



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

DETERMINANTES MACROFINANCIEROS DE LA
VOLATILIDAD DEL TIPO DE CAMBIO EN MÉXICO:
2010-2020.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A :

SEBASTIÁN MARTUSCELLI MARTIN

TUTOR

DR. SANTIAGO CAPRARO RODRÍGUEZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, Cd. Mx., 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 Erika y a mi padre Eduardo, por formarme al más fiel reflejo de todas sus virtudes. Son ustedes mi razón de ser.

A Fernanda, por enseñarme a amar y a ser amado. Gracias por escuchar todas mis ideas y conjeturas cuando estas ni siquiera tenían forma. Este trabajo no existiría sin tu apoyo incondicional.

A mi hermano Jaime, porque todo logro en mi vida deseo compartirlo contigo.

A mi abuela Ada y mi abuelo Jaime, mi breve trayectoria en esta vida sería muy distinta de no ser por ustedes, gracias por siempre dejarme contar con ustedes, mis queridos Nonnos.

A mi tía Adriana, por abrir tu hogar y recibirme con los brazos abiertos, gracias por nunca dejarme sentir lejos de casa y siempre tener café recién hecho para compartir en el desayuno.

A mi abuelo Miguel, por heredarme el gusto por la música y los libros, piezas vitales en la construcción de este trabajo. Gracias por siempre estar.

Agradecimientos

Quiero agradecer al Dr. Santiago Capraro, ya que desde la introducción a la macroeconomía hasta el estudio de temas selectos, Santiago ha sido un mentor y guía fundamental en mi formación personal y académica. Su labor como docente no es otra cosa más que excepcional, me ha enseñado que el tener más preguntas que respuestas no es un detractor, sino una motivación. Gracias por hacer que me enamorara de nuestro campo de estudio, perder el miedo a cuestionar y dejarme claro el valor de una historia bien contada.

De igual manera, quiero agradecer a mis sinodales, la Dra. Noemi Levy por darme las muy atinadas sugerencias en cuanto a la organización y contenido de este trabajo, al Dr. Samuel Ortiz por recordarme tomar en cuenta conceptos que podían perderse en las especificidades de este escrito, al Dr. Roberto Valencia por aportarme una visión más refinada respecto a las esferas y corrientes de pensamiento económico, y finalmente pero no menos importante, al Dr. Carlo Panico por sus aportes de carácter teóricos e históricos que dan sustento a esta tesis. Sepan que valoro mucho cada uno de sus comentarios y aportes.

Quiero agradecer también a Diego Sánchez, querido amigo y compañero de clases, gracias por acompañarme en este tedioso y bello proceso de escritura, estar siempre disponible para ayudar con todas mis dudas y también para platicar y reír, no tengo duda que te espera un futuro brillante como el gran economista que eres.

Gracias también a Luis Gerardo Carballo y Erick Jimenez, mi adentramiento en el mundo profesional no hubiera sido igual sin ustedes. Gracias por mostrarme el camino en el que quiero seguir direccionado toda la vida y por ser grandes ejemplos a seguir.

Gracias a todas aquellas profesoras y profesores, por dedicar una parte de su vida e intelecto a nuestra formación como profesionistas, pero sobre todo como seres humanos íntegros y de fuertes convicciones.

Gracias a la Facultad de Economía, en sus aulas encontré el significado de la pasión por el conocimiento, así como personas que no merecen menos que mi admiración y respeto. Gracias querida Facultad por permitirme expandir mis fronteras, conocer y aprender en otros países no hubiera sido posible sin el apoyo de su programa de movilidad internacional, mismo que marcó mi carrera y formación profesional.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México, sin ella no estaría escribiendo estas palabras. Gracias por enseñarme la realidad de mi país, por abrirme las puertas al mundo, por hacerme sentir orgulloso de mi casa de estudios, sencillamente, gracias por brindarme la dicha de tener una oportunidad. Por mi raza hablará el espíritu.

Índice de figuras

1.1. Expectativas racionales y sobrerreacción del tipo de cambio.	16
2.1. Curva RFX	26
2.2. Curva BTFX	29
2.3. Relación entre curvas FXM y BTFX	30
2.4. Efecto de un incremento en la tasa interés nacional.	31
2.5. Efecto de un incremento en el producto nacional.	32
2.6. Factores y efectos dentro del Modelo Mental	37
2.7. Correlación entre flujos de capitales e índice VIX	40
2.8. Respuesta del VIX ante un aumento de 25pbs en la EFR	41
3.1. El Trilema Monetario	50
3.2. Función de Pérdida de Bienestar del Banco Central	55
3.3. Costo de estabilización de la inflación	57
4.1. Tasa de inflación observada, inflación esperada, objetivo del Banco de México y el intervalo de variabilidad (porcentaje).	61
4.2. Inflación, TIIE28 y Tipo de cambio	62
4.3. Mecanismos de transmisión de la política monetaria	65
4.4. Participación de principales divisas a nivel global	67
4.5. Volumen operado por geografía	67
4.6. Efecto de inclusión de México al WGBI en la tenencia de extranjeros en valores gubernamentales denominados en moneda local como proporción del total en circulación (porcentaje).	69

5.1. Flujos netos de capitales en México	74
5.2. Evolución EFR y TIIE 28	78
5.3. Inflación en México	79
5.4. Correlación entre TIIE 28 e inflación	79
5.5. Inflación en Estados Unidos	80
5.6. Correlación entre EFR e inflación	80
5.7. Proceso de QE en Estados Unidos	82
5.8. Tasa Sombra y Activos en la hoja de balance de la Reserva Federal	83
5.9. Índice CIISRAI	85
5.10. Relación entre CIISRAI y flujos de renta fija	86
5.11. Tipo de cambio y CIISRAI	86
5.12. Tipo de cambio y sus cambios estructurales (Prueba de Chow)	87
5.13. Tipo de cambio durante 2015-2016	90
5.14. Tipo de cambio durante 2019	91
5.15. Depreciaciones ante salidas de capitales	92
5.16. Dispersión CIISRAI - Tipo de Cambio	93
5.17. Comportamiento de los retornos del tipo de cambio	97
5.18. Pronóstico de volatilidad del tipo de cambio con GARCH estimado	98
5.19. Retornos del diferencial de tasas de interés (TIIE 28 y EFR)	99
5.20. Retornos del índice CIISRAI	101
5.21. Correlaciones Condicionales CIISRAI - Tipo de Cambio	105
5.22. Correlaciones Condicionales Diferencial de tasas de interés - Tipo de Cambio	107

Índice general

Agradecimientos	II
Introducción	VIII
1. La teoría del tipo de cambio: Una visión ortodoxa	1
1.1. Teoría de la Paridad de Poder Adquisitivo (PPA)	2
1.2. Enfoque de flujos tradicional	4
1.3. Enfoque moderno: Dinero y activos en la determinación del tipo de cambio	5
1.3.1. Enfoque monetario	9
1.3.2. Enfoque de portafolio	11
1.3.3. Precios pegajosos, expectativas racionales y sobrerreacción del tipo de cambio	15
2. Análisis alternativo del tipo de cambio.	20
2.1. Aproximación post-Keynesiana del tipo de cambio y flujos comerciales.	21
2.1.1. Desviaciones de la PDTI.	32
2.1.2. Modelo Mental: El papel de las expectativas en el tipo de cambio.	35
2.2. El Ciclo Financiero Global: ¿Dilema o Trilema?	38
3. El Régimen de Metas de Inflación	43
3.1. Régimen de Metas de Inflación	43
3.2. Regimenes de tipo de cambio	45
3.2.1. Tipo de cambio fijo	45

3.2.2.	Tipo de cambio flexible	46
3.2.3.	Regímenes cambiarios intermedios	46
3.2.4.	Tipo de cambio fijo con paridad fuerte “ <i>hard pegs</i> ”	46
3.2.5.	Tipo de cambio fijo con paridad débil “ <i>soft pegs</i> ”	47
3.2.6.	Tipos de cambio flexibles “ <i>floating regimes</i> ”	47
3.3.	Modelo Mundell-Fleming y el trilema monetario	48
3.4.	Modelo de RMI en EME: La intervención cambiaria como respuesta a variaciones del tipo de cambio provocados por flujos de capitales . . .	51
4.	Política monetaria y cambiaria en México	59
4.1.	Política monetaria en México	59
4.2.	Mecanismos de transmisión de la política monetaria	62
4.3.	Marco Normativo de la política cambiaria en México	65
4.4.	Evolución y fortalecimiento del mercado cambiario mexicano	66
5.	Volatilidad cambiaria mediante DCC-GARCH	71
5.1.	Flujos de capitales	72
5.2.	Tasa de interés nacional e internacional	77
5.3.	Percepción y aversión al riesgo global	84
5.4.	Tipo de cambio	87
5.5.	Modelos GARCH y DCC-GARCH para la volatilidad del tipo de cambio	94
5.5.1.	Modelos GARCH univariados	94
5.5.2.	Modelos GARCH multivariados: Estimación mediante DCC-GARCH	102

Introducción

El análisis del tipo de cambio en cualquier economía es, en la mayoría de las ocasiones, motivo de debate, ya que existen argumentos a favor de una divisa fuerte y su apreciación, implicando un mayor poder adquisitivo y un menor impacto en los precios de los bienes importados, entre otros efectos, así como aquellos en contra de una apreciación descontrolada, ya que esta podría impactar de manera negativa en la competitividad exportadora y, por lo tanto, en la balanza de pagos y finalmente en el crecimiento. Existe una amplia diversidad de argumentos respecto al papel del tipo de cambio en la economía mexicana, misma razón por la cual en México se ha transitado por distintos regímenes de tipo de cambio, desde el tipo fijo, hasta una flotación administrada, cada uno con sus respectivas características, ventajas y desventajas.

Particularmente para el caso mexicano, puede argumentarse que el modelo de crecimiento guiado por exportaciones (ELG) no ha funcionado como en otros países del continente asiático, principalmente por el papel del tipo de cambio, ya que, como argumentan Valencia *et al* (2020), este no es capaz de mantenerse en un nivel competitivo dado el alto contenido importado dentro de las exportaciones. Debido a que México no solamente importa bienes intermedios, sino también bienes finales, el impacto del tipo de cambio competitivo podría ser positivo para las exportaciones, pero nocivo para el nivel de precios. De este modo, el tipo de cambio representa un instrumento tanto para el control de la inflación como para el crecimiento, siendo el primer canal al que el banco central le da prioridad, sin embargo, es aventurado afirmar que el efecto traspaso ha desaparecido.

Fue a partir de 1994 cuando en México se adoptó un régimen de tipo de cambio flexible, y fue desde entonces que se han promovido políticas económicas que han buscado una mayor estabilidad y fortaleza del mercado cambiario mexicano, mismas que se analizan más adelante en este trabajo. Sin embargo, la transición a un régimen de flotación administrada trajo consigo una considerable exposición de la divisa nacional a los flujos de capitales sujetos a la coyuntura económica global, convirtiendo a la volatilidad en un factor de suma importancia en su análisis.

Con el desarrollo de la Crisis Financiera Global entre 2008 y 2009, los mercados financieros se vieron gravemente alterados, sin embargo, en los años posteriores, el proceso de financiarización tomó más fuerza y México no estuvo aislado a este fortalecimiento, como se revisará posteriormente. Independientemente de las diversas consecuencias que tiene el tipo de cambio sobre la economía mexicana, y el peso relativo que se le da a cada una, el factor que convierte a esta variable en una de sumo interés y la cual no se debe de perder de vista, es su volatilidad, la cual como observaremos, se ve influenciada principalmente por los flujos de capitales.

De esta forma, el presente trabajo tiene la principal motivación de hallar aquellos determinantes tanto macroeconómicos como financieros del tipo de cambio Peso mexicano – Dólar estadounidense y su volatilidad durante el periodo que va de enero del 2010 a diciembre del 2020, haciendo especial énfasis a los flujos de capitales y el crucial papel que suponen para la estabilidad de la divisa nacional. Es así como se busca comprobar la hipótesis contenida en este trabajo, la cual sugiere que el tipo de cambio y su volatilidad, se encuentra determinada por factores no idiosincráticos y, por lo tanto, están sujetos a la percepción de riesgo global y a la política monetaria internacional, particularmente la de Estados Unidos, donde el nexo entre estas y nuestra variable de estudio son los flujos de capitales.

El capítulo I, con la finalidad de contar con una base comparable, se dedica enteramente a un recuento de las distintas aproximaciones teóricas de la determinación

del tipo de cambio con un carácter ortodoxo, o tradicional, transitando desde teorías ampliamente desarrolladas como la Paridad de Poder Adquisitivo, hasta aquellas más recientes como los precios pegajosos, expectativas racionales y la sobrerreacción del tipo de cambio.

En el capítulo II se desarrollan distintas proposiciones teóricas de la determinación del tipo de cambio y su volatilidad desde una perspectiva alternativa, partiendo del análisis post- Keynesiano donde los flujos de capitales adoptan un papel de suma importancia. El capítulo aborda también la desviación de la Paridad Descubierta de las Tasas de Interés (PDTI) y el desarrollo del Modelo Mental como un factor explicativo en los movimientos de capitales a escala global.

Finalmente, se expone la premisa principal del Ciclo Financiero Global, la cual abarca los puntos previos en una conjetura que se resume en el planteamiento teórico respecto a los flujos de capitales, los cuales no se encuentran alineados con las condiciones macroeconómicas particulares de los países, lo cual expone particularmente a las economías de mercado emergentes, incluido al tipo de cambio y su volatilidad.

A lo largo del capítulo III se realiza un recuento de conceptos básicos, los cuales surgen en buena parte a partir del Régimen de Metas de Inflación (RMI), y se encuentran relacionados con los regímenes cambiarios y el modelo Mundell-Fleming. Finalmente, el capítulo concluye con un modelo presentado por el Banco de Pagos Internacionales (BIS) dedicado a detallar el proceso de intervenciones cambiarias como respuesta a movimientos del tipo de cambio provocados por los flujos de capitales.

En el capítulo IV encontraremos un breve desarrollo de la política monetaria en México, y el papel que lleva a cabo el Banco de México como responsable de su aplicación a través de los distintos canales de transmisión. El capítulo concluye con una corta descripción del marco normativo de la política cambiaria en México y un recuento de algunos hechos estilizados que han llevado a la evolución y fortalecimiento

del peso y mercado cambiario mexicano.

En la extensión del capítulo V se explica el fundamento conceptual de las aproximaciones del tipo GARCH y DCC-GARCH, mismas que son utilizadas para especificar distintos modelos, los cuales, utilizando datos como la TIIE 28 para el caso mexicano, la Tasa Efectiva de los Fondos Federales (EFFR) para Estados Unidos y la aversión al riesgo en los mercados financieros globales, medida por el índice CIISRAI, buscan hallar la influencia que tienen estos sobre la volatilidad del tipo de cambio Peso mexicano – Dólar estadounidense. El capítulo finaliza con las conclusiones y la interpretación de los resultados obtenidos de dichos modelos, los cuales sugieren que existe una correlación condicional dinámica con persistencia a largo plazo de la volatilidad del diferencial de tasas de interés y el CIISRAI sobre la volatilidad del tipo de cambio durante el periodo 2010-2020, lo cual se debe principalmente a las variaciones en los flujos de capitales que dichas variables incentivan.

Capítulo 1

La teoría del tipo de cambio: Una visión ortodoxa

Como se ha revisado en los capítulos anteriores, el papel tipo del cambio en la economía real ha evolucionado, han existido etapas en las que este ha actuado como una variable sobre la cual el control es fundamental, y los regímenes de tipo de cambio fijo han sido los dominantes en diversos países. Del mismo modo, en la actualidad se le ha permitido flotar libremente, dejando que su valor se determine por las fuerzas de oferta y demanda en los mercados globales. Dichas decisiones de política económica no han sido arbitrarias, y es que desde el siglo XX el estudio del tipo de cambio ha derivado en distintas teorías de su determinación, mismas que motivan el desarrollo de este trabajo.

Habiendo dicho lo anterior, el principal objetivo de este capítulo se centra en un recuento y análisis de las diferentes teorías del tipo de cambio desarrolladas a lo largo de la historia, cubriendo desde los primeros acercamientos plasmados en la teoría de la Paridad de Poder de Compra, hasta enfoques modernos en los que la interacción entre oferta y demanda de divisas, y el comercio internacional actúan como variables sumamente influyentes sobre la determinación del tipo de cambio.

El lector notará que las teorías aquí presentadas comparten un carácter ortodo-

no, ya que sus fundamentos consideran mecanismos de ajuste basados en el comercio internacional y, aunque sí toman en cuenta movimientos financieros globales, la importancia y profundidad en su análisis es mínima en comparación con modelos y visiones alternativas, como las de la escuela post-Keynesiana. Sin embargo, en el capítulo IV se abordarán dichas teorías, mismas que son fundamentales y tienen un peso importante en el objeto de estudio del presente trabajo.

Como se menciona en (Gandolfo, 2016), la necesidad de identificar y comprender las distintas fuerzas que determinan el tipo de cambio es evidente cuando se trata de un régimen de tipo de cambio flexible, pero no deja de ser importante para el caso de regímenes fijos, ya que, si el tipo de cambio determinado como fijo, no es el de equilibrio, las fuerzas del mercado seguirán aplicando presión a este, obligando a las autoridades monetarias a realizar intervenciones en el mercado cambiario. Dicho esto, es importante entonces abordar las distintas aproximaciones teóricas del tipo de cambio desarrolladas.

1.1. Teoría de la Paridad de Poder Adquisitivo (PPA)

La Teoría de la PPA remonta a inicios del siglo XX, particularmente con la publicación del trabajo de Cassel (1918), donde describe el hecho de que “en todo momento, la paridad real entre dos países es representada por el cociente entre el poder de compra del dinero en un país y el otro”, y propone llamarle “Paridad de Poder de Compra”. De acuerdo con Cassel, mientras se lleve a cabo un libre movimiento de mercancías y un nivel razonable de comercio entre dos países, el verdadero tipo de cambio no puede desviarse mucho de esta PPA. Autores como Shaikh (2016) relacionan a la PPA con la Ley del Precio Único, la cual establece que la competencia entre industrias internacionales iguala los precios de bienes comerciables individuales, es decir, cuando se consideran canastas de bienes, en lugar de bienes individuales, transitamos de la Ley del Precio Único, a la PPA.

CAPÍTULO 1. LA TEORÍA DEL TIPO DE CAMBIO: UNA VISIÓN ORTODOXA

Podemos diferenciar entre dos tipos de PPA, la absoluta y la relativa. De acuerdo con la PPA absoluta, el tipo de cambio entre dos divisas es igual a la proporción entre los valores de la misma canasta de bienes expresada en su respectiva moneda. Por ejemplo, si una canasta de bienes en México cuesta \$1,000 MXN, y en Estados Unidos, la misma canasta cuesta \$700 USD, el tipo de cambio MXN/USD es de 1.4 (\$1.4 MXN por USD). Por otro lado, la PPA relativa indica que las variaciones porcentuales tanto en el tipo de cambio entre dos divisas, como en el nivel de precios de los países serán iguales.

Independientemente del enfoque que se utilice, la PPA es una teoría utilizada para el análisis de largo plazo, ya que en el corto plazo pueden existir marcadas desviaciones de esta paridad, sin embargo, existen fuerzas que devolverán al tipo de cambio a su valor de PPA. Las debilidades de esta teoría radican en las dificultades que implica una mayor especificación, ya que se requieren dos aspectos fundamentales, una individualización precisa de los índices de precios, los cuales, a su vez, son necesarios para el segundo aspecto, la determinación de las fuerzas que actúan a favor del cumplimiento de la PPA.

El modelo Harrod-Balassa-Samuelson actúa como una buena explicación del por qué la PPA no se sostiene en términos de índices de precios agregados, ya que establece que existe una tendencia del índice de precios al consumidor (IPC) en países ricos y de acelerado crecimiento a ser mayor en relación con el mismo IPC en países pobres de lento crecimiento. Partiendo desde la diferenciación entre un sector de bienes comerciables y bienes no comerciables, podemos suponer que los salarios son iguales en ambos sectores y, además, los precios están relacionados directamente con los salarios e inversamente con la productividad.

Un aumento de la productividad en el sector de bienes comerciables ocasionará un aumento de los salarios en toda la economía, ya que, las empresas en el sector de

bienes no comerciables sólo sobrevivirán si incrementan los salarios. Dado que los IPC se componen tanto de bienes comerciables como de no comerciables, y suponiendo que la PPA se cumple solamente para bienes comerciables, el IPC en países ricos (donde la productividad aumenta en el sector de bienes comerciables) es mayor que el IPC en aquellos países pobres con menor, o nulo aumento en la productividad.

De este modo, el resultado es que los países ricos tienden a tener mayores IPC dado el aumento de la productividad en el sector de bienes comerciables, esto principalmente por el hecho de que estas industrias están expuestas a la competencia internacional. Estas desviaciones anulan la capacidad de la PPA de explicar el comportamiento de los tipos de cambio en el corto plazo, misma razón por la cual la mayoría de los economistas optaron por abandonar este enfoque y explorar otros acercamientos (Gandolfo, 2016).

1.2. Enfoque de flujos tradicional

Este enfoque, también conocido como el enfoque de balanza de pagos, parte de la observación de que el tipo de cambio se determina por la interacción entre oferentes y demandantes en el mercado de divisas, además, este fluctúa¹ para poder igualar la oferta y demanda, con el objetivo final de equilibrar la balanza de pagos. La observación de que el tipo de cambio se determine en gran parte por la interacción de oferta y demanda de divisas es un hecho indiscutible (Gandolfo, 2016), sin embargo, la importancia y dificultad de este análisis se encuentra en hallar los determinantes de estos cambios en la oferta y demanda.

Dentro de este enfoque tradicional, dichos cambios se consideran como flujos puros, provenientes de la importación y exportación de bienes, las cuales dependen a su vez del tipo de cambio y del ingreso nacional. De igual forma, se pueden considerar

¹En los casos donde el tipo de cambio sea flexible.

también los flujos de capitales como componente adicional tanto para la demanda como la oferta de divisas, sin embargo, la introducción de estos no implica una alteración de la dinámica de este enfoque, ya que estos siguen siendo considerados puramente como flujos.

Este enfoque ha sido sujeto a muchas críticas, pero, a pesar de ello, debemos enfatizar el hecho de que, a pesar de que tenga diversas deficiencias al momento de identificar los determinantes de oferta y demanda de divisas, esto no altera el hecho de que la interacción entre estas es lo que realmente determina el tipo de cambio (Gandolfo, 2016).

1.3. Enfoque moderno: Dinero y activos en la determinación del tipo de cambio

Para describir el enfoque moderno, es importante que se tengan claros los conceptos de paridad cubierta y descubierta de tasa de interés (PCTI/PDTI), ya que ambos tienen un papel notable en el dinamismo y ajuste de este enfoque.

Todas aquellas operaciones que llevan como objetivo el beneficiarse de la utilización de recursos líquidos dentro de centros financieros donde el retorno es el mayor en el corto plazo, son consideradas operaciones de arbitraje de interés. Sin embargo, los inversionistas tienen la posibilidad de cubrirse ante el riesgo cambiario mediante el mercado de futuros, dando así el nombre de arbitraje de interés cubierto.

El factor especulativo y sus efectos sobre el concepto de liquidez fueron primordiales para que Keynes y Lavington lo consideraran como un criterio fundamental para explicar la demanda *especulativa* de dinero, particularmente debido al gran volumen del flujo de capitales entre Europa y Estados Unidos posteriores a la Primera Gue-

rra Mundial (Panico, 2022). Keynes incorpora este comportamiento en *A Treatise on Money*, por lo cual también se le conoce como la Teoría Keynesiana de Arbitraje de Interés Cubierto (Keynes, 1923).

Para hacer este concepto más comprensible, utilizaremos un ejemplo sencillo; consideremos un individuo que busca invertir una determinada cantidad de recursos a corto plazo². Por cada unidad de divisa local invertida a corto plazo, el inversionista obtendrá al final del periodo la cantidad de $(1 + i_h)$, donde i_h es la tasa de interés local. Del mismo modo, también puede considerar comprar divisa extranjera *spot*, obteniendo $(1/r)$ por cada unidad de divisa local (donde r es el tipo de cambio *spot* y colocarla en el extranjero durante el mismo periodo de tiempo, donde al final del periodo, obtendrá la cantidad de $(1/r)(1 + i_f)$ en divisa extranjera, donde i_f es la tasa de interés externa.

Para eliminar el riesgo cambiario, el agente puede vender $(1/r)(1 + i_f)$ en el mercado de futuros, por lo cual, al finalizar el periodo, obtendrá la cantidad de $r^F(1/r)(1 + i_f)$ en divisa local, habiendo eliminado el riesgo cambiario, donde r^F es el tipo de cambio *forward* o futuro.

Si suponemos que los costos asociados entre ambas operaciones son iguales, es lógico que el inversionista colocará sus recursos de acuerdo con la siguiente condición:

$$(1 + i_h) \geq r^F(1/r)(1 + i_f) \quad (1.1)$$

Donde, en caso de que sean iguales, el inversionista será indiferente ante tal decisión. Dado que esta condición se mantiene independientemente de si los recursos

²Suponiendo que esta cantidad no es lo suficientemente grande como para influenciar sobre las tasas de interés en el mercado de manera significativa.

son propios, prestados, o se encuentran en divisa extranjera, estos entrarán (arbitraje interno), saldrán (arbitraje externo) o se quedarán inmóviles, de acuerdo con la siguiente condición:

$$(1 + i_h) \begin{matrix} \geq \\ \leq \end{matrix} \frac{r^F}{r}(1 + i_f) \quad (1.2)$$

Donde, si dividimos entre $(1 + i_f)$ e intercambiamos lados, esta condición puede re-expresarse como:

$$\frac{r^F}{r} \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} \frac{1 + i_h}{1 + i_f} \quad (1.3)$$

Donde si restamos 1, de ambos lados obtenemos:

$$\frac{r^F - r}{r} \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} \frac{1_h - i_f}{1 + i_f} \quad (1.4)$$

De este modo, una condición de igualdad en las ecuaciones (1.3) y (1.4) implica que no existe un incentivo real para que los recursos salgan de donde los tiene colocados el inversionista, conocida como condición de neutralidad, y el tipo de cambio futuro r^F , se encuentra en paridad de interés, o en otras palabras, se cumple la *paridad cubierta de tasas de interés* (Gandolfo, 2016).

Ahora bien, si consideramos otro agente que, a diferencia del anterior, está muy seguro de sus expectativas del tipo de cambio *spot* y sus respectivas variaciones futu-

ras, podemos decir que dicho agente es *neutral al riesgo*, o bien, no le interesa cubrirse en el mercado de futuros porque solamente le importa el retorno que le puedan dar las operaciones con sus recursos y no el riesgo que estas implican.

De manera análoga al ejemplo anterior, podemos suponer que este agente dispone de recursos líquidos (denominados en moneda local)³ que desea invertir al corto plazo, para lo cual deberá considerar: (a) invertir sus recursos en el mercado local y obtener i_h , o (b) convertir sus recursos en divisa extranjera al tipo de cambio *spot* (r), colocarlos en el mercado extranjero, obtener i_f y convertirlo nuevamente en divisa local al final del periodo con el tipo de cambio esperado (\tilde{r}).

De esta forma, el agente será indiferente ante esta situación cuando se cumpla la siguiente condición:

$$(1 + i_h) = \left[\frac{1}{r}(1 + i_f) \right] \tilde{r} \quad (1.5)$$

Si ambos lados de la ecuación son iguales, estaríamos en una condición de neutralidad, sin embargo, si existen diferencias entre ambos lados, el agente podrá obtener una ganancia colocando recursos dentro o fuera del país, dependiendo si el lado izquierdo de la ecuación es mayor o menor al lado derecho. Si dividimos ambas partes entre $(1 + i_f)$ obtendremos:

$$\frac{1 + i_h}{1 + i_f} = \frac{\tilde{r}}{r} \quad (1.6)$$

Donde si restamos 1 de ambos lados, obtenemos:

$$\frac{i_h - i_f}{1 + i_f} = \frac{\tilde{r} - r}{r} \quad (1.7)$$

Aplicando logaritmos:

³Aunque los recursos estuvieran en divisa extranjera, las conclusiones son las mismas.

$$i_h - i_f = \ln \tilde{r} - \ln r = \frac{\tilde{r} - r}{r} \quad (1.8)$$

Reacomodando y resolviendo para la variación del tipo de cambio:

$$\frac{\tilde{r} - r}{r} = i_h - i_f \quad (1.9)$$

De acuerdo con la ecuación (1.9), la variación esperada del tipo de cambio *spot*, es igual al diferencial de tasas de interés, o bien, la tasa de interés local es igual a la tasa de interés extranjera más la variación esperada en el tipo de cambio *spot*. A esta condición se le conoce como la *paridad descubierta de tasas de interés* (Gandolfo, 2016).

1.3.1. Enfoque monetario

Un aspecto básico del enfoque monetario es que, como en la gran mayoría de los modelos, uno de los supuestos es que se cumple la PPA en el largo plazo. Esta teoría justifica que las variaciones en el tipo de cambio se deben, principalmente, a cambios en la oferta monetaria⁴.

$$M = kp\bar{y} \quad (1.10)$$

$$M_f = k_f p_f \bar{y}_f \quad (1.11)$$

$$p = r p_f \quad (1.12)$$

⁴Esto suponiendo un régimen de tipo de cambio flexible y la exogeneidad del dinero. Si el caso es un régimen de tipo de cambio fijo (dinero endógeno), este enfoque describe las variaciones en la balanza de pagos, ocasionados por cambios en la oferta monetaria.

Las ecuaciones (1.10) y (1.11) reflejan el equilibrio monetario, siendo M y M_f las ofertas monetarias nacional e internacional, respectivamente, donde el nivel del producto se considera una variable exógena, mientras que la ecuación (1.12) representa el cumplimiento de la PPA. Cuando consideramos un régimen de tipo de cambio flexible, podemos resolver este sistema para el tipo de cambio, r .

$$r = \frac{M}{M_f} \cdot \frac{k_f \bar{y}_f}{k \bar{y}} \quad (1.13)$$

De modo que, la ecuación (1.13) expresa que el tipo de cambio es determinado por el precio relativo entre dos ofertas monetarias, la nacional y la internacional. Como se podrá haber notado, las tasas de interés (nacional e internacional), se encuentran implícitas en el modelo, sin embargo, se pueden incluir, recordando las funciones de demanda de dinero.

$$M = pL(i, y) \quad (1.14)$$

$$M_f = p_f L_f(i_f, y_f) \quad (1.15)$$

Haciendo uso de las ecuaciones (1.14) y (1.15), tomando en cuenta la PPA descrita en la ecuación (1.12), podemos nuevamente resolver para el tipo de cambio, r .

$$r = \frac{M}{M_f} \cdot \frac{L_f(i_f, y_f)}{L(i, y)} \quad (1.16)$$

Es de esta forma como podemos deducir que un aumento en la oferta monetaria nacional ocasionará una depreciación del tipo de cambio, sucediendo lo mismo con un aumento de la tasa de interés nacional⁵. Por el contrario, el aumento del producto nacional tendrá como efecto, una apreciación del tipo de cambio. Claramente, este mecanismo de ajuste es completamente opuesto al del enfoque tradicional, donde un aumento de la tasa de interés nacional, cumpliéndose la PDTI, ocasionaría una apreciación cambiaria, mientras que un aumento en el producto nacional, mediante el incremento de las importaciones, tiene un efecto de depreciación sobre el tipo de cambio.

1.3.2. Enfoque de portafolio

Los fundamentos en la forma más simple de este enfoque se centran en la construcción de un portafolio con la elección entre activos nacionales y extranjeros⁶. Los agentes buscarán conformar dicho portafolio en función del retorno esperado y el riesgo de sus activos. Si consideramos perfecta sustituibilidad entre los activos, entonces se debe cumplir la paridad descubierta de tasas de interés, esto es:

$$i = i_f + \frac{\tilde{r}}{r} \quad (1.17)$$

Donde \tilde{r} es la variación esperada en el tipo de cambio dentro de un periodo de tiempo determinado, mismo dentro del cual consideramos a la tasa de interés nacional i , y a la tasa de interés extranjera i_f . En el caso de que no exista perfecta sustitui-

⁵Conviene recordar que la demanda de dinero está en función positiva del ingreso y negativa a la tasa de interés, por lo que un aumento de la tasa nacional, reducirá la demanda de dinero $L(i, y)$. Para un análisis extenso de la demanda de dinero, revisar (Capraro, Panico, y Sandoval, 2019) y para el caso mexicano, revisar (Noriega, Ramos-Francia, y Rodriguez - Perez, 2011).

⁶Con el objetivo de simplificar el modelo, dichos portafolios se componen exclusivamente de bonos.

lidad, entonces se debe considerar también una divergencia entre ambas partes de la igualdad, la cual denotamos como δ :

$$i = i_f + \frac{\tilde{r}}{r} + \delta \quad (1.18)$$

Depende entonces de la magnitud de δ , considerando a los demás factores constantes, la composición de los diferentes portafolios, esto es, la asignación de riqueza (W) entre bonos nacionales (N) e internacionales (F). Este modelo considera el supuesto de que, al tratarse de una economía pequeña, los bonos nacionales están en posesión exclusivamente de los residentes⁷, con lo cual obtenemos la siguiente expresión:

$$W = N^d + rF^d \quad (1.19)$$

Donde las demandas se encuentran expresadas como:

$$\begin{aligned} N^d &= g\left(i - i_f - \frac{\tilde{r}}{r}\right) W \\ rF^d &= h\left(i - i_f - \frac{\tilde{r}}{r}\right) W \end{aligned} \quad (1.20)$$

Donde la suma de ambas demandas da como resultado el total de la riqueza disponible (W), es decir, de acuerdo con la ecuación (1.19): $g(\dots) + h(\dots) = 1$. Ahora bien, si consideramos el equilibrio, donde la oferta es igual a la demanda, tenemos

⁷Esto porque se considera que la economía es demasiado pequeña como para que sus activos sean de interés para inversionistas internacionales.

que:

$$\begin{aligned} N^d &= N^s \\ F^d &= F^s \end{aligned} \tag{1.21}$$

De este modo, si sustituimos (1.21) en (1.20), y dividimos el segundo miembro entre el primero, obtenemos:

$$\frac{rF^s}{N^s} = \varphi\left(i - i_f - \frac{\tilde{r}}{r}\right) \tag{1.22}$$

Donde $\varphi(\dots)$ indica el ratio entre las funciones $g(\dots) + h(\dots)$. Podemos reordenar la ecuación (1.22) para expresar el tipo de cambio como función del resto de las variables:

$$r = \frac{N^s}{F^s} \varphi\left(i - i_f - \frac{\tilde{r}}{r}\right) \tag{1.23}$$

La ecuación (1.23) muestra que el tipo de cambio puede ser considerado como el precio relativo de dos conjuntos de activos, ya que es determinado por el volumen relativo ofertado de bonos nacionales e internacionales ($\frac{N^s}{F^s}$) (dado el diferencial de tasas de interés, corregido por las expectativas de la variación del tipo de cambio). Resulta interesante observar que, de acuerdo con este enfoque, el tipo de cambio es, en parte, autodeterminado, ya que las expectativas de sus variaciones influyen directamente sobre su valor efectivo.

Para ejemplificar la dinámica de este enfoque, supongamos que se da un incremento en la oferta de bonos internacionales (F^s) del extranjero, hacia los residentes nacionales, y que las expectativas de variación del tipo de cambio se encuentran estáticas ($\dot{\hat{r}} = 0$). De acuerdo con la ecuación (1.23), este incremento ocasionará una apreciación de la moneda nacional.

Este efecto puede resultar un tanto contra intuitivo, sin embargo, podemos analizarlo con más detenimiento. Podemos comenzar aclarando que, al tratarse de bonos internacionales, su precio se encuentra fijado en divisa extranjera, por lo cual, su precio en el mercado nacional estará determinado por el tipo de cambio. De este modo, los residentes nacionales demandarán una mayor cantidad de bonos internacionales (dado el aumento en la oferta) solamente si el precio en moneda nacional que deban pagar por ellos es menor, con lo cual, podemos afirmar que el valor $rF^d = rF^s$ continuará en equilibrio, ya que tenemos un mayor nivel⁸ de F^s y un menor nivel de r .

Como observamos, dentro del enfoque de portafolio, el tipo de cambio es la variable que se ajusta de manera instantánea con el objetivo de mantener en equilibrio el mercado de activos internacionales (Gandolfo, 2016), lo cual pone de manifiesto el hecho de que sucesos ajenos al país, que afecten la tenencia de activos nacionales en manos de extranjeros (a través de un incremento en la percepción de riesgo, entre otros) pueden reflejarse en episodios de alta volatilidad del tipo de cambio.

⁸En el trabajo de (Ferreira y Shousha, 2020) se describe el proceso mediante el cual, en realidad, la oferta de activos internacionales “seguros” hacia el sector privado se ha reducido considerablemente.

1.3.3. Precios pegajosos, expectativas racionales y sobrerreacción del tipo de cambio

Dentro de este tratamiento de la teoría del tipo de cambio, propuesto originalmente en (Dornbusch, 1976)⁹, el análisis se centra en una economía pequeña, con tipo de cambio flexible, perfecta movilidad de capitales y precios flexibles, sin embargo, suponemos un producto exógeno de pleno empleo. Otro aspecto fundamental del cual se hace énfasis es que el tipo de cambio es una variable de *salto*, ya que esta es capaz de realizar saltos, o cambios inmediatos como respuesta a noticias y choques externos, a diferencia de los precios, que, a pesar de ser flexibles, sus ajustes hacia el nivel de equilibrio de largo plazo toman un mayor tiempo en llevarse a cabo¹⁰ (Gandolfo, 2016).

Dado que nos centramos en una economía pequeña, esta no tiene capacidad de influenciar sobre la tasa de interés externa, por lo que es considerada como dada dentro de este modelo. Por otro lado, los agentes tienen expectativas racionales, lo cual les permite tener una perfecta previsión, lo cual se traduce en que las expectativas de depreciación y/o apreciación del tipo de cambio coinciden con las efectivas. Este modelo se compone de dos ecuaciones fundamentales:

$$\dot{e} = \frac{1}{\lambda}(p - \bar{p}) \quad (1.24)$$

$$\dot{p} = -\pi\left(\delta + \frac{\sigma}{\lambda}\right)(p - \bar{p}) + \pi\delta(e - \bar{e}) \quad (1.25)$$

La ecuación (1.24) expresa la dinámica de ajuste del tipo de cambio como una función de la brecha existente entre el nivel de precios actual p y el nivel de precios

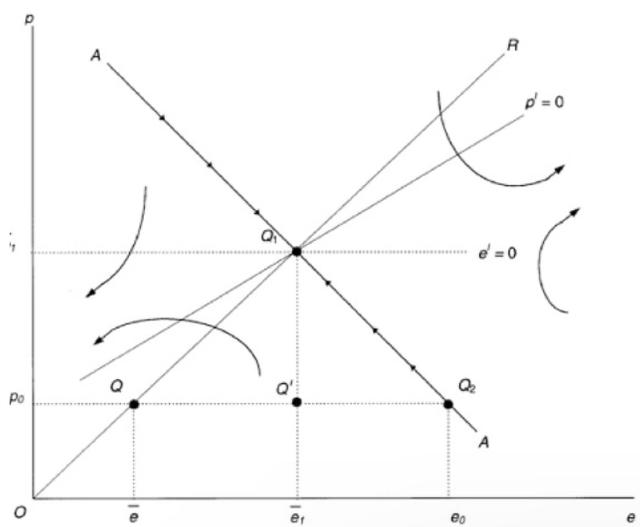
⁹En su trabajo, el autor desarrolla esta teoría de movimientos del tipo de cambio, donde las velocidades de ajuste relativas entre mercados (financiero y de bienes) y las expectativas tienen un papel muy importante.

¹⁰De aquí deriva el nombre “Modelo de precios pegajosos”.

de equilibrio de largo plazo \bar{p} , ajustado por λ , que representa la sensibilidad de la demanda de dinero respecto a la tasa de interés.

Adicionalmente, la ecuación (1.25) describe las variaciones del nivel de precios en términos de las brechas entre los niveles actuales y de equilibrio de largo plazo del tipo de cambio ($e - \bar{e}$), y del nivel de precios ($p - \bar{p}$), donde π es un parámetro que mide la sensibilidad del nivel de precios ante el diferencial de producto, entendido como el exceso de demanda agregada, y δ representa la sensibilidad de la demanda agregada ante el tipo de cambio real.

Figura 1.1: Expectativas racionales y sobrerreacción del tipo de cambio.



(a) Fuente: Gráfica recuperada de (Gandolfo, 2016)

Como podemos observar en la figura (1.1), la recta AA muestra la única trayectoria factible sobre la cual pueden fluctuar las variables y mediante la cual se alcanza el equilibrio de largo plazo. A un conjunto de puntos con estas características se le conoce como *puntos de silla*, ya que cualquier punto fuera de estos, ocasionará que este se aleje cada vez más del equilibrio (Gandolfo, 2016).

Podemos suponer, para relizar una descripción más detallada del mecanismo de ajuste de este modelo, una noticia o choque externo que ocasione un salto inmediato

en el tipo de cambio. Podemos identificar la recta OR de (la cual indica $\bar{p} = \bar{e}$, sobre la cual está situado nuestro punto inicial, Q). A partir de aquí, un aumento nominal permanente de la oferta monetaria, en conjunto con las expectativas racionales, ocasionará que los agentes se den cuenta de que el nivel de precios y tipo de cambio de equilibrio de largo plazo incrementarán en la misma proporción, lo cual indica que se pasará de Q a Q_1 .

Sin embargo, dada la *pegajosidad* de los precios, el cambio de Q a Q_1 no puede darse de manera instantánea, pero como el tipo de cambio es una variable de salto, si se puede transitar de forma instantánea hacia Q_2 , sobre la recta AA . Esto se explica porque, el aumento nominal de la oferta monetaria junto con el lento aumento de los precios, ocasiona un incremento real de la oferta monetaria y, posteriormente, una reducción de la tasa de interés nominal nacional. Como en este modelo se cumple la PDTI, esto ocasionará una depreciación del tipo de cambio, la cual es superior al valor de equilibrio¹¹ (Gandolfo, 2016).

En resumen, el modelo de sobreacción del tipo de cambio, haciendo uso del supuesto de precios pegajosos y las expectativas racionales, busca relacionar las variaciones del tipo de cambio con choques monetarios, ya que este, dada la velocidad de ajuste en el mercado financiero, sobreacciona a dichos cambios, a diferencia del mercado de bienes, en el cual la velocidad de ajuste es más lenta. Además, de acuerdo con Gandolfo (2016), esta sobreacción responde también a que el modelo posee *estabilidad de puntos de silla*¹², lo cual es una característica común de la dinámica de los modelos de expectativas racionales.

Con los puntos expuestos dentro de este capítulo, se busca dar una visión y entendimiento general al desarrollo de las teorías del tipo de cambio, y, como podrá notar el lector, algunas de ellas han sido sujetas a críticas por distintas escuelas de

¹¹Esto, para generar expectativas de apreciación cambiaria en periodos posteriores.

¹²El término que utiliza es “*saddle-path stability*”, haciendo referencia a la recta AA , fuera de la cual, cualquier punto se aleja más del equilibrio.

pensamiento económico, particularmente el cumplimiento de la Paridad Descubierta de Tasas de Interés y la Paridad de Poder Adquisitivo.

El aspecto fundamental que no se debe perder de vista es el hecho de que bajo la premisa de las teorías presentadas, el tipo de cambio responde principalmente a factores de la economía real, como pueden ser los diferenciales de inflación, productividad, crecimiento económico, entre otras, sin embargo, como se abordará más adelante, con el transcurso de los años, el desarrollo de las tecnologías de la información, los sistemas financieros e incluso el comportamiento del sector bancario, el tipo de cambio ha transitado a ser un objeto especulativo o incluso de cobertura.

Este proceso ha sido descrito por Schulmeister (1988) como uno que ha dejado tanto a ganadores como a perdedores, siendo los últimos aquellos que utilizan el mercado cambiario para fines comerciales y no para beneficiarse o cubrirse de los movimientos que presenten las divisas en un periodo de tiempo determinado. Incluso para México, Morales Castro (2008) realiza un estudio respecto a los determinantes del tipo de cambio entre los años 1986 y 2000, concluyendo que este se encuentra influenciado por distintas variables de corto plazo no consideradas por los fundamentos de la literatura clásica, particularmente por los flujos de capitales: "*Se puede concluir que México, lejos de vivir una economía real, vive una economía financiera dependiente de los flujos externos como atenuante de sus problemas estructurales y promotor del mantenimiento ficticio de su estabilidad interna. El tipo de cambio, lejos de tener una explicación económica lógica, tiene una explicación financiera.*" (Morales Castro, 2008).

Del mismo modo, Werner (1997) presenta un análisis de la volatilidad del tipo de cambio en México¹³ entre 1995 y 1996, en el que las conclusiones muestran la relevancia de los movimientos en la tasa de interés de Estados Unidos, ya que, dados los

¹³El estudio incluye también a otros países como Nueva Zelanda, Australia, Canadá, Suecia, Finlandia, Italia, Alemania, Japón, Suiza y Sudáfrica

flujos de capitales que esta incentiva, de acuerdo con Werner, ante un incremento de un punto porcentual, el tipo de cambio se deprecia entre 0.06 y 0.6 %.

Lo anterior muestra que incluso desde la década de los años ochenta, el tipo de cambio ha estado sujeto no solamente a aquellos factores de la economía real, y ha transitado gradualmente hacia un entorno donde sus principales determinantes (así como los de su volatilidad) son aquellos flujos monetarios a causa de motivos especulativos, entre otros, poniendo de manifiesto la importancia de las variables no tradicionales en el estudio del tipo de cambio, particularmente los flujos de capitales. En el siguiente capítulo se abordarán algunas de las teorías propuestas por algunas corrientes de pensamiento alternativas, donde destaca el importante papel que tienen los flujos de capitales en las economías, así como los determinantes de dichos flujos.

Capítulo 2

Análisis alternativo del tipo de cambio.

Algunas de las teorías más importantes sobre el tipo de cambio asignan un papel de suma importancia a los flujos de comercio y la relación que mantienen estos mutuamente. Adicionalmente, se puede argumentar que las teorías previamente descritas no logran sustentarse del todo bajo una base empírica robusta, dejando espacios que llenar y preguntas por responder.

Son estas solamente algunas de las razones por las cuales a lo largo de este capítulo se desarrolla una visión alternativa respecto a la determinación del tipo de cambio y su volatilidad, tomando en cuenta distintas aproximaciones teóricas dentro de las cuales existen comunes denominadores, como lo son los flujos de capitales y las expectativas de los agentes económicos.

2.1. Aproximación post-Keynesiana del tipo de cambio y flujos comerciales.

Como ya se ha analizado y documentado ampliamente en la literatura económica, la crisis financiera global actuó como un evento fundamental para el cambio de rumbo de este campo de estudio. A raíz de esta crisis, una amplia porción de economistas reaccionaron considerando que la teoría económica ortodoxa no se encontraba mal planteada, y que, en todo caso, al realizársele distintos ajustes y mejoras, esta podría ayudar a evitar que eventos de tal magnitud tuvieran lugar en el futuro. Por otro lado, existieron grupos que, en un despertar, se colocaron en una posición opuesta, argumentando que la crisis fue resultado de la combinación tanto de instituciones, políticas y decisiones basadas en una teoría económica erróneamente planteada, la cual requería de amplios cambios (Lavoie, 2007). Entre este último grupo, se encuentran una amplia variedad de corrientes de pensamiento heterodoxas, entre las que se incluye a la escuela post-Keynesiana.

La crítica hacia la inconsistencia de la teoría económica convencional u ortodoxa, no exige una formación en el campo económico para su comprensión, e incluso podría considerarse que esta puede ocasionar que se pierda de vista la verdadera esencia y comportamiento de los agentes y principales variables dentro de la esfera económica. Robert Skidelsky (2009), premiado biógrafo de J.M Keynes, plantea en su libro *Keynes, the Return of the Master*, que precisamente, una de las ventajas que le permitió comprender la importancia del análisis Keynesiano de la economía, fue no tener una formación profesional y académica en este campo¹. Para lo anterior existen muchos ejemplos, entre los que destaca el de Richard Posner, profesor de la escuela de derecho de la Universidad de Chicago. En su artículo titulado *How I became a Keynesian*, Posner (2009), detalla su experiencia a través de la lectura de la Teoría General de Keynes, descartando a quienes la calificaron como pasada de moda, argumentando

¹Robert Skidelsky es un hisotriador de formación, aunque el se considera un *historiador económicamente alfabetizado*.

que esta es *la mejor guía que tenemos para la crisis*. El autor menciona que la economía actual no la ha superado, destacando que aquello que algunos podrían llamar un "modo informal de argumentación", puede *iluminar rincones y grietas que están cerradas para las matemáticas*.

La escuela post-Keynesiana, como lo indica su nombre, deriva de los estudios y trabajos realizados por J. M. Keynes y es, a grandes rasgos, una rama de la economía heterodoxa que, como sus pares, se opone a distintos postulados y convenciones teóricas de la síntesis neoclásica. La obra de Keynes ha sido sujeta a distintas interpretaciones, siendo así que la escuela post-Keynesiana moderna adopta posturas de otros autores como R. Harrod, J. Robinson, N. Kaldor, M. Kalecki y P. Sraffa (Lavoie, 2007). De acuerdo con Eichner y Kregel (1975), a pesar de que la teoría post-Keynesiana no puede ser comparada directamente con un modelo neoclásico u ortodoxo en particular, su principal objetivo es la explicación del mundo real a partir de su observación empírica.

Adicionalmente, la escuela post-Keynesiana hace un especial énfasis en el papel determinante que tiene la demanda dentro del sistema económico, las aplicaciones de la teoría desarrollada dentro de la economía real, la ausencia de supuestos que sugieran una tendencia al pleno empleo (tanto en el corto como largo plazo) y escepticismo respecto a la eficiencia y racionalidad de los mercados financieros (Harvey J.,2022).

Bajo los modelos neoclásicos, se argumenta que las divisas de aquellos países con déficits comerciales tienden a depreciarse, mientras que lo contrario sucede con economías superavitarias, derivando así a concluir que el tipo de cambio tiende al nivel que logra equilibrar la cuenta corriente. Esto debido a que, dentro de este marco teórico, se tiene la concepción de que los flujos comerciales son el principal determinante del tipo de cambio, y que este último, a su vez, tiene las afectaciones más importantes sobre el comercio.

Sin embargo, la experiencia empírica nos muestra economías que han mantenido déficits comerciales durante periodos prolongados, viéndose inafectados por las variaciones del tipo de cambio, pero sí muy sensibles al ciclo financiero nacional (Harvey J., 2022). Es de esta forma como el análisis post-Keynesiano construye una base teórica para argumentar que, en realidad, son los flujos de capitales los principales determinantes del tipo de cambio, y que los flujos de comercio deberán ajustarse a este tipo de cambio, y no del modo contrario².

Incluso, autores como Hassan Bougrinne y Mario Seccareccia (2006) han desarrollado planteamientos teóricos que desafían al tradicional modelo Mundell-Fleming, argumentando que las políticas fiscal y monetaria podrían tener efectos distintos -e incluso mejores- aún cuando se esté bajo un esquema de tipo de cambio flexible, principalmente por la consideración respecto a los flujos de capitales, ya que establecen que estos no podrán darse de manera continua exclusivamente por el diferencial de tasas de interés, ya que, a diferencia del modelo Mundell-Fleming tradicional, que considera perfecta movilidad y sustituibilidad entre activos, Bougrinne y Seccareccia consideran que se cumple solamente el primero de estos criterios.

Como argumenta Harvey (2022), solamente existen dos razones para adquirir divisas extranjeras, y estas son para la compra de bienes y servicios (comercio internacional) y para la compra de activos extranjeros (tanto para inversión directa como de portafolio). De esta forma, cualquier evento que impacte cualquiera de estas variables, tendrá el potencial de ajustar el tipo de cambio. Esta relación se puede expresar en la ecuación (2.1):

$$\frac{\$}{FX} = f(X_{\$}, M_{\$}, K_{\$}^I, K_{\$}^O) \quad (2.1)$$

²Es importante aclarar que bajo este análisis no se ignora el papel del comercio sobre el tipo de cambio, si no que queda en un segundo plano, ya que el efecto es menor al que tienen los flujos de capitales.

Donde $\frac{\$}{FX}$ representa el precio de la divisa extranjera en moneda nacional (tipo de cambio), $X_{\$}(\downarrow)$ las exportaciones, $M_{\$}(\uparrow)$ las importaciones, $K_{\$}^I(\downarrow)$ la entrada de capitales, que puede entenderse como la venta de activos nacionales a extranjeros y $K_{\$}^O(\uparrow)$ la salida de capitales, o bien, la compra de activos extranjeros por agentes nacionales. Los signos indican el efecto que tiene un incremento de cada variable sobre el tipo de cambio.

Las mayoría de las teorías convencionales del tipo de cambio se centran en el análisis de las exportaciones e importaciones, restándole importancia a los flujos de capitales, mientras que el argumento post-Keynesiano sostiene que a pesar de que los flujos comerciales tienen importancia sobre el precio de las divisas, su peso es relativamente pequeño. Lo anterior es consistente con la visión de Joseph Stiglitz (2002), quien sostiene que el auge de los flujos de capitales han permitido un incremento en las externalidades y el riesgo hacia economías emergentes, siendo estos los principales causantes de profundas crisis económicas como la de México en 1994-95, Rusia en 1998, Brasil en 1998-99 y Argentina en 2001-02. Del mismo modo, Ferrari-Filho y de Paula (2008) incluso consideran que la administración del tipo de cambio y los controles sobre los flujos de capitales, aunque no son un fin en si mismos, son los medios más adecuados para alcanzar crecimiento económico e incluso una distribución del ingreso equitativa tanto entre individuos como entre países. En esta misma línea, Ghosh *et al* (2017) analizan el comportamiento de distintas economías emergentes ante los flujos de capitales, mostrando que distintas EME llevan a cabo políticas de control sobre el flujo de capitales, particularmente cuando se trata de entradas y no de salidas.

Lo anterior nos lleva de vuelta a la idea básica planteada por Paul Davidson (1982), quien considera que un régimen de tipo de cambio flexible *puro*, es decir, aquel en el que no existan intervenciones en el mercado cambiario, nos colocaría en el borde de un precipicio en el que, si la elasticidad de las expectativas es unitaria, o incluso superior, un movimiento inicial en el tipo de cambio podría ocasionar cambios subsecuentes y

de mayor magnitud, dicho de otra forma, el mercado de divisas se convertiría en un puro objeto de especulación. Schulmeister (1988) también aborda la idea de la especulación y lo nociva que puede resultar ser, argumentando que principalmente el sector bancario ha sido el ganador en el *juego de las divisas*, en el sentido de que este mercado les ha resultado sumamente rentable, mientras que los perdedores, o bien, quienes que venden sus divisas cuando estas se aprecian, son todos aquellos agentes que recurren a este mercado con objetivos diferentes a la maximización de ganancias, particularmente comerciantes de bienes y servicios que utilizan las divisas como medio de pago y no como un activo financiero (Schulmeister, 1988).

Dado este marco teórico y con ayuda del análisis de Harvey, podemos llegar a la ecuación (2.2), en la que expresamos al tipo de cambio en función de $K_{\I y $K_{\O :

$$\frac{\$}{FX} = f(K_{\$}^I, K_{\$}^O) \quad (2.2)$$

Habiendo definido al tipo de cambio en función de los flujos de capitales, es necesario ahora definir qué es lo que determina a los flujos de capitales. De acuerdo con Harvey y la escuela post-Keynesiana en general, el mercado de capitales de porfolio no se comporta de forma racional, ni es óptimo o eficiente, y se caracteriza por su incertidumbre y carácter especulativo³. Debido a que los agentes tienen una preferencia por activos con mayor rendimiento y que además estén denominados en divisas cuyo precio se espera que se aprecie, se puede definir la ecuación (2.3):

$$K_{\$}^I - K_{\$}^O = f(r_{\$}, r_{FX}, (\frac{\$}{FX})^e) \quad (2.3)$$

Donde el flujo neto de capitales dependerá de la tasa de interés nacional, $r_{\$}(\uparrow)$,

³Más adelante se discute sobre el Modelo Mental de los agentes en el mercado de capitales.

la tasa de interés internacional, $r_{FX}(\downarrow)$, y las expectativas de los agentes respecto al tipo de cambio, $(\frac{\$}{FX})^e(\uparrow)$. Cuando incrementa la tasa nacional, esto vuelve más atractivos los activos nacionales y genera una entrada de capitales, mientras que un incremento en la tasa internacional genera una salida, y lo mismo sucede conforme las expectativas del tipo de cambio incrementan. Con estas variables se puede construir una representación gráfica con la curva FXM , donde se emplean las ecuaciones (2.2) y (2.3).

Figura 2.1: Curva RFX



(a) Fuente: Recuperada de Harvey J., 2022

La tasa de interés nacional se encuentra en el eje de las ordenadas, mientras que el tipo de cambio se encuentra en el eje de las abscisas. De esta forma, podemos observar la curva FXM , cuya pendiente negativa se explica debido a que un incremento de la tasa de interés nacional ocasionará una mayor entrada de capitales y esto apreciará la divisa nacional, mientras lo contrario sucede con una reducción de la tasa de interés. Así, del lado derecho de la curva observamos un exceso de demanda de divisa nacional, o bien, una apreciación, mientras que del lado izquierdo hay un exceso de oferta, es decir, una depreciación de la divisa.

Por otro lado, los efectos de la tasa de interés internacional y las expectativas del

tipo de cambio se verán reflejados en un desplazamiento de la curva FXM , de modo que un incremento en r_{FX} o en $(\frac{\$}{FX})^e$, tendrá como efecto un desplazamiento hacia la derecha, esto debido a que tanto una tasa de interés internacional superior, como expectativas de depreciación de la divisa, generará una salida de capitales, poniendo presiones al alza sobre el tipo de cambio. En caso contrario, observaríamos un efecto inverso⁴.

La curva FXM nos permite expresar de manera gráfica la idea central del planteamiento teórico post-Keynesiano, donde los flujos de capitales son aquellos que determinan el tipo de cambio, sin embargo, no refleja el comportamiento de la balanza de pagos, por lo que es necesaria la incorporación de otra curva que refleje los efectos del tipo de cambio sobre la balanza de pagos.

Supongamos un escenario donde los activos de una economía pequeña y abierta son muy populares y cuentan con una gran demanda, esto generaría un gran flujo de capitales, lo cual apreciaría la divisa y podría impactar negativamente a las exportaciones, generando un déficit comercial. Lo mismo podría suceder partiendo de un déficit comercial, siendo así que la economía podría financiarse y contrarrestar el déficit mediante un incremento en la cuenta de capital. Con ambas situaciones se ejemplifica el hecho de que cualquier desequilibrio en la cuenta corriente, debe ser compensado por otro en la cuenta de capital con signo contrario, o viceversa.

De acuerdo con esta corriente de pensamiento, y con la curva FMX , la cuenta de capital es la que determina el tipo de cambio, y dado este, se ajustarán las transacciones comerciales, y consecuentemente, la balanza de pagos. Es este mecanismo el que busca explicar la curva $BTFX$, la cual se presentará más adelante.

⁴Dentro del análisis la escuela post-Keynesiana, no se espera que los niveles y expectativas de tipo de cambio, así como las tasas de interés se equilibren una vez que se igualan las tasas de retorno. Estos desequilibrios pueden ser duraderos debido al supuesto de la endogeneidad del dinero y la falta de confianza en los estimados y expectativas. Dicho de otro modo, no se espera que se cumpla la paridad descubierta de tasas de interés.

$$X_{\$} = f\left(\frac{\$}{FX}, P_{\$}, P_{FX}, Y_{FX}\right) \quad (2.4)$$

La ecuación (2.4) muestra que las exportaciones nacionales, $X_{\$}$, se encuentran en función del nivel de tipo de cambio, $\frac{\$}{FX}(\uparrow)$, el nivel de precios nacional $P_{\$}(\downarrow)$, el nivel de precios internacional $P_{FX}(\uparrow)$ y el producto nacional $Y_{\$}(\downarrow)$. De este modo, tanto un incremento en el tipo de cambio, como en el nivel de precios internacional, harán más atractivos los bienes y servicios nacionales, contrario a lo que ocasionaría un incremento del nivel de precios nacional. Por otro lado, un incremento del ingreso internacional ocasionará un aumento del consumo en bienes importados, o bien, de las exportaciones nacionales. Bajo la misma lógica, se puede definir la ecuación (2.5) para las importaciones:

$$M_{\$} = f\left(\frac{\$}{FX}, P_{\$}, P_{FX}, Y_{\$}\right) \quad (2.5)$$

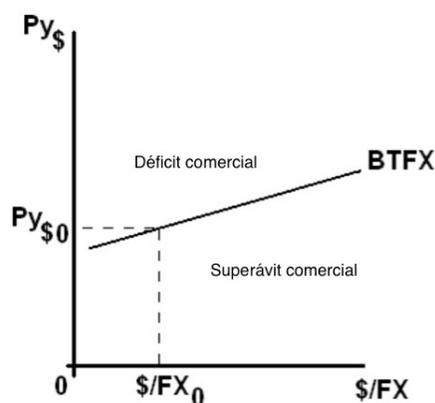
Si combinamos ambas ecuaciones, podemos definir los determinantes de las exportaciones netas:

$$X_{\$} - M_{\$} = f\left(\frac{\$}{FX}, P_{\$}, P_{FX}, Y_{\$}, Y_{FX}\right) \quad (2.6)$$

La ecuación (2.6) muestra que puede darse una combinación de los determinantes que ocasione un equilibrio en la balanza comercial ($X_{\$} = M_{\$}$), sin embargo, distintas combinaciones causarán desequilibrios, tanto déficits como superávits. Es para representar estos escenarios la razón de presentar la curva $BTFX$, ya que esta muestra

las posibles combinaciones de $PY_{\$}$ y $\frac{\$}{FX}$ que generarán un equilibrio en la balanza comercial.⁵

Figura 2.2: Curva BTFX



(a) Fuente: Recuperada de (Harvey J., 2022)

Es importante aclarar el hecho de que la curva $BTFX$ no es un conjunto de puntos de equilibrio, sino una referencia, ya que la economía no tiende hacia $BTFX$, y si por distintas razones, la combinación de $PY_{\$}$ y $\frac{\$}{FX}$ se sitúa sobre $BTFX$, esto reflejará una balanza comercial y de capital balanceada.

Como se puede observar, los puntos por encima de la curva reflejan una divisa relativamente fuerte junto con un nivel superior de producto, lo cual deriva en un déficit de la balanza comercial. Por otro lado, los puntos debajo de la curva indican una divisa débil, con un producto menor al consistente la $BTFX$, ocasionando un superávit en la balanza comercial. De acuerdo con la teoría post-Keynesiana, es importante aclarar que el hecho de la existencia de desequilibrios, no implica la puesta en movimiento de fuerzas que restauren y los corrijan, por lo que puede haber economías que permanezcan en desequilibrio durante periodos prolongados de tiempo.

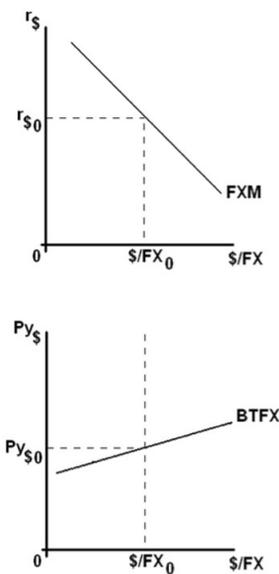
⁵Además de facilitar la interpretación de la curva $BTFX$, se utiliza $PY_{\$}$ porque variaciones en ambas variables tienen el mismo efecto sobre las exportaciones netas, un incremento ocasionará una caída, y viceversa. También se considera PY_{FX} constante a lo largo de $BTFX$.

Recordando que el análisis previo considera un nivel de PY_{FX} constante, es conveniente aclarar que ante un incremento del producto internacional, la curva $BTFX$ se desplazará a la izquierda, mejorando la balanza comercial, esto debido al incremento de las exportaciones, mientras que una reducción de este, provocará un desplazamiento hacia la derecha, impactando negativamente a la balanza comercial, bajo el mismo mecanismo.

Finalmente, la pendiente de la curva $BTFX$ refleja la sensibilidad de esta ante cambios del producto nacional o del tipo de cambio, por ejemplo, una $BTFX$ con pendiente negativa indicaría una mayor sensibilidad de los flujos comerciales ante variaciones del tipo de cambio, mientras que una pendiente positiva indica que los cambios en el producto nacional influyen en mayor medida a los flujos comerciales.

Habiendo definido las curvas FXM y $BTFX$, podemos combinar ambos diagramas y obtener un modelo completo, en el cual se puede observar la relación existente entre los flujos de capitales, comerciales y el tipo de cambio, como se muestra en la figura (2.3):

Figura 2.3: Relación entre curvas FXM y $BTFX$

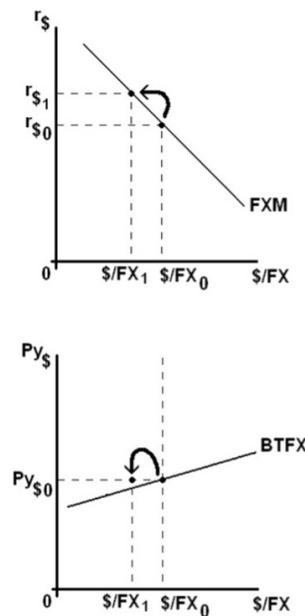


(a) Fuente: Recuperada de (Harvey J., 2022)

Para el modelo completo observamos que las condiciones en el mercado de capitales determina un nivel de tipo de cambio $\frac{\$}{FX_0}$, y si se cumple que el nivel de producto se encuentre en el nivel $PY_{\$0}$, entonces obtendremos una balanza comercial equilibrada. Sin embargo, si existe una desviación en el producto y este incrementa, esto se verá reflejado en un déficit en la balanza comercial, mientras lo contrario sucedería con una caída del producto⁶.

Este modelo permite analizar distintos escenarios y el efecto que pueden tener cambios en las variables determinantes sobre el tipo de cambio y la balanza comercial. Por ejemplo, un incremento en la tasa de interés nacional $r_{\$}$, ocasionará un mayor flujo de capitales, apreciando así la divisa nacional, lo cual tendrá como efecto final, un ligero déficit comercial, como puede observarse en la figura (2.4). Por otro lado, un incremento en el producto nacional tendrá un impacto negativo de mayor magnitud sobre la balanza comercial, como se muestra en la figura (2.5).

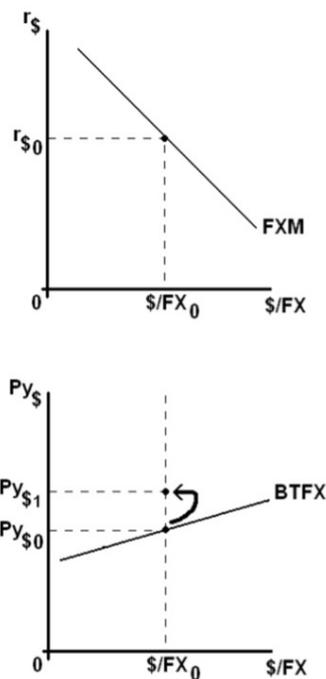
Figura 2.4: Efecto de un incremento en la tasa interés nacional.



(a) Fuente: Recuperada de (Harvey J., 2022)

⁶Nótese que la curva *BTFX* está trazada con una pendiente más aplanada, lo cual refleja el hecho de que los flujos comerciales responden más a cambios en el producto. Esto bajo el supuesto del cumplimiento de la condición Marshall-Lerner.

Figura 2.5: Efecto de un incremento en el producto nacional.



(a.) Fuente: Recuperada de (Harvey J., 2022)

Habiendo descrito el funcionamiento del modelo presentado, queda claro el hecho de que, tanto el ajuste de las expectativas de los agentes, como el incumplimiento de la PDTI, son factores cruciales para el mecanismo de ajuste. De este modo, a continuación se profundiza en el Modelo Mental de los participantes en el mercado de divisas, así como las variables que impactan sobre las desviaciones de la PDTI.

2.1.1.1. Desviaciones de la PDTI.

Retomando el concepto de paridad descubierta de tasas de interés, este afirma que las tasas de retorno esperadas entre activos de diferentes países, tomando en cuenta los efectos del tipo de cambio, deben tender a igualarse, y de no ser así, distintas fuerzas en el mercado las guiarán a la igualdad. Sin embargo, en (Harvey J. , 2022) se argumenta que la evidencia empírica no apoya del todo esta teoría, y a pesar de que sus defensores estén concientes de ello, las explicaciones que brindan, relacionadas

con riesgo no parecen ser suficientes.

Por otro lado, en (Rey, 2015) se brinda una explicación relacionada con el ciclo financiero global, argumentando que este influye sobre los flujos de capitales entre países, resultando en una economía global con amplios movimientos en los precios de los activos y apalancamiento, así como con amplias desviaciones de la PDTI.

De esta forma, podemos definir a la PDTI como:

$$\frac{\left(\frac{\$}{FX}\right)^e}{\left(\frac{\$}{FX}\right)} = \frac{(1 + r_h)}{(1 + r_f)} \quad (2.7)$$

Donde $\left(\frac{\$}{FX}\right)^e$ representa el tipo de cambio *spot* esperado, $\left(\frac{\$}{FX}\right)$ representa el tipo de cambio *spot* efectivo, r_h la tasa de interés nacional, y r_f la tasa de interés internacional. Si se reacomoda la ecuación (2.7) resolviendo para $(1 + r_h)$, obtenemos la ecuación (2.8):

$$(1 + r_h) = \frac{\left(\frac{\$}{FX}\right)^e}{\left(\frac{\$}{FX}\right)} (1 + r_f) \quad (2.8)$$

De acuerdo con Harvey (2022), existen 6 principales factores que impiden el cumplimiento de la PDTI, siendo estos: restricciones del gobierno sobre flujos de capitales, costos de transacción, riesgo (país, default y cambiario), diversificación de portafolio, confianza en las expectativas y esterilización⁷. De esta manera, se pueden definir di-

⁷Cuando se considera al dinero como exógeno, la esterilización actúa como limitante a los efectos de los flujos de capitales, ya que esta no evita que estos se den, si no que la reducción o aumento de la oferta monetaria contrarresta sus efectos. En una economía con dinero endógeno, incluso el sector privado puede llevar a cabo esta esterilización.

chos factores en la siguiente expresión:

$$Z = f(g, T, P_c, P_d, P_{FX}, G, L, C) \quad (2.9)$$

Donde g representa las restricciones del gobierno a los flujos de capitales, T son los costos de transacción asociados, el riesgo se divide en tres tipos, siendo estos riesgo país, riesgo de default y riesgo cambiario (P_c, P_d, P_{FX}), respectivamente, G representa la diversificación de portafolios por parte de los agentes, L es la confianza en los pronósticos y finalmente C representa los efectos de la esterilización, tanto pública como privada.

De esta manera, un incremento en cualquiera de estas variables, a excepción de L , ocasionará también un incremento en Z . Habiendo definido Z , podemos modificar la ecuación (2.8) para tomar en cuenta estos efectos que inciden sobre las desviaciones.

$$(1 + r_h) = \frac{\left(\frac{\$}{FX}\right)^e}{\left(\frac{\$}{FX}\right)} (1 + r_f) + Z \quad (2.10)$$

Podemos concluir que dicha paridad se cumplirá solamente cuando el valor de Z sea cero, o bien, que el impacto de cada uno de sus determinantes sume cero, lo cual *requiere una coincidencia de eventos, una que, siendo realistas, es sumamente improbable* (Harvey J., 2022).

En la investigación llevada a cabo por (Harvey J., 2022), utilizando datos para Estados Unidos, Japón y Alemania en el periodo 1989-1998⁸, concluye que una vez

⁸De acuerdo con el autor, este periodo se definió en función de la disponibilidad de los datos.

que se toman en cuenta supuestos más realistas, se vuelve evidente que la PDTI puede mantenerse solamente por coincidencia, y que, además, la confianza en los pronósticos de los agentes tiene un papel muy importante en el impacto sobre Z , por lo cual en el siguiente apartado se aborda lo que el autor llama *Modelo Mental* de los participantes en el mercado de divisas.

Con lo expuesto dentro de este apartado, queda claro que la PDTI no es una norma que se cumpla permanentemente, y que los supuestos que la sostienen no son siempre validados por la evidencia empírica. Si bien es cierto que Alemania y Japón son economías muy distintas a la mexicana, particularmente por el perfil de riesgo, donde en el caso de los primeros, no juega un papel tan importante, existe evidencia que apunta hacia el no cumplimiento de la PDTI en el caso de México, como (Carstens, 1987) donde se argumenta que el riesgo político tiene un peso importante, (Catalan Alonso, 2001) donde de igual forma rechaza el cumplimiento de la PDTI en México entre 1986-1999 y (Hernandez, 2020) donde identifica distintos periodos posteriores a la crisis financiera global en los que existen importantes desviaciones de la PDTI en México.

2.1.2. Modelo Mental: El papel de las expectativas en el tipo de cambio.

Tomando en cuenta los puntos expuestos a lo largo de las secciones y capítulos previos, así como la evidencia empírica, no sorprende el hecho de que, a lo largo de la historia, como otras variables económicas, el tipo de cambio y sus fluctuaciones comparten un componente influenciado por las expectativas de los agentes económicos.

Es de esta forma como (Harvey J., 2009) desarrolla una representación teórica que describe la formación de las expectativas de los participantes en el mercado de divi-

Siendo así, resulta interesante replicarlo en un periodo posterior a la crisis financiera del 2008-2009, periodo en el que los flujos de capitales incrementaron considerablemente.

sas, el cual llama *Modelo Mental*. En este modelo, se identifican y describen distintas variables y procesos mediante los cuales los agentes forman expectativas respecto al tipo de cambio en el futuro.

Independientemente de intervenciones gubernamentales, se debe tener el supuesto de que los agentes están concientes de que solamente existen dos principales razones para comprar divisas extranjeras, para la compra de bienes y servicios (comercio internacional) y para la compra de activos extranjeros⁹(tanto para inversión directa como de portafolio), por lo cual, los eventos que lleguen a afectar a cualquiera de estos canales, podrán tener impactos sobre el tipo de cambio.

De igual forma, la información que puedan recibir dichos agentes impactará de manera directa y con mayor velocidad sobre la inversión de portafolio que en cualquiera de los otros canales¹⁰, esto debido a la velocidad de ajuste del mercado financiero, y como se argumenta en (Oberlechner y Hocking, 2004), la formación de expectativas en los mercados financieros responde a un mecanismo mental parecido al concurso de belleza que plantea Keynes en su Teoría General (1936) donde las *expectativas de las expectativas* de los agentes tienen un papel muy importante¹¹.

De esta forma, de acuerdo con Harvey (2009) existen procesos básicos a las que los agentes responden formando sus expectativas sobre el tipo de cambio, siendo estos las expectativas de exportaciones netas, de la inversión extranjera directa neta e inversión extranjera de portafolio. Estas variables mantienen una relación inversa con el tipo de cambio, ya que su aumento implicará una mayor demanda de moneda nacional, apreciando así el tipo de cambio.

⁹Podrían considerarse tres razones si dividiéramos la inversión en los dos componentes que se mencionan, pero para fines de mayor claridad, se conservan dos razones.

¹⁰Los participantes en los mercados de divisas obtienen su beneficio al adelantarse a los eventos que se esperan sobre el tipo de cambio, por lo cual, por ejemplo, ante un anuncio que implique mayor IED, no esperarán a que esta se lleve a cabo para tomar acción, al contrario, inmediatamente tomarán medidas con sus portafolios para aprovecharse de esta probable futura apreciación.

¹¹Incluso hay estudios como el de (Ibarra Lopez y Cortes Moreno, 2021) donde se analiza el impacto que tienen los tuits de Donald Trump sobre el tipo de cambio dólar/Peso mexicano.

Habiendo definido estos procesos, es preciso determinar los factores que influyen sobre la construcción de estos, particularmente las expectativas de los precios, las tasas de interés, crecimiento económico y la liquidez de la divisa en cuestión¹², todos en términos relativos.

A modo de resumen, se presenta la siguiente tabla, donde se recopilan dichos factores junto con la descripción del efecto que tienen sobre los procesos previamente mencionados.

Figura 2.6: Factores y efectos dentro del Modelo Mental

Factores básicos	Procesos	Descripción del impacto ante un aumento en los factores
Precios relativos	Exportaciones netas	Un incremento reduce las exportaciones.
	IED	Se reduce por el aumento del costo de los insumos.
Estabilidad y crecimiento económico relativo	Exportaciones netas	Un incremento reduce las exportaciones netas por el aumento de las importaciones.
	IED	Incrementa la IED.
	Inversión de portafolio	Incrementa la IED por el entorno de estabilidad y crecimiento, parte del incremento de ingresos puede ir al mercado de activos.
Diferencial de tasas de interés	Inversión de portafolio	Incrementa el rendimiento de los activos financieros, aumentando la inversión de portafolio.
Liquidez	Inversión de portafolio	Cuando la divisa es más líquida, se ajustan los portafolios de inversionistas y e incrementa la inversión de portafolio.

(a) Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, un factor de suma importancia es la confianza de los agentes, ya que, a pesar de que exista un consenso respecto al precio futuro de determinada divisa, el hecho de que se cumpla dependerá en gran parte de la confianza que tengan los agentes respecto a este consenso, lo cual nos puede llevar a dos escenarios.

Supongamos que existe un consenso en el que el Peso mexicano se apreciará, si no existe confianza en lo absoluto por parte de los participantes en el mercado, el tipo de cambio efectivo no se verá afectado, sin embargo, si existe una completa confianza en dicho consenso, los rápidos movimientos y ajustes en portafolios, ocasionarían que la brecha existente entre el tipo de cambio efectivo y el esperado, sea cerrada de manera

¹²En el sentido de la facilidad de adquisición de bienes, servicios, activos y deuda.

inmediata.

A modo de conclusión, podemos afirmar que los acontecimientos económicos se pueden diferenciar entre sí por el impacto que alcanzan a tener sobre los mercados financieros, ya que, dado este impacto, los agentes se verán influenciados y formarán expectativas a favor o en contra de alguna divisa determinada.

Dado este análisis, es sencillo ver el por qué se ha dado un especial énfasis a las políticas¹³ relacionadas con controles sobre el flujo de capitales¹⁴, e incluso han llevado al desarrollo de planteamientos teóricos como el de (Rey, 2015) donde se argumenta que dicha apertura en la cuenta de capital ha generado la creación de un ciclo financiero global que ha convertido el trilema monetario en un dilema, mismo que será abordado en la siguiente sección.

2.2. El Ciclo Financiero Global: ¿Dilema o Trilema?

A lo largo de este apartado se desarrolla el planteamiento teórico de (Rey, 2015), en el cual argumenta que existe un ciclo financiero global de los flujos de capitales¹⁵, el cual no se encuentra alineado con las condiciones macroeconómicas particulares de los países, lo cual expone especialmente a las economías de mercado emergentes (EME).

La existencia de este ciclo financiero global se debe en gran parte a la libre movilidad de capitales que existe actualmente en la economía mundial, siendo así que siempre y cuando esta se mantenga, el ciclo financiero global restringirá la política

¹³En (Adrian et al, 2022) se desarrolla el ajuste en el enfoque del FMI ante los flujos de capitales.

¹⁴En (Harvey J., 2009) afirma que el primer paso en cualquier reforma al sistema monetario internacional es limitar los movimientos internacionales de capitales. Por otro lado, en (FMI, 2022), aunque no se aboga completamente a favor de una política que restrinja los movimientos de capitales, se hace referencia a la utilidad de estos para mitigar y resolver problemas de estabilidad financiera.

¹⁵También considera dentro de este ciclo a los precios de activos y al crecimiento del crédito.

monetaria nacional independientemente del régimen de tipo de cambio. Es así como el trilema monetario se convierte en un dilema (Rey, 2015) de modo que la política monetaria será autónoma solamente si existen restricciones a los movimientos de capitales¹⁶.

Es necesario entonces describir a mayor detalle dicho ciclo financiero global, y es que este responde a diferentes estímulos, entre los que destacan dos principales factores, la percepción de riesgo en los mercados financieros y la política monetaria en el país central¹⁷, de modo que tanto (Bruno y Hyun Song , 2012) como (Bekaert et al, 2012) han desarrollado modelos que encuentran relaciones causales entre dichas variables.

A lo largo del estudio de (Rey, 2015), se realiza un análisis profundo de la correlación existente entre la volatilidad en los mercados financieros, medidos por el VIX¹⁸ el cual es un índice que mide la volatilidad en las opciones del índice S&P 500, y ha sido popularmente utilizado como proxy de la percepción de riesgo entre inversionistas, y los flujos de capitales diferenciados por zona geográfica¹⁹. Sus hallazgos muestran que dichos flujos de capitales se encuentran negativamente correlacionados con los movimientos del VIX, ya que en periodos donde este índice es bajo, así como la incertidumbre y la aversión al riesgo, los flujos de capitales son mayores, siendo la IED la única excepción en todos los casos, como se puede observar en la siguiente tabla:

¹⁶Para tener presente el concepto del trilema monetario, revisar sección 1.3.

¹⁷Por país central nos referimos a Estados Unidos, ya que la Reserva Federal controla el costo de fondeo en dólares, lo cual desde luego le otorga mucho poder e influencia.

¹⁸El Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index (VIX) es una medida de la volatilidad en las opciones del índice S&P 500.

¹⁹Norteamérica, Latinoamérica, Europa Central Oriental, Europa Occidental, Asia (emergente), Asia y África.

Figura 2.7: Correlación entre flujos de capitales e índice VIX

Destino de los flujos de capitales	Norteamérica	Latinoamérica	Europa Oriental	Europa Occidental	Asia (EME)	Asia	África
Renta variable	-0.03	-0.29	-0.34	-0.36	-0.11	-0.34	-0.23
IED	0.09	0.23	0.1	0.09	0.08	0.17	0.06
Renta fija	-0.23	-0.17	-0.28	-0.16	-0.29	-0.08	-0.23
Crédito	-0.22	-0.1	-0.14	-0.21	-0.24	0.06	-0.13

(a) Fuente: Tabla extraída de (Rey, 2015)

Adicionalmente, Rey encuentra la misma relación para el caso de la creación de crédito en todas las regiones geográficas, así como para el apalancamiento en el caso de Norteamérica y Europa Occidental. De esta manera queda expuesto el hecho de que los patrones de entrada y salida de capitales siguen un ciclo financiero global que, a su vez, está sincronizado con fluctuaciones en el riesgo y aversión en los mercados financieros, y para el caso del crédito y apalancamiento: “[...] además, parece que la creación de crédito en el sector bancario y el apalancamiento bailan al mismo ritmo.” (Rey, 2015).

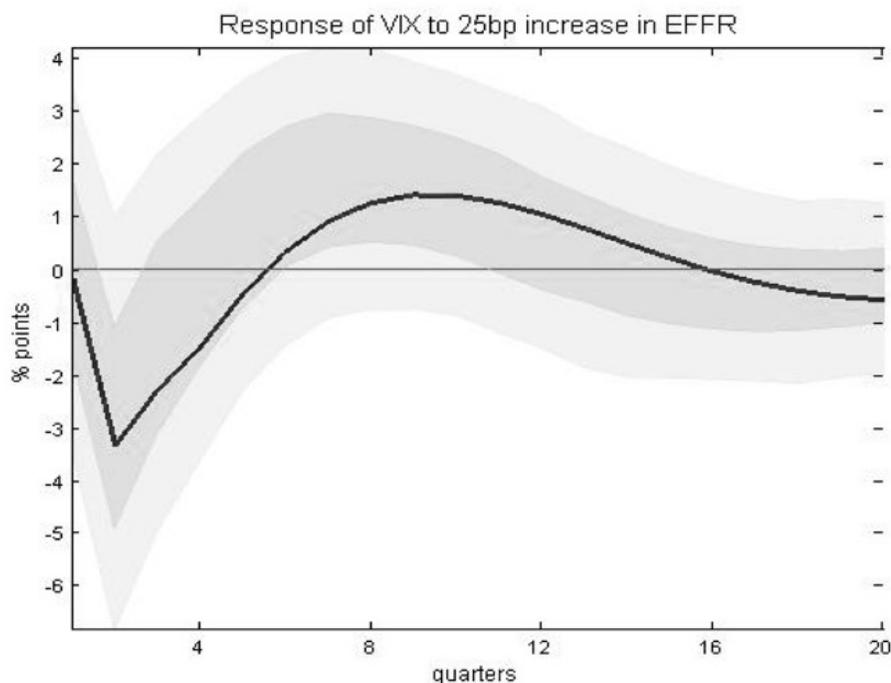
Esta correlación por si sola da mucho de qué hablar, sin embargo, se torna aún más interesante cuando se buscan los determinantes de la incertidumbre y aversión al riesgo en los mercados financieros, por lo que resulta lógico investigar la relación existente entre el costo de financiarse en dólares, es decir, la política monetaria de Estados Unidos y el índice VIX.

De acuerdo con el modelo VAR llevado a cabo en (Rey, 2015), cuando la Reserva Federal reduce la tasa de interés, el VIX registra caídas hasta cinco trimestres posteriores. Adicionalmente, se puede decir que existe un círculo virtuoso que sigue a la caída del VIX: la caída inicial ocasionada por la reducción de la tasa de interés ocasiona un incremento en el crédito y el flujo de capitales, lo cual nos lleva a un escenario con un alto volumen de crédito y apalancamiento, de modo que los *spreads*²⁰ se reducen. Esta reducción ocasiona que el riesgo medible también lo haga, de modo

²⁰El spread es la diferencia entre el precio de compra (*ask*) y el precio de venta (*bid*) de un activo financiero.

que esto se traduce en una reducción subsecuente en el VIX. Este procedimiento se puede apreciar en la figura (2.8).

Figura 2.8: Respuesta del VIX ante un aumento de 25pbs en la EFR



(a) Fuente: Gráfica extraída de (Rey, 2015)

A pesar de que las variables utilizadas y las especificaciones de los modelos realizados para analizar el impacto que tienen los cambios de la tasa de interés de la Reserva Federal sobre el índice VIX son diferentes entre sí, estas relaciones son económicamente significativas y tienen importantes implicaciones sobre la política de flujos de capitales.

Describir aproximaciones alternativas hacia la determinación del tipo de cambio era el principal objetivo de este capítulo, y con lo anteriormente expuesto, podemos afirmar que la esencia principal de estos marcos teóricos radica en el papel decisivo que tienen los flujos de capitales, argumentando que son en realidad estos los que ocasionan un determinado nivel de tipo de cambio, bajo el cual se llevarán a cabo las transacciones y flujos comerciales, y no en sentido contrario.

Los flujos de capitales, como se revisará más adelante, se caracterizan por ser sumamente volátiles, lo cual ocasiona que, al ser estos la principal influencia del tipo de cambio, este se encuentre expuesto a dicha volatilidad. De este modo, en el capítulo V se abordan modelos de la familia GARCH con los cuales se busca cuantificar la magnitud que tienen el diferencial de tasas de interés y la aversión global al riesgo sobre la volatilidad del tipo de cambio.

Capítulo 3

El Régimen de Metas de Inflación

3.1. Régimen de Metas de Inflación

El concepto de RMI fue utilizado por primera vez en la Ley Orgánica del Banco Central de Nueva Zelanda en 1990, y fue a partir de este momento en el que más economías, tanto desarrolladas como emergentes, se inclinaron por seguir un esquema de este tipo (Banco de México, 2022), y es que las estrategias basadas en objetivos de tipo de cambio y agregados monetarios resultaron insuficientes para el control de la inflación. México adoptó el esquema de RMI a partir del 2001.

De acuerdo con Agenor y Pereira da Silva (2019), podemos distinguir entre tres pilares fundamentales del RMI y cuatro pre-requisitos para su aplicabilidad. Los primeros son el anuncio público de una meta de inflación, un marco de trabajo claro que justifique la toma de decisiones de política monetaria y finalmente es necesario un alto grado de transparencia y una estrategia de comunicación efectiva, esto con el objetivo de anclar las expectativas para asegurar la estabilidad de precios. Ahora bien, en cuanto a los pre-requisitos, encontramos la necesidad de una autoridad monetaria autónoma, la ausencia de un objetivo de tipo de cambio nominal *de facto*¹, la apertu-

¹A pesar de este aspecto, la mayoría de los países, incluido México, intervienen en el mercado cambiario y no han perdido del todo el *miedo a flotar*, aunque esto no es un defecto, y puede tener efectos positivos, como se demuestra en (Capraro Rodriguez y Perrotini Hernandez, 2012) y en (Bank For International Settlements, 2019).

ra y transparencia en el manejo de la política monetaria, y un sistema financiero sano.

Como se habrá notado, el concepto de transparencia es fundamental en la conducción de la política monetaria, como se argumenta en Heath y Acosta Mariani (2023), el canal de las expectativas es el principal canal de transmisión de la política monetaria y al que debe prestársele mayor atención, esto dado que este es altamente sensible a las comunicaciones del banco central, de modo que, de acuerdo con Cecchetti y Schoenholtz (2019): *"al implementar cualquier decisión de política monetaria, existe sólo un tipo de incertidumbre 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"*.

La autonomía del banco central es un aspecto fundamental del RMI, y no precisamente por la independencia al fijar la tasa de inflación objetivo, dicha independencia va más enfocada a la elección y manipulación de los instrumentos de política monetaria, ya que, de este modo, se resiste a las presiones políticas para estimular a la economía en el corto plazo y se disipa la dominancia fiscal, situación en la que esta política tiene un rol más importante que la política monetaria.

El mantenimiento de una inflación baja y estable debe ser el principal objetivo de la política monetaria, lo cual implica la ausencia de cualquier objetivo en el tipo de cambio, transitando así a un régimen flexible, sin embargo, como ya se comentó previamente, existen países que han optado por un régimen de tipo de cambio administrado, definiendo una banda sobre la cual se permite fluctuar al tipo de cambio. De igual forma, existen razones para que los bancos centrales intervengan en el mercado cambiario, tal caso se puede dar cuando hay un importante efecto de traspaso del tipo de cambio al nivel de precios domésticos.

Recordando que las expectativas de inflación tienen un papel muy importante en el RMI, la transparencia y apertura en el manejo de la política monetaria es vital, ya que aumentan la credibilidad del banco central, es por eso que las autoridades monetarias deben anunciar los cambios en política monetaria, y la razón de estos. Además, dichos anuncios deben especificar y explicar la existencia de discrepancias (si las hay) entre el objetivo de inflación y los resultados reales, ya que el desfase entre las acciones de política monetaria y el impacto que tienen sobre la economía real suele prestarse para que el banco central adjudique a choques inesperados lo que en realidad es resultado de una mala decisión de política monetaria.

Finalmente, el sano funcionamiento del sistema financiero es también muy importante para el correcto desarrollo de un RMI, ya que, en caso contrario, la banca central puede verse obligada a inyectar liquidez a la banca comercial, e incluso los aumentos a la tasa de interés pueden ocasionar el default de los deudores diversos. En una última instancia, los bancos centrales podrían adoptar una meta de tipo de cambio nominal sobre una meta de inflación. Sin embargo, como argumentan Agenor y Pereira da Silva (2019), un sistema financiero débil no es un argumento para rechazar a las metas de inflación como régimen de política monetaria, sino que esto traerá la atención hacia una reestructuración de dicho sistema financiero y al fortalecimiento de la regulación y supervisión bancaria.

3.2. Regímenes de tipo de cambio

3.2.1. Tipo de cambio fijo

Bajo este esquema, la autoridad cambiaria interviene en el mercado de divisas cuando existen desviaciones entre la oferta y demanda de monedas. Cuando aumenta la demanda de la moneda nacional, se debe comprar moneda extranjera para disminuir las presiones de la apreciación de la moneda local. En caso de una presión hacia

la depreciación de la moneda nacional, la autoridad cambiaria debe vender moneda extranjera para disminuir la pérdida del valor de la divisa nacional. Cuando se compra moneda extranjera para volver al equilibrio, estas pasan a formar parte de las reservas internacionales, por lo que, si se necesitan vender divisas dado otro choque cambiario, las reservas disminuirán.

En el caso de una insuficiencia de reservas internacionales, la autoridad cambiaria tendrá la obligación de modificar la cotización de la moneda en un nivel que sea sostenible para el país mediante una devaluación.

3.2.2. Tipo de cambio flexible

Bajo un esquema de tipo de cambio flexible, la autoridad cambiaria no tiene control directo sobre el nivel del tipo de cambio, ya que este se deja sujeto a la interacción entre oferta y demanda en el mercado internacional de divisas, implicando que el banco central obtiene un mayor control sobre la política monetaria.

Sin embargo, existe una gran variedad de regímenes que no se encuentran en los extremos como los que se definen previamente, si no que pueden considerárseles de carácter *intermedio*, ya que las facultades que tienen las autoridades cambiarias y el banco central sobre la moneda nacional no son tan limitantes.

3.2.3. Regímenes cambiarios intermedios

3.2.4. Tipo de cambio fijo con paridad fuerte “*hard pegs*”

a) Acuerdos cambiarios sin un emisor legal separado: El país adopta la moneda nacional de otro país como la moneda de curso legal² o en otro caso, el país pertenece

²Un ejemplo puede ser la dolarización. También puede considerarse a la zona euro como un ejemplo de este régimen.

a una unión monetaria.

b) Cajas de conversión: Existe un compromiso por parte de las autoridades cambiarias de mantener un tipo de cambio fijo para la conversión de la moneda local a la extranjera. En el caso de México, desde 1954 hasta 1976 existió una cotización fija de \$12.50 por dólar.

3.2.5. Tipo de cambio fijo con paridad débil “*soft pegs*”

Bajo este régimen, existe una paridad fija respecto a otra moneda, sin embargo, la autoridad cambiaria no tiene una obligación explícita de mantener dicha paridad. En otras palabras, se pueden permitir fluctuaciones del tipo de cambio, en algunos casos dentro de bandas cambiarias fijas.

3.2.6. Tipos de cambio flexibles “*floating regimes*”

a) Flotación administrada “*floating*”: La autoridad cambiaria busca influir sobre el nivel del tipo de cambio, sin embargo, no es su principal objetivo ni tiene un objetivo explícito o previamente determinado.

b) Libre flotación “*free floating*”: Este régimen deja el nivel del tipo de cambio a la oferta y demanda en el mercado internacional de divisas, y si la autoridad cambiaria llega a intervenir en dicho mercado, esto se hace para prevenir episodios de alta volatilidad de la moneda.

Resulta importante conocer la compatibilidad de estos con otros aspectos clave de la política económica, como la libre movilidad de capitales y la autonomía del banco central. Fueron Robert Mundell y Marcus Fleming quienes difundieron un modelo (el cual está basado en los principios teóricos del modelo IS-LM) donde puede darse la

coexistencia de sólo dos de estos tres factores: autonomía de la política monetaria, libre movilidad de capitales y tipo de cambio fijo (Obstfeld et al, 2004).

A partir del establecimiento del RMI en las distintas economías del mundo, se ha marcado de manera cada vez más fuerte una tendencia a la libre flotación de las divisas. En el caso de México, fue en 1994 cuando se adoptó un régimen cambiario de libre flotación, dejando la determinación del precio del Peso mexicano a las interacciones de oferta y demanda de divisas, y para lograr maximizar la eficiencia de dicho proceso se eliminaron diversos mecanismos y restricciones que reducían la facilidad de movilidad del Peso mexicano, permitiendo así una libre movilidad de capitales. Estas medidas buscaban además darle mayor liquidez y profundidad al mercado cambiario mexicano.³

A pesar de este aspecto, la mayoría de los países, incluido México, intervienen en el mercado cambiario y no han perdido del todo el *miedo a flotar* (Calvo y Reinhart, 2002) aunque esto no debería considerarse simplemente un defecto, ya que puede tener efectos positivos, como se argumenta en (Capraro Rodriguez y Perrotini Hernandez, 2012). Entre estos efectos positivos, se encuentra el hecho de que las intervenciones esterilizadas en el mercado cambiario cumplen una función de control del nivel de la inflación, independiente a la política monetaria de tasas de interés.

3.3. Modelo Mundell-Fleming y el trilema monetario

Fue a inicios de la década de 1960 cuando Robert Mundell (Mundell, 1960), (Mundell, 1963) y Marcus Fleming (Fleming y Mundell, 1962) extendieron el modelo IS-LM Keynesiano de economía abierta hacia un análisis en el que se incorpora el flujo de capitales como una variable de suma importancia (Boughton, 2002). Ambos autores

³La liquidez se puede definir como la facilidad con la que una divisa puede ser comprada y vendida libremente en el mercado, mientras que la profundidad hace referencia al volumen de transacciones que se pueden realizar con dicha moneda.

trabajaron de manera independiente y no fue hasta después que realizaron un trabajo en conjunto sobre la intervención oficial en el mercado cambiario (Fleming y Mundell, 1962).

Dicho modelo, el cual muestra la consolidación de las ideas de ambos autores, ha sido la base de diversos modelos de economía internacional y de recurrentes debates que han enriquecido el estudio y desarrollo de la macroeconomía abierta. En este trabajo, nos enfocamos particularmente en el llamado *trilema monetario*.

Existen diversos objetivos de política económica en una economía abierta, sin embargo, en los trabajos de Mundell y Fleming se toman en cuenta tres principales: autonomía de la política monetaria – o banco central –, régimen de tipo de cambio fijo y la libre movilidad de capitales. De acuerdo con lo que establece el trilema monetario, un país podrá alcanzar solamente dos de estos objetivos de manera simultánea, el razonamiento de dicho trilema se puede describir de la siguiente manera.

Si se opta por un tipo de cambio fijo y autonomía de la política monetaria, no se puede tener una libre movilidad de capitales, esto se explica porque si el banco central decidiera modificar la tasa de interés, esto generaría un flujo de capitales, ya sea una salida o una entrada, dependiendo del movimiento de las tasas y asumiendo el cumplimiento de la PDTI ⁴, lo cual afectaría directamente al tipo de cambio, haciendo imposible y muy costoso el mantenerlo fijo.

Si se opta por la autonomía del banco central y la libre movilidad de capitales, se tendrá que transitar a un régimen de tipo de cambio flexible, lo cual se explica de manera conjunta con el punto anterior, ya que, si hay un flujo de capitales derivado de cambios en las tasas de interés, el tipo de cambio fluctuará de acuerdo con la interacción entre oferta y demanda en el mercado de divisas.

⁴La paridad descubierta de tasas de interés nos dice que un aumento en el diferencial de tasas nacional e internacional ocasionará un flujo positivo de capitales, mientras que una reducción en el diferencial, puede ocasionar un flujo negativo de capitales

Finalmente, si se opta por un régimen de tipo de cambio fijo y la libre movilidad de capitales, podemos suponer un caso en el que el banco central disminuye la tasa de interés para reactivar la economía tras una recesión, sin embargo, esto ocasionará una salida de capitales, lo cual podría afectar al tipo de cambio, y como este es fijo, el banco central debería intervenir de nuevo en el mercado cambiario aumentando la tasa para contrarrestar dichos efectos, lo cual contradice el objetivo inicial de reducir la tasa, restándole autonomía.

Figura 3.1: El Trilema Monetario



(a) Fuente:Elaboración propia

En la actualidad, la mayoría de los países que llevan a cabo una política económica bajo el RMI se encuentran en el segundo caso, es decir, con una flotación administrada del tipo de cambio y autonomía del banco central. Sin embargo, se han dado distintos debates en cuanto a la veracidad y sostenibilidad empírica de estos postulados⁵, los cuales se discuten más adelante.

⁵Un ejemplo muy importante es el trabajo de (Rey, 2015)

3.4. Modelo de RMI en EME: La intervención cambiaria como respuesta a variaciones del tipo de cambio provocados por flujos de capitales

En esta sección se desarrollará el modelo propuesto por el BIS (Bank For International Settlements, 2019), donde se describe la operación de los bancos centrales en las EME ante variaciones del tipo de cambio ocasionadas por cambios en los flujos de capitales. En este modelo se muestra el mecanismo mediante el cual el banco central puede mejorar los *trade-offs* de producto e inflación que enfrenta mediante la intervención en el mercado cambiario.

El modelo consta de diez ecuaciones, de las cuales, las tres primeras constituyen su núcleo, siendo estas las que describen al producto, a la inflación y al tipo de cambio, todas como variaciones de sus niveles de estado estacionario. El resto de las ecuaciones nos sirven para describir a mayor detalle el funcionamiento y la lógica detrás de las acciones del banco central.

$$y = \alpha_D(-i - \psi e) + \alpha_E(\tau e - i^*) \quad (3.1)$$

La primera ecuación es una curva IS estándar, donde el producto nacional se determina por dos principales variables, la demanda interna con elasticidad α_D y la demanda de exportaciones, con elasticidad α_E . La demanda interna, a su vez, depende inversamente de la tasa de interés nacional i , y del tipo de cambio e , donde el parámetro $\tau > 0$ indica la fuerza del canal financiero del tipo de cambio⁶. Es importante mencionar que la variable y se encuentra expresada como el porcentaje de desviación de su nivel de equilibrio.

⁶El canal financiero del tipo de cambio hace referencia a la sensibilidad de las condiciones financieras de un país ante choques en el mercado cambiario. Usualmente una apreciación conduce a mayor flujo y menor costo de capital, mientras sucede lo contrario ante una depreciación.

Por otro lado, la demanda de exportaciones depende de manera inversa de la tasa de interés internacional i^* , y de forma directa respecto al tipo de cambio e , donde el parámetro τ refleja el canal de comercio del tipo de cambio⁷ de la forma $\tau \equiv \rho_E - v$, donde $v > 0$ refleja el impacto del tipo de cambio sobre las cadenas globales de valor (CGV) y $\rho_E \in [0, 1]$ mide el efecto traspaso del tipo de cambio a los precios de exportaciones, en este sentido, cuando $\rho_E = 0$ todas las exportaciones tienen precios en moneda extranjera, y $\rho_E = 1$ cuando los tienen en moneda nacional.

$$\pi = \kappa y + \eta(\pi^* - \rho_I e) \quad (3.2)$$

Para la Curva de Phillips (CP), tenemos que la inflación, expresada como el porcentaje de desviación de la meta, responde de manera directa al nivel de actividad económica y , con una elasticidad κ (esto es, la pendiente de la Curva de Phillips) y a los precios de las importaciones. El parámetro η mide el impacto que tienen los precios de las importaciones tanto de manera directa, con $\rho_I \in [0, 1]$ que mide el grado de traspaso del tipo de cambio al precio de bienes importados, como de manera indirecta con π^* , que expresa la inflación internacional.

$$e = i - i^* + f - \gamma \chi \quad (3.3)$$

La ecuación (3.3) representa la Paridad Descubierta de Tasas de Interés Modificada

⁷El canal de comercio del tipo de cambio indica los efectos en la actividad económica de un choque en el tipo de cambio. Tradicionalmente se supone que una apreciación cambiaria tiene efectos negativos sobre la actividad económica dado el abaratamiento de las importaciones y la reducción de la competitividad de las exportaciones, mientras una depreciación tiene el efecto contrario.

($PDTI_M$), y expresa que las variaciones del tipo de cambio nominal dependen del diferencial de tasas de interés $i - i^*$, una prima que mide el *apetito* de riesgo los inversionistas⁸ expresado en f y del cambio en las reservas internacionales χ , medido por el parámetro γ , el cual representa la efectividad de la intervención en el mercado cambiario.

$$\chi = \delta e \quad (3.4)$$

Para efectos de este modelo, se tiene el supuesto de que el banco central trabaja bajo un régimen de tipo de cambio de flotación administrada, donde $\delta \geq 0$. Dicha ecuación busca explicar la respuesta del banco central ante choques cambiarios, ya que este absorberá una fracción $\frac{\gamma\delta}{1+\gamma\delta}$ como cambios en las reservas internacionales, mientras que el resto tendrá efectos sobre el nivel del tipo de cambio.

Un aspecto fundamental de la naturaleza de esta ecuación es comprender que si el banco central no interviene en el mercado cambiario, $\delta = 0$, esto implica que $\delta e = 0$, y por lo tanto $\chi = 0$, dando como resultado un régimen cambiario de libre flotación donde la ecuación (3.3) de $PDTI_M$ transita a la de un modelo canónico de RMI con la forma $e = i - i^* + f$.

***Trade-off* del banco central en el corto plazo**

El banco central cuenta con un conjunto de posibles combinaciones de producto e inflación que pueden ser alcanzados mediante la tasa de interés, dados choques externos. Para describir dicho conjunto definimos $\Lambda = \frac{\eta\rho I}{(1-\psi+\gamma\delta)^*\alpha_D+\tau\alpha_E}$ como el impacto de la política monetaria sobre la inflación en comparación con el impacto en el producto, y $\Sigma \equiv \Lambda(\alpha_D + \alpha_E)i^* - \Lambda\alpha_D f + \eta\pi^*$ como el conjunto de choques externos. De este

⁸Un aumento en f está relacionado con un aumento del flujo de capitales, lo cual incrementa la demanda de moneda nacional, apreciando así el tipo de cambio.

modo obtenemos:

$$\pi = (\kappa + \Lambda)y + \Sigma \quad (3.5)$$

La ecuación (3.5) describe el conjunto de posibles combinaciones de producto e inflación que puede implementar el banco central mediante cambios en la tasa de interés de política monetaria ante cualquier combinación de choques externos.

El modelo aquí presentado es de utilidad, en este particular caso, para estudiar el problema que enfrenta el banco central ante cambios en el flujo de capitales, para lo cual consideraremos que $i^* = \pi^* = 0$, lo cual implica que $\Sigma = -\Lambda\alpha_D f$. Dicho esto, el objetivo del instituto central es elegir el nivel de inflación π y producto y que minimen su función de pérdida, expresada en la ecuación (3.6):

$$L = \phi\pi^2 + y^2 \quad (3.6)$$

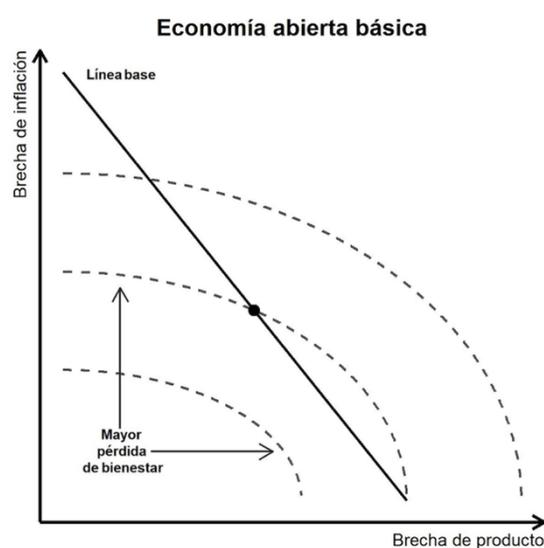
Donde ϕ representa el peso que le da el banco central a la estabilización de la inflación, relativo al la estabilización del producto. Es de suma importancia tener claro que el banco central nunca optará por una política monetaria que coloque a ambas variables fuera de sus niveles objetivo, por lo cual las desviaciones de producto y y de inflación π deben tener signos contrarios, como se expresa en la ecuación (3.7), la cual es representada como la línea recta en la figura 2.

$$|\pi| = -(\kappa + \Lambda)|y| + \Lambda\alpha_D|f| \quad (3.7)$$

Donde $|\pi|$ y $|y|$ muestran la distancia absoluta de su nivel objetivo y de equilibrio, o bien, la brecha de inflación y de producto. De este modo, la ecuación (3.7) muestra las combinaciones de brechas de inflación y de producto que puede alcanzar el banco central mediante cambios en la tasa de interés.

Por otro lado, todas las posibles combinaciones de inflación y de producto que producen la misma pérdida se encuentran dentro de las curvas de indiferencia, las cuales pueden observarse como las líneas punteadas en la figura (3.2) y se expresan en la ecuación (3.8):

Figura 3.2: Función de Pérdida de Bienestar del Banco Central



$$\pi = \sqrt{\frac{\bar{L} - |y|^2}{\phi}} \quad (3.8)$$

Donde

$$\bar{L} = \frac{\phi(\alpha_D \Lambda f)^2}{1 + \phi(\kappa + \Lambda)^2}$$

Tomando en cuenta la ecuación (3.8), podemos definir a continuación las asignaciones óptimas tanto de brecha de producto como de inflación, expresadas en las ecuaciones (3.9) y (3.10):

$$|\pi| = \frac{\alpha_D \Lambda}{1 + \phi(\kappa + \Lambda)^2} |f| \quad (3.9)$$

$$|y| = \frac{\phi(\kappa + \Lambda) \alpha_D \Lambda}{1 + \phi(\kappa + \Lambda)^2} |f| \quad (3.10)$$

Recapitulando lo expuesto previamente, sabemos que tanto el producto, y , como la inflación, π , se ven afectados por las variaciones del tipo de cambio, sin embargo, estas variaciones se miden mediante distintos parámetros. La fuerza del canal financiero ante variaciones del tipo de cambio la mide ψ , la del canal de comercio la mide τ y el efecto de traspaso del tipo de cambio a precios importados lo mide ρ_1 . Del mismo modo, recordamos que Λ mide el impacto de la política monetaria sobre la inflación respecto al impacto en el producto.

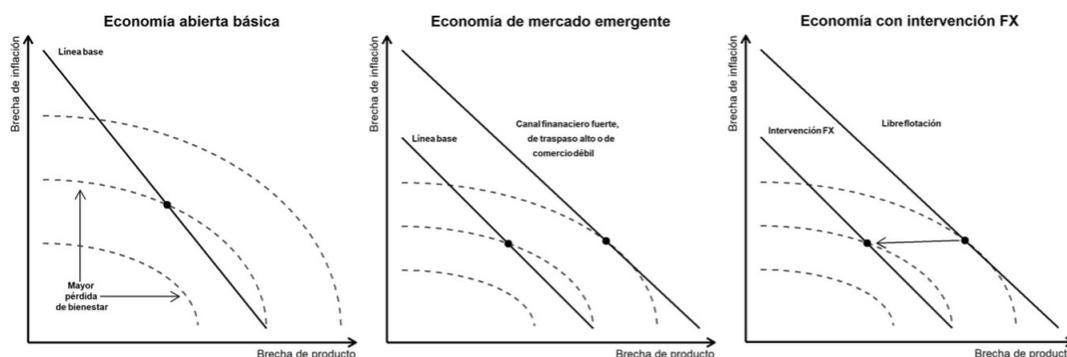
Como podemos observar en las ecuaciones (3.9) y (3.10), la relación entre la prima de riesgo f , o bien, los flujos de capitales y Λ es positiva, lo cual nos indica que los efectos que tenga el tipo de cambio sobre los canales de comercio, financiero y de traspaso, afectarán al bienestar general de la economía dependiendo de su impacto en Λ . Dicho de otra forma, las afectaciones que tengan los canales previamente mencionados sobre el bienestar de la economía nacional, dependerá del impacto que tengan estos mismos sobre el costo que enfrenta el banco central, en términos de producto,

de estabilizar la inflación.

Recordando la identidad $\Lambda = \frac{\eta\rho_I}{(1-\psi+\gamma\delta)*\alpha_D+\tau\alpha_E}$ podemos notar que, por ejemplo, una economía con un alto coeficiente de traspaso a precios nacionales, esto es, un mayor ρ_I , un canal financiero fuerte, lo que implica un mayor ψ y un débil canal de comercio, es decir, un menor τ , incrementarán Λ , ocasionando un mayor costo de estabilización de la inflación en términos de producto.

Esto implica que para poder fijar la inflación en su nivel objetivo, el banco central se ve obligado a desplazar el producto fuera de su nivel óptimo, y mientras más amplia sea la brecha existente entre ambas variables, el *trade-off* que enfrentará será peor, gráficamente tendríamos que el punto óptimo dentro de las curvas de indiferencia se aleja más del origen, como se puede observar en el panel central de la figura (3.3).

Figura 3.3: Costo de estabilización de la inflación



(a) Fuente:Elaboración propia.

El modelo presentado tiene como principal objetivo demostrar la forma en la que los flujos de capitales pueden afectar a las distintas economías de mercado emergentes (EME), ya que, como observamos, estos mantienen una relación directa con el costo de la estabilización de la inflación en términos de producto, Λ . La conclusión a la que se llega, es que las intervenciones en el mercado cambiario por parte de los bancos centrales, ayudan a absorber parte de los efectos los flujos de capitales y así, reducir

los efectos negativos que estos puedan tener en la economía.

Dicho de otra forma, un tipo de cambio más estable, lo cual implica una mayor intervención (mayor δ) reduce Λ , mejorando así el *trade-off* del banco central y con ello, el bienestar económico. La estabilidad del tipo de cambio no es tarea exclusiva ni único resultado de la intervención en el mercado cambiario, existen diversas formas de influir sobre este, por ejemplo, los ya mencionados controles sobre los flujos de capitales propuestos por Ferrari-Filho y de Paula (2008), Rey (2015), Ghosh et al. (2017), entre otros.

Con el modelo previamente expuesto, podemos realizar dos importantes observaciones, la primera es que el marco operativo del modelo de RMI en EME dista de los principios establecidos en la teoría económica, los cuales abogan por una exclusividad de la política monetaria sobre el nivel de precios en combinación con una libre flotación del tipo de cambio. En contraste, economías emergentes utilizan, además, instrumentos de política complementarios para afrontar episodios como flujo de capitales y la volatilidad del tipo de cambio que estos implican.

En segundo lugar – y lo que le brinda sustento a este trabajo – es que la volatilidad del tipo de cambio bajo el RMI puede afectar de manera significativa la estabilidad económica del país, tanto en el aspecto de nivel de precios, como de nivel de producto, por lo cual resulta de sumo interés definir aquellos factores que determinan su comportamiento.

Dicho lo anterior, en el siguiente capítulo se desarrolla el desenvolvimiento de la política monetaria en México, así como el papel que lleva a cabo el Banco de México como responsable de su aplicación a través de los distintos canales de transmisión y los efectos que esta ha tenido sobre el fortalecimiento del mercado cambiario mexicano.

Capítulo 4

Política monetaria y cambiaria en México

4.1. Política monetaria en México

Desde una perspectiva histórica, los bancos centrales siempre han tenido un papel de suma importancia en la sociedad, y sus orígenes pueden remontarse hasta el siglo XVII con la fundación del Banco de Suecia y el Banco de Inglaterra, los cuales actuaban exclusivamente como bancos de emisión. En sus orígenes, la función principal era de instituciones financiadoras del Estado, para posteriormente, alrededor siglo XIX, comenzar a adoptar un carácter centrado en la protección del valor de la moneda (Vernengo, 2014).

Esta tendencia de creación de instituciones de banca central tardó en llegar al resto del mundo, y en el caso mexicano, fue en 1925 cuando se fundó el Banco de México, y a partir de entonces, sus mandatos han evolucionado con el paso de los años y la evolución del contexto económico que ha enfrentado el país. Actualmente, el banco central mexicano tiene como obligación, el proveer moneda nacional, esto con el objetivo de mantener la estabilidad de su poder adquisitivo, es decir, mantener un nivel de inflación estable de 3% con un margen de $+/- 1\%$. Del mismo modo, dentro de la Ley del Banco de México se establece que dicha institución debe promover el

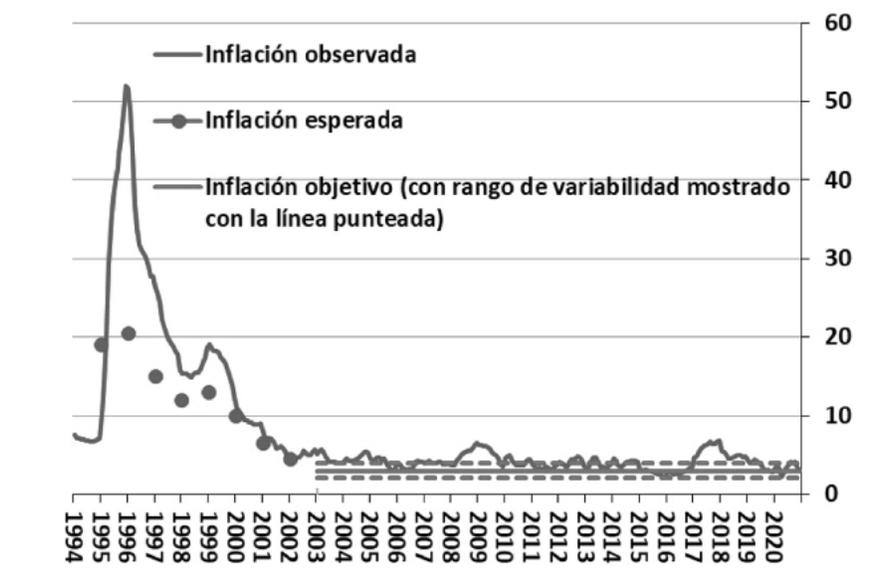
sano desarrollo del sistema financiero y el buen funcionamiento de los sistemas de pagos (Acosta *et al*, 2021).

Para que el Banco de México pueda llevar a cabo sus actividades y logre cumplir con sus mandatos, es fundamental que sea una institución autónoma, lo cual implica que ninguna autoridad puede ordenar o presionar al banco central para el otorgamiento de crédito o financiamiento, además de que esto facilita la tarea de controlar la inflación, también reduce el impacto de los ciclos económicos y promueve la disciplina fiscal (Acosta *et al*, 202). Para fortalecer dicha autonomía, la Ley del Banco de México establece que debe conformarse una Junta de Gobierno, la cual está conformada por un Gobernador y cuatro Subgobernadores, los cuales son propuestos por el poder ejecutivo, cuya duración es de seis y ocho años, respectivamente.

De este modo, la Junta de Gobierno del Banco de México tiene dentro de sus facultades determinar las políticas bajo las cuales se realizarán sus operaciones. Bajo este marco regulatorio, la Junta de Gobierno es responsable de las decisiones de política monetaria, el régimen monetario y la instrumentación de dicha política.

Entre 1995 y 2001 el Banco de México no contaba con un objetivo de inflación explícito, sino que anunciaba una tasa de inflación esperada basada en una aproximación gradual a la inflación externa (Acosta *et al*, 2021), pero a partir del segundo trimestre del 2002, la Junta de Gobierno anunció el objetivo de inflación de 3% con una variabilidad de un punto porcentual alrededor de esta meta. La figura (4.1) obtenida de Acosta *et al* muestra la evolución tanto de la inflación como del régimen monetario.

Figura 4.1: Tasa de inflación observada, inflación esperada, objetivo del Banco de México y el intervalo de variabilidad (porcentaje).



(a) Fuente: Banco de México

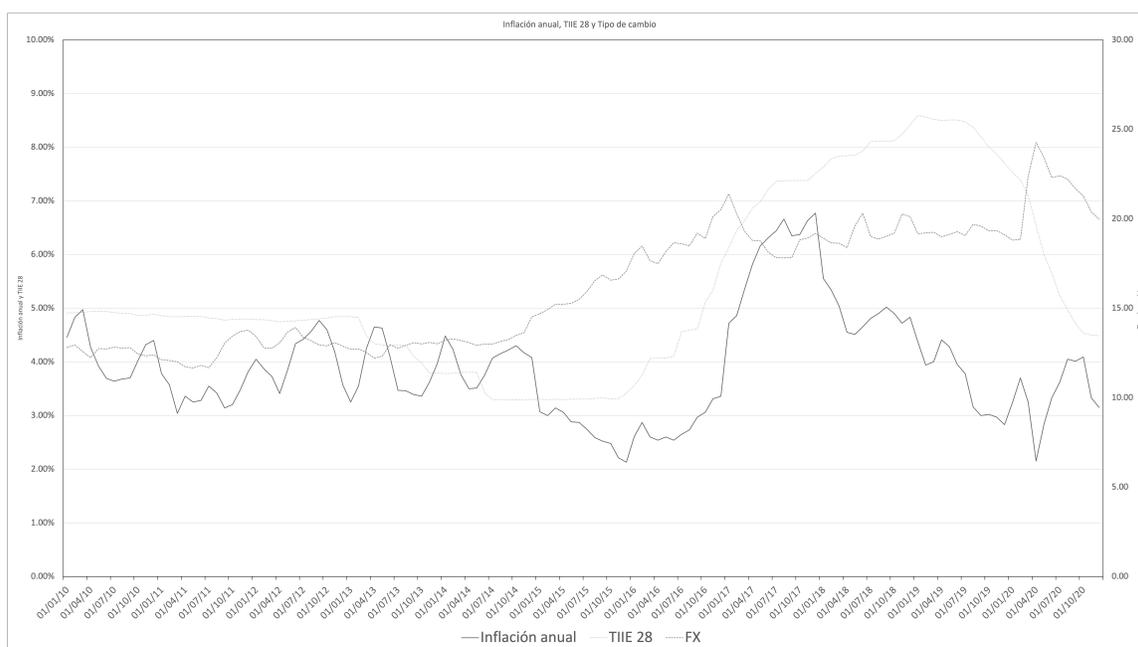
Cuando incluimos al tipo de cambio, podemos observar dos puntos importantes, por un lado, que el comportamiento de esta variable es relevante para el banco central y, por otro, podemos observar la importancia de la autonomía del Banco de México, particularmente en periodos en los que la política monetaria implementada no se comporta como se esperaría dados los niveles de inflación, como se puede observar en la figura (4.2).

Entre finales del 2014 y finales del 2016, la tasa de inflación se encuentra dentro de los márgenes permitidos por el Banco de México, sin embargo, se observa una importante depreciación cambiaria de alrededor de 41%. Dado que el banco central tiene como principal mandato la estabilidad de los precios, en realidad no debería haber razones fundamentales para modificar la tasa de interés, sin embargo, esto no es lo que muestra el comportamiento de esta variable, la cual, al igual que el tipo de cambio, muestra incrementos graduales.

De esta manera observamos como la autonomía del Banco de México le permite

realizar estos cambios en la tasa de interés cuando la coyuntura lo demanda, en este caso, para evitar una mayor depreciación de la moneda mexicana, esto a pesar de que la inflación se mantuvo en niveles sanos durante este periodo. Es de esta manera como se torna más clara la idea de que la tasa de interés es una herramienta muy poderosa que tiene también como objetivo intermedio la estabilización del tipo de cambio.

Figura 4.2: Inflación, TIEE28 y Tipo de cambio



(a) Fuente: Banco de México

4.2. Mecanismos de transmisión de la política monetaria

El mecanismo de transmisión de la política monetaria del Banco de México es la columna vertebral de su funcionamiento, y es que, si este presenta fallas o inconsistencias, pueden ocasionar que el banco no alcance su objetivo de inflación.

Dado que es prácticamente imposible controlar de manera directa todos los precios de la economía, el Banco de México debe recurrir a una herramienta sobre la que

tenga poder y pueda modificar, para que dados los cambios que se realicen sobre este instrumento, puedan observarse los efectos deseados en su objetivo final. La herramienta principal que utiliza el Banco de México es la tasa de interés de corto plazo, y en algunos casos también se emplea el canal de las expectativas.

En este sentido, las acciones del Banco de México sobre la tasa de interés de corto plazo pueden afectar a la economía a través de cuatro canales: el de tasas de interés, el del crédito, el de precios de activos, y el del tipo de cambio. Todos estos canales afectan ultimadamente al nivel de demanda agregada¹. Por otro lado, las mismas acciones del Banco de México alteran las expectativas, y es mediante este otro canal que se pueden lograr cambios en la oferta agregada y finalmente en la inflación (Banco de México, 2021). Es importante aclarar que todos estos canales, al operar de manera simultánea, suelen complementarse entre sí. En esta sección se presenta de manera más detallada el mecanismo de cada uno de los canales.

a) Canal de tasas de interés.

El cambio en la tasa de interés de corto plazo tiene efectos sobre las de mediano y largo plazo, modificando así toda la curva de tasas de interés, además, estas variaciones responden a las expectativas que se tengan de la inflación². Así pues, un incremento en la tasa de corto plazo desincentiva algunos elementos clave como la inversión, ya que incrementa el costo del capital, y del mismo modo, desincentiva el consumo, dado que incrementa su costo de oportunidad. Estos cambios inciden sobre la demanda agregada y finalmente sobre la inflación, disminuyéndola, mientras que reducciones de dicha tasa de interés tienen el efecto contrario.

¹A excepción del canal del tipo de cambio, el cual no solamente afecta a la demanda agregada, sino también a la oferta agregada.

²La expectativa de una mayor tasa de inflación puede ocasionar que la tasa de interés de corto plazo aumente, y viceversa.

b) Canal del crédito.

Por un lado, un incremento de la tasa de interés encarece el costo del crédito, por lo cual su demanda disminuye, sin embargo, dicha alza en la tasa también puede implicar un mayor riesgo de recuperación para los intermediarios bancarios, lo cual resulta en una menor oferta de crédito. Estos efectos en la oferta y demanda de crédito producen una disminución en la demanda agregada y a su vez, una disminución de la inflación. Lo contrario sucede en el caso de una caída de la tasa de interés. De esta manera, el canal del crédito se encuentra estrechamente relacionado con el canal de tasas de interés.

c) Canal del tipo de cambio.

Considerando la paridad descubierta de tasas de interés, el aumento en esta variable vuelve más atractivos los activos financieros mexicanos, ocasionando así una apreciación del tipo de cambio nominal, lo cual a su vez vuelve más baratas las importaciones y encarece las exportaciones, reduciendo así la demanda agregada. Dicha reducción en el precio de las importaciones y de los insumos lleva a una consecuente reducción de los costos de las empresas y también de sus precios. Lo contrario sucede con una reducción de la tasa, pudiendo darse un traspaso del tipo de cambio al nivel de precios en sentido negativo.

d) Canal del precio de otros activos.

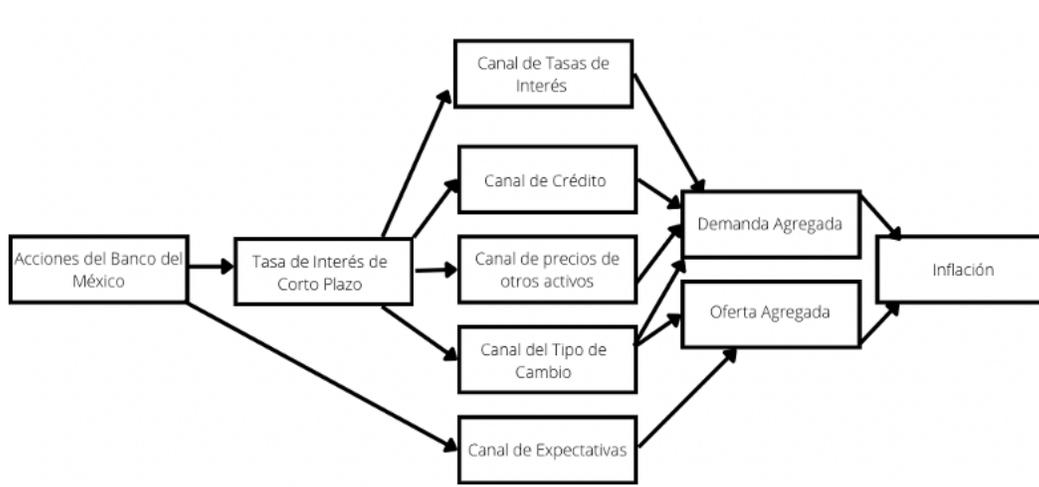
El aumento de la tasa de interés vuelve más atractiva la inversión en bonos del gobierno, reduciendo el precio de las acciones de empresas, lo cual a su vez mina el valor de mercado de estas, dificultándoles el otorgamiento de crédito para proyectos de inversión, lo cual se traduce en una reducción de la demanda agregada y finalmente una reducción de la inflación. En el caso de un alza en la tasa, el efecto sobre la demanda agregada y la inflación es el contrario.

e) Canal de las expectativas.

Las decisiones de política monetaria por parte del Banco de México tienen efectos

directos sobre las expectativas de los agentes acerca del desempeño de la actividad económica en el país y particularmente sobre la inflación, lo cual puede llevarlos a incrementar o a reducir sus precios. De este modo, son las mismas expectativas que tienen un efecto sobre la tasa de interés, que, mediante los canales previamente mencionados, pueden llegar a afectar la oferta agregada, ya que sus previsiones sobre costos e ingresos futuros son de suma importancia al determinar sus precios y niveles de producción actuales. Es por eso que el Banco de México pone un especial énfasis en mantener las expectativas de inflación ancladas a su nivel objetivo, ya que, si estas se desvían, pueden ocasionar cambios significativos en la inflación.

Figura 4.3: Mecanismos de transmisión de la política monetaria



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México

4.3. Marco Normativo de la política cambiaria en México

Dentro de la legislación del Banco de México, se establece el marco normativo que rige la política cambiaria en el país. Por un lado, en el artículo 21 de dicha ley, se establece que la política cambiaria en México será llevada a cabo por la Comisión de Cambios, la cual está integrada por el Secretario y Subsecretario de Hacienda y

Crédito Público, un subsecretario adicional de dicha institución, el Gobernador del Banco de México, así como dos miembros de la Junta de Gobierno de dicha institución.

Es de suma importancia abordar también el contenido del artículo 34 de la Ley del Banco de México, y es que en este se establece que todas las dependencias e instituciones de la Administración Pública Federal que no sean intermediarios financieros, realizarán operaciones con sus divisas bajo las políticas establecidas por el propio Banco de México, además de verse obligadas a venderles dichas divisas en los términos que este expida (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 1993).

Es por eso que la principal fuente de acumulación de reservas internacionales proviene de la empresa productiva del estado Petróleos Mexicanos (Pemex), ya que esta se encuentra obligada a venderle los dólares al Banco de México, a excepción de aquellos que se mantengan en cuentas bancarias e inversiones que estén autorizadas por el mismo banco central. Adicionalmente, las compras de divisas provenientes de Pemex se realizan a precios de mercado.

4.4. Evolución y fortalecimiento del mercado cambiario mexicano

Un aspecto que destacar del mercado cambiario mexicano y del peso es que este se ha convertido en una divisa cada vez más importante a nivel global, posicionándose como la décimo sexta divisa más operada del mundo, de acuerdo con la Encuesta Triennial de Bancos Centrales sobre divisas y mercados de derivados extrabursátiles³(Bank For International Settlements, 2022), dicha evolución se puede analizar con ayuda de la figura (4.4).

³ *Triennial Central Bank Surveys of foreign exchange and OTC derivatives markets* es su nombre en inglés.

Figura 4.4: Participación de principales divisas a nivel global

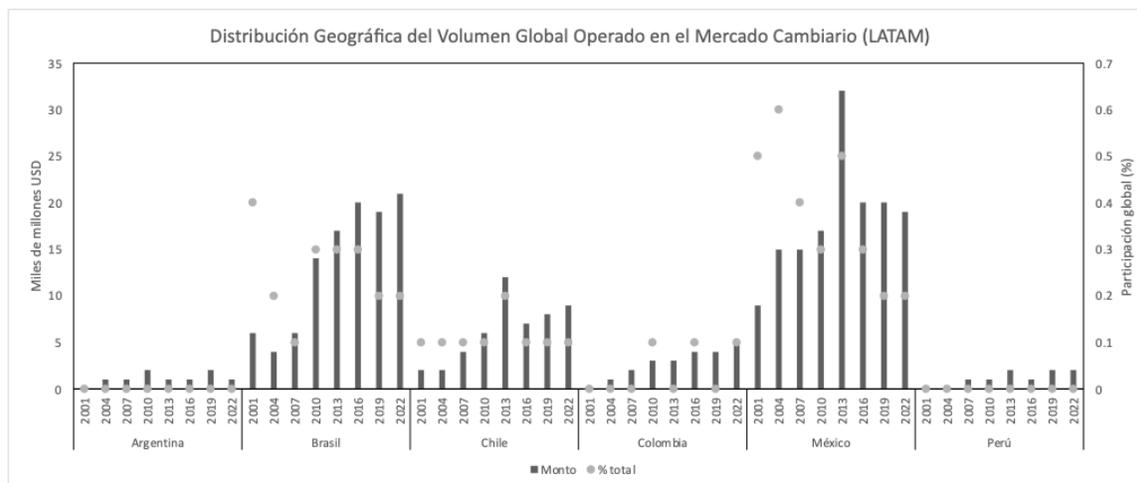
Posición y participación de las principales divisas en los mercados cambiarios a nivel global

Posición global	Porcentaje del volumen diario promedio en abril							
	2013		2016		2019*		2022	
	Divisa	Participación	Divisa	Participación	Divisa	Participación	Divisa	Participación
1	Dólar de E.U.	87.0	Dólar de E.U.	87.6	Dólar de E.U.	88.3	Dólar de E.U.	88.5
2	Euro	33.4	Euro	31.4	Euro	32.3	Euro	30.5
3	Yen japonés	23.0	Yen japonés	21.6	Yen japonés	16.8	Yen japonés	16.7
4	Libra esterlina	11.8	Libra esterlina	12.8	Libra esterlina	12.8	Libra esterlina	12.9
5	Dólar australiano	8.6	Dólar australiano	6.9	Dólar australiano	6.8	Renminbi chino	7.0
6	Franco suizo	5.2	Dólar canadiense	5.1	Dólar canadiense	5.0	Dólar australiano	6.4
7	Dólar canadiense	4.6	Franco suizo	4.8	Franco suizo	4.9	Dólar canadiense	6.2
8	Peso mexicano	2.5	Renminbi chino	4.0	Renminbi chino	4.3	Franco suizo	5.2
9	Renminbi chino	2.2	Corona sueca	2.2	Dólar de Hong Kong	3.5	Dólar de Hong Kong	2.6
10	Dólar neozelandés	2.0	Dólar neozelandés	2.1	Dólar neozelandés	2.1	Dólar de Singapur	2.4
11	Corona sueca	1.8	Peso mexicano	1.9	Corona sueca	2.0	Corona sueca	2.2
12	Rublo ruso	1.6	Dólar de Singapur	1.8	Won coreano	2.0	Won coreano	1.9
13	Corona noruega	1.4	Dólar de Hong Kong	1.7	Dólar de Singapur	1.8	Corona noruega	1.7
14	Dólar de Hong Kong	1.4	Corona noruega	1.7	Corona noruega	1.8	Dólar neozelandés	1.7
15	Dólar de Singapur	1.4	Won coreano	1.7	Rupia india	1.7	Rupia india	1.6
16	Lira turca	1.3	Lira turca	1.4	Peso mexicano	1.7	Peso mexicano	1.5
17	Won coreano	1.2	Rublo ruso	1.1	Rublo ruso	1.1	Dólar taiwanés	1.1
18	Rand sudafricano	1.1	Rupia india	1.1	Rand sudafricano	1.1	Rand sudafricano	1.0
19	Real brasileño	1.1	Real brasileño	1.0	Lira turca	1.1	Real brasileño	0.9
20	Rupia india	1.0	Rand sudafricano	1.0	Real brasileño	1.1	Corona danesa	0.7

(a) Fuente: Banco de México con datos del Banco de Pagos Internacionales (BIS).

Del mismo modo el volumen de operación del Peso mexicano incrementó 3% respecto a la encuesta del 2019, reportando un promedio de operaciones diarias de \$114 mil millones de dólares, con lo cual México ocupa el 0.2% del total de las operaciones cambiarias en el mundo (Banco de México, 2022) como podemos observar en la figura (4.5).

Figura 4.5: Volumen operado por geografía



(a) Fuente: Banco de México con datos del Banco de Pagos Internacionales (BIS)

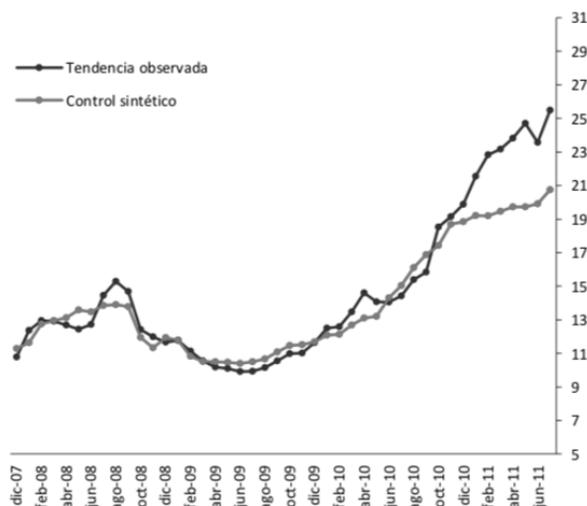
Dicha evolución en el mercado cambiario mexicano no ha sucedido por casualidad,

y es que existen distintos factores que han influenciado sobre esta expansión, entre los que encontramos acciones llevadas a cabo por las autoridades cambiarias en México, las cuales han permitido que exista credibilidad en la conducción de la política cambiaria. Lo anterior se ve reflejado en que ya para el 2019, el 83 % de las operaciones con pesos mexicanos se llevaron a cabo en el exterior, esto debido a que existe una accesibilidad a nuestro mercado cambiario las 24 horas del día alrededor del mundo (Acosta et al, 2021).

De acuerdo con Capraro y Sereijo (2022), desde hace 20 años, se han dado procesos e iniciativas por parte del sector público y privado, que han tenido como objetivo fortalecer el mercado cambiario nacional. Entre estas medidas, las que más destacan son la creación en 1998 del mercado de derivados mexicano (MexDer), posibilitando la adquisición de contratos futuros con el peso, entre otros instrumentos. Del mismo modo, el Peso mexicano es la única divisa latinoamericana que se encuentra incorporada al CLS (Continuous Linked Settlement), el cual es un sistema internacional operado por medio del CLS Bank en Nueva York, fundado por el sector privado en 2002 cuya principal función es la de liquidar operaciones de mercado cambiario, reduciendo así el riesgo por pérdida en liquidación (Banco de México , 2015).

Otro factor que suma mucho a la evolución positiva del mercado cambiario mexicano es la inclusión del país al World Government Bond Index (WGBI) en el 2010. De acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2010), dicho proceso mejoraría la liquidez y la profundidad del mercado mexicano al contar con una mayor cantidad de inversionistas. Del mismo modo, el Banco de México realizó en el 2021 una revisión con datos contrafactuales, cuyos resultados indican que nueve meses posteriores a la inclusión de México en el WGBI, la tenencia de bonos por parte de inversionistas internacionales aumentó 14,000 millones de dólares, un 4.6 % de incremento respecto al total de bonos en circulación (Banco de México, 2021).

Figura 4.6: Efecto de inclusión de México al WGBI en la tenencia de extranjeros en valores gubernamentales denominados en moneda local como proporción del total en circulación (porcentaje).



(a) Fuente: Banco de México

Finalmente, otro importante factor que ha influenciado en la estabilidad del Peso mexicano es que, derivado de la crisis financiera global del 2008, la Reserva Federal de Estados Unidos optó por establecer mecanismos de apoyo con distintos bancos centrales⁴ de economías que, de acuerdo con la FED, han mostrado estar bien administradas y cuentan con fundamentos sólidos (Banco de México, 2008), entre los que se encuentra el Banco de México. Este mecanismo temporal para el intercambio de divisas es conocido como *línea swap*, y se estableció como medida de prevención y préstamo de emergencia de dólares estadounidenses para así mejorar las condiciones de liquidez en los mercados financieros internacionales y reducir la dificultad de los bancos locales de conseguir financiamiento en dólares (Acosta *et al*, 2021).

El mecanismo bajo el cual se llevaban dichas operaciones consistía, en primer lugar, del intercambio entre ambas divisas al tipo de cambio de ese momento, y así, los bancos centrales extranjeros, en este caso el Banco de México, obtenía recursos en dólares para prestarlos a bancos comerciales domésticos. Posteriormente, el Banco de

⁴Además del Banco de México, participaron otros bancos centrales como el Banco Central de Brasil, el Banco de Corea y la Autoridad Monetaria de Singapur.

México debía pagar los dólares prestados más los intereses⁵ establecidos por la FED.

Para el caso mexicano, la línea swap entre la FED y el Banco de México fue de hasta 30,000 millones de dólares, con un vencimiento al 30 de abril del 2009 (Banco de México , 2008), sin embargo, este plazo se aumentó hasta enero del 2010 (Acosta et al, 2021). Parte del atractivo de una línea swap es que el Banco de México se encuentra cubierto de la volatilidad cambiaria, ya que, al finalizar el periodo el repago de dólares se lleva a cabo con el tipo de cambio pactado al inicio de la operación.

Además, en junio del 2021 la FED dio a conocer la extensión de dicha línea swap con distintos bancos centrales⁶ entre los que se encuentra el Banco de México, por un monto de 60,000 millones de dólares con un plazo que se amplió hasta el 31 de diciembre del 2021, esto con la finalidad de hacer frente a la inestabilidad de los mercados financieros derivada de la pandemia del COVID-19 (Banco de México , 2021).

Con estos datos, podemos observar que la estabilidad de la moneda mexicana a través de los años no se ha dado por casualidad, y es que gracias a diferentes mecanismos y acciones tanto internas como externas, públicas y privadas, se ha fortalecido al Peso mexicano, brindándole una mayor estabilidad y se ha posicionado como una de las divisas con mayor dinamismo en la economía global.

Con lo expuesto, podemos adentrarnos a las distintas aproximaciones teóricas que se han desarrollado a lo largo de la historia respecto a la determinación del tipo de cambio, desde aquellas como la Paridad de Poder Adquisitivo, hasta los precios pegajosos, expectativas racionales y la sobrerreacción del tipo de cambio, mismas que se estudian en el siguiente capítulo.

⁵Para la línea swap se utilizó una tasa mínima de la Overnight Index Swap + 50pbs

⁶El Banco de la Reserva de Australia, el Banco Central de Brasil, el Banco de Corea, el Banco Nacional de Dinamarca, el Banco de Noruega, el Banco de la Reserva de Nueva Zelandia, la Autoridad Monetaria de Singapur y el Banco Central de Suecia también renovaron la línea swap con la FED.

Capítulo 5

Modelo DCC-GARCH de determinación de la volatilidad del tipo de cambio.

En el presente capítulo se detallan las variables utilizadas en esta investigación, al mismo tiempo que se explica el fundamento conceptual de las aproximaciones del tipo GARCH y DCC-GARCH, las cuales son utilizadas para especificar distintos modelos, los cuales, utilizando datos como la TIEE 28 para el caso mexicano, la Tasa Efectiva de los Fondos Federales (EFFR) para Estados Unidos y la aversión al riesgo en los mercados financieros globales, medida por el índice CIISRAI, buscan hallar la influencia que tienen estos sobre la volatilidad del tipo de cambio Peso mexicano – Dólar estadounidense. El capítulo finaliza con las conclusiones y la interpretación de los resultados obtenidos de dichos modelos, los cuales sugieren que existe una correlación condicional dinámica con persistencia a largo plazo de la volatilidad del diferencial de tasas de interés y el CIISRAI sobre la volatilidad del tipo de cambio durante el periodo 2010-2020.

5.1. Flujos de capitales

Los flujos de capitales han sido parte del desarrollo del mercado financiero mexicano desde hace varias décadas. Particularmente, Levy (2005) distingue tres importantes fases de este desarrollo, siendo la primera a finales de la década de 1970 cuyo episodio característico fue la crisis de la deuda externa en 1982, dando paso a un periodo de restricción en el flujo de capitales.

La segunda etapa se dio a comienzos de la década de 1990, donde se observó un auge en el flujo de capitales externos hacia activos gubernamentales, los cuales iban acorde al objetivo de la política monetaria que imperaba en ese entonces, la cual buscaba estabilizar la inflación a través del tipo de cambio, mismo que sufrió una grave devaluación durante la crisis de 1994.

Finalmente, la tercera etapa es caracterizada por el *ajuste comercial externo* (Levy, 2005), en el cual se buscaba la atracción de capitales externos con una menor participación en la inversión de cartera, dándose un proceso de incremento de las exportaciones y de la inversión extranjera directa (IED).

El estudio de los flujos de capitales ha tomado mayor importancia especialmente después de la crisis financiera global de 2008-2009, particularmente ha sido de interés el hallar los principales determinantes que han influenciado sobre su comportamiento. De este modo, la literatura ha separado dichos factores en dos importantes categorías: empuje y atracción¹.

Dentro de este esquema, los factores de empuje son aquellos que se encuentran fuera del control de las autoridades nacionales, particularmente de las economías de mercado emergentes (EME), los cuales pueden ser tasas de interés externas, condiciones macroeconómicas y de riesgo globales, el producto externo, entre otros. Por otro

¹En la literatura estos son ampliamente conocidos como *“push and pull factors”*.

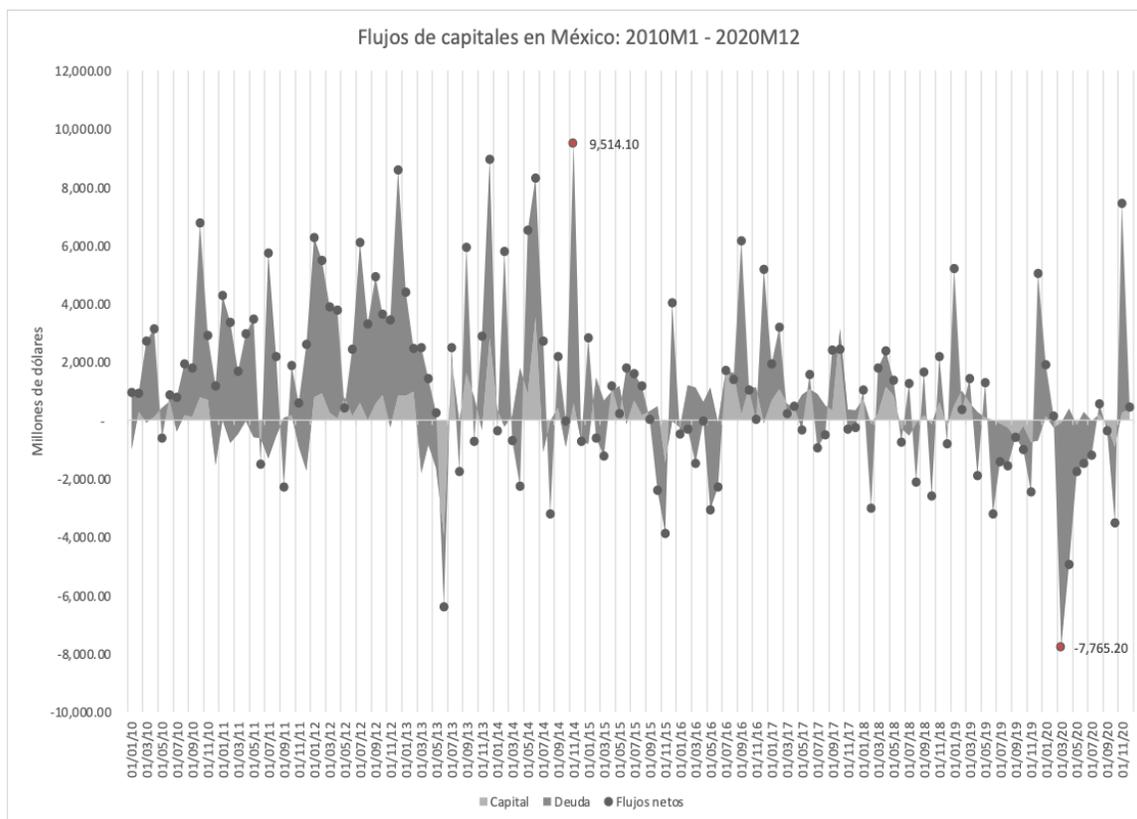
lado, los factores de atracción sí pueden ser influenciados por las autoridades, ya que reflejan información y condiciones financieras y económicas domésticas, como la tasa de interés nacional, y la estabilidad financiera y macroeconómica.

Dadas las características de las EME, los flujos de capitales representan una variable de suma importancia para su estabilidad financiera, ya que estas se encuentran mayormente expuestas a sus variaciones, en comparación a economías desarrolladas (EMD).

De acuerdo con Alba *et al* (2021), considerando el periodo de estudio de 2010M1 – 2020M12, es importante tomar en cuenta diversos periodos de volatilidad financiera, como las crisis de deuda griega en el 2010 y europea en el 2011, así como la crisis financiera ocasionada por el COVID-19 durante el 2020.

Para el presente trabajo, se utiliza la base de datos de Koepke y Paetzold (2020) con una frecuencia mensual, donde notamos que los flujos netos de deuda son los que componen la mayor parte de los flujos totales para el caso mexicano, y además fueron los más afectados durante la crisis del COVID-19, particularmente en el mes de marzo del 2020, como se puede observar en la figura (5.1). Es importante acalarar que dichos flujos se miden en millones dólares americanos, y se componen de bonos, pagarés, certificados de depósito negociables, papel comercial, obligaciones, valores respaldados por activos, instrumentos del mercado monetario e instrumentos similares que normalmente se negocian dentro de los sectores público y privado en los mercados financieros.

Figura 5.1: Flujos netos de capitales en México



(a) Fuente: Elaboración propia con datos de (Koepke y Paetzold, 2020)

Como ya se ha comentado previamente, los flujos de capitales son un factor vital para el desarrollo y crecimiento cuando el ahorro interno no es suficiente para financiar la inversión. De este modo, los bonos y activos gubernamentales actúan como principales dinamizadores del mercado financiero mexicano (Levy, 2005). Para el caso particular de las EME, representan también un desafío, ya que dichos flujos son altamente volátiles y prácticamente imposibles de retener (Levy, 2005), ocasionando efectos adversos que impacten negativamente en el desempeño económico, como fue la crisis de 1994, entre otras.

De acuerdo con Goncalves *et al* (2019), los flujos de capitales en América Latina son vitales dada la insuficiencia del ahorro que persiste, y es por lo mismo que las autoridades deben de efectuar políticas que mitiguen los efectos negativos tanto de los periodos de auge como de depresión. Para el caso mexicano, la primera observa-

ción que se puede realizar, es la predominancia de los flujos de deuda en el periodo 2010-2020, ya que, a comparación de los flujos de capitales (*equity*), estos representan aproximadamente el 71 % de los flujos totales.

Dividiendo la serie en dos partes iguales, obtenemos un segmento que abarca desde Ene-2010 hasta Jun-2015, y otro desde Jul-2015 hasta Dic-2020. Lo que sorprende, es el hecho de que en el primer segmento, solamente encontramos 14 observaciones en condiciones de déficit², mientras que en el segundo encontramos 32 con estas características. Sin embargo, el caso es diferente cuando observamos las condiciones superavitarias.

Tomando en cuenta los mismos segmentos, las condiciones superavitarias se comportan de forma contraria, ya que en la primera mitad encontramos 52 puntos con un flujo neto positivo, siendo superiores en relación a 34 en la segunda mitad. Adicionalmente, el mayor superávit lo hallamos en noviembre del 2014, mientras que el mayor déficit se encuentra en marzo del 2020. Sin embargo también destacan el déficit en junio del 2013 y el superávit en diciembre del 2020, lo cual evidencía el carácter volátil que muestran los flujos de capitales.

El comportamiento de los flujos de capitales ha mostrado responder a estímulos en el corto plazo, y dadas las innovaciones en el sector financiero, estas respuestas son casi inmediatas, e incluso pueden darse antes de que dichos estímulos ocurran dadas las expectativas. En un estudio realizado por el Banco de México³ para un conjunto de países latinoamericanos, muestra que en el periodo 2009-2020, los flujos de capitales hacia México se encuentran estrechamente relacionados con tres principales factores: la actividad económica de Estados Unidos, el diferencial de tasas de interés, y la aversión al riesgo en los mercados financieros.

²El déficit se refiere a una mayor salida de capitales respecto a la entrada.

³(Alba et al, 2021)

Dado el fuerte vínculo comercial entre México y Estados Unidos, un incremento de la actividad en el último, puede ocasionar un aumento de los flujos de capitales en el primero. Sin embargo, dados los límites del presente trabajo, nos centramos en los últimos dos factores, ya que estos pueden tener importantes implicaciones sobre el tipo de cambio⁴.

Finalmente, respecto a los flujos de capitales, como ya se comentó, existe una importante respuesta ante el diferencial de tasas de interés y a la percepción de riesgo, lo cual sugiere que ante situaciones económicas globales adversas, los inversionistas buscarán colocar sus recursos en activos más seguros⁵ como letras del tesoro de Estados Unidos, generando así una salida de capitales y un muy probable déficit neto. Este comportamiento *asimétrico* de los flujos de capitales favorece a las economías desarrolladas a costa de aquellas emergentes, estableciendo una jerarquía entre divisas (Capraro y Panico, 2018) Por otro lado, la puesta en marcha de política monetaria para reducir los efectos negativos de los choques globales puede otorgar a la economía nacional cierto nivel de poder de atracción sobre los capitales globales⁶.

De esta forma, (Alba et al, 2021), refuerzan el hecho de que, ante escenarios de alta volatilidad, los flujos de capitales hacia la economía mexicana muestran mayores características de empuje, mientras que, cuando se reduce la percepción de riesgo ante políticas enfocadas a la mitigación de la volatilidad y efectos negativos, estos responden más a factores de atracción, sobre todo en el caso de la crisis del COVID-19 durante el 2020. En las secciones subsecuentes se realiza un análisis similar para el caso de las tasas de interés y la percepción de riesgo dentro del contexto de la economía mexicana.

⁴La actividad económica de Estados Unidos también puede impactar sobre el tipo de cambio, sin embargo el riesgo y las tasas de interés incluyen información que refleja dichas condiciones de la economía Estadounidense.

⁵Para un desarrollo detallado de la escasez de activos seguros, revisar (Caballero et al, 2016)

⁶Por ejemplo, durante la pandemia del COVID-19, el Banco de México redujo su tasa de referencia, sin embargo, se mantuvo superior a otras EME.

5.2. Tasa de interés nacional e internacional

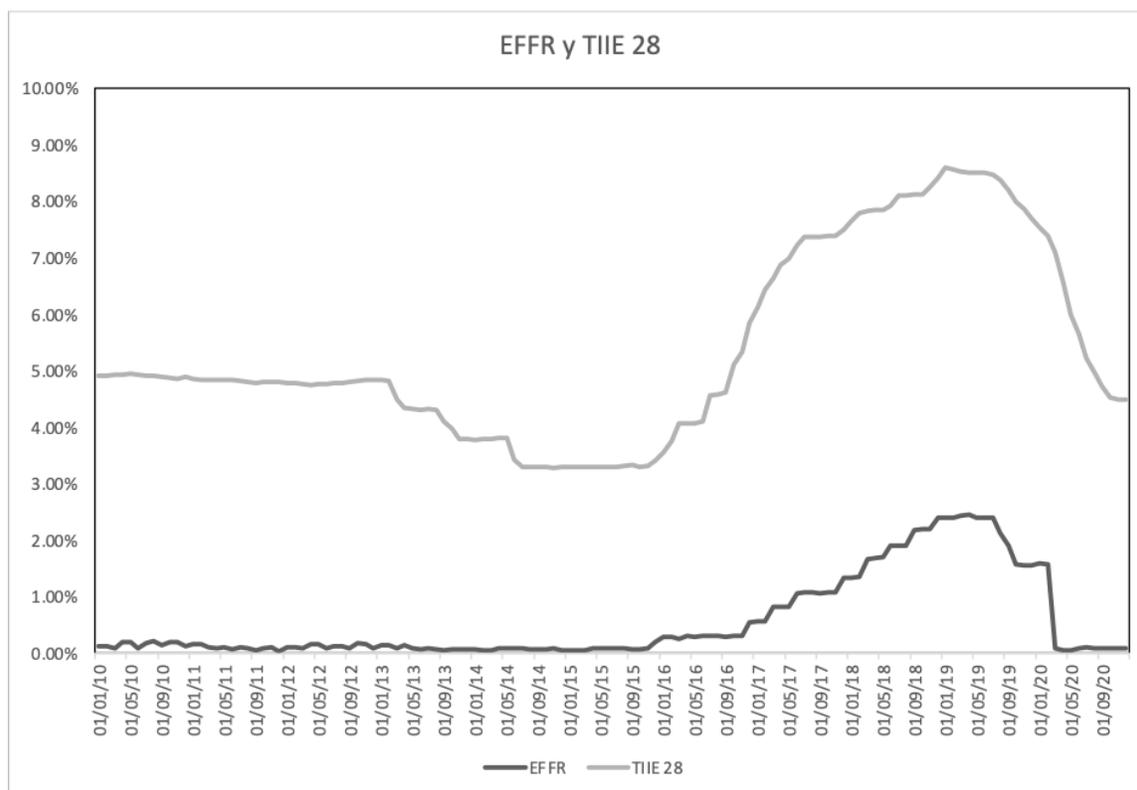
A lo largo del presente trabajo se han abordado distintos conceptos cuyo núcleo se centra en la tasa de interés, tanto la nacional como la internacional, particularmente la de Estados Unidos. De este modo, se sigue considerando a la PDTI como un factor fundamental en el comportamiento tanto de los flujos de capitales como del tipo de cambio, por lo cual es necesario incluir dichos datos en el análisis.

Para el caso mexicano, la institución encargada de determinar la tasa interés de referencia es el Banco de México, y a partir de esta, derivan las distintas tasas de interés interbancarias, de las cuales se toma en cuenta la TIIE 28 como referencia para el estudio.

En Estados Unidos, la institución encargada de fijar la tasa efectiva de fondos federales (FFR) es la Reserva Federal (FED), y, a diferencia del Banco de México, esta fija un intervalo como su objetivo, el cual cuenta con un límite superior e inferior. De este modo, se considera la Tasa Efectiva de los Fondos Federales (EFFR) como la contraparte de la tasa mexicana, para así obtener el diferencial entre ambas⁷.

⁷A partir de la crisis financiera global del 2008-2009, la Reserva Federal comenzó un periodo de política monetaria no convencional, manteniendo la EFFR muy cercana a cero durante un periodo prolongado. Para un desarrollo más detallado de la política monetaria no convencional, revisar (Fratto et al, 2021) y (Borio y Disyatat, 2009)

Figura 5.2: Evolución EFR y TIIE 28



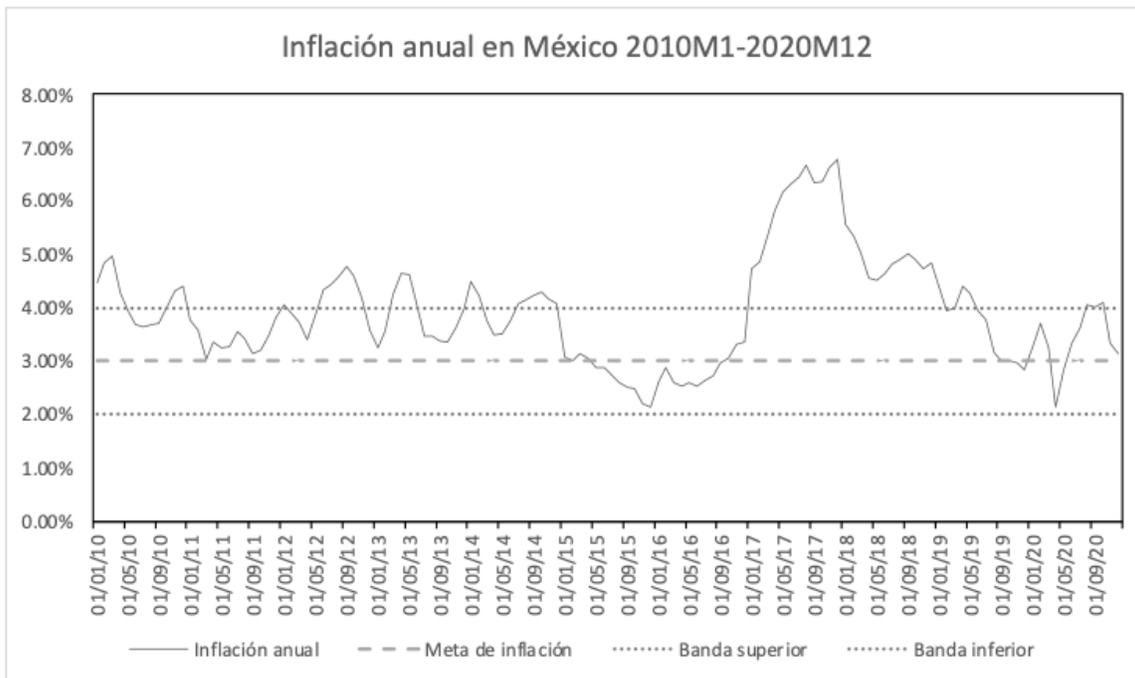
(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y la Reserva Federal de Nueva York.

Podemos observar en la figura (5.2), el comportamiento tanto de la EFR de Estados Unidos (EFR) como de la TIIE 28 en México. Como puede apreciarse, la tasa en el caso mexicano es considerablemente superior. El momento en el que más se redujo dicho diferencial fue en noviembre del 2014 (3.2pp de diferencia). Recordando que tanto México como Estados Unidos son países cuya política monetaria opera bajo un RMI, el comportamiento de las tasas responde, entre otros factores, a la tasa de inflación⁸.

Observando el comportamiento de los precios tanto en México como en Estados Unidos, podemos notar algunas diferencias y puntos a destacar. Primeramente, la meta de inflación de Estados Unidos es de 2%, mientras que en México es del 3%, con un margen de $\pm 1\%$, sin embargo, llama la atención el hecho de que en Estados

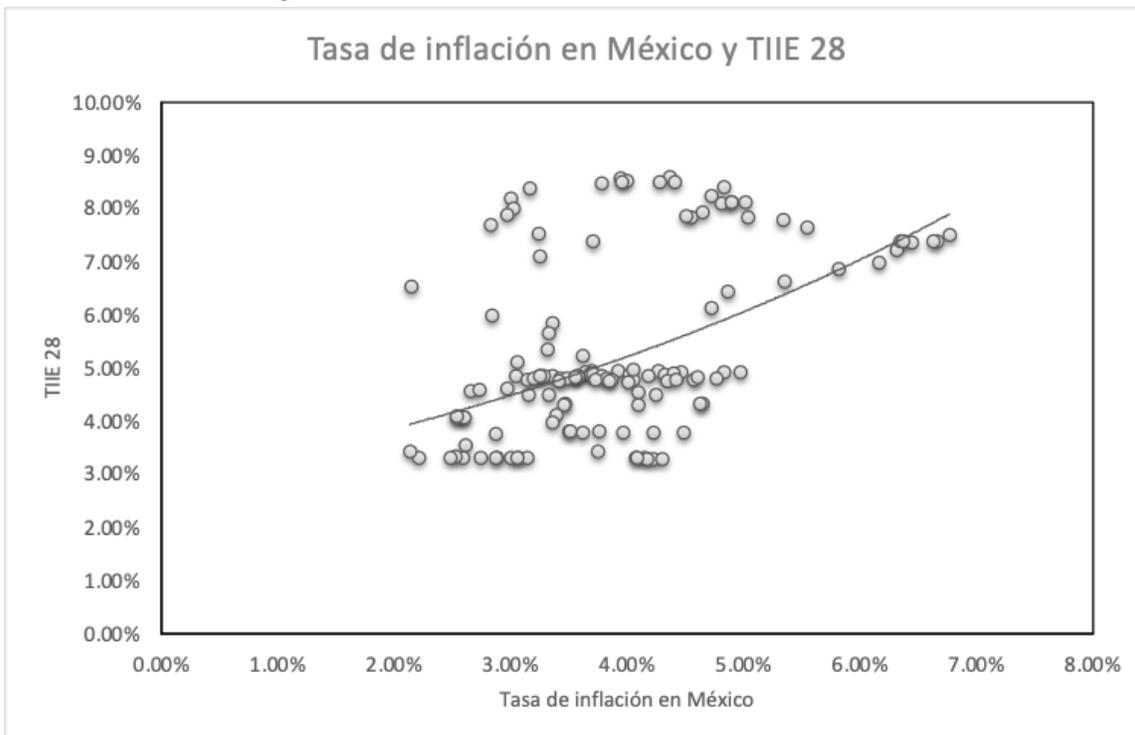
⁸A diferencia de México, la Reserva Federal tiene como mandato, además de la estabilidad de precios, el pleno empleo y un nivel moderado de tasas de interés.

Figura 5.3: Inflación en México



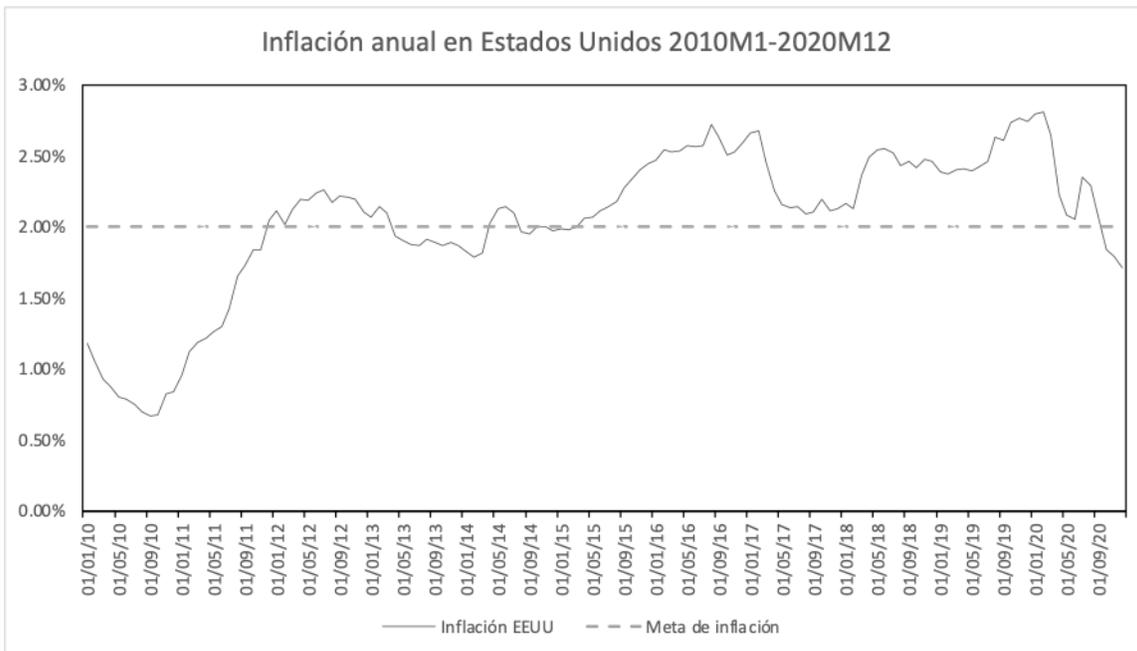
(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México

Figura 5.4: Correlación entre TIIIE 28 e inflación



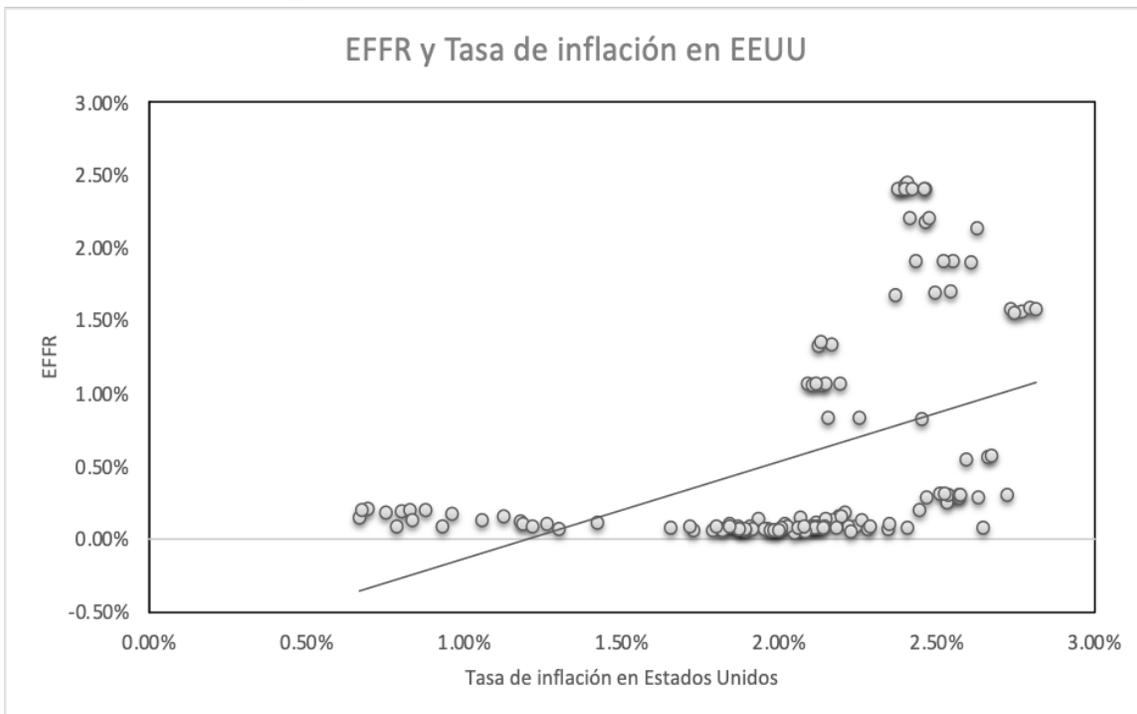
(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México

Figura 5.5: Inflación en Estados Unidos



(a) Fuente: Elaboración propia con datos de la FRED

Figura 5.6: Correlación entre EFR e inflación



(a) Fuente: Elaboración propia con datos de la FRED

Unidos, a lo largo de la mayor parte del periodo de estudio, las variaciones de la inflación no fueron de la misma magnitud que en México.

México ha sufrido de periodos con alta inflación más persistentes, particularmente a partir de enero del 2017 y recuperándose hasta julio del 2019, donde esta se encontró en su límite superior, para posteriormente descender. A pesar de ello, la TIIIE 28 comenzó a mostrar incrementos desde mediados del 2016, siendo que un año después, ya se encontraba en 6.29%. Por otro lado, la situación en Estados Unidos es distinta.

Dentro del mismo periodo, la inflación en Estados Unidos mostró un incremento importante a comienzos del 2011, manteniendo esta tendencia hasta el 2012, donde se estabilizó y se mantuvo de esta manera hasta mediados del 2015, donde presentó incrementos nuevamente. Sin embargo, la inflación en este periodo no se alejó en gran proporción de la meta de 2%. Dichas observaciones nos permiten abordar el movimiento de la tasa de interés desde otra perspectiva.

A partir de la crisis financiera del 2008-2009, la Reserva Federal, así como otros bancos centrales⁹, comenzó un periodo de política monetaria no convencional, caracterizada por la llamada expansión cuantitativa, o *Quantitative Easing (QE)*. Este proceso se caracteriza por la compra de activos a gran escala por parte del banco central, permitiendo así fomentar la actividad económica cuando se alcanza el límite cero (*ZLB* por sus siglas en inglés) de la tasa de interés.

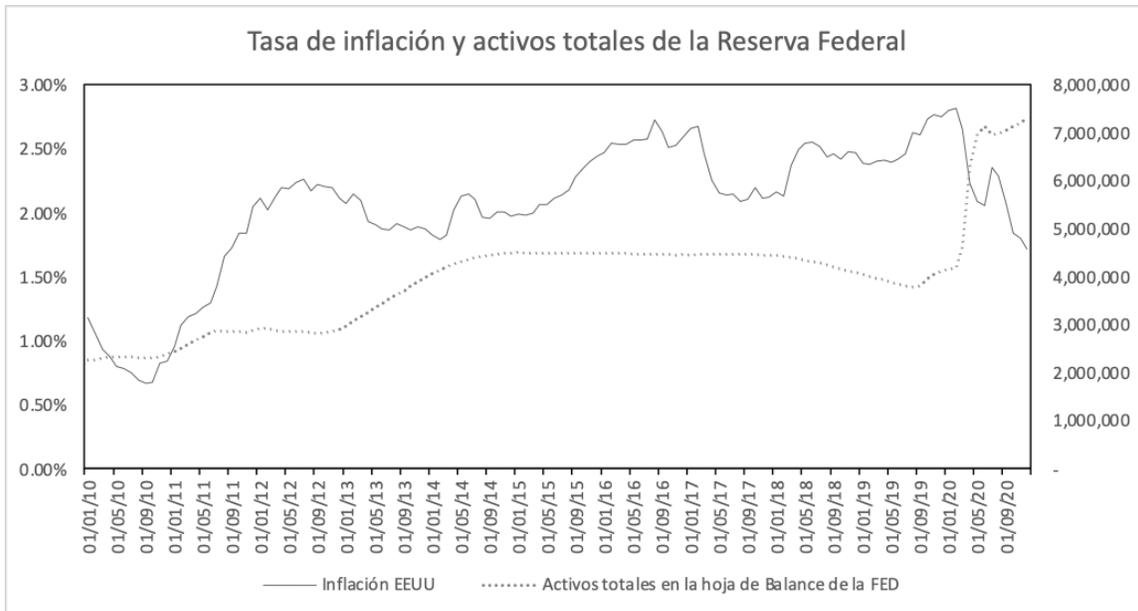
El proceso del QE estuvo presente en Estados Unidos hasta finales del 2014, momento en el que la FED optó por finalizar de manera definitiva¹⁰ la compra de activos (Monaghan, 2014). Como podemos observar en la figura (5.2), la EFR comenzó a mostrar incrementos hasta finales del 2015, reaccionando paulatinamente a las condi-

⁹Tanto el Banco de Japón, el Banco de Inglaterra y el Banco Central Europeo optaron por estas medidas no convencionales.

¹⁰Las compras de activos comenzaron a reducirse desde comienzos del año, pero no había una fecha definitiva de finalización.

ciones macroeconómicas. Por otro lado, durante la crisis del COVID-19 a comienzos del 2020, la Reserva Federal recurrió nuevamente al QE, mostrando un incremento considerable de sus activos, lo cual impactó en la tasa de interés.

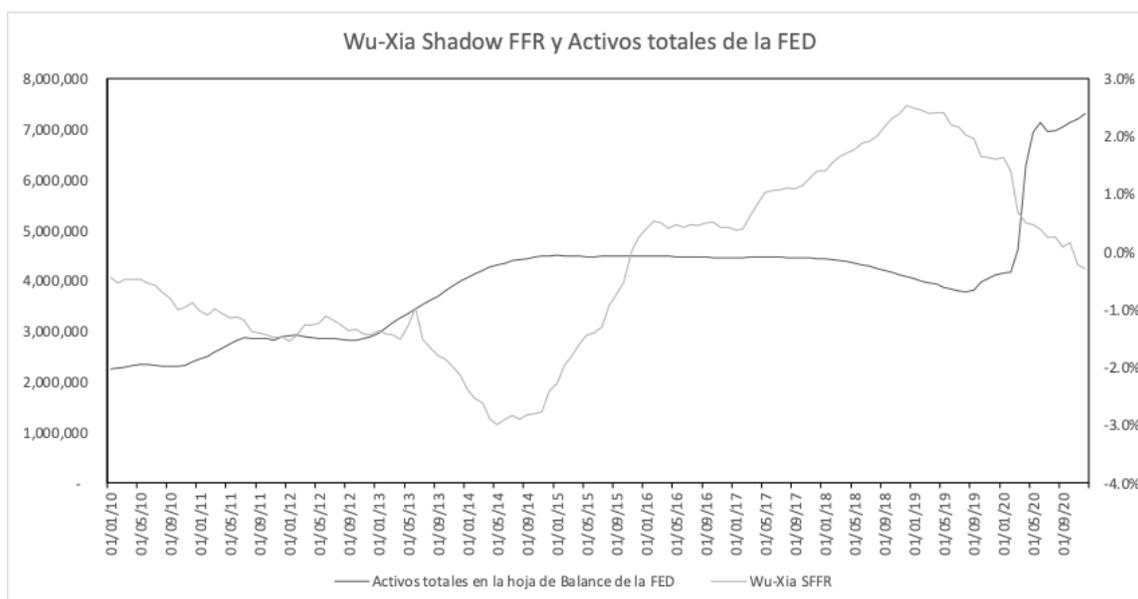
Figura 5.7: Proceso de QE en Estados Unidos



(a) Fuente: Elaboración propia con datos de la FRED

Con el fin de representar de manera más clara el efecto que tiene el QE sobre la tasa de interés, Wu y Xia (2016) realizan una estimación mediante un modelo econométrico que captura los efectos de la política monetaria cuando se alcanza el límite cero de la tasa de interés (*ZLB*) a través de la llamada Tasa *Sombra* de los Fondos Federales (SFFR), la cual no tiene un límite inferior. Los movimientos de dicha tasa hacen más claros los efectos del periodo de QE, como se puede observar a continuación.

Figura 5.8: Tasa Sombra y Activos en la hoja de balance de la Reserva Federal



(a) Fuente: Elaboración propia con datos de la FRED y (Wu y Xia, 2016)

Los datos sugieren que, durante los periodos donde el QE estuvo presente, la demanda de activos incrementó, lo cual, a su vez, ocasionó un aumento de sus precios, reduciendo así la tasa de interés. De manera contraria, cuando la Reserva Federal detuvo estas compras a finales del 2014, la demanda se redujo, y, mediante el mismo mecanismo, los precios se redujeron, incrementando así la tasa de interés.

Dado que el comportamiento de las tasas de interés no son el objetivo final del presente trabajo, nos podemos limitar a observar un comportamiento histórico que responde a la inflación, particularmente en el caso mexicano¹¹, pero de manera más clara a los movimientos en la hoja de balance de la Reserva Federal, para el caso de Estados Unidos. La tasa de interés en Estados Unidos suele tener impactos en la tasa de referencia del Banco de México, sin embargo, también tiene influencias considerables sobre la percepción y aversión al riesgo global en los mercados financieros, variable cuyo desarrollo histórico se estudiará en la siguiente sección.

¹¹Aunque como ya se discutió, la estabilización del tipo de cambio también ha motivado cambios en la tasa de interés por parte del Banco Central mexicano

5.3. Percepción y aversión al riesgo global

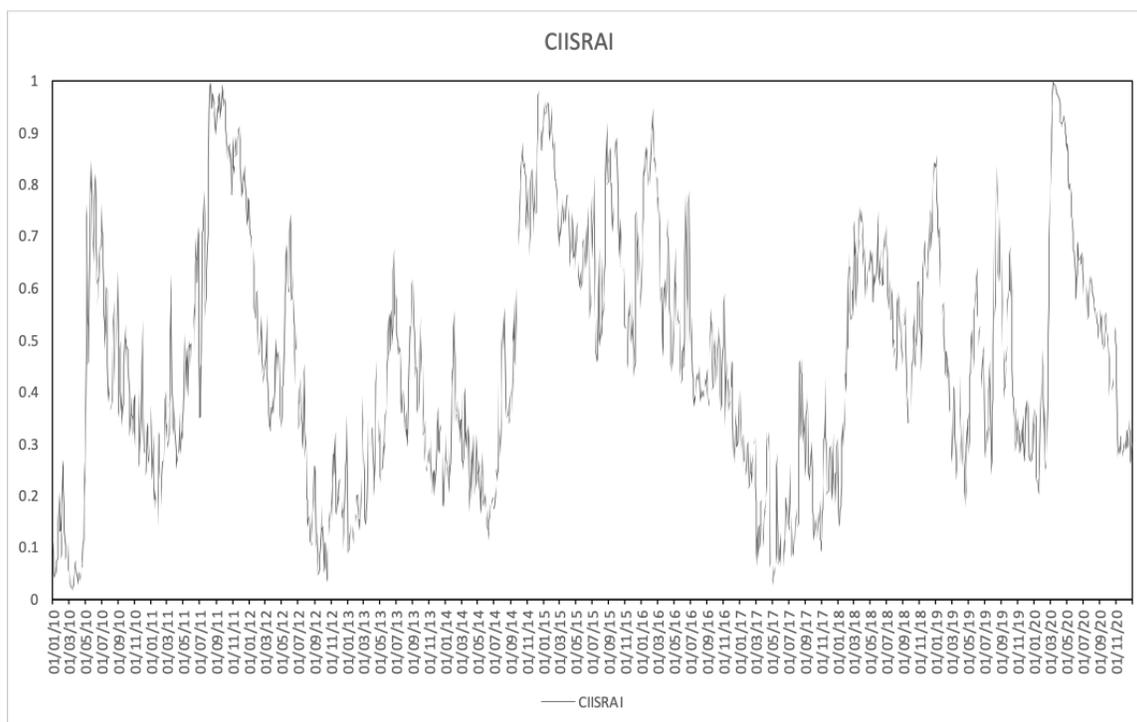
El desarrollo de la literatura relacionada con los flujos de capitales y el tipo de cambio ha tomado cada vez más en cuenta el papel de la aversión al riesgo en los mercados financieros. En el trabajo del Banco de México realizado por Alba et al (2021) se concluye que uno de los principales factores de empuje en los flujos de capitales hacia México es la percepción de riesgo por parte de los inversionistas, mientras que Rey (2015) muestra esta misma relación para un conjunto de EME. Sin embargo, la medición difiere entre ambos trabajos.

Para el caso de Rey se utiliza el índice VIX, indicador ampliamente utilizado para la medición del riesgo y volatilidad en los mercados financieros a través del comportamiento de las opciones del S&P 500. Sin embargo, para el trabajo del Banco de México se utiliza, además del VIX, el índice de Citigroup (Citi Risk Aversion Indicator o CIISRAI), ya que, a diferencia del VIX, toma en cuenta seis mercados: el mercado de acciones de Estados Unidos, mercado de deuda de EME, mercado de préstamos interbancarios, mercado de deuda corporativa, mercado de divisas y mercado de tasas de interés.

Como se puede observar, el índice presenta un claro comportamiento cíclico, mismo dentro del cual encontramos episodios marcados por la volatilidad, incertidumbre y mayor aversión al riesgo en los mercados financieros, particularmente durante el último trimestre del 2011, a lo largo del 2015 y 2016, así como durante comienzos del 2020.

Durante el 2011 se gestó la crisis soberana de la zona del Euro, la cual ocasionó el importante incremento en la aversión al riesgo que observamos en la figura (5.9), particularmente en los últimos dos trimestres del año. Dicho comportamiento ocasionó una fuerte salida de capitales en economías emergentes, particularmente de activos de renta fija para el caso mexicano, impactando negativamente a la divisa nacional.

Figura 5.9: Índice CIISRAI



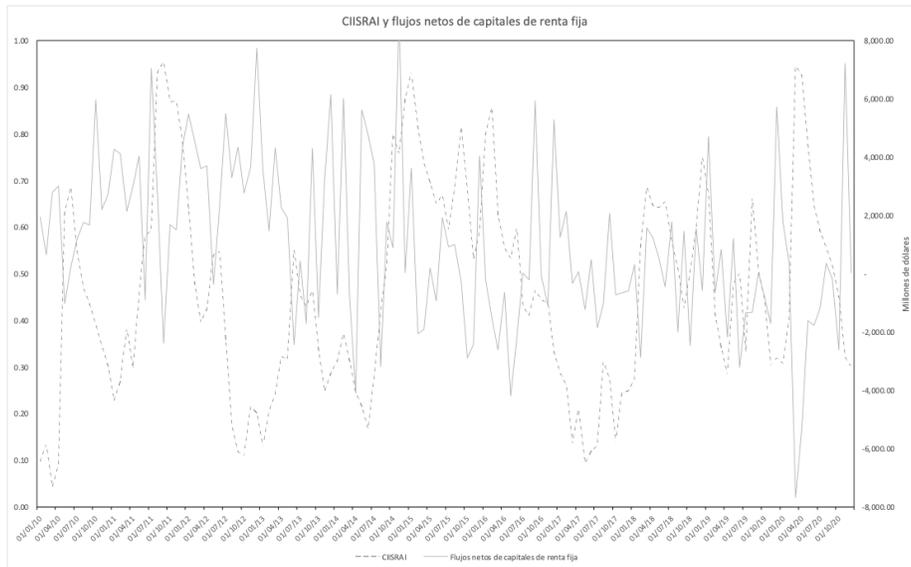
(a) Fuente: Elaboración propia con datos de Bloomberg

Por otro lado, los años 2015 y 2016 estuvieron caracterizados por episodios de alta volatilidad e inestabilidad financiera y económica. La abrupta caída en los precios del petróleo entre 2014 y 2015, la situación económica en Grecia y la incertidumbre sobre la futura normalización de la política monetaria de Estados Unidos fueron factores que propiciaron a la volatilidad en los mercados financieros durante el 2015. Del mismo modo, durante el 2016, tanto el resultado del referéndum en el Reino Unido, confirmando su salida de la Unión Europea, como el proceso electoral en Estados Unidos, impulsaron la incertidumbre y mayor volatilidad en los mercados financieros.

A comienzos del 2020, la crisis sanitaria del COVID-19 ocasionó un inmenso sentimiento de incertidumbre ante la población mundial, el confinamiento tuvo como consecuencia una disminución en los precios de energéticos, y los paros en la producción industrial causaron una interrupción en las cadenas globales de valor. Ante esta

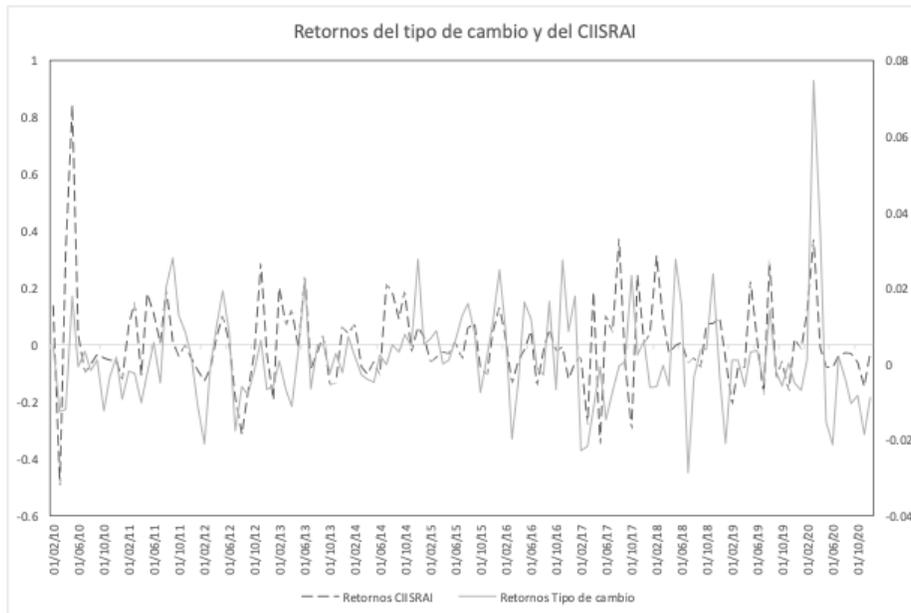
situación, la volatilidad y percepción de riesgo en los mercados estalló, y el 12 de marzo del 2020 el índice CIISRAI alcanzó un máximo de 0.999, lo cual a su vez se vio reflejado en una inmensa salida de capitales que buscaron refugio en activos más seguros, depreciando así al Peso mexicano, como se revisará en la sección siguiente.

Figura 5.10: Relación entre CIISRAI y flujos de renta fija



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Bloomberg

Figura 5.11: Tipo de cambio y CIISRAI



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Bloomberg

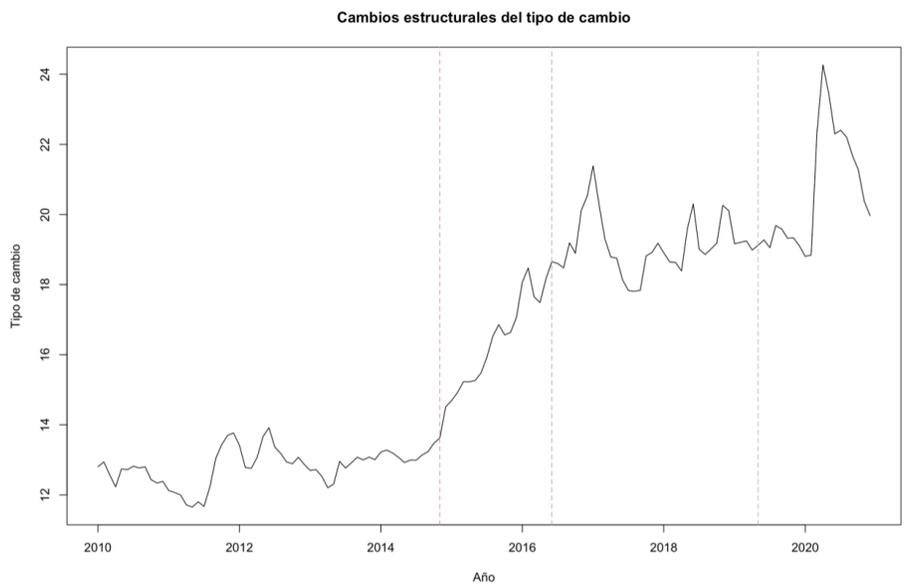
5.4. Tipo de cambio

Independientemente del desarrollo histórico que ha tenido el tipo de cambio, mismo que ya ha sido abordado en el primer par de capítulos, debemos centrarnos en el comportamiento dentro del periodo de estudio.

Los datos utilizados para el análisis provienen del Banco de México, y nos muestran la evolución del tipo de cambio nominal entre enero del 2010 y diciembre del 2020. De acuerdo con la revisión estadística, la serie presenta distintos cambios estructurales, particularmente en los años 2014, 2016 y 2019, mismos que coinciden con periodos de inestabilidad económica y política, tanto nacional como internacional.

Como es ampliamente percibido, el tipo de cambio es una de las muchas variables financieras que reaccionan de manera casi inmediata a situaciones y escenarios adversos, a diferencia de otras variables económicas, mecanismo que se desarrolló en el tercer capítulo con el modelo de sobrerreacción del tipo de cambio y precios pegajosos expuesto en (Gandolfo, 2016).

Figura 5.12: Tipo de cambio y sus cambios estructurales (Prueba de Chow)



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México

A pesar de que el periodo de estudio comienza en el 2010, es de suma importancia realizar una mención a la gran influencia que tuvo la crisis financiera global del 2008-2009 sobre el nivel del tipo de cambio que observamos a inicios del periodo, ya que, ante el incremento de la desconfianza y aversión al riesgo durante el pináculo de este episodio, los agentes buscaron refugio en activos más seguros, siendo estos los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, ocasionado una fuerte depreciación del Peso mexicano. De esta forma, entre enero del 2008 y del 2010, el tipo de cambio se depreció alrededor de 13.5%. De esta forma, nuestro periodo comienza con un tipo de cambio situado en \$12.80.

De acuerdo con la prueba de cambio estructural de Chow, a lo largo del periodo estudiado, el tipo de cambio presenta cambios estructurales en noviembre del 2014, junio del 2016 y mayo del 2019, por lo cual resulta preciso realizar un breve recuento de la coyuntura económica en dichas etapas.

El 2014 fue un año complicado para la divisa mexicana, revisando los datos, durante enero el tipo de cambio se encontraba en un nivel promedio de \$13.22, para tener un cierre en diciembre con un nivel promedio de \$14.51, representando esto una depreciación de alrededor de 9.8%. A pesar de dicho comportamiento, durante el primer semestre, dada la desaceleración económica estadounidense, particularmente en el primer trimestre, a la posible futura de normalización de la política monetaria de la Reserva Federal y el impacto que tiene esto sobre la percepción de riesgo y volatilidad (Banco de México, 2015), el Peso mexicano ganó terreno respecto al dólar en un promedio de 0.39%. Sin embargo, el segundo semestre del mismo año fue infortunado para el Peso

Entre los factores que resultan importantes para el pobre desempeño del peso durante la segunda mitad del 2014 podemos encontrar la recuperación económica estadounidense, una fuerte caída en los precios del petróleo y el cese del periodo del QE en Estados Unidos, lo cual generó movimientos al alza en la política monetaria

internacional. Dichos factores en conjunto contribuyeron a un episodio de alta volatilidad, ya que, por un lado, debido a la caída en el precio del petróleo se esperaba – y se dio – una reducción en el nivel precios, sin embargo, dada la recuperación y crecimiento económico de Estados Unidos, alzas en la tasa de interés también eran una posibilidad, de modo que la incertidumbre permeó los mercados financieros, con lo que el Peso sufrió durante el último semestre del 2014 una depreciación de 11.7%.

El 2015 comenzó siendo un año en el que la economía global mostraba señales de debilidad, esto a pesar de la caída en los precios del petróleo y de la inflación en general, lo cual llevó a los principales bancos centrales a relajar la política monetaria, factores que, en conjunto con la percepción generalizada de una futura normalización de la política monetaria de la Reserva Federal, ocasionaron una apreciación general del dólar. Estos episodios propiciaron un entorno de alta volatilidad financiera durante el primer semestre, misma que perduraría hasta cierres de año.

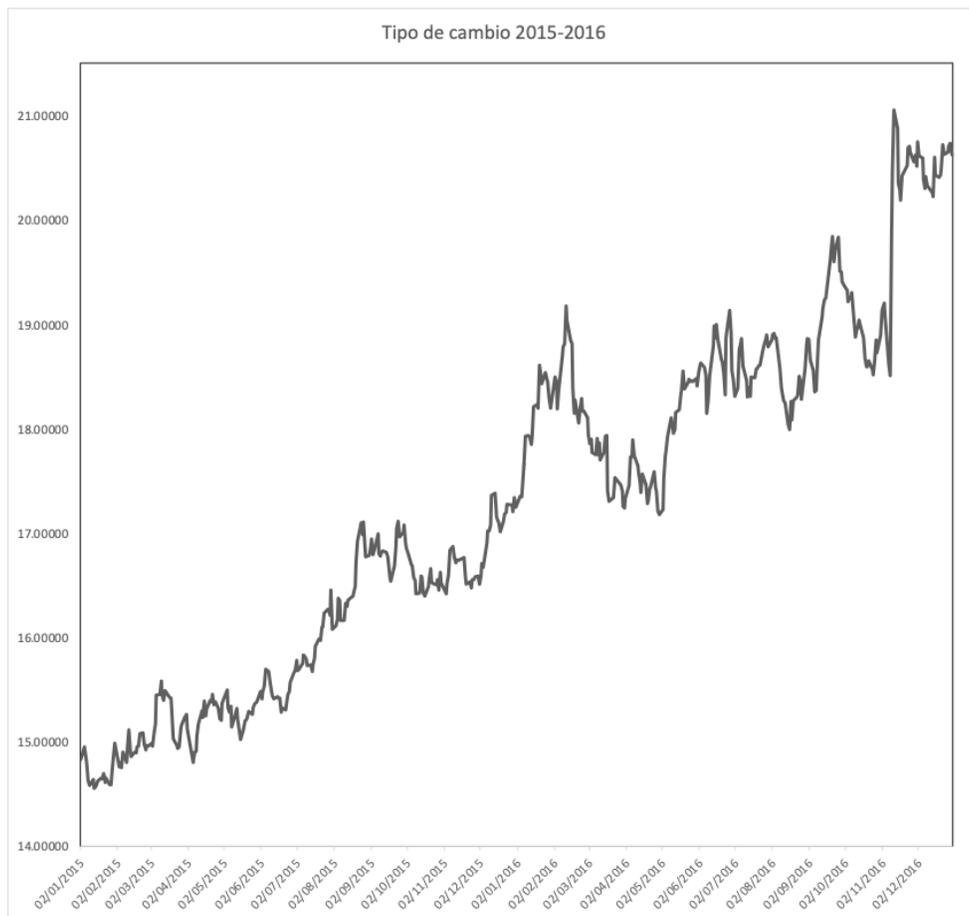
Entre septiembre y diciembre del 2015 el Peso mexicano se depreció aproximadamente 2.4%, pasando de \$16.86 a \$17.27, ocasionado en parte por la reducción en los precios del petróleo, mismos que causaron un deterioro de los términos de intercambio (Banco de México, 2016), por el lado de la economía real, mientras que dentro del sector financiero, dada la alta volatilidad y aversión al riesgo, el ajuste de portafolios hacia activos más seguros por parte de inversionistas impactó de manera negativa a la divisa mexicana.

El comportamiento laxo de la política monetaria se mantuvo durante el primer trimestre del 2016, el Banco Central Europeo (BCE) redujo las tasas de interés dadas las condiciones macroeconómicas con una desaceleración de la demanda y reducción de los precios de materias primas, mientras que la Reserva Federal mantuvo inmóvil la FFR después del incremento de 25 puntos base en diciembre del 2015 (Banco de México, 2017), sin embargo, a pesar de la relativa estabilidad de las condiciones de política monetaria mundiales, la integración económica y financiera internacional

dejó ver su potencial de transmisión hacia economías emergentes, detonado por los resultados del proceso electoral en Estados Unidos.

Ante la victoria electoral de Donald Trump en noviembre del 2016, los mercados financieros nacionales se vieron fuertemente afectados, mientras los precios de los activos se redujeron y consecuentemente incrementaron las tasas de interés para todos los plazos, ajustando la curva de rendimientos con una pendiente positiva (Banco de México, 2017), resultando en una alta volatilidad y fuerte depreciación del Peso mexicano, el cual se ubicó en un máximo de \$21.05 durante el mismo mes, como se puede observar en la figura (5.13).

Figura 5.13: Tipo de cambio durante 2015-2016

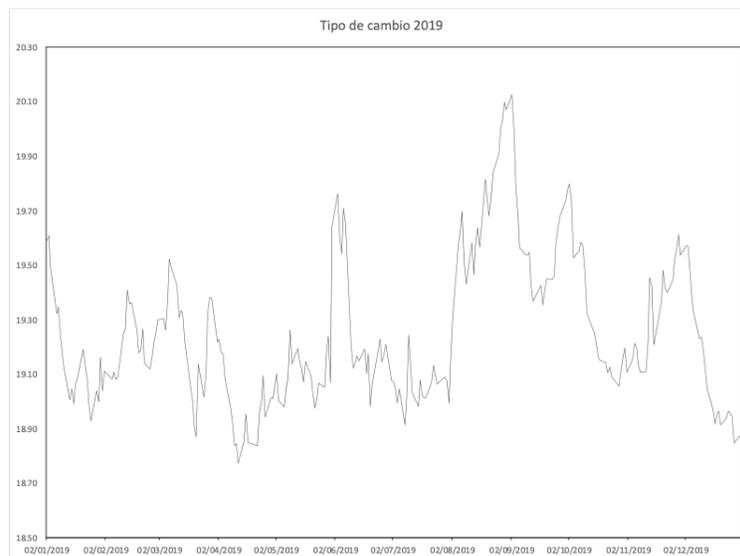


(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México

Para el 2019, se dieron episodios de alta volatilidad, al igual que en años previos, tanto en los mercados financieros, como en el tipo de cambio, acompañado de un aumento de las primas de riesgo. Durante la primera mitad del año, la Reserva Federal se abstuvo de realizar movimientos en la FFR, además, las tensiones comerciales entre Estados Unidos y China tuvieron impactos importantes sobre el tipo de cambio. En su informe trimestral, el Banco de México (Banco de México, 2020) identifica dos etapas para las variaciones del tipo de cambio.

En la primera etapa las tensiones comerciales entre Estados Unidos y China desataron una mayor aversión al riesgo global, lo cual impactó al tipo de cambio ocasionando una depreciación de 4.3% entre junio y septiembre, alcanzando un máximo de \$20.26, mientras que la segunda etapa se caracterizó por la relajación de dichas tensiones, así como una depreciación generalizada del dólar ante la reducción de su curva de rendimientos y una menor aversión al riesgo global, a lo cual el peso reaccionó con una apreciación aproximada de 2.84% a partir de septiembre y hasta finales de año, con un valor promedio aproximado de \$19.10, como se puede observar en la figura (5.14).

Figura 5.14: Tipo de cambio durante 2019

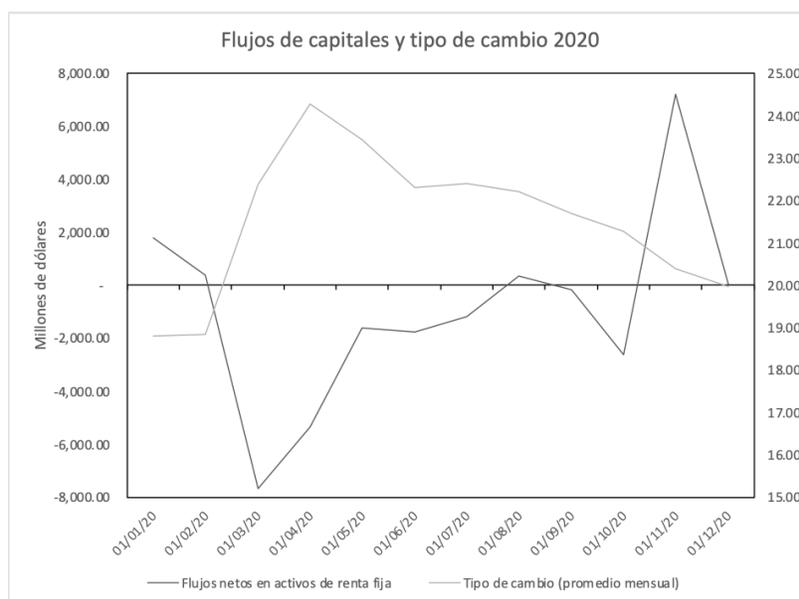


(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México

Finalmente, el año 2020 fue uno caracterizado por la incertidumbre y un entorno económico adverso para la gran mayoría de economías tanto emergentes como avanzadas, esto ocasionado por la pandemia del COVID-19. La crisis económica global derivada de este incierto entorno no tuvo precedente en los años recientes, particularmente por el hecho de que el origen de esta no fueron las condiciones económicas o financieras, sino las sanitarias. De esta forma, el confinamiento, entre otras consecuencias¹², llevó hacia una disminución de los precios de los energéticos, acompañada de una caída generalizada en los precios.

Respecto a los mercados financieros, dada la coyuntura, los agentes buscaron refugio y diversificaron sus portafolios hacia aquellos activos más seguros, lo cual, como ya se revisó, se vio reflejado en la mayor salida de capitales registrada dentro del periodo de estudio, siendo esta superior a los 7,700 millones de dólares, de los cuales el 99 % correspondían a activos de renta fija. Este hecho desencadenó una fuerte depreciación del Peso mexicano, el cual alcanzó un máximo de \$25.12.

Figura 5.15: Depreciaciones ante salidas de capitales



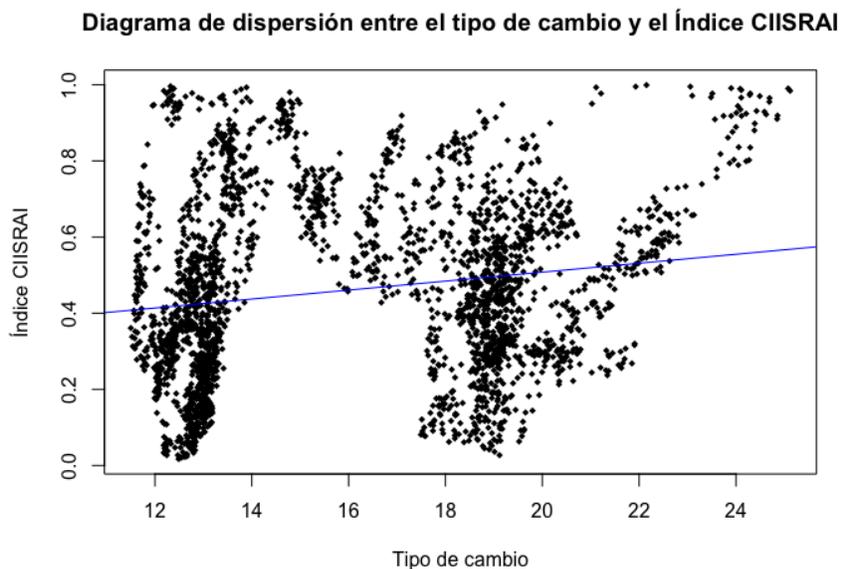
(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y (Koepeke y Paetzold,2020)

¹²Por el lado de la oferta, se tuvieron que llevar a cabo paros en la producción manufacturera y en el sector servicios, afectando así a las cadenas globales de valor. En cuanto a la demanda, esta se redujo considerablemente, tanto la interna como la externa.

El comportamiento de las tasas de interés a finales del 2020 fue más laxo¹³, como observamos en la figura (5.2), además, tanto los apoyos fiscales como la conclusión del proceso electoral en Estados Unidos, fueron factores que propiciaron un entorno de menor volatilidad y percepción de riesgo¹⁴. Dichos factores en conjunto con el incremento de los flujos de capitales a finales de año tuvieron como efecto una apreciación del peso, el cual cerró con un promedio en diciembre de \$19.97.

La volatilidad es una de las principales características que definen al tipo de cambio, y como se ha revisado, dichos episodios de volatilidad pueden no estar asociados a factores específicos en todas las ocasiones, siempre pueden darse hechos sin precedentes, para lo cual la crisis sanitaria del COVID-19 sirvió como ejemplo, que demuestran tanto la alta dependencia, como la fragilidad de los mercados financieros globales. Sin embargo, también se puede defender la idea de que existen factores que continuamente acompañan al Peso mexicano en sus ajetreados cambios de dirección.

Figura 5.16: Dispersión CIISRAI - Tipo de Cambio



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y Bloomberg

¹³Recordando que la Reserva Federal reactivó los mecanismos del *QE* durante la pandemia.

¹⁴Además, el desarrollo de las vacunas contra el COVID-19 también propició la reducción de incertidumbre y volatilidad.

Posiblemente el lector ya habrá realizado algunas conjeturas respecto a la relación existente entre las variables previamente descritas, sin embargo, en la siguiente sección se abordará un modelo DCC-GARCH para hallar las relaciones causales entre dichas variables y el comportamiento de la volatilidad del tipo de cambio en el periodo que cubre desde enero del 2010 hasta diciembre del 2020.

5.5. Modelos GARCH y DCC-GARCH para la volatilidad del tipo de cambio

5.5.1. Modelos GARCH univariados

En una gran variedad de modelos econométricos convencionales se toma como un supuesto importante la constancia de la varianza, es decir, que dichas variaciones tenderán a ser iguales a lo largo del estudio. Sin embargo, existen diferentes series de tiempo que presentan periodos o *clusters* de volatilidad, para posteriormente normalizarse, repitiéndose este ciclo a lo largo del periodo observado, invalidando el supuesto de homoscedasticidad.

Pueden existir diversas razones para buscar modelar el comportamiento de la varianza de una serie, especialmente considerando a los tenedores de activos e inversionistas, pero también, como se revisó en el primer capítulo, conocer aquellos factores que impactan sobre la volatilidad, o varianza, del tipo de cambio se vuelve fundamental para una eficiente conducción de la política económica.

Es de este modo como encontramos la utilidad de los modelos de la familia ARCH, y es que en el trabajo de Engle (1982), el autor demuestra la posibilidad de capturar y modelar de manera simultánea tanto la media como la varianza de una serie de tiempo utilizando datos de la inflación en el Reino Unido.

$$\sigma_t^2 = \omega + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 \quad (5.1)$$

En la ecuación (5.1) observamos la forma más simple de un modelo ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) propuesto por Engle, donde σ_t^2 es la varianza condicional de la variable estudiada. Del mismo modo, ω corresponde a la ordenada al origen y α_1 es el parámetro que captura los efectos de la volatilidad rezagada un periodo sobre la volatilidad condicional. Este tipo de modelos se adaptan a series de tiempo con incrementos momentáneos de volatilidad, o *volatility bursts*, de modo que es necesario introducir un proceso que capture la volatilidad constante, y no solamente en momentos específicos.

Es así como los procesos GARCH (*General Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) surgen como una extensión de los ARCH, ya que estos capturan momentos de volatilidad constante, y no en estallidos. Esto se debe a que, adicionalmente al modelo ARCH, este considera una mayor cantidad de rezagos de orden p de la volatilidad, y al mismo tiempo, la varianza condicional σ_t^2 rezagada q periodos, como se puede observar en las ecuaciones (5.2) y (5.3).

$$\sigma_t^2 = h_t \quad (5.2)$$

Donde:

$$h_t = \omega + \alpha_i \sum_{i=1}^p \varepsilon_{t-i}^2 + \beta_i \sum_{i=1}^q h_{t-i} \quad (5.3)$$

De esta manera, podemos observar que el modelo GARCH(p, q) captura, por un lado, las volatilidades rezagadas i periodos, pero también considera la varianza condicional en $t - i$, capturada en h_{t-i} , donde $h_t = E_{t-1}(\sigma_t^2)$. De esta manera, si establecemos $p = 0$ y $q = 1$, o bien, un proceso GARCH(0, 1), es equivalente a un proceso ARCH(1), como el de la ecuación (5.1). A modo de resumen, la aproximación mediante un proceso GARCH(p, q) establece que si la volatilidad de la serie y la volatilidad condicional, ambas en $t - i$, fueron elevadas, es probable que esto se mantenga igual durante el periodo actual, y lo mismo si dichos valores fueron bajos.

Habiendo desarrollado de manera muy breve el comportamiento de los modelos ARCH y GARCH, es necesario corroborar la viabilidad de la aplicación de estos para el presente trabajo, por lo que se debe verificar la presencia de efectos ARCH en las series de datos utilizadas. Para esto, se realizó la prueba ARCH de multiplicador de Lagrange a las series del tipo de cambio, diferencial de tasas e índice CIISRAI.

La prueba del multiplicador de Lagrange consiste en una regresión de los errores al cuadrado sobre sus propios rezagos. La hipótesis nula establece que los coeficientes de la regresión serán cero, implicando que no hay efectos ARCH. Realizando la prueba con las variables del trabajo, tanto el tipo de cambio, como el índice CIISRAI y el diferencial de tasas de interés presentan efectos ARCH(1).

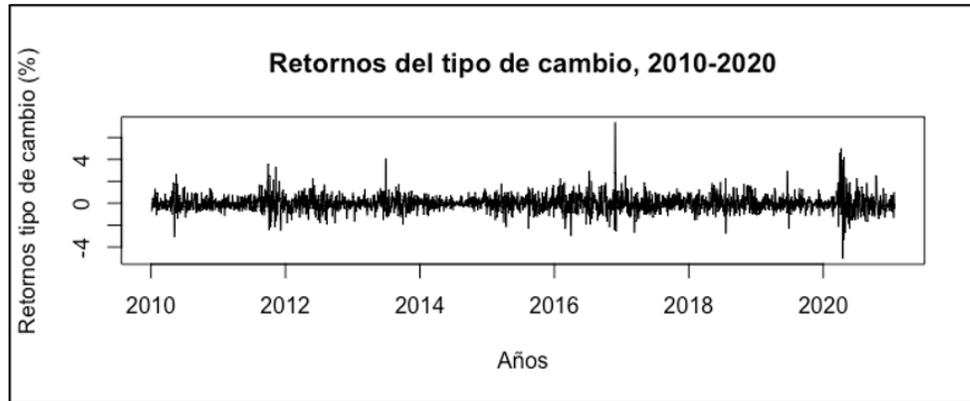
Para modelar la volatilidad del tipo de cambio, y el impacto que tiene sobre esta la percepción de riesgo en los mercados financieros y el diferencial de tasas de interés, es necesario corroborar que cada una de estas series presenten las cualidades necesarias para ser modelados individualmente mediante un proceso GARCH.

Comenzando por el tipo de cambio, utilizando datos del Banco de México, podemos observar en la figura (5.17) el comportamiento de los retornos¹⁵, los cuales

¹⁵Los retornos para todas las series son calculados mediante el método de logaritmos.

presentan *clusters* de volatilidad muy claros en distintos periodos, así como momentos de relativa estabilidad. Estos movimientos de los retornos no muestran otra cosa más que el comportamiento irregular y no constante de la volatilidad del tipo de cambio entre el 2010 y 2020, lo cual funciona a favor de un modelo del tipo GARCH.

Figura 5.17: Comportamiento de los retornos del tipo de cambio



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México

Una vez analizados los rendimientos y el comportamiento del tipo de cambio a lo largo del periodo de estudio, se puede proceder a estimar un modelo del tipo GARCH(1,1). El orden elegido para el modelo fue con $p = 1$ y $q = 1$, dado que es el que presenta el valor más favorable del criterio de información de Akaike (*AIC*). De esta manera, al llevar a cabo la estimación del modelo, obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 5.1: Estimación de modelo GARCH(1,1) para el tipo de cambio

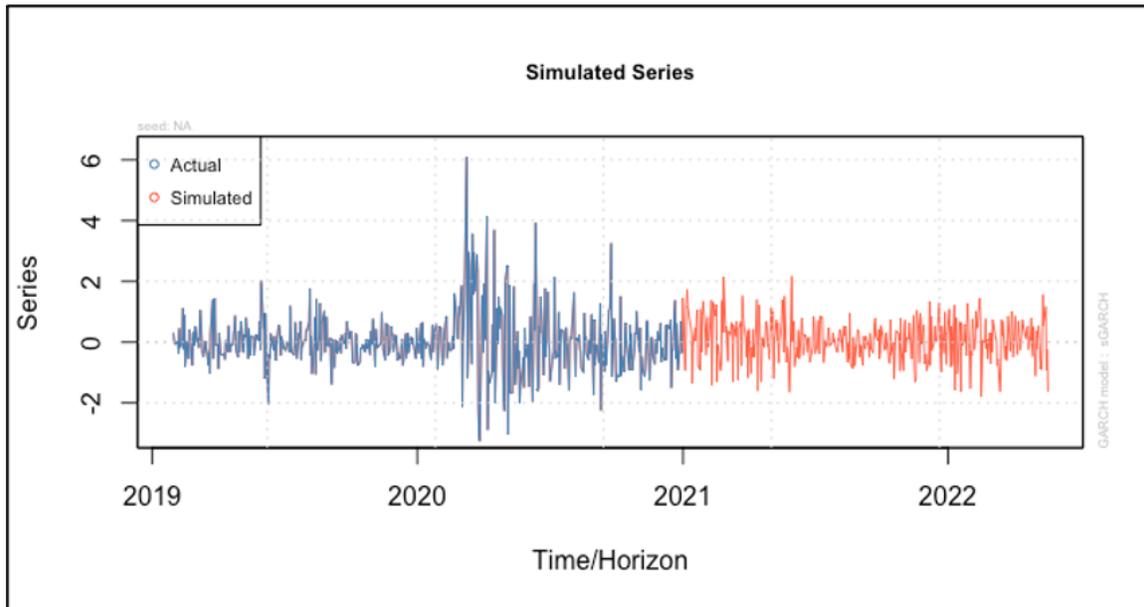
Parámetro	Valor Estimado	t	$p(t)$
ω	0.020	3.759	(0.000)***
α_1	0.129	7.660	(0.000)***
β_1	0.843	38.437	(0.000)***

(a) *** Estadísticamente significativo entre [0% – 0.001 %]
 ** Estadísticamente significativo entre [0.001% – 0.01 %]

Los coeficientes de nuestro modelo se estimaron en $\omega = 0.020$, $\alpha_1 = 0.129$ y $\beta_1 = 0.843$, siendo todos estadísticamente significativos. De esta manera, podemos afirmar que, de acuerdo con nuestra estimación, el tipo de cambio se ve impactado, tanto, por su volatilidad de un periodo anterior α_1 , como por la volatilidad condicional del periodo inmediato previo, β_1 . Lo anterior se puede expresar en la ecuación (5.4). De igual manera, en la figura (5.18) podremos observar un pronóstico de la volatilidad, utilizando la información de dicho modelo.

$$\sigma_t^2 = 0.020 + 0.129 \sum_{i=1}^p \varepsilon_{t-i}^2 + 0.843 \sum_{i=1}^q \sigma_{t-i}^2 \quad (5.4)$$

Figura 5.18: Pronóstico de volatilidad del tipo de cambio con GARCH estimado

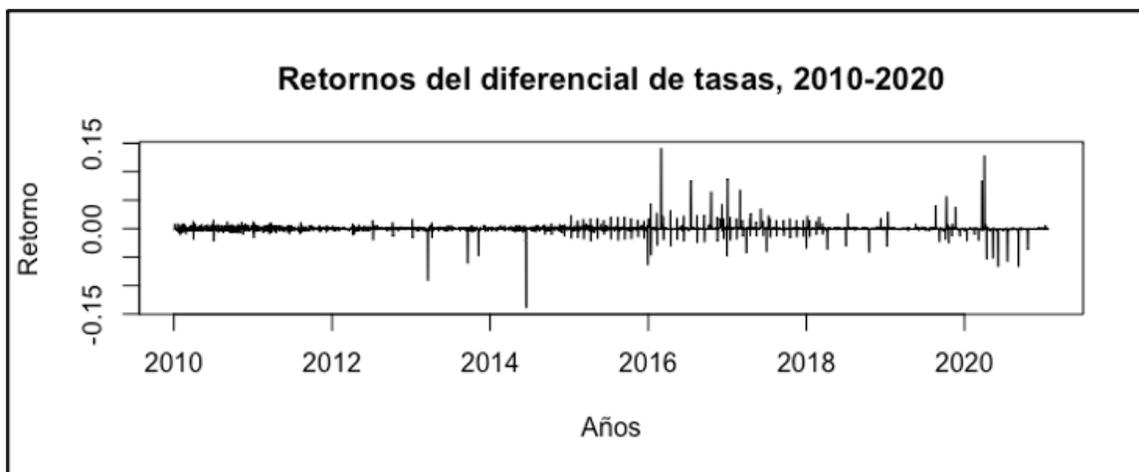


(a) Fuente: Elaboración propia

Podemos notar que la simulación del comportamiento de la volatilidad con base en los parámetros estimados logra capturar de manera eficiente los distintos episodios de volatilidad del tipo de cambio, particularmente durante mediados del 2019 y comienzos del 2020.

De esta manera hemos realizado el modelo GARCH univariado, o bien, individualizado para el tipo de cambio, mostrando la respuesta que presenta la volatilidad ante los errores en la estimación y volatilidad previos. A continuación se realiza el mismo procedimiento para el diferencial, o *spread* de tasas de interés, entre la TIEE 28 y la EFR, para el cual se deben obtener los retornos de los datos, del mismo modo que con el caso del tipo de cambio.

Figura 5.19: Retornos del diferencial de tasas de interés (TIEE 28 y EFR)



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y la Reserva Federal de Nueva York

De acuerdo con el comportamiento de los retornos del diferencial de tasas que podemos ver en la gráfica, esta serie presenta periodos de volatilidad, particularmente agrupaciones de inestabilidad, seguidos de momentos de relativa baja volatilidad, comportamiento ideal para modelar a través de una estimación GARCH.

El orden elegido para estimar el modelo, al igual que para el del tipo de cambio, fue con $p = 1$ y $q = 1$, dado que es el que presenta el valor más favorable del criterio de información de Akaike (AIC). Los resultados se muestran en la tabla 5.2.

Tabla 5.2: Estimación de modelo GARCH(1, 1) para el diferencial de tasas de interés

Parámetro	Valor Estimado	t	$p(t)$
ω	0.013	6.338	(0.000)***
α_1	0.015	5.977	(0.000)***
β_1	0.969	216.607	(0.000)***

(a) *** Estadísticamente significativo entre [0% – 0.001 %]

** Estadísticamente significativo entre [0.001 % – 0.01 %]

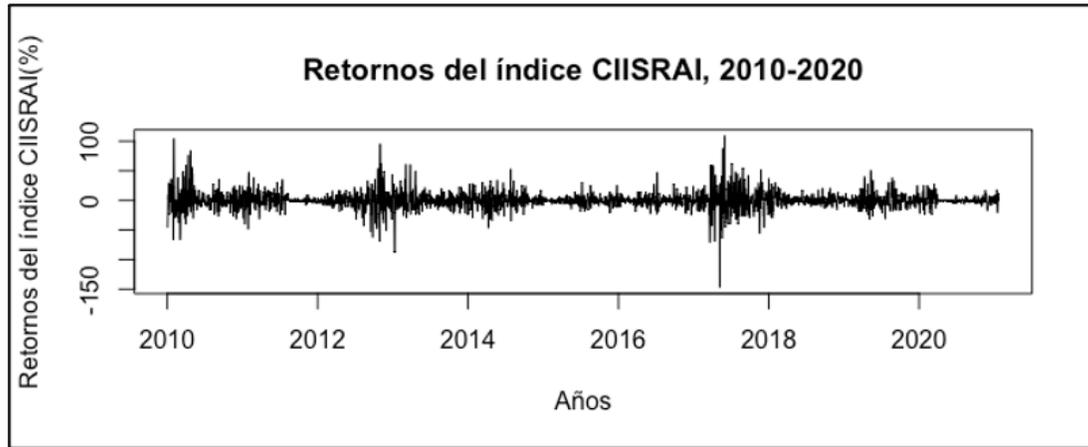
De esta manera, observamos que los coeficientes estimados son $\omega = 0.129$, $\alpha_1 = 0.015$ y $\beta_1 = 0.969$, siendo todos significativos. De estos coeficientes, el que mayor impacto tiene sobre la volatilidad del diferencial de tasas es β_1 , o bien, el parámetro asociado a σ_{t-i}^2 . La ecuación del modelo se expresa en (5.5).

$$\sigma_t^2 = 0.013 + 0.015 \sum_{i=1}^p \varepsilon_{t-i}^2 + 0.969 \sum_{i=1}^q \sigma_{t-i}^2 \quad (5.5)$$

Habiendo realizado el modelo GARCH(1, 1) para el diferencial de tasas de interés, observamos que dicha variable presenta una alta volatilidad, resultando en que, tanto la volatilidad, como la varianza condicional, ambos de un periodo anterior, tienen una importante influencia sobre la volatilidad del presente. De la misma manera, a continuación se realiza la estimación para la volatilidad y percepción de riesgo en los mercados financieros, medida por el índice CIISRAI.

Cuando observamos el comportamiento del CIISRAI en niveles, no resulta sorprendente el comportamiento de los retornos, los cuales, al igual que el tipo de cambio y el diferencial de tasas, presentan diversos *clusters* de volatilidad, como podemos observar en la figura (5.20).

Figura 5.20: Retornos del índice CIISRAI



(a) Fuente: Elaboración propia con datos de Bloomberg

Los evidentes *clusters* de volatilidad, seguidos por periodos de tranquilidad, o baja volatilidad, nos permiten dar un acercamiento a el comportamiento de la volatilidad del CIISRAI mediante un modelo del tipo GARCH, considerando el hecho de que dicha serie presenta efectos ARCH con un rezago.

Nuevamente, se realizará una estimación GARCH(1, 1) para la volatilidad del índice CIISRAI y, debido a la bondad de ajuste de dicho modelo estimada por el criterio *AIC*, se optó por fijar $p = 1$ y $q = 1$. Los resultados de la estimación de muestran a continuación.

Tabla 5.3: Estimación de modelo GARCH(1, 1) para el índice CIISRAI

Parámetro	Valor Estimado	t	$p(t)$
ω	0.258	3.153	(0.000)**
α_1	0.142	12.207	(0.000)***
β_1	0.877	113.950	(0.000)***

(a) *** Estadísticamente significativo entre [0% – 0.001%]
 **Estadísticamente significativo entre [0.001% – 0.01%]

Es de esta manera como obtenemos los valores de los parámetros, donde $\omega = 0.258$, $\alpha_1 = 0.142$ y $\beta_1 = 0.877$, siendo los tres altamente significativos. Al igual que en los

modelos previamente presentados, la varianza condicional del índice CIISRAI en el periodo previo, capturado por β_1 , es el que mayor impacto tiene sobre la volatilidad de dicho índice en el periodo actual.

$$\sigma_t^2 = 0.258 + 0.142 \sum_{i=1}^p \varepsilon_{t-i}^2 + 0.877 \sum_{i=1}^q \sigma_{t-i}^2 \quad (5.6)$$

Una vez estimados los modelos anteriores, podremos abordar en la siguiente sección teórica y prácticamente los modelos del tipo DCC-GARCH, esto con la finalidad de hallar correlaciones entre los retornos de las variables de estudio.

5.5.2. Modelos GARCH multivariados: Estimación mediante DCC-GARCH

Una vez realizados los modelos GARCH univariados para las series del tipo de cambio, diferencial de tasas de interés e índice CIISRAI, podemos adentrarnos a hallar las correlaciones existentes entre los retornos, o volatilidades de nuestras variables. Para esta tarea resultan de mucha utilidad los modelos DCC-GARCH (*Dynamic Conditional Correlation General Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*), los cuales buscan capturar las correlaciones condicionales de manera dinámica entre dos o más series. Dichos modelos son de carácter dinámico ya que capturan la correlación entre cada par de retornos, mismos que no son constantes a lo largo del tiempo¹⁶.

La estimación mediante un modelo DCC-GARCH consta de dos componentes, por un lado, se realiza la estimación de las series de tiempo mediante un proceso GARCH como el que ya se ha desarrollado, y, por otro lado, se valora la correlación entre estas,

¹⁶Es por eso que los modelos DCC-GARCH son una extensión de los modelos CCC-GARCH, los cuales capturan la correlación cuando esta es constante.

a partir de los residuales de las volatilidades estimadas (Lopez Villa y Sosa Castro, 2020).

De acuerdo con lo planteado por Engle R (2002) y Lopez Villa y Sosa Castro (2020), el modelo DCC-GARCH puede plantearse como:

$$R_t = \theta_1 R + \theta_2 \psi_{t-1} + \theta_3 R_{t-1} \quad (5.7)$$

Donde θ_i son ponderaciones positivas, R_t es una matriz de correlación constante de tamaño $N \times N$ y ψ_{t-1} representa la matriz de correlación del término de error, $\varepsilon_{t-1}, \dots, \varepsilon_{t-M}$. En este sentido, al compararlo con un modelo GARCH (1, 1), θ_1 es equivalente a ω , θ_2 a α y θ_3 a β , o bien, α_{DCC} y β_{DCC} . El comportamiento de R_t también puede expresarse como:

$$R_t = (DiagQ_t)^{-1/2} Q_t (DiagQ_t)^{-1/2} \quad (5.8)$$

Donde $diagQ_t$ es una matriz diagonal, parte de la matriz de covarianzas Q_t . De esta manera, el modelo DCC-GARCH se puede definir de la siguiente manera:

$$X_t = \mu_t + (H_t)^{1/2} \varepsilon_t \quad (5.9)$$

Donde:

$$\begin{aligned} H_t &= D_t R_t D_t \\ R_t &= (DiagQ_t)^{-1/2} Q_t (DiagQ_t)^{-1/2} \\ D_t &= diag(\sqrt{h_{11t}}, \sqrt{h_{22t}}, \dots, \sqrt{h_{NNt}}) \end{aligned} \quad (5.10)$$

Donde X_t es el vector de las observaciones pasadas, H_t es la varianza condicional multivariante, μ_t es el vector de retornos condicionales, y ε_t es el vector de los residuales estandarizados. Por otro lado, D_t representa una matriz diagonal de las desviaciones estándar de los retornos de las series, las cuales se obtienen a partir de la estimación GARCH univariada, donde $\sqrt{h_{iit}}$ está en la i -ésima diagonal (Lopez Villa y Sosa Castro, 2020).

La idea principal detrás de los DCC-GARCH es que la volatilidad y la correlación de los rendimientos de las series pueden variar con el tiempo y están influenciados por su propia historia y por la historia de otras variables. Por lo tanto, los modelos DCC-GARCH permiten capturar estas características mediante dos parámetros, siendo estos α_{DCC} y β_{DCC} , los cuales a su vez son dinámicos y capturan la firmeza de la volatilidad ante los choques, de modo que el primero captura la persistencia de los impactos de la volatilidad en el corto plazo, mientras que el último los captura para el largo plazo.

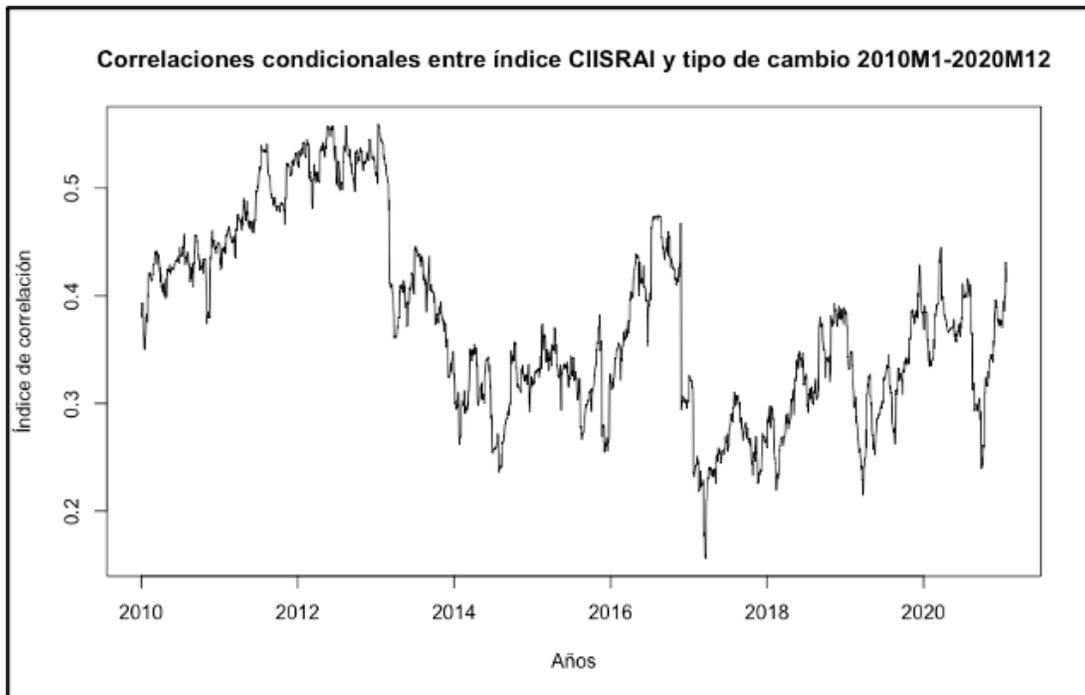
Comenzando por la relación entre el tipo de cambio y el índice de aversión y riesgo, CIISRAI, se especifica un modelo DCC-GARCH(1, 1), donde se busca verificar la existencia de correlación condicional entre los componentes ARCH y GARCH de las series observadas a través de α_1 y β_1 , y los componentes DCC de corto y largo plazo, capturados por α_{DCC} y β_{DCC} , donde los resultados se resumen en la tabla 5.4.

Tabla 5.4: Estimación de modelo DCC-GARCH(1, 1) para el tipo de cambio e índice CIISRAI

Parámetro	Valor Estimado	t	$p(t)$
$\omega_{ciisrai}$	0.583	2.132	(0.033)*
$\alpha_{1CISRAI}$	0.119	8.302	(0.000)***
$\beta_{1CIISRAI}$	0.880	53.956	(0.000)***
ω_{FX}	0.008	2.036	(0.042)*
α_{1FX}	0.107	3.619	(0.000)***
β_{1FX}	0.883	28.885	(0.000)***
α_{DCC}	0.009	1.393	(0.164)
β_{DCC}	0.987	102.698	(0.000)***

(a) *** Estadísticamente significativo entre [0% – 0.001%]
 ** Estadísticamente significativo entre [0.001% – 0.01%]
 * Estadísticamente significativo entre [0.01% – 0.05%]

Figura 5.21: Correlaciones Condicionales CIISRAI - Tipo de Cambio



(a) Fuente: Elaboración propia con datos de Bloomberg y del Banco de México

Como podemos observar, los componentes α_1 y β_1 (tanto para el CIISRAI como para el tipo de cambio), así como β_{DCC} son estadísticamente significativos en la estimación realizada, a diferencia del parámetro α_{DCC} . La interpretación que se

puede brindar a estos resultados es que, dentro del periodo de estudio, además de lo anteriormente revisado, es decir, los resultados de los GARCH univariados, podemos afirmar que existe una correlación condicional dinámica y positiva de largo plazo entre el índice CIISRAI y el tipo de cambio del Peso mexicano.

Expresado de otra manera, existen efectos de derrame, o *spillover effects* desde las variaciones de riesgo e incertidumbre en los mercados financieros, medidos por el índice CIISRAI, hacia la volatilidad del tipo de cambio, lo cual puede hallar una explicación en la tendencia de los inversionistas a refugiar sus recursos en activos más seguros, como los que emite el gobierno de Estados Unidos a través de la Reserva Federal, durante periodos de alta inestabilidad e incertidumbre, lo cual genera una apreciación de la divisa estadounidense ante el Peso mexicano.

A continuación se replica el modelo DCC-GARCH, ahora considerando el diferencial de tasas, sustituyendo al índice CIISRAI.

Tabla 5.5: Estimación de modelo DCC-GARCH(1, 1) para el tipo de cambio y diferencial de tasas.

Parámetro	Valor Estimado	t	$p(t)$
$\omega_{diftasas}$	0.013	2.109	(0.035)*
$\alpha_{1diftasas}$	0.015	1.795	(0.073)
$\beta_{1diftasas}$	0.969	216.645	(0.000)***
ω_{FX}	0.000	0.043	(0.966)
α_{1FX}	0.107	0.221	(0.825)
β_{1FX}	0.883	1.905	(0.057)
α_{DCC}	0.001	0.348	(0.727)
β_{DCC}	0.986	101.290	(0.000)***

(a) *** Estadísticamente significativo entre [0% – 0.001 %]
 ** Estadísticamente significativo entre [0.001 % – 0.01 %]
 * Estadísticamente significativo entre [0.01 % – 0.05 %]

Figura 5.22: Correlaciones Condicionales Diferencial de tasas de interés - Tipo de Cambio



(a) Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México y la Reserva Federal de Nueva York

De acuerdo con la estimación realizada, los parámetros $\beta_{1_{dif\,tasas}}$, y β_{DCC} son estadísticamente significativos, mientras que α_{DCC} presenta un *p-value* superior a los 0.05, por lo cual resulta no significativo.

Estos resultados implican que, por un lado, el impacto de la volatilidad en el diferencial de tasas de interés no persiste sobre la volatilidad del tipo de cambio en el corto plazo. Es de esta manera como cobra sentido la significancia del parámetro β_{DCC} , ya que este nos confirma la existencia de una correlación condicional dinámica entre el diferencial de tasas de interés en el largo plazo. Dicho de otra manera, el efecto de la volatilidad del diferencial de tasas sobre la volatilidad del tipo de cambio persiste durante un periodo prolongado.

Es así como la volatilidad del tipo de cambio responde en buena parte a la volatilidad del diferencial de tasas de interés existente de manera positiva, es decir, ante un incremento de la volatilidad en dicho diferencial, al existir incertidumbre respecto

a su futuro comportamiento, los capitales migrarán, durante un periodo ya sea breve o prolongado¹⁷, incrementando la volatilidad y depreciando la divisa nacional ante el dólar americano. Se puede esperar lo contrario ante una reducción en la volatilidad de este diferencial, donde muy probablemente no se daría una salida abrupta de capitales

Finalmente, para corroborar los resultados obtenidos, a continuación se estima un modelo DCC-GARCH que en esta ocasión, incluye al tipo de cambio, el diferencial de tasas de interés y el índice CIISRAI, esto para analizar y verificar si al ser incluidas simultáneamente, dichas variables presentan los mismos niveles de significancia estadística.

Tabla 5.6: Estimación de modelo DCC-GARCH(1, 1) para el tipo de cambio, índice CIISRAI y diferencial de tasas de interés

Parámetro	Valor Estimado	<i>t</i>	<i>p(t)</i>
$\omega_{CIISRAI}$	0.583	2.138	(0.0326)*
$\alpha_{1CIISRAI}$	0.119	8.309	(0.000)***
$\beta_{1CIISRAI}$	0.880	54.011	(0.000)***
$\omega_{dif\,tasas}$	0.000	0.089	(0.929)
$\alpha_{1dif\,tasas}$	0.024	379.025	(0.000)***
$\beta_{1dif\,tasas}$	0.968	285.924	(0.000)***
ω_{FX}	0.008	2.040	(0.041)*
α_{1FX}	0.107	3.667	(0.000)***
β_{1FX}	0.883	29.115	(0.000)***
α_{DCC}	0.007	1.503	(0.133)
β_{DCC}	0.980	73.344	(0.000)***

(a) *** Estadísticamente significativo entre [0% – 0.001%]
 ** Estadísticamente significativo entre [0.001% – 0.01%]
 * Estadísticamente significativo entre [0.01% – 0.05%]

La estimación nos indica que, en efecto, tanto el índice CIISRAI como y el diferencial de tasas de interés, capturados por los parámetros α_1 , β_1 , α_{DCC} y β_{DCC} resultan altamente significativos cuando buscamos analizar los causantes de la volatilidad en el tipo de cambio. Prestándole especial atención a los parámetros α_{DCC} y

¹⁷Esto dependerá de la coyuntura y del tipo de choque que se presente e influya el movimiento sobre las tasas de interés.

β_{DCC} , notamos que es nuevamente el primero el que resulta no ser estadísticamente significativo, mientras que el último sí lo es.

De este modo, se puede confirmar el hecho de que la volatilidad, o varianza condicional de la percepción de riesgo sistémico, medido por el CIISRAI, y del diferencial de tasas de interés entre la EFR y la TIE 28 impactan directamente a la volatilidad del tipo de cambio. Dados los parámetros obtenidos, particularmente $\beta_{DCC} = 0.980$, confirmamos la presencia de una correlación condicional dinámica de largo plazo entre nuestras variables, y el signo positivo muestra el hecho de que ante un incremento de la volatilidad del índice CIISRAI y del diferencial de tasas de interés, el tipo de cambio igualmente incrementará su volatilidad, misma que persistirá durante un periodo prolongado.

Habiendo realizado los modelos correspondientes, podemos alcanzar conclusiones importantes. Por un lado, confirmamos el hecho de que la volatilidad del tipo de cambio, del índice CIISRAI y del diferencial de tasas de interés se ve influenciada por sus componentes ARCH y GARCH. Dicho de otra forma, la volatilidad de las series responde en gran parte, por un lado, a los choques en la volatilidad rezagados un periodo capturados por α_1 , y por otro lado, a la varianza condicional rezagada un periodo, capturada por β_1 , recordando que un mayor valor de α_1 y β_1 indicaría que el efecto de estos sobre su propia volatilidad (o varianza condicional) actual sería mayor.

En cuanto a las estimaciones mediante DCC-GARCH, resulta particularmente importante el valor, significancia estadística e interpretación de los parámetros α_{DCC} y β_{DCC} . Para los tres modelos presentados, el valor de α_{DCC} resultó ser muy reducido y no significativo, mientras que β_{DCC} resulta tener un valor bastante elevado y altamente significativo.

Considerando que α_{DCC} busca capturar la persistencia de los choques en el corto plazo, mientras que β_{DCC} estima la relación a largo plazo, podemos afirmar que en

el último de los modelos, el cual considera al CIISRAI y al diferencial de tasas de interés como variables independientes, la dinámica de la correlación condicional entre el tipo de cambio y ambas variables no muestra una persistencia transitoria, es decir, una alta volatilidad en el CIISRAI o en el diferencial de tasas de interés, se reflejará en una persistencia de largo plazo sobre la volatilidad del tipo de cambio.

De esta manera es como los flujos de capitales adoptan el papel de intermediario, o nexo entre la correlación dinámica de la volatilidad de las variables explicativas y el tipo de cambio, ya que son estos los que actúan como respuesta ante los movimientos del CIISRAI y el diferencial de tasas de interés, convirtiéndose en un argumento lógico y fundamentado la afirmación de que el tipo de cambio responde mayormente a los flujos de capitales, y en mucha menor proporción a las relaciones comerciales, siendo que las últimas responderán, en buena parte, al nivel y a la volatilidad del tipo de cambio.

Consideraciones finales

Tras un análisis de los diversos capítulos presentes en este trabajo, es evidente que se ha desarrollado una amplia gama de formulaciones y conjeturas teóricas relacionadas con la determinación del tipo de cambio. Las fluctuaciones en dicha variable conllevan efectos diversos en cada economía, los cuales están condicionados por una extensa variedad de factores que abarcan desde aspectos financieros y económicos hasta consideraciones de índole cultural.

Sin embargo, parte de lo que le da a esta variable la connotación tan importante que merece, es su naturaleza irregular e impredecible, lo cual le otorga la capacidad de actuar como un indicador del desempeño económico y financiero de un país durante periodos de tiempo muy acotados.

Desde luego, el tipo de cambio y su valor futuro pueden estimarse con base en distintas percepciones sobre el desarrollo del entorno económico nacional e internacional, como bien se revisa en el capítulo 4, pero por otro lado, este puede presentar *saltos* repentinos que originen distintos efectos sobre el entorno macroeconómico y financiero, tema discutido en el capítulo 3, y son precisamente estos los que lo vuelven de suma importancia.

Para el caso mexicano, durante el periodo de estudio, los flujos de capitales incrementaron considerablemente, en gran parte potenciado por los factores discutidos en el capítulo 2, convirtiéndose en una de las principales fuerzas capaces de impactar al tipo de cambio. Este proceso ha convertido a la economía mexicana en una de

carácter global, lo que la ha llevado a encontrarse sujeta a los porvenires del sistema económico y financiero internacional.

Dicha dependencia de México y el tipo de cambio respecto a la economía global es más clara cuando se trata solamente con Estados Unidos, razón por la cual se utiliza el diferencial de tasas entre ambos países a lo largo de este trabajo. Respecto al índice CIISRAI, de igual manera, este se ve altamente influenciado por las condiciones financieras de Estados Unidos. Los resultados de esta investigación indican que la volatilidad del tipo de cambio Peso mexicano - Dólar estadounidense, se debe en buena parte al diferencial de tasas de interés y, sobre todo, a la incertidumbre y percepción de riesgo en los mercados financieros globales, medidos por el índice CIISRAI.

La existencia de una correlación condicional dinámica de largo plazo entre el tipo de cambio y las variables independientes que se utilizan, muestra que la única vía por la cual estas pueden influenciar a la volatilidad, es a través de los flujos de capitales. Es esta la misma razón por la cual, actualmente existen visiones tanto académicas como gubernamentales con una inclinación hacia las políticas económicas que busquen regular, o mitigar los flujos descontrolados de capitales (tanto entradas como salidas), como bien se revisó en el primer capítulo.

Esta investigación pone de manifiesto el hecho de que, independientemente de los debates acerca de los efectos y consecuencias del tipo de cambio sobre el crecimiento y desarrollo de la economía mexicana, se puede coincidir en que la volatilidad, característica inherente de esta variable, dificulta la efectividad de las políticas económicas emprendidas durante décadas. Los resultados obtenidos no son otra cosa mas que un robusto indicio de que el proceso de financiarización y apertura de la cuenta de capital mexicana, ha hecho del tipo de cambio una variable cada vez más volátil.

Referencias bibliográficas

Calvo, G., y Reinhart, C. (May de 2002). Fear of floating. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(2), 379-408.

Caballero, R., Fhari, E., y Gourinchas, P.-O. (2016). Safe Asset Scarcity and Aggregate Demand. *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 513-516.

Capraro Rodriguez, S., y Perrotini Hernandez, I. (2012). Intervenciones cambiarias esterilizadas, teoría y evidencia: el caso de México. *Contaduría y Administración*, 57(2), 11-44.

Capraro, S., y Panico, C. (2018). Organización institucional de la política monetaria y crecimiento en México en los albores del siglo XXI. *Revista de Economía Mexicana*(3), 76-77.

Capraro, S., y Sereijo, Y. (13 de mayo de 2022). El peso, la última ancla nominal de la economía. . *Excelsior* , pág. 6.

Capraro, S., Panico, C., y Sandoval, J. K. (2019). *Economía Monetaria*. Ciudad de México: Facultad de Economía.

Carstens, A. (1987). Paridad de tasas de interés y riesgo político: El caso de México. *Estudios Económicos*, 2(2), 269-294.

Cassel, G. (Diciembre de 1918). Abnormal Deviations in International Exchanges. *The Economic Journal*, 28(112), 413-415.

Catalan Alonso, H. (2001). Paridad Descubierta de Tasas de Interés Mediante el Método General de Momentos. *Momento Económico*(113), 22-29.

Alba et al. (2021). Capital Flows to Emerging Economies and Global Risk Aversion during the COVID-19 Pandemic. *Documento de Investigación del Banco de México*(17), 1-32.

Acosta, J., Cano, R., Garcia , O., Palacios , O., San Martin, A., y Tapia, C. (2021). Instrumentación de las operaciones monetarias, cambiarias y de administración de reservas del Banco de México. Ciudad de México: Banco de México.

Adrian, T., Gopinath, G., Pazarbasioglu, C., y Weeks-Brown, R. (1 de Abril de 2022). IMF Blog. Obtenido de Por qué el FMI está actualizando su enfoque sobre los flujos de capital: <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2022/03/30/blog033122-why-the-imf-is-updating-its-view-on-capital-flows>

Agenor, P.-R., y Pereira da Silva, L. (2019). Integrated inflation targeting: Another perspective from the developing world. . Bank of International Settlements.

Aizenman, J. (2010). The impossible trinity (aka the policy Trilemma). the Encyclopedia of financial globalization(666), 2-20.

Banco de México . (29 de Octubre de 2008). El Banco de México Anuncia el establecimiento de línea “SWAP” con la Reserva Federal de Estados Unidos. Obtenido de Banco de México: <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/miscelaneos/%7B4D19DFBA-AA09-F63F-FEE6-5E75F073AF7B%7D.pdf>

Banco de México . (diciembre de 2015). Sistema Continuous Linked Settlement (CLS) . Obtenido de Banco de México: <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/d/>

Banco de México . (16 de Junio de 2021). El Banco de México anuncia el acuerdo de extensión de la vigencia de la línea “swap” con la Reserva Federal de Estados Unidos por 60 mil millones de dólares, fortaleciendo el vínculo de cooperación entre autoridades monetarias para procurar la estab. Obtenido de Banco de México : <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/miscelaneos/>

Banco de México. (2015). Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al Año 2014. Ciudad de México: Banco de México.

Banco de México. (2016). Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al Año 2015. Ciudad de México: Banco de México.

Banco de México. (2017). Compilación de Informes Trimestrales Correspondientes al Año 2016. Ciudad de México: Banco de México.

Banco de México. (2020). *Compilación de Informes Trimestrales 2019*. Ciudad de México: Banco de México.

Banco de México. (2021). *Efectos de la Política Monetaria sobre la Economía*. Obtenido de Instrumentos de la Política Monetaria: <https://www.banxico.org.mx/politica-monetaria/instrumentos-politica-monetar.html>

Banco de México. (2022). *Esquema de Objetivos de Inflación*. Ciudad de México: Banco de México.

Banco de México. (27 de octubre de 2022). *Resultados de la encuesta realizada por el Banco de Pagos Internacionales (BIS) sobre los volúmenes de operación en los mercados cambiarios y de derivados durante abril de 2019*. Obtenido de Banco de México: <https://www.banxico.org.mx/mercados/encuestas-del-bis-sobre-volumenes-operados-en-el-m/>

Banco de México. (2021 de junio). *Flujos de capital y el índice World Government Bond Index (WGBI)*. Recuperado el mayo de 2022, de Banco de México : <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/reportes-sobre-el-sistema-financiero/recuadros/>

Bank For International Settlements. (30 de junio de 2019). *Online Appendix for Box II.B*. Obtenido de BIS: https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e2_appendix.pdf

Bank For International Settlements. (27 de octubre de 2022). *Triennial Central Bank Survey of Foreign Exchange and Over-the-counter (OTC) Derivatives Markets in 2022*. Obtenido de Bank For International Settlements: <https://www.bis.org/statistics/rpfx22.htm>

Bekaert, G., Hoerova, M., y Lo Duca, M. (Julio de 2012). *Risk, Uncertainty and Monetary Policy*. NBER Working Papers(16397). Borio, C., y Disyatat, P. (2009). *Unconventional monetary policies: an appraisal*. BIS Working Papers, 2-9.

Boughton, J. M. (2002). *On the Origins of the Fleming-Mundell Model*. IMF Working Papers , 2-8.

Bruno, V., y Hyun Song , S. (6 de Julio de 2012). *Capital Flows and the Risk-Taking Channel of Monetary Policy*. BIS Working Papers(400).

Cecchetti, S. G. y K. Schoenholtz (2019) “DP13915 Improving U.S. Monetary

Policy Communications”, CEPR Press Discussion Paper No. 13915. <https://cepr.org/publications/dp13915>

Davidson, P. (1982). *International Money and the Real World*. En Palgrave Macmillan UK eBooks. <https://doi.org/10.1007/978-1-349-16679-4>

Dornbusch, R. (Dec de 1976). Expectations and Exchange Rate Dynamics. *Journal of Political Economy*, 84(6), 1161-1176.

Eichner, A. S., y Kregel, J. A. (1975). An Essay on Post-Keynesian Theory: A New Paradigm in Economics. *Journal of Economic Literature*, 13(4), 1293-1314. <http://www.jstor.org/stable/2722299>

Engle, R. (1982). Autoregressive Conditional Heteroscedasticity with Estimates of the Variance of the United Kingdom Inflation. *Econometrica*, 987-1008.

Engle, R. (Julio de 2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.

Ferrari-Filho, F., y de Paula, L. F. (2008). Exchange Rate Regime Proposal for Emerging Countries: a Keynesian Perspective. *Journal of Post Keynesian Economics*, 31(2), 227-248. <http://www.jstor.org/stable/27746844>

Fleming, J., y Mundell, R. (Marzo de 1964). Official Intervention on the Forward Exchange Market: A Simplified Analysis. *Staff Papers (International Monetary Fund)*, 11(1).

Fleming, J., y Mundell, R. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. *Staff Papers (International Monetary Fund)*, 9(3), 369-180.

Ferreira, T., y Shousha, S. (Julio de 2020). Scarcity of Safe Assets and Global Neutral Interest Rates. *International Finance Discussion Papers(1293)*, 1-39.

FMI. (30 de Marzo de 2022). Review of The Institutional View on The Liberalization and Management of Capital Flows. Obtenido de International Monetary Fund: <https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2022/03/29/Review-of-The-Institutional-View-on-The-Liberalization-and-Management-of-Capital-Flows-515>

Fratto, C., Harnoys Vannier, B., Mircheva, B., de Padua, D., y Poirson, H. (2021). Unconventional Monetary Policies in Emerging Markets and Frontier Countries. IMF Working Papers, 5-7. Gandolfo, G. (2016). *International Finance and Open-Economy Macroeconomics*. Heidelberg: Springer Berlin.

Ghosh, A., Ostry, J., y Qureshi, M. (2017). Managing the Tide: How Do Emerging Markets Respond to Capital Flows? IMF working paper, 17(69), 1.

<https://doi.org/10.5089/9781475589207.001>

Goncalves, C., David, A., y Pienknagura, S. (Octubre de 2019). Flujos de capitales hacia América Latina después del superciclo de materias primas.

Harvey, J. (2019). Exchange rates and the balance of payments: Reconciling an inconsistency in Post Keynesian theory. *Journal of Post Keynesian Economics*, 1-23.

Harvey, J. (2022). *Exchange Rates and Trade Flows: A Post Keynesian Analysis*. Fort Worth, Texas, Estados Unidos.

Harvey, J. T. (2009). Currency Market Participants' Mental Model and the Collapse of the Dollar: 2001-2008. *Journal of Economic Issues*, 43(4), 931-949.

Hassan Bougrine y Seccareccia, M. (2004). Alternative Exchange Rate Arrangements and Effective Demand: An Important Missing Analysis in the Debate over Greater North American Monetary Integration. *Journal of Post Keynesian Economics*, 26(4), 655-677. <http://www.jstor.org/stable/4538900>

Heath, J. H., y Acosta Mariani, J. M. (2023). Claridad y Transparencia en la Comunicación de la Política Monetaria. *Revista De Economía Mexicana. Anuario UNAM.*, 8, 93-133.

Hernandez, J. R. (2020). Paridad de Tasas Cubierta: Un Enfoque de Volatilidad Estocástica para Estimar la Banda Neutral. Banco de México: Documentos de Investigación(2020-02), 24-25.

Ibarra Lopez, I., y Cortes Moreno, J. D. (2021). Érase una vez un efecto Trump. Información en Internet y el tipo de cambio. *Estudios Económicos*, 36(363-398).

Keynes, J. (1923). A Tract on Monetary Reform. 109-110.

Koepke, R., y Paetzold, S. (Agosto de 2020). Capital Flow Data – A Guide for Empirical Analysis and Real-Time Tracking. IMF Working Papers, 4-28.

Lavoie, M. (2007). *Introduction to Post-Keynesian Economics*. Inglaterra: Palgrave Macmillan.

Levy Orlik, N., (2005). La efectividad de las operaciones de mercado abierto en países emergentes. *México en los noventa. Economíaunam*, 2(6), 55-71.

Lopez Villa, J., y Sosa Castro, M. (2020). Volatilidad condicional y correlación dinámica entre los mercados cambiarios y de valores en México (2009-2019): Una aproximación GARCH-DCC. *Estocástica: Finanzas y riesgo*, 195-215.

Monaghan, A. (29 de Octubre de 2014). US Federal Reserve to end quantitative easing programme. Obtenido de The Guardian: <https://www.theguardian.com/business/2014/oct/29/us-federal-reserve-end-quantitative-easing-programme>

Morales Castro, A. (2008). México: Factores determinantes del tipo de cambio, 1986-2000. *Comercio Exterior*, 58(8-9), 597. <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/118/1/RCE1.pdf>

Mundell, R. (Mayo de 1960). The Monetary Dynamics of International Adjustment under Fixed and Flexible Exchange Rates. *The Quarterly Journal of Economics*, 74(2), 227-257.

Mundell, R. (Nov de 1963). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 29(4), 475-485.

Noriega, A. E., Ramos-Francia, M., y Rodriguez - Perez , C. (Dic de 2011). Demanda por dinero en México (1986-2010). *El Trimestre Económico*, 78(312).

Oberlechner, T., y Hocking, S. (2004). Information sources, news, and rumors in financial markets: Insights into the foreign exchange market. *Journal of Economic Psychology*(25), 407-424.

Obstfeld, M., Shambaugh, J., y Taylor, A. (March de 2004). The Trilemma in History: Tradeoffs among Exchange Rates, Monetary Policies, and Capital Mobility. Dublin, Ireland .

Panico, Carlo. (2022). Rising systemic risk and financial crises: a Classical-Keynesian interpretation.

Posner, Richard. (2010). How I Became a Keynesian. *Revista de Economía Insti-*

tucional. 12. 293-305.

Rey, H. (May de 2015). Dilemma not Trilemma: The Global Financial Cycle and Monetary Policy Independence. Recuperado el April de 2022, de National Bureau of Economic Research: <http://www.nber.org/papers/w21162>

Schulmeister, Stephan, (1988), Currency speculation and dollar fluctuations, Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review, 41, issue 167, p. 343-365, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:psl:bnlqrr:1988:41>.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2010). México, primer país de AI en ser incorporado al World Government Bond Index (WGBI). Ciudad de México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Shaikh, A. (2016). Capitalism: Competition, conflict, crises. . New York: Oxford University Press.

Skidelsky, R. (2009). Keynes: The Return of the Master. Penguin UK.

Stiglitz, J. E. (2002). Capital Market Liberalization and Exchange Rate Regimes: Risk without Reward. The Annals of the American Academy of Political and Social Science, 579, 219–248. <http://www.jstor.org/stable/1049792>

Valencia Arriaga, R., Capraro Rodríguez, S. y Ortiz Velásquez, S. (2020). Crecimiento Guiado por exportaciones y Metas de inflación en México: Una apuesta en contra del crecimiento. Paradigma Económico, 12(2), 63–90.

Vernengo, M. (2014). Pateando la escalera también: Los bancos centrales en perspectiva histórica. Circus Revista argentina de economía(6), 75-93.

Werner, A.M. (1997). Un estudio estadístico sobre el comportamiento de la cotización del peso mexicano frente al dólar y de su volatilidad.

Wu, J., y Xia, F. (2016). Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound. Journal of Money, Credit and Banking.