciones término-por-tópico z_{-dn} y el vector de palabras w en todos los documentos, se expresa de la siguiente manera:⁸

$$p(z_{dn} = k | z_{-dn}, w) \propto \frac{m_{v_{dn}-(dn)}^k + \eta}{\sum_{v=1}^V (m_{v,-(dn)}^k + \eta)} (m_{k,-n}^d + \alpha) \quad (\text{D.6})$$

La implementación del muestreo de Gibbs para el modelo LDA se realiza de la siguiente manera:

⁷Igualmente importantes son los desarrollos que se presentan en Steyvers y Griffiths (2006), Hansen et al. (2018) y Hansen et al. (2019). Estos últimos implementan la misma metodología de estimación de LDA en contextos diferentes de la comunicación de los bancos centrales.

⁸Para más detalles, véase en Griffiths y Steyvers (2004), Heinrich (2009) y Hansen et al., 2018

1. Se asigna aleatoriamente todos los términos en todos los documentos a un tópico en $\{1, \dots, K\}$.
2. Se forman los recuentos m_k^d y m_v^k .
3. Itera a través de cada término en cada documento:
 - Elimina w_{dn} de la muestra y forma los recuentos $m_{k,-n}^d$ y $m_{v,-(d,n)}^k$.
 - Asigna un nuevo tópico al término w_{dn} mediante un muestreo (de la ecuación [ecuación D.6](#)).
 - Forma nuevos recuentos de m_k^d y m_v^k agregando la nueva asignación de w_{dn} a $m_{k,-n}^d$ y $m_{v,-(d,n)}^k$.
 - Continúa con el siguiente término en los datos.
4. Se repite este proceso A veces.

La estimación de la matriz de distribución de términos ($K \times V$) después de una iteración particular esta dada por:

$$\hat{\beta}_k^v = \frac{m_v^k + \eta}{\sum_{v=1}^V (m_v^k + \eta)} \quad (\text{D.7})$$

y la estimación de la matriz de distribución de tópicos ($D \times K$) esta dada por:

$$\hat{\theta}_d^k = \frac{m_k^d + \alpha}{\sum_{k=1}^K (m_k^d + \alpha)} \quad (\text{D.8})$$

Explicado este proceso a detalle, inicialmente asignamos aleatoriamente cada término a uno de los K tópicos disponibles; recordemos que K es un número no conocido pero predefinido. Esta asignación aleatoria se hace para todas los términos en todos los documentos. Posteriormente, para cada tópico mantenemos un contador que registra cuántos términos se han asignado a ese tópico en particular a través de todos los documentos. Esto se representa como m_k^d , donde k representa el tópico k -ésimo. De manera similar, mantenemos un contador para cada término único en nuestro vocabulario, que registra cuántas veces se ha asignado a cada tópico. Esto se representa como m_v^k , donde v es un término específico. Ahora, entramos en una serie de iteraciones a través de todas los términos en todos los documentos. En cada iteración, seguimos estos pasos para cada término en el conjunto de datos: Primero, eliminamos la asignación del término actual al tópico. Esto significa que el término deja de ser “propiedad” de un tópico en particular. Luego, asignamos un nuevo tópico al término actual utilizando una distribución de probabilidad. Esta distribución se basa en varios factores, incluida la distribución de tópicos en el documento, la distribución de términos en el tópico y las asignaciones previas de tópicos a otros términos en el mismo documento. Esta asignación

se realiza mediante un proceso de muestreo. Después de asignar un nuevo tópico al término en asignación, actualizamos los recuentos. Incrementamos el contador del nuevo tópico en el que se asignó el término actual. Repetimos estos pasos para cada término en el conjunto de datos, y luego avanzamos al siguiente término y repetimos el proceso. Por último, iteramos el paso número tres un número fijo A de veces, el cual se determina utilizando criterios ad hoc según las necesidades del investigador. Esto se hace para permitir que el modelo se establezca y converja hacia una estimación razonable de las asignaciones de tópicos.

Después de todas las iteraciones, utilizamos las asignaciones de tópicos resultantes para estimar dos cosas: i) La matriz de distribución de términos ($K \times V$) que muestra cómo se distribuyen los términos en los tópicos (ecuación D.7). ii) La matriz de distribución de tópicos ($D \times K$), que muestra cómo se distribuyen los tópicos en los documentos (ecuación D.8).

En resumen, el muestreo de Gibbs para el modelo LDA es un proceso iterativo en el que asignamos tópicos a términos en los documentos y actualizamos continuamente el proceso de inferencia de las distribuciones de términos y tópicos. Con el proceso de iteración, las asignaciones de tópicos convergen hacia una estimación razonable y representativa de cómo se distribuyen los tópicos y los términos en la colección de documentos.

Tópicos LDA del Comunicado de Política Monetaria

En el contexto de la comunicación de los bancos centrales, los temas que se abordan en las publicaciones se conceptualizan como las distribuciones latentes de tópicos, representadas por la matriz de distribución de tópicos $\hat{\theta}$, que emergen de la diversidad de mensajes que el banco central comunica. Dado que los bancos centrales abordan una amplia gama de cuestiones económicas y monetarias en sus comunicaciones, el modelo LDA se utiliza para identificar estos tópicos subyacentes mediante el análisis de la frecuencia y los patrones de co-ocurrencia de términos en los documentos. Por ejemplo, los comunicados de un banco central pueden abordar tópicos como la inflación ($\hat{\theta}_t^1$), las tasas de interés ($\hat{\theta}_t^2$), el crecimiento económico ($\hat{\theta}_t^3$), la estabilidad financiera ($\hat{\theta}_t^4$), hasta el tópico k -ésimo, donde hemos reemplazado la notación d por t para denotar la posición temporal en la que se publicó el documento específico del banco central, y $\hat{\theta}_t^k$ indica la proporción del tópico k en el comunicado de la decisión de política monetaria en t .

El modelo extrae estas distribuciones latentes de tópicos y sus contribuciones a cada documento, lo que permite comprender la naturaleza multifacética de la comunicación de los bancos centrales. Este proceso facilita la identificación de matices en las comunicaciones de política y las prioridades integradas en dichas comunicaciones.

Similar a cómo ciertas palabras clave o frases indican tópicos específicos en la comunicación de los bancos centrales, el modelo LDA identifica términos que funcionan como indicadores de tópicos. Por ejemplo, términos como *inflación*, *tasa*, *crecimiento* y *estabilidad* pueden ser indicadores de distintos tópicos relacionados con la política monetaria. El enfoque probabilístico de LDA captura la probabilidad de que los términos aparezcan en cada tópico, denotada por $\hat{\beta}_k^v$, lo que refleja cómo los bancos centrales transmiten énfasis diferentes a través de terminología específica. Al descubrir estas relaciones probabilísticas entre términos y tópicos, LDA proporciona una base cuantitativa para comprender el contenido semántico de la comunicación de los bancos centrales, revelando la narrativa subyacente y las señales de política presentes en ella. La [Figura D.2](#) ilustra la estructura jerárquica de LDA en la asignación de tópicos a documentos y términos a tópicos en los comunicados de política monetaria del banco central.

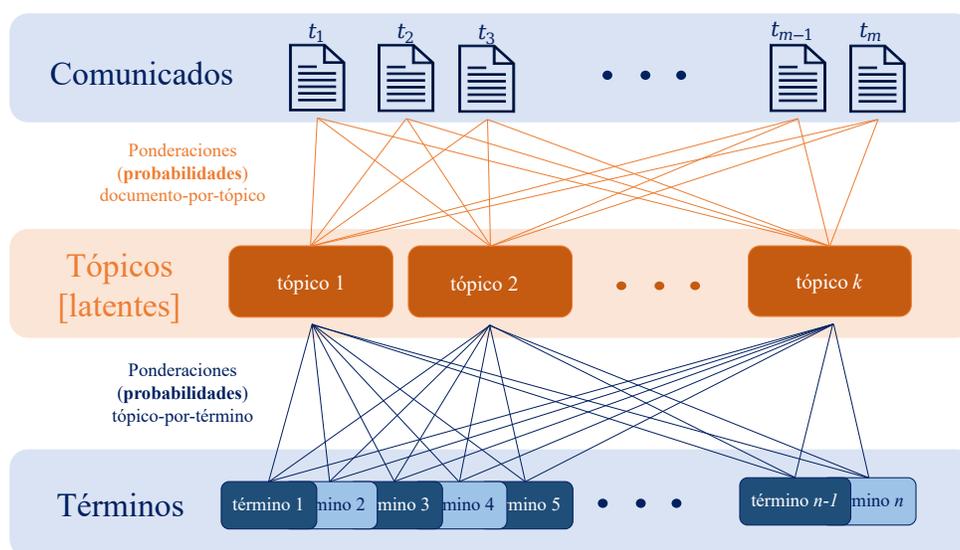


Figura D.2: Estructura jerárquica de LDA en los comunicados del banco central

Fuente: Elaboración propia con base en Pai (S.f.).

Nuestro modelo de comunicación LDA toma como entrada los datos de la DTM que se construyó previamente (véase [Apéndice C](#)): $N = 131$; $V = 1,649$; y el número de tópicos K . Cabe resaltar que a pesar de las numerosas ventajas de utilizar modelos LDA, tienen dos limitaciones importantes. En primer lugar, determinar el número óptimo de tópicos puede ser un desafío debido al valor desconocido de K . En segundo lugar, la interpretación de los resultados puede ser ambigua, ya que el modelo solo revela la estructura de probabilidades tópico-por-término y documento-por-tópico, lo que significa que los resultados son un conjunto ponderado de los tópicos que pertenecen a cada documento y los términos de cada tópico. Sin

embargo, carece de la capacidad para asignar etiquetas definidas a cada uno de los tópicos, lo que requiere algún conocimiento previo para interpretar el contenido e inferir una estructura apropiada para cada uno de ellos.

Hemos abordado eficazmente el primer problema implementado una metodología de tres pasos: En primer lugar, se entrenaron un total de 99 modelos para valores de K que van desde 2 hasta 100. Al igual que con todos los métodos de Monte Carlo basados en cadenas de Markov, en el muestreo de Gibbs el valor realizado de cualquier cadena depende de los valores iniciales aleatorios. Por lo tanto, similar a la metodología presentada en Hansen et al. (2018), para cada especificación de cada modelo, ejecutamos 5,000 iteraciones comenzando desde 5 valores iniciales aleatorios diferentes y elegimos para el análisis la cadena que logra el mejor ajuste de los datos en función de su perplejidad promedio después de la convergencia.⁹

Seguidamente, se deben fijar para la estimación del modelo final los hiperparámetros para las distribuciones a priori de Dirichlet α y η y el número de tópicos K . Para los valores de los hiperparámetros establecemos $\alpha = 50/K$ y $\eta = 0.025$ sugeridos por la literatura (véase Griffiths y Steyvers, 2004; Steyvers y Griffiths, 2006; y Hansen et al., 2018). Luego, volvemos a entrenar los 99 modelos con la configuración establecida y ejecutamos los algoritmos desarrollados por Griffiths y Steyvers (2004), Cao et al. (2009), Arun et al. (2010) y Deveaud et al. (2014). Este procedimiento produce cuatro métricas validadas para determinar el número de temas a considerar, lo que sugiere que el valor óptimo de K se encuentra entre 13 y 61 (véase [Figura D.3](#)).

Este enfoque muestra que un modelo con un número relativamente grande de tópicos explica mejor nuestros datos. Empero, en la estimación del modelo LDA, es fundamental equilibrar el número de tópicos con la precisión en la asignación de términos únicos, lo que implica un conocido dilema entre interpretabilidad y ajuste en la literatura de aprendizaje automático (Chang et al., 2009). Es decir, utilizar un valor grande para K puede mejorar la precisión en la asignación de términos únicos a cada tópico, pero también puede llevar a una interpretación más complicada. Por otro lado, utilizar un valor pequeño para K puede simplificar la interpretación, pero conlleva el riesgo de asignar un pequeño número de tópicos que son demasiado generales.

Nuestro objetivo es identificar la estructura temática de los comunicados de política monetaria del banco central en categorías fácilmente interpretables. Por consiguiente, en lugar

⁹La perplejidad es una medida común de ajuste para evaluar qué tan bien un modelo de lenguaje probabilístico es capaz de predecir un conjunto de datos, en este caso particular, un conjunto de documentos de texto. La fórmula es la siguiente: $\exp \left[\frac{\sum_{d=1}^D \sum_{v=1}^V N_{dv} \log \left(\sum_{k=1}^K \hat{\theta}_d^k \hat{\beta}_k^v \right)}{\sum_{d=1}^D N_d} \right]$, donde N_{dv} es el número de veces que un término v ocurre en un documento d . Para más detalles véase Hansen et al. (2018).

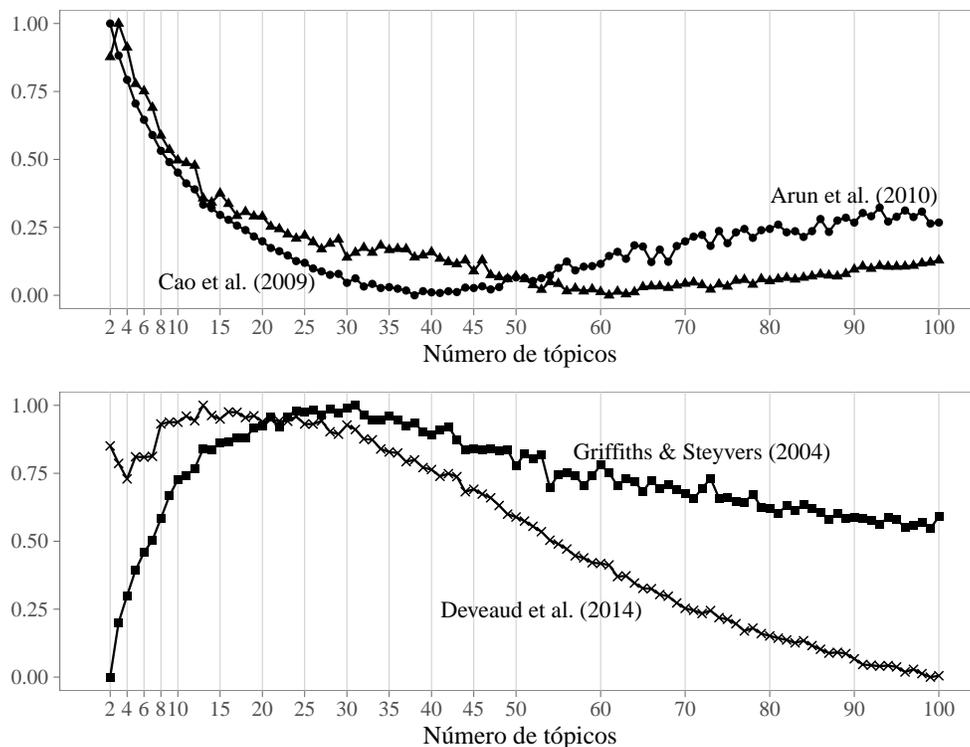


Figura D.3: Modelos LDA: Número óptimo de tópicos (*valores estandarizados*)

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Valores estandarizados de cada métrica. El número óptimo de tópicos se encuentra donde las métricas se minimizan (panel superior) o maximizan (panel inferior).

de tomar algún modelo con un número de tópicos demasiado elevado, después de considerar el rango recomendado de K de las cuatro métricas, así como analizar la literatura previa sobre la comunicación (véase [Sección 4.2](#)), que generalmente utiliza entre 5 y 30 tópicos para las publicaciones de los bancos centrales, evaluamos diferentes modelos LDA para un valor de K entre 5 y 35. Finalmente, seleccionamos utilizando criterios ad hoc 11 temas como el valor óptimo para nuestro corpus de comunicación. Este tipo de selección se sustenta en las recomendaciones de Blei (2012), que establece que la interpretabilidad es una razón legítima para elegir un valor de K diferente del que produce el modelo más eficiente. Él subraya la desconexión entre el modo en que se evalúan los modelos de tópicos y las razones por las que esperamos que sean útiles (Blei, 2012, como se citó en Hansen et al., 2018, p. 18).¹⁰

¹⁰Sin embargo, es importante reconocer una limitación de este método de selección ad hoc. Como destacan Ballester y Penner (2022), aunque la metodología empleada en este trabajo puede ser valiosa para construir un modelo de tópicos que refleje adecuadamente la realidad, los resultados pueden no ser robustos frente a cambios en los datos (las palabras contenidas en cada documento) o en las dimensiones (el número de tópicos).

Ergo, este tipo de selección nos permite abordar el problema de la intratabilidad. En el [Capítulo 2](#) se discutió que los comunicados de las decisiones de política monetaria en el periodo de estudio se componen de unas pocas páginas (no más de 3 en su extensión máxima). Además, se resaltó que este documento ha mantenido una estructura muy similar a lo largo del tiempo, prácticamente sin presentar modificaciones significativas. En consecuencia, los comunicados contienen principalmente la siguiente información: i) desarrollos en la economía internacional desde la última reunión; ii) una revisión de las perspectivas económicas y financieras para la economía nacional; iii) el análisis de la Junta de Gobierno sobre la inflación observada y esperada; iv) la evaluación de los riesgos para los pronósticos de la inflación, lo que se conoce como el balance de riesgos; v) una breve explicación de la lógica detrás de la decisión de política monetaria; vi) desde mayo de 2021, una actualización de los pronósticos de inflación.

En efecto, como se muestra en la Tabla 5.1, cada uno de los tópicos inferidos puede vincularse a temas específicos en la comunicación del banco central que son coherentes con la estructura de los documentos. Por ejemplo, los tópicos 1 y 11 abarcan palabras relacionadas estrechamente con la política monetaria (*tasa de interés, decisión, tasa de interés interbancaria, política monetaria, balance, expectativas*), lo que permite etiquetar estos tópicos como componentes identificables del lenguaje de política monetaria del banco central.

Los tópicos 2, 3 y 10 están relacionados con la actividad económica, ya que palabras como *economía, actividad, brecha, crecimiento*, por nombrar algunas, muestran una alta probabilidad de formar parte de ellos. Los tópicos 4 y 7 representan asuntos internacionales, especialmente puntualizando aspectos relacionados a la actividad internacional y de Estados Unidos. Por último, los tópicos 5, 6, 8 y 9 están asociados con el balance de riesgos, el tipo de cambio, la pandemia de COVID-19 y el riesgo de inflación, respectivamente.

Tabla 5.1: Análisis de tópicos: Estructura de la comunicación del Banco de México

Estructura temática	Tópicos LDA	Términos incluidos en los tópicos (Top 10 con mayor probabilidad)									
Política Monetaria	Tópico 1	continuo	Banxico	tasa de interés	México	día	decisión	tasa monetaria	reciente	banco	primero
	Tópico 11	política monetaria	expectativas	bajo	disminución	bien	considerar	monetaria	balance	afectar	media
Actividad Económica	Tópico 2	economía	actividad	contracción	reducir	Junta de Gobierno	mes	propósito	emergente	ultimo	esperar
	Tópico 3	país	producto	así	brecha	crecimiento	ritmo	desarrollo	gran	acerca	comportamiento
	Tópico 10	presentar	choque	posibilidad	nacional	particular	registro	tendencia	proceso	mantener	especial
Asuntos Internacionales	Tópico 4	recuperar	año	EE. UU.	aunque	mantener	anterior	hacia	demanda	anual	previsión
	Tópico 7	internacional	parte	anticipar	crecimiento económico	cambio	menor	zona	previo	prevalecer	aún
Balance de Riesgos	Tópico 5	riesgo	factor	entorno	informe	incertidumbre	grande	mediana	cantidad	prudente	seguimiento
Tipo de Cambio	Tópico 6	precio	depreciar	moneda	mercancía	respecto	deteriorar	general	servicio	decisión	posible
Pandemia de COVID-19	Tópico 8	subyacente	general	pandemia	plazo	efecto	mercado financiero	global	trayectoria	acción	necesario
Riesgo de Inflación	Tópico 9	aumento	inflación	presión	meta	mayor	nivel	base	trimestre	puntual	ajuste

Fuente: Elaboración propia.

Notas: La tabla muestra los 10 términos con mayor probabilidad de pertenecer a cada tópico. Cada término se representa en su forma de raíz (véase [Apéndice C](#)).