



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

---

---

**ESCUELA SUPERIOR DE ECONOMÍA**

SECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**LA TASA DE INTERÉS Y SUS IMPLICACIONES EN EL TIPO DE  
CAMBIO, CRECIMIENTO ECONÓMICO Y POLÍTICA MONETARIA**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**PRESENTA:**

**EUSEBIO ORTIZ ZARCO**



MÉXICO, CIUDAD DE MÉXICO

DICIEMBRE DE 2019



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### ACTA DE REGISTRO DE TEMA DE TESIS Y DESIGNACIÓN DE DIRECTORES DE TESIS

México, Ciudad de México 6 de octubre de 2017

El Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de la SEPI ESE-IPN en su sesión CCXCII celebrada el día 6 del mes de octubre de 2017 conoció la solicitud presentada por el(la) alumno(a):

**Ortiz**

Apellido paterno

**Zarco**

Apellido materno

**Eusebio**

Nombre (s)

Con registro:

A	1	6	0	6	3	3
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante de: Doctorado en Ciencias Económicas

1.- Se designa a la aspirante el tema de tesis titulado:

**Tasa de interés y sus implicaciones en el tipo de cambio, crecimiento económico y política monetaria**

De manera general el tema abarcará los siguientes aspectos:

**Tasa de interés. Anomalías en primas a futuro y tipo de cambio. Restricción al crecimiento y tasa de interés. Tasa de interés y política monetaria.**

2.- Se designan como Directores de Tesis a los Profesores:

**Dr. Gerardo Angeles Castro y Dr. Miguel Flores Ortega**

3.- El trabajo de investigación base para el desarrollo de la tesis será elaborado por el alumno en:

**SEPI ESE-IPN**

que cuenta con los recursos e infraestructura necesarios.

4.- El interesado deberá asistir a los seminarios desarrollados en el área de adscripción del trabajo desde la fecha en que se suscribe la presente hasta la aceptación de la tesis por la Comisión Revisora correspondiente:

Directores de Tesis

Dr. Gerardo Angeles Castro

Aspirante

M. en C. Eusebio Ortiz Zarco

Dr. Miguel Flores Ortega

Presidente del Colegio

Dr. Adrián Hernández Del Valle



S.E.P.  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
E.S.E.  
SECCION DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACION

**COMITÉ TUTORIAL, REVISOR DE TESIS Y JURADO DEL EXAMEN:**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	<b>FUNCIÓN</b>
Dr. Gerardo Angeles Castro	Director de Tesis
Dr. Carlos Alberto Fraga Castillo	Asesor
Dr. Miguel Flores Ortega	Director de Tesis
Dr. Fernando Evaristo Callejas Albiñona	Asesor
Dr. Miguel Ángel Martínez García	Asesor
Dr. Francisco Venegas Martínez	Asesor suplente

México, Ciudad de México, 6 de octubre de 2017.

**"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"**

**DR. ADRIÁN HERNÁNDEZ DEL VALLE**  
**JEFE DE LA SECCIÓN DE ESTUDIOS DE**  
**POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
**ESE-IPN**



S.E.P.  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
E.S.E  
SECCIÓN DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACIÓN

\*AHV\*HAC\*blpm



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

## SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de  siendo las  horas del día  del mes de  del  se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis,

designada por el Colegio de Profesores de Posgrado de:

para examinar la tesis titulada:

por el (la) alumno (a):

Apellido Paterno:	Ortiz	Apellido Materno:	Zarco	Nombre (s):	Eusebio
-------------------	-------	-------------------	-------	-------------	---------

Número de registro:

Aspirante del Programa Académico de Posgrado:

Después de la lectura y revisión individual, así como el análisis e intercambio de opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR**  **NO APROBAR**  la tesis, en virtud de los motivos siguientes:

Se concretaron satisfactoriamente las expectativas previstas con la investigación, tanto en los aspectos de fondo como de forma.

Dr. Gerardo Ángeles Castro  
Profesor Colegiado 12652ED17

Director de Tesis  
clave registro nombramiento y categoría

Comisión Revisora de Tesis

Dr. Carlos Alberto Fraga Castillo  
Profesor Colegiado 12648EC17

clave registro nombramiento y categoría

Dr. Francisco Venegas Martínez  
Profesor Colegiado 13238ED18

clave registro nombramiento y categoría

  
Dr. Miguel Flores Ortega  
Profesor Colegiado 13231EF18

2° Director de Tesis  
clave registro nombramiento y categoría (en su caso)

  
Dr. Miguel Ángel Martínez García  
Profesor Colegiado 13235EC18

clave registro nombramiento y categoría

Presidente del Colegio de Profesores

  
M. en C. Goanney Orozco Lira

Nombre



S.E.P.  
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
E.S.E.  
SECCION DE ESTUDIOS DE  
POSGRADO E INVESTIGACION



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**CARTA CESIÓN DE DERECHOS**

En la Ciudad de México, siendo las 10:00 horas el día 28 del mes de noviembre del año 2019, el que suscribe Eusebio Ortiz Zarco alumno del Programa de Doctorado en Ciencias Económicas, con número de registro A160633, adscrito a la SEPI ESE-IPN, manifiesta que es el autor intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del Dr. Gerardo Angeles Castro y del Dr. Miguel Flores Ortega y cede los derechos del trabajo intitulado TASA DE INTERÉS Y SUS IMPLICACIONES EN EL TIPO DE CAMBIO, CRECIMIENTO ECONÓMICO Y POLÍTICA MONETARIA, al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director(es) del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección electrónica eu.orti24@yahoo.com.mx Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

D. EN C. (C) EUSEBIO ORTIZ ZARCO  
Nombre y firma del alumno(a)

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, Por brindarme el don de la vida, la cual me ha brindado muchas experiencias y nuevos desafíos.

Al Doctor Gerardo Ángeles Castro, quién es un ejemplo de superación profesional, por su dedicación como asesor y profesor; sobre todo por su apoyo en los momentos más difíciles de mis estudios.

Al Doctor Miguel Flores Ortega por su invaluable e incondicional profesionalismo en la consolidación de mi proyecto de investigación.

Al Doctor Fernando Callejas Albiñana por su gran amistad, apoyo en el desarrollo profesional y calidez en mi estancia de investigación.

Al Doctor Miguel Ángel Martínez García por su apoyo como sinodal de tesis y cordial apoyo en mis estudios en la SEPI.

Al Doctor Carlos Alberto Fraga Castillo por su firme apoyo como sinodal y por la experiencia compartida.

A mis padres, por la confianza que han depositado en mí, por sus consejos y esfuerzos en la realización de mis estudios.

A todos los profesores que intervinieron en mi formación profesional, por la transmisión de sus conocimientos y experiencias.

Al tío Chava por sus grandes enseñanzas.

A mis hermanas, por su compañía y su apoyo incondicional.

A Ana, por su apoyo y cariño incondicional.

Al Instituto Politécnico Nacional por brindarme una oportunidad de superación.

Al CONACYT por el financiamiento de mis estudios de posgrado, determinantes en la realización de los mismos.

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>viii</b>
<b>CAPÍTULO 1. DISCUSIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA.....</b>	<b>1</b>
1.1. Política monetaria y Banxico.....	1
1.2. Tasa de interés y otros instrumentos de política monetaria.....	6
1.2.1. Regla de Taylor.....	10
1.2.2. Agregados monetarios.....	12
1.2.3. Instrumentos no convencionales.....	13
1.3. Discusión teórica.....	18
1.4. Estado del arte.....	25
<b>CAPÍTULO 2. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y TASA DE INTERÉS.....</b>	<b>30</b>
2.1. Tasa de interés y crecimiento económico.....	30
2.2. Restricción al crecimiento por balanza de pagos.....	31
2.3. Adaptaciones al modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos.....	32
2.4. Especificación econométrica.....	34
2.5. Resultados del modelo.....	36
2.6. Panel de datos.....	38
2.7. Inflación y crecimiento económico.....	39
2.8. Resultados.....	43
<b>CAPÍTULO 3. RELACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO Y LA TASA DE INTERÉS....</b>	<b>47</b>
3.1. El mercado de divisas.....	47
3.2. Paridad de tasas de interés.....	51
3.3. Paridad cubierta y no cubierta.....	52

3.4. Paridad de poder de compra.....	54
3.5. Anomalías en primas a futuro.....	55
3.6. Modelo de tipo de cambio y tasas de interés.....	61
3.7. Resultados del modelo econométrico.....	65
<b>CAPÍTULO 4. ENTORNO INTERNACIONAL AUTONOMÍA DE BANXICO.....</b>	<b>70</b>
4.1. Entorno internacional.....	71
4.2. Mercados eficientes.....	72
4.3. Modelo VEC, dependencia de tasas de interés entre EUA-México.....	73
4.4. Resultados del modelo VEC.....	77
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico 1. Activos históricos de la FED.....	16
Gráfico 2. Composición de activos de la FED.....	16
Gráfico 3. Tasa de los fondos federales EUA.....	17
Gráfico 4. Valores de raíces inversas VAR México.....	36
Gráfico 5. Función impulso-respuesta.....	37
Gráfico 6. Comportamiento de las variables a estimar en VAR.....	40
Gráfico 7. Condición de estabilidad de modelo VAR.....	43
Gráfico 8. Tasa de interés bonos EUA y cetes México.....	75
Tabla 1. Bancos centrales e instrumentos operativos.....	5
Tabla 2. Correlación de variables.....	35
Tabla 3. Especificación de retardos México.....	35
Tabla 4. Var México.....	37
Tabla 5. Resultados de regresión deuda PIB.....	38
Tabla 6. Estadísticos descriptivos 1980-1994 y 1994-2018.....	41
Tabla 7. Especificación óptima de rezagos.....	42
Tabla 8. Resultados estimaciones VAR.....	44
Tabla 9. Prueba de autocorrelación.....	45
Tabla 10. Pruebas de normalidad de perturbaciones.....	45
Tabla 11. Significancia de rezagos post-estimación.....	46
Tabla 12. Regresión de tipo de cambio respecto al dólar.....	59
Tabla 13. Descripción de las variables cuantitativas.....	62
Tabla 14. Resultados de regresión de panel de datos.....	66
Tabla 15. Estimaciones de panel dinámico.....	66
Tabla 16. Regresión por país.....	67
Tabla 17. Pruebas de raíz unitarias para variables cetes y bonos.....	76
Tabla 18. Pruebas de raíz unitaria para comportamiento residual-Cointegración.....	76
Tabla 19. Resultados modelo VEC cetes y bonos.....	78

## ABREVIATURAS

<b>Banxico</b>	Banco de México
<b>BCE</b>	Banco Central Europeo
<b>BM</b>	Banco Mundial
<b>BPI</b>	Banco de Pagos Internacionales
<b>FPA</b>	Forward Premium Anomaly
<b>FPP</b>	Forward Premium Puzzle
<b>FRED</b>	Federal Reserve Economic Data
<b>MCO</b>	Mínimos cuadrados ordinarios
<b>MEA</b>	Mínimos cuadrados ordinarios con efectos aleatorios
<b>MEF</b>	Mínimos cuadrados con efectos fijos
<b>MEXDER</b>	Mercado Mexicano de derivados.
<b>OMA</b>	Operaciones de Mercado Abierto
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>VAR</b>	Vectores Auto-regresivos
<b>VECM</b>	Vector Error Correction Model

## GLOSARIO

<i>Anomalía en prima de futuro</i>	Evidencia empírica, refiere que el tipo de cambio tiende a apreciarse cuando el diferencial de tasas de interés doméstico-externo se amplía.
<i>Diferencial cambiario</i>	Diferencia de la cotización de una moneda en el precio de venta respecto al precio de compra.
<i>Divisa</i>	Moneda extranjera.
<i>Forward guidance</i>	Herramienta de los bancos centrales para influir mediante señales propias en las expectativas de los agentes económicos, especialmente en lo referente al comportamiento de tasas de interés.
<i>Mercado futuro</i>	Mercados en que hay realización presente de contratos de compra-venta de productos que son liquidados a futuro.
<i>Mercado spot</i>	Mercado donde los activos que se compran-venden se entregan en el corto plazo.
<i>Mortgage subprimes</i>	Tipo de hipoteca que es emitida por una institución crediticia a pagadores con baja calidad crediticia.
<i>Panel de datos</i>	Conjunto de datos que combinan dimensiones temporales y transversales que son empleados en modelos econométricos.
<i>Prima de riesgo</i>	Es la diferencia en términos de tasas de interés que se le paga a un inversor por asumir una inversión con mayor riesgo respecto a la tasa libre de riesgo.
<i>Señalización (Signalling)</i>	En el contexto de política monetaria consiste en la instrumentalización de señalizaciones a los agentes económicos de las políticas económicas a implantar.
<i>Tasa de interés</i>	Es el precio del dinero que se abona o se percibe en caso de pedirlo o cederlo en préstamo en un momento en particular.
<i>Tipo de cambio</i>	Tasa o relación de proporción que existe entre el valor de dos divisas.

## **RESUMEN**

El diseño e instrumentos de la política monetaria implica un conjunto de acepciones teórico-metodológicas que son puestas a prueba ante el cumplimiento de objetivos operacionales de las autoridades monetarias, la presente investigación se centra en identificar las implicaciones del comportamiento de la tasa de interés en el crecimiento económico, inflación y tipo de cambio en México durante el periodo 1994-2018; para el logro de dicho objetivo la problemática se desagrega en 4 vertientes: 1) evaluación empírica de la restricción del crecimiento económico por medio de la tasa de interés, 2) medición del grado de control de la tasa de inflación, 3) verificar el cumplimiento del postulado de paridad de tasas de interés y 4) verificar la dependencia de las decisiones de Banxico por decisiones de política monetaria de EUA. La hipótesis consiste en que si la política monetaria de Banxico para el periodo 1994-2018 se fundamenta en la gestión de la tasa de interés, entonces el crecimiento económico debiera ser incentivado, el tipo de cambio estabilizado y la inflación controlada. Para la comprobación de la misma se emplean modelos de series temporales y panel de datos.

## **ABSTRACT**

The design and instruments of monetary policy implies a set of theoretical-methodological meanings that are tested against the fulfillment of operational objectives of the monetary authorities, this research focuses on identifying the implications of the interest rate behavior in the economic growth, inflation exchange rate in Mexico during the period 1994-2018; To achieve this objective, the problem is broken down into 4 aspects: 1) empirical evaluation of the economic growth restriction through the interest rate, 2) measurement of the degree of control of the inflation rate, 3) verify compliance of the postulate of interest rate parity and 4) verify the dependence of the decisions of the Mexican central bank on US monetary policy decisions, the hypothesis is that if the monetary policy of the Bank of Mexico for the period 1994-2018 is based in the management of the interest rate, then economic growth should be encouraged, the exchange rate stabilized and inflation controlled. To check it, time series models and data panels are used.

## INTRODUCCIÓN

La gestión de la política monetaria por Banxico se fundamenta en el objetivo de controlar el crecimiento de los precios; para ello está facultado con diversos instrumentos, uno de ellos las operaciones de mercado abierto (OMA), el manejo de tasas de interés de los instrumentos de deuda gubernamentales y el control de la oferta monetaria. Banxico busca influir en el comportamiento de las tasas de interés en el mercado financiero, con la intención de que puedan tener impacto en variables macroeconómicas como el consumo, producción e inversión, no olvidando la tasa de inflación.

La evaluación de la política monetaria es un tema económico relevante, la importancia de su análisis radica en las implicaciones de su diseño en la economía. Para Banxico (2019) controlar la inflación es una condición importante para poder generar un entorno de estabilidad, indispensable para el fortalecimiento del crecimiento económico. Independiente al contexto y eventos contemporáneos como la adopción o reconsideración de instrumentos de política monetaria a nivel mundial, cambios en las ideologías dominantes, crisis económica-financieras, el crecimiento del comercio internacional y la consolidación de la autonomía en los bancos centrales; lo que hoy tiene México es un banco central dotado de autonomía operativa y con el principal objetivo de controlar la inflación; situación que debe ser evaluada y fundamentada en términos teóricos, empíricos y metodológicos.

En la presente investigación, el problema se identifica y desagrega en cuatro principales vertientes; que si bien no son las únicas, son generalmente objeto de escrutinio en la evaluación de políticas ejercidas por la autoridad central: El control de la inflación, estabilización del tipo de cambio, autonomía en las decisiones del banco central y la incentivación del crecimiento económico, vertientes que están centradas en un eje principal consistente en la evaluación y discusión de la gestión de la política monetaria mexicana.

Discusiones en torno a la evaluación de las políticas de la autoridad monetaria son abundantes, el cumplimiento de sus objetivos e implícitamente el fortalecimiento del crecimiento económico son temas que generan discusión desde enfoques teóricos y metodológicos.

Relativo al crecimiento económico en México se ha identificado desaceleración del mismo, si bien de 1990 a 2017 el promedio de la tasa de crecimiento económico ha sido de 2.6%, ha sido notable la desaceleración económica promedio por periodos: de 1990 a 1994, 1994 a 2001, 2001 a 2007 y 2007 a 2017, que han pasado de 3.7%, 3.0%, 2.4% y 2.0% respectivamente; el PIB per-cápita mexicano se ha estancado, si bien no es exclusiva situación de México, en el contexto internacional las tasas de crecimiento económico son poco alentadoras.

El crecimiento económico mundial se ha desacelerado, el contexto de incertidumbre ha sido permanente; en México cuestiones como reformas estructurales implantadas desde la década de los 90, el Tratado de Libre Comercio, crisis económica-financiera de 2007, el Brexit y el papel de China como exportador competente, son algunos de los factores adicionales a considerar en su desempeño económico y que no necesariamente son responsabilidad de la gestión de Banxico.

En el control de la inflación, se ha identificado que en la década de los 80 se llegaron a experimentar tasas anuales cercanas al 150% anual, en los años noventa continuaron los problemas de inflación, posteriormente en los primeros años de autonomía de Banxico las tasas promedio disminuyeron; desde el año 2000 no se ha superado la inflación a un dígito, no obstante que en algunos años hay signos de aceleración en la misma, la inflación se ha controlado pero pese a ello las tasas mexicanas no son comparables con las tasas existentes en países europeos o Estados Unidos; regularmente las tasas objetivo de inflación de Banxico no son alcanzadas o simplemente no bajan del rango 2-4%.

En la autonomía en las decisiones del Banxico, es observable la alta correlación entre las tasas de interés de los instrumentos de deuda pública mexicanos con las tasas de los instrumentos de deuda de los Estados Unidos; las tasas domésticas son fuertemente reactivas a las tasas de la FED, situación que es discutida en investigaciones de enfoque empírico y teórico, Romero (2019) especifica las implicaciones de la apertura comercial y firma de tratados internacionales en la política fiscal, monetaria y cambiaria. La autonomía de las decisiones de Banxico es un tema vigente, si bien operativamente está dotado por ley de autonomía, parte de las decisiones de política monetaria son reactivas a las decisiones de la FED.

En el mercado cambiario, el peso ha observado constante depreciación, la existencia de volatilidad es más recurrente desde la existencia de la autonomía del Banxico y el esquema de libre flotación, las implicaciones son una preocupación latente. El diseño de la política cambiaria es por cuenta de Banxico en conjunto con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, las decisiones que toman son en pro de mantener la estabilidad cambiaria que propicie el desarrollo de actividades comerciales, flujo de capitales y sus implicaciones en el comportamiento de los precios; Es claramente especificado que las autoridades no intervienen directamente en el mercado cambiario, pero las mismas intentan propiciar condiciones para que dicho mercado sea estable; aunado al hecho de que en ocasiones Banxico ha intervenido mediante subastas de divisas, ello ante fuertes apreciaciones o depreciaciones cambiarias.

Teórica y empíricamente la discusión es muy amplia, pese a la sofisticación de argumentos, la mayoría de ellos están centrados en la relación entre las variables usadas como instrumento de política monetaria y su impacto en las variables macroeconómicas, en especial el crecimiento económico.

La presente investigación hace hincapié en identificar el papel de la tasa de interés como instrumento de política monetaria y sus implicaciones en las variables inflación, tipo de cambio y crecimiento económico; se revisan antecedentes teóricos, se enfatiza en autores que consideran y discuten a la tasa de interés como instrumento de política monetaria con implicaciones en el crecimiento, precios, tipo de cambio y dependencia de las decisiones del banco central; el contraste principal se centra en las aportaciones que hace la teoría en conceptos como: la preferencia de liquidez de Keynes (1936), aunado de las aportaciones de Taylor (2000), que bajo el enfoque neo-keynesiano expresan que en cuanto el banco central controle la inflación la producción puede ser optimizada. La regla de Taylor, curva IS y modelo de restricciones al crecimiento por balanza de pagos son discutidos.

Dado el problema anterior, el objetivo de la investigación es evaluar cómo ha afectado la política monetaria en el crecimiento económico, inflación y tipo de cambio de México, desde el punto de vista de la instrumentación de la tasa de interés en el periodo 1994-2018.

Para el cumplimiento del objetivo general se plantean objetivos particulares:

1. Evaluar empíricamente la restricción al crecimiento por tasas de interés mediante el modelo de restricciones al crecimiento económico por balanza de pagos.
2. Medir en qué grado se cumplió el control de la inflación por la política monetaria propuesta por Banxico.
3. Corroborar de forma empírica el postulado de paridad de tasas de interés para determinar la relación del tipo de cambio peso-dólar y tasas de interés en México.
4. Verificar la dependencia y causalidad del comportamiento de la tasa de interés mexicana respecto a las decisiones de política monetaria de EUA.

La metodología a emplear consiste en la realización de modelos econométricos justificados teórica y metodológicamente, se incluyen modelos VAR, VEC y panel de datos; ello debido a que se estudian las vertientes de una manera independiente, se emplean modelos econométricos específicos para cada directriz o problema. Para Engel y Granger (1987) el modelo VEC se centra en identificar relaciones de integración a largo plazo y corrección de las mismas ante choques externos, en la presente investigación es empleado para corroborar la dependencia y capacidad de impulso y corrección de error en el comportamiento de las tasas de interés de México y Estados Unidos.

El uso de panel de datos proporciona la capacidad de tener una muestra heterogénea de datos, dada la naturaleza del modelo no es condición necesaria el contar con largas series temporales; dicho modelo es empleado para demostrar la existencia de la paridad de tasas de interés internacional, permite situar la caracterización del comportamiento de las tasas de interés y el tipo de cambio en el contexto mundial.

Por último, se emplea el modelo de vectores auto-regresivos (VAR), modelo que tiene la ventaja de considerar la interdependencia de variables y consideración de rezagos temporales, es utilizado para identificar el comportamiento de la inflación y el crecimiento económico como producto de movimiento de las tasas de interés.

La hipótesis de investigación consiste en que si la política monetaria del Banco de México para el periodo 1994-2018 se fundamenta en el manejo de la tasa de interés, entonces el

crecimiento económico debiera ser incentivado, el tipo de cambio estabilizado y la inflación controlada.

La estructura del trabajo se divide en 4 capítulos, en el primero de ellos se realiza un análisis del problema referente al manejo de tasas de interés en Banxico, con cuatro principales vertientes: tipo de cambio, crecimiento económico, inflación y autonomía en decisiones de manejo de tasas de interés, se realiza una discusión teórica, metodológica del problema general en sus vertientes, en el segundo capítulo se aborda en específico el problema del crecimiento económico y el control de la inflación, se exponen los postulados teóricos y metodológicos correspondientes, así como una modelación econométrica que corrobora que la tasa de interés ha restringido el crecimiento económico vía balanza de pagos por sus efectos en el comportamiento del endeudamiento público.

El tercer capítulo expone fundamentos teórico metodológicos en relación a la paridad de tasas de interés, mostrando mediante panel de datos la existencia de disparidades o paridades en las tasas de interés que pudiesen tener implicaciones más importantes; por último en el cuarto capítulo se centra en establecer las relaciones de causalidad-dependencia, con el fin de determinar el grado de autonomía de las decisiones de gestión de la tasa de interés por Banxico, se demuestra mediante un modelo VEC la fuerte dependencia del manejo de la tasa mexicana respecto a la estadounidense; por último se exponen conclusiones y recomendaciones al respecto.

Los principales resultados muestran la existencia de una alta dependencia en las decisiones de Banxico por acciones de la FED, la no existencia de paridad de tasas de interés internacional, por otro lado, la existencia de restricciones al crecimiento económico por aumentos en las tasas de interés y su papel que juegan en la restricción por medio de la balanza de pagos; la problemática es compleja. Los resultados son coincidentes con aportaciones previas de autores como Tong (2017), Backus (1995) y Moreno Brid (2003).

## **CAPÍTULO I. DISCUSIÓN DE LA POLÍTICA MONETARIA**

En el presente capítulo se explica y discute el problema fundamental de la política monetaria consistente en la evaluación de la misma. El problema fundamental de Banxico es concerniente al manejo de instrumentos de política monetaria y sus implicaciones en el control de la inflación, siendo el control del tipo de cambio y la incentivación del crecimiento económico resultados inherentes.

Dada la naturaleza del problema se requiere de discusión teórica, empírica y metodológica que esté centrada en cuatro principales vertientes: por un lado la incidencia de las tasas de interés en el crecimiento económico, en segundo plano el control de la tasa de inflación, en tercer lugar la estabilidad en el mercado cambiario y por último la dependencia de las decisiones de Banxico dentro del contexto internacional, en especial de las decisiones de política monetaria de los Estados Unidos. A continuación se presentan algunas particularidades de la política monetaria y el actuar de Banxico desde una concepción teórica y metodológica, en el presente capítulo se tiene como objetivo la discusión de aspectos teóricos y metodológicos en torno al diseño de la política monetaria por ende sus resultados y consideraciones.

### **1.1. Política monetaria y Banxico**

Al ser el ajuste de la oferta de dinero y las tasas de interés en una economía para controlar la inflación e incentivar el crecimiento del PIB por parte de la autoridad monetaria; y en general precisada como un proceso mediante el cual un banco central o la autoridad monetaria realiza operaciones para controlar la oferta monetaria y las tasas de interés de corto plazo; la política monetaria es, al igual que la política fiscal, una rama de la política económica, tema económico de relevancia y fuente de discusión de diversos enfoques teóricos metodológicos.

Por ser una rama de la política económica, la política monetaria ejercida por los bancos centrales es un tema económico controvertido, sus implicaciones en variables económicas y financieras, así como la descripción de problemas referentes al manejo y evaluación de las mismas, así como mecanismos de transmisión generan amplias discusiones, el caso mexicano no puede ser la excepción.

Previo cuestiones teóricas, toma importancia reflexionar que las reglas comerciales y financieras son importantes en la determinación de postulados teórico-metodológicos de la tasa de interés y por ende en políticas gubernamentales a realizar; el acuerdo de Bretton-Woods de 1944 dio paso a procesos de liberalización económica de las economías que previamente estaban empapadas de proteccionismo, acuerdo que además de la creación de instituciones financieras internacionales, consistió en la fijación de pautas mundiales de políticas de corte liberal que todos los países considerarían en su ejercer de política monetaria.

Al ser la cantidad adicional abonada a un capital invertido durante un tiempo determinado, de acuerdo a Ortiz (2001), la tasa de interés es el rendimiento porcentual pagado durante un periodo definido a un préstamo seguro, para el caso de capitales que se encuentren en el contexto de un mercado competitivo existe la prima libre de riesgo; la cual implica que en caso de existencia de riesgos adicionales estos serían compensados mediante primas de riesgo correspondiente. La discrepancia de las definiciones proviene de las interpretaciones que se le dan a las causas y efectos de su comportamiento, fundamentadas en el contexto que se analizan dichos mecanismos.

De acuerdo a Krugman y Wells (2007) el dinero tiene tres funciones principales: medio de intercambio, depósito de valor y unidad de cuenta, la primera es referida al uso de un activo para intercambiar bienes, anteriormente era realizado por medio del trueque; la segunda función es como medio de conservación de los activos y su poder adquisitivo (o parte de él en caso de existencia de inflación) a lo largo del tiempo; y por último la función para realizar cálculos económicos con el fin de que todo producto sea contable/ transformable en términos nominales, unidad de cuenta.

La existencia de diversas acepciones puede ser notoria; las diferencias pueden deberse al contexto temporal-espacial. Para Williams (2015), la política monetaria es el conjunto de técnicas o herramientas empleadas por el sector gubernamental para el control de variables económicas y financieras, mediante intervenciones en la oferta monetaria y la tasa de interés; la política monetaria es un concepto importante en el ejercicio de la política económica.

La gestión de la política económica es un tema controversial, el empleo o no de instrumentos de política fiscal y/o monetaria tiene implicaciones en variables micro y macroeconómicas, tales como la inflación, tasa de empleo, tipo de cambio, e incluso en ámbitos de otra índole, como el político. Para el caso del Banxico la política monetaria es definida como: “El conjunto de acciones que el Banco de México lleva a cabo para influir sobre las tasas de interés y las expectativas inflacionarias del público, a fin de que la evolución de los precios sea congruente con el objetivo de mantener un entorno de inflación baja y estable” (Banxico, 2018).

Para Banxico la instrumentación de política monetaria se centra en un conjunto de acciones que no solamente se refieren a la tasa de interés a corto plazo con el objetivo de controlar la inflación, siendo dicho control una condición favorable y condicionante para lograr crecimiento económico sostenido, Banxico (2018). Por otro lado, el Banco de la Reserva Federal (FED) cuenta con tres objetivos: 1) precios estables, 2) moderadas tasas de interés y 3) máximo empleo, objetivos para los cuales ejerce la política monetaria mediante el manejo de diversos instrumentos: operaciones de mercado abierto, coeficiente de reservas y manejo de tasas de descuento; la definición expresa que los bancos centrales están facultados para ejercer diversos instrumentos de política monetaria con el fin de lograr diversos objetivos, el más coincidente controlar la inflación.

Históricamente existieron cambios en las políticas por parte de los gobiernos, Borio y Lowe (2004) describen los cambios en las políticas conforme ocurrieron en décadas del siglo XX, al emplear durante los 50 discrecionalidad, posteriormente en los 60 con la política de auge al crédito emplearon limitaciones en las tasas de interés, así como la implementación de políticas enfocadas en administrar la demanda; posteriormente se efectuaron acciones en torno al auge del dinero, se aplicaron metas en cuanto al crecimiento de la oferta monetaria acorde a la demanda de dinero, el posible resultado sería la aparición de inflación en caso de disparidades en las cantidades ofertadas-demandadas.

Ya en los 80 y ante una inminente complejidad en el manejo de recursos financieros a nivel internacional se instrumentó el uso de tasas de referencia para el control de la inflación, lo anterior destacando la posibilidad de intervención por medio de operaciones de mercado

abierto (OMA), ello con un margen de maniobrabilidad por parte de la autoridad monetaria, en especial en el corto plazo.

Banxico ha empleado diversos objetivos e instrumentos de política monetaria, desde su autonomía en el año de 1995, los objetivos operacionales han sido diferentes.

En el periodo 1995-2003 se emplearon los *saldos acumulados* o *cortos*, consistentes en dejar menos inyección de liquidez en el sistema financiero para eliminar presiones inflacionarias mediante el uso de saldos acumulados en varios días como objetivo, dichos saldos eran los promedios de las cuentas corrientes de las instituciones crediticias con el banco central.

Durante 2003-2008 se emplearon *saldos diarios*, que son los saldos de las cuentas corrientes de las instituciones financieras en Banxico, maniobra similar a la anterior pese al cambio de periodicidad en el monto de los saldos, la política monetaria neutral, restrictiva y laxa ocurre cuando la inyección de liquidez en el sistema para que el promedio de las cuentas corrientes finalicen en cero, cuando se inyectaba liquidez en el sistema y cuando se tenían los saldos objetivo positivos respectivamente.

Desde 2008 a la actualidad el empleo de *objetivos de tasas de interés*, consistente en la instrumentación de tasa objetivo de fondeo bancario a plazo de un día por medio del cual Banxico equilibra los déficits o superávit de liquidez en el mercado interbancario mediante las operaciones de mercado abierto, mediante dichas operaciones se busca que el saldo agregado de las cuentas corrientes de los bancos en Banxico sea de cero.

Para el logro de los objetivos en materia de inflación, las autoridades monetarias cuentan con los objetivos operacionales acordes, para ello continuamente monitorean cumplimiento de dichas atribuciones en su continua observación de las variables macroeconómicas, así como el entorno nacional e internacional.

Los bancos centrales cuentan con diversos mandatos, relacionados a la estabilización de la economía, los precios, fomentar el empleo y contribuir al crecimiento económico. Los principales instrumentos operativos de los bancos centrales se centran en el control de tasas mediante operaciones con instituciones financieras.

En la tabla 1 se observa que coincide el uso de instrumentos operacionales de fondeo a corto plazo para una muestra diversa de bancos centrales; en el caso mexicano se eliminó el corto. Los objetivos operacionales son las variables sobre las cuales el banco central espera influir en el comportamiento de los precios, una de ellas es la tasa de interés a corto plazo y el saldo de la cuenta corriente de los bancos comerciales en cuentas del banco central. El objetivo sobre las cuentas corrientes dejó de fijarse sobre saldos acumulados, se determinó con saldo final diario. Mediante los objetivos operacionales el banco central inyecta o retira liquidez a través de las operaciones de mercado abierto, ello con participación de agentes financieros.

**Tabla 1. Bancos centrales e instrumentos operativos**

<i>País</i>	<i>Tasa objetivo</i>	<i>Instrumento operativo común</i>
<i>EUA</i>	<i>Fondeo interbancario 1 día.</i>	<i>Reporto.</i>
<i>UE</i>	<i>Tasa mínima de refinanciamiento de crédito 1 semana.</i>	<i>Reporto.</i>
<i>Canadá</i>	<i>Fondeo interbancario 1 día.</i>	<i>Reporto.</i>
<i>México</i>	<i>Fondeo interbancario a 1 día.</i>	<i>Reporto y subasta de pagarés del Banco de México.</i>
<i>Chile</i>	<i>Fondeo interbancario a 1 día.</i>	<i>Subastas de créditos, depósitos y reportos.</i>

Fuente: Banxico (2018).

Al utilizar la tasa objetivo en caso de cobro de sobregiro de los bancos, el Banxico promueve operaciones de fondeo en la que los bancos privados se financian a tasas que sean cercanas al objetivo planteado.

Entre las ventajas que menciona Banxico (2018) por el uso de tasas objetivo se encuentra la estabilización de las tasas de interés en el corto plazo, homologación de política monetaria

mexicana en el contexto mundial y un mejor entendimiento de las señales y acciones de la política monetaria del Banxico y sus implicaciones por parte de los agentes públicos y privados, lo anterior por medio de la interacción que tienen las tasas de referencia con el conjunto de variables económicas y financieras existentes en la economía.

## **1.2. Tasa de interés y otros instrumentos de política monetaria**

En el contexto económico, la tasa de interés y sus efectos han sido tema de estudio de diversas corrientes de pensamiento; la importancia de la tasa de interés reside en las implicaciones que tiene en política económica (principalmente monetaria y en menor medida fiscal).

Las modelaciones y postulados teóricos que se han desarrollado al respecto son variados, los alcances del comportamiento y manejo de las tasas de interés pueden ser objeto de estudio con una visión teórica, financiera, política cambiaria y política económica. La volatilidad antes no observada en mercados financieros, cambiarios y de productos financieros ha sido un incentivo en el desarrollo de enfoques teóricos que intentan explicar el comportamiento de los mismos, nunca antes se había experimentado tanta volatilidad y complejidad, la determinación del tipo de cambio, tasa de interés, precio de activos y las implicaciones en variables macroeconómicas no son la excepción.

Desde un aspecto más conceptual, Mundell (1963) menciona que existen diversas exigencias o necesidades a las cuales los hacedores de política monetaria se tienen que enfrentar: 1) un tipo de cambio que beneficie el comercio, 2) una tasa de interés determinada que beneficie la inversión, el consumo y 3) la movilidad de recursos financieros que facilite la asignación de inversiones y competitividad.

Independientemente de los objetivos que tengan los bancos centrales y/o los hacedores de política monetaria y pese a que el óptimo ejercicio de la política monetaria es cumplir con diversas premisas u objetivos de una manera completa, en ocasiones resulta imposible; pudiendo existir efectos colaterales como podrían ser el aumento/disminución de la precios, aumento de tasa de desempleo, problemas intertemporales de consumo, inversión o distorsiones en las relaciones comerciales a causa de efectos de la aplicación de alguna

política, en el caso de la política monetaria y ante la evidencia empírica afín, existe la disyuntiva si cuestionar o seguir con políticas/instrumentos tradicionales.

Si bien las clasificaciones de instrumentos de política monetaria son diversas, para García (1998) se cuentan con dos conjuntos de instrumentos, los directos (controles de crédito, límites de tasas de interés y topes selectivos de crédito), por otro lado los indirectos (operaciones de mercado abierto, encajes legales mínimos, disponibilidad y condiciones de redescuento).

En el diseño de la política monetaria intervienen factores complejos, pese a que diversos países cuentan con fundamentos teóricos sobre los cuales supuestamente se basan, existe un ámbito de acción que da espacio a la intervención discrecional/empírica. Existen numerosas clasificaciones en cuanto a los enfoques teóricos que agrupan a la política monetaria, las categorizaciones se pueden agrupar en enfoque tradicional, de variables informativas y de objetivos de inflación explícito.

Tradicional: Tiene la disyuntiva del uso de tasas de interés o agregados monetarios como variables intermedias en la determinación de precios, el uso de una endogeniza a la otra; aspectos a considerar son el grado de estabilidad de la demanda de dinero, causalidad dinero-tasa de interés y el control de las autoridades monetarias.

Variables informativas: Implica la no sujeción a normas teóricas establecidas, se realiza una separación de las variables intermedias y los objetivos de política monetaria abriendo paso así a la discreción, lo anterior ante la existencia de innovación financiera y desregulaciones, apertura y liberalización de los flujos de capitales, se convierten la tasa de interés y los agregados monetarios en variables indicativas, no necesariamente de control.

Objetivos de inflación: Reconocimiento de la inflación como un fenómeno complejo, las variables intermedias de control de inflación no son consideradas instrumento por la cuestionada relación de ambas. La falta de credibilidad de las metas intermedias de inflación con los objetivos a mediano y largo plazo de los bancos centrales, ha dado poca coherencia y aceptación de los instrumentos tradicionales (tasa de interés y agregados monetarios), pese

a ello el esquema de inflación objetivo corresponde al apoyo de múltiples herramientas para conseguir niveles bajos de inflación.

De acuerdo a Schwartz (1998), la elección de instrumentos de política monetaria queda a consideración de las autoridades monetarias, ello en cuanto al empleo de variables con objetivos operativos y finales; con el uso de instrumentos monetarios la banca central interviene en la liquidez, el mínimo de reservas, racionalización del crédito, encaje legal, tasa de redescuento, entre otros; destacan los instrumentos que sirven como medio de transmisión; las operaciones de mercado abierto afectan el comportamiento del tipo de cambio y de la tasa de interés, con la participación de la autoridad monetaria en mercados cambiarios de manera más activa.

Para Mankiw (2006), los tres instrumentos convencionales de política monetaria usados para impulsar la estabilidad macroeconómica, han sido los siguientes:

- 1) Operaciones de mercado abierto: Consisten en la compra y/o venta de valores gubernamentales realizadas por el banco central para incidir en la liquidez.
- 2) Tasa de descuento: Tasa a la que fija a los bancos comerciales con fines de incidir en la cantidad de recursos monetarios en circulación, es el precio del dinero.
- 3) Reservas exigidas y su interés aplicable: Cantidad mínima que deben tener las instituciones financieras en proporción a los depósitos que han recibido.

En el contexto actual, la gestión de política monetaria se centra en el establecimiento de metas de inflación, *target inflación*, para la cual una premisa es el dinero como variable endógena; se enfoca en el principal objetivo de controlar la inflación, ello por medio de la tasa de interés; si bien la gestión de la política monetaria no solamente es mediante el instrumento de la tasa de interés sino la guía de agregados monetarios, algunos señalan como no determinante su papel, suenan autores como Blinder (1997) y Romer (2000). De acuerdo a Perrotini (2007) son cinco las características de los gobiernos que adoptan el esquema de metas de inflación como política monetaria:

- 1) El banco central como autoridad de política monetaria realiza anuncios de objetivos de tasa de inflación, el cual puede ser un rango o dato determinado.
- 2) Se especifica que grado de discrecionalidad puede tener la política o en su caso estrictas reglas de operación.
- 3) El único o predominante instrumento de política monetaria, la tasa de interés sirve como estabilizador de la inflación, ajuste de la demanda y oferta agregadas, adicionalmente sirve como ancla nominal dadas las condiciones de operación de los mercados financieros en los que las divisas empleadas son monedas fiduciarias; al ser endógena la tasa de interés, se le considera ancla nominal, el tener el ancla nominal del tipo de cambio no funciona como componente de política de control de la inflación.
- 4) El objetivo del banco central debe ser el control de la tasa de inflación, debe ser un banco dotado de autonomía técnica/política.
- 5) El impacto de la política económica en distintas variables a la inflación se considera no relevante.

Autores como Ho (2003) mencionan que pese a que en el régimen de metas de inflación objetivo se centra meramente en conseguir objetivos bajos de inflación, es muy común que los bancos centrales recurran a políticas de intervención cambiaria para alcanzar sus objetivos, es decir políticas complementarias al principal instrumento operacional.

Señalamientos que apuntan al empleo de las tasas de interés a corto plazo como instrumento principal de política monetaria, Zuñiga y Mongue (1998) mencionan que a diferencia de la tasa de interés, los agregados monetarios se encuentran en función de una demanda de dinero que es sumamente inestable, por lo tanto el manejo de las tasas de interés como instrumento de política monetaria se vuelve relativamente sencillo operar en comparación con los agregados monetarios, los agregados monetarios suelen ser menos controlables en momentos en los que las economías cuentan con flexibilidad en flujos financieros.

### 1.2.1. Regla de Taylor

En política monetaria, el curso de la economía es inducido a través del control de la tasa de interés de corto plazo, bajo un régimen de metas de inflación, teóricamente el comportamiento de los bancos centrales se expresa en la regla de Taylor (1993) propuesta inicialmente para la Reserva Federal (FED) después de que analizó el comportamiento de la misma entre los años 1987 y 1992, formuló la *regla de Taylor*, según la cual el banco central determina la tasa de interés nominal a corto plazo, bajo las siguientes consideraciones:

1. La tasa de interés real de la economía.
2. El diferencial entre la tasa de inflación observada y la tasa de inflación objetivo del Banco Central.
3. El desvío entre la producción real de bienes y servicios en relación a la capacidad productiva de largo plazo, es decir el producto potencial.

La fórmula matemática de la regla de Taylor se expresa en la siguiente ecuación (1):

$$r = p + 0.5y + 0.5(p - 2) \quad (1)$$

Dónde:  $r$  = tasa de interés de los fondos federales,  $y$  = desviación porcentual de la producción real respecto del producto potencial,  $p$  = tasa de inflación de los cuatro trimestres anteriores.

La regla sugiere una política muy concreta para el banco central: que el promedio trimestral de la tasa de fondos federales de los Estados Unidos debe crecer 0.5 veces el incremento en la inflación promedio de los cuatro trimestres más 0.5 veces cualquier ampliación en la brecha del producto, (Taylor, 2000).

El surgimiento de la regla de Taylor, ha reavivado el debate reglas versus discreción en política monetaria; ante ello Taylor (2000) aseguraba que pese a su formulación matemática como regla monetaria y guía para la toma de decisiones, su aplicación práctica requiere discrecionalidad en la evaluación de la información mensual sobre los precios de los bienes, el empleo, la producción industrial y otras variables, para predecir la inflación trimestral actual y la brecha del producto.

Posterior a lo realizado por bancos centrales de países desarrollados, la regla de Taylor ha sido adoptada por países emergentes como guía de política monetaria; al respecto Taylor discute las ventajas de la aplicación de reglas de política monetaria en economías de mercado emergentes, ventajas que afirma se han encontrado en investigaciones y en la práctica relativas a economías desarrolladas (Taylor, 2000) y sugiere que la política monetaria de economías emergentes debe basarse en la trinidad de un tipo de cambio flexible, una meta de inflación y una regla de política monetaria, sin embargo la regla de política recomendada para economías con mercados financieros más desarrollados deberá aplicarse a los países emergentes con algunos ajustes.

Existen dos enfoques en cuanto a las implicaciones de la tasa de interés en el crecimiento económico, el de tipo clásico-neoclásico y el keynesiano post-keynesiano; el enfoque clásico tiene ciertas particularidades, unas de ellas es concebir la dicotomía en las variables reales y nominales, por otro lado la relación inversa entre la tasa de interés y los niveles de inversión, así como la necesidad de ahorro previo para la realización de inversiones, el dinero es neutro.

El uso de la tasa de interés como instrumento de política monetaria, era la herramienta que permitía a los bancos centrales el control inflacionario; Poole (1970) señaló mediante el modelo IS-LM cuál sería el instrumento óptimo a utilizar por el banco central frente a la existencia de situaciones que afectan la producción de un país, su análisis concluye que si los choques aleatorios en la demanda agregada son de carácter real, el instrumento a utilizar debería ser el control de los agregados monetarios, pero si los choques aleatorios son de naturaleza monetaria, el instrumento por utilizar deberá ser la tasa de interés.

La tasa de interés real es un elemento sustancial en el planteamiento de Taylor, ya que resalta la importancia de esta variable como guía de política monetaria, y ¿por qué su relevancia? Porque la tasa de interés real implica una recompensa para el consumidor que se abstiene hoy para consumir en el futuro, por lo tanto refleja el precio de intercambio de bienes entre el presente y el futuro, tiene implícito el papel de las expectativas que los agentes económicos del comportamiento futuro de la economía. Puesto que el intercambio de bienes y servicios en las economías capitalistas se realiza mediante la existencia del dinero, Taylor hace referencia a la necesidad de tener una tasa de interés nominal (representativa del precio de los préstamos) lo más cercana posible a la tasa de interés real.

Bajo el régimen monetario tradicional, el objetivo de la política monetaria persigue objetivos gemelos, es decir se plantea dos metas con igual importancia: controlar la inflación y maximiza el empleo, para ello regula la liquidez y la orientación de las expectativas de los agentes económicos, la principal herramienta de política monetaria es la tasa de interés de corto plazo, desde luego complementando con requerimientos mínimos de reservas, tasas de descuento, operaciones de mercado abierto, etc.

### **1.2.2. Agregados monetarios**

Ahora bien, los agregados monetarios no pueden entenderse sin las aportaciones de Friedman (1968) quien, a diferencia de la anterior teoría cuantitativa, establece proposiciones claves del monetarismo referentes a la tasa de interés, expresa que la expansión monetaria afecta el precio de todos los bienes, así como las tasas de interés a corto plazo. Insta también a que un incremento en la oferta monetaria en principio tiende a bajar las tasas de interés, pero posteriormente subirían a causa de expansiones en el gasto, aumento de inflación y de demanda de préstamos.

Friedman se centró en el empleo de agregados monetarios como parte de la variable intermedia de fijación de precios, incluso apunta dificultades en la manipulación de tasas de interés a corto plazo, en especial cuando se tiene de contexto altas tasas de inflación, lo anterior debido a la desventaja de que la tasa de interés real no es observable. Apunta que se requieren estimaciones de las expectativas de inflación de los agentes económicos, estimaciones de montos de absorción monetaria y existe la dificultad para estimar el nivel y periodicidad de tasas con fines de impactar la demanda interna.

La maniobrabilidad de los agregados monetarios depende si la economía cuenta con un régimen flexible o fijo, aunado a circunstancias como la apertura comercial pueden ser de impacto, lo anterior ante la imposibilidad de adopción de un papel activo de los bancos centrales debido a políticas cambiarias con fines de protección o liberación del comercio, las condiciones macroeconómicas de referencia pueden potenciar o atenuar el efecto de cualquier política.

Teniendo como base teórica el monetarismo de Milton Friedman (1970), en los últimos años los bancos centrales se habían propuesto metas de crecimiento para los agregados monetarios, cuya regla implicaba el supuesto de la velocidad de circulación del dinero constante, la demanda de dinero era estable y determinada principalmente por el ingreso permanente; dicha asunción era trascendente, desincentivaba el uso de las tasas de interés como instrumento de política monetaria y asumía que el mejor instrumento posible eran los agregados monetarios, dando control directo a la banca central sobre las hojas de balance.

La principal aportación de Friedman es en tono de que pese a que en el largo plazo la cantidad de dinero no afecta a la producción, las variaciones en el corto plazo si lo pueden afectar; en sus intentos por desarrollar una teoría que incorpore la demanda estable de dinero además pretendía explicar los niveles generales de precios. Los análisis de Friedman se centraron en factores que ocasionan que los agentes económicos deseen poseer dinero, entre ellos el rendimiento del dinero en inversiones, rendimiento de activos sustitutos y las preferencias de los agentes económicos.

### **1.2.3. Instrumentos no convencionales**

La evidencia actual y las herramientas empleadas por la banca central desde 2007, indican que pudiera no ser suficiente la instrumentación de políticas tradicionales como precepto único, sino abrir el panorama a diversos enfoques más amplios que el simple control de niveles de inflación por medio del manejo de tasas de interés a corto plazo.

Curdia y Woodford (2011) mencionan la reciente existencia de paradigmas de objetivos e instrumentos de política monetaria, más allá de los que se centran en los análisis de las tasas de interés objetivo a corto plazo, recientemente se han estudiado aspectos como las reservas internacionales, adquisición de activos por parte de la autoridad monetaria, variables financieras hasta antes no consideradas.

León y Quispe (2010) analizaron el encaje como un instrumento de política monetaria no convencional, expresando que en un escenario económico normal el encaje desempeña un papel pasivo, controlando cualquier riesgo moral que pueda surgir en las operaciones de las

instituciones financieras de intermediación; Sin embargo, bajo un ambiente de incertidumbre, ha servido como elemento normalizador de la liquidez en la economía estadounidense.

Pasada la discrecionalidad, la gran recesión de 2008 afectó al sistema financiero de las economías más fuertes, los sectores reales se vieron profundamente afectados; era urgente adoptar medidas de política económica encaminadas a impulsar la economía; la política monetaria se convirtió en una herramienta esencial, la banca central de las economías más desarrolladas asistieron a una serie de medidas totalmente nuevas y sin precedentes, incluso en contra de sus preceptos conservadores, conocidas en la literatura como: "políticas monetarias no convencionales" no necesariamente opuestas... sino diferentes, su aplicación busca más allá de los aspectos del control de la inflación.

Existieron numerosas condiciones que dificultaron los preceptos tradicionales, los sistemas financieros de las economías más desarrollados habían cambiado incluso antes de la crisis, razón que incluso hasta hoy simboliza un gran reto en la búsqueda de directrices para estabilizarlos, limpiar las economías y reanudar los caminos de crecimiento y desarrollo económico, (IMF 2003) cree que el desafío de la crisis el paradigma convencional, se debía esencialmente debido a las siguientes características:

1. El colapso de los mercados financieros debilitó las condiciones de arbitraje, se impidió un adecuado ejercicio del mecanismo de transmisión de la política monetaria.
2. Cambios en los márgenes de crédito.
3. Alteración de las curvas de rendimiento en todo el mundo.
4. Fuertes problemas derivados de la escasez de liquidez.
5. La gravedad de la recesión, empujó la tasa de política nominal en el límite inferior cero en diversos países.

Como preámbulo a la heterodoxia monetaria y ante tal contexto, las respuestas de los bancos centrales no fueron convencionales: fuertes inyecciones de liquidez en los sistemas financieros, intensificación de la *forward guidance*, intervención en los mercados financieros extremadamente volátiles, préstamos a plazos más largos de lo habitual, permutas entre bancos centrales, adquisición masiva de deuda pública y privada, en las cuales las tasas de

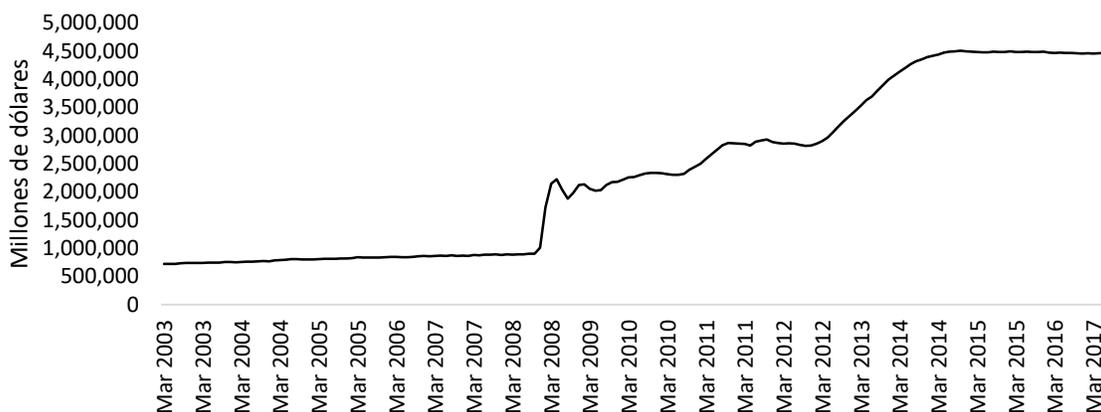
interés tomaron valores de referencia muy cercanos a cero, la expansión enorme de los balances de los bancos, fueron denominadas, políticas monetarias no convencionales.

El presente documento no se analizan los costos por implementar o no las acciones de política monetaria, tan solo se plantean las características más relevantes de ambos lineamientos a fin de diferenciarlos; discutir de política monetaria no tradicional o convencional dentro del terreno teórico es algo escasamente trabajado, Perrotini (2015) realiza un análisis de la política monetaria no convencional de la FED en la etapa posterior a la recesión tras la crisis de 2007, apunta su viabilidad en una economía que ensaya el límite cero de la tasa de interés nominal y sostiene que las acciones de política monetaria no convencional no han contribuido a estimular el crecimiento económico en Estados Unidos.

Por el lado de los activos financieros en manos de la bancos centrales, resalta el caso de los EUA, como se puede observar en el gráfico 1, posterior a la crisis de 2008, los niveles de activos en posesión de la FED fueron notoriamente superiores que en momentos previos a la crisis, incluso el valor total de activos se duplico en unos cuantos días, situación más dramática se observa en el crecimiento de la composición de algunos de los activos del banco central, los cuales muestran el interés de la autoridad central en evitar el colapso de sectores financieros que pudiesen ser clave para la economía, es decir de la composición de activos no todos crecieron al mismo ritmo.

La composición de los activos que tiene la FED es importante, como se observan en los siguientes gráficos 1 y 2, la variación de algunos de los componentes como la tenencia de divisa extranjera no sufrieron el mismo comportamiento que los observados en los derivados financieros, lo que muestra que la composición del portafolio de activos de la FED cambió a consecuencia de la crisis financiera, especialmente en cuanto a la composición de las reservas.

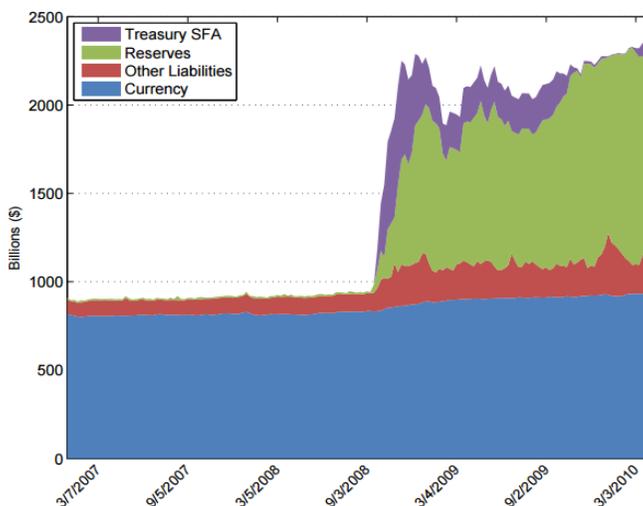
**Gráfico 1. Activos históricos de la FED**



Fuente: Elaboración propia con datos de FRED

Como se puede observar en el gráfico 2, diversos componentes de los activos de la autoridad la FED han tenido un crecimiento acelerado en pocos meses, las reservas se incrementaron notoriamente de un mes a otro, situación que hizo pensar que los instrumentos de la política monetaria pudieron haber cambiado, situación que no cambió notoriamente con la tenencia de divisas como activos.

**Gráfico 2. Composición de activos de la FED**

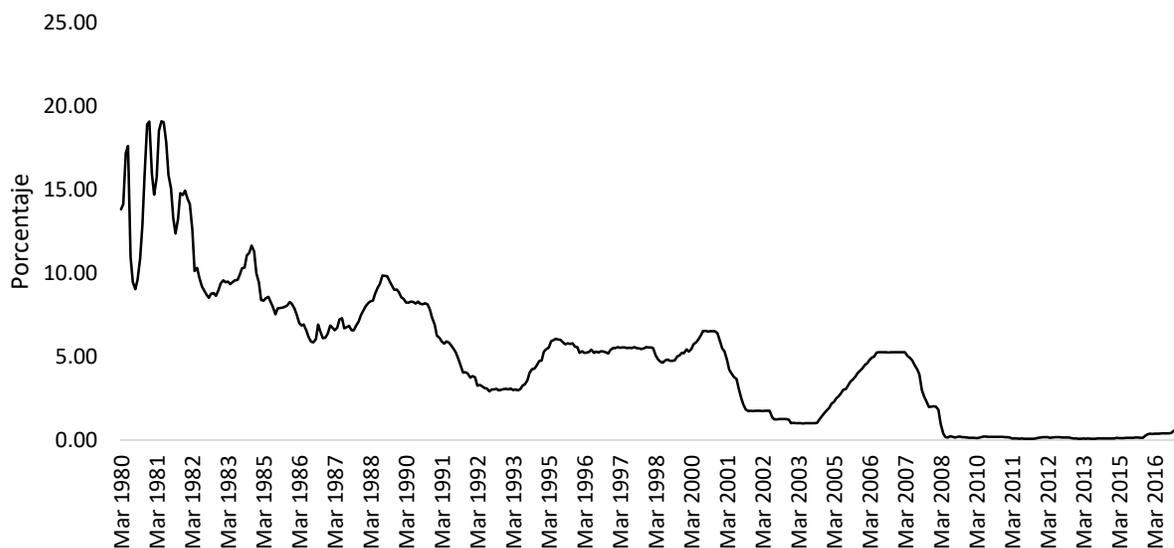


Fuente: Vasco (2010) con datos de Federal Reserve Board

Vasco y Woodford (2010) mencionan la existencia de cuestionamientos e inquietudes al observar que la tasa de interés a corto plazo pudo haber sido desplazada como un instrumento principal de política monetaria, para pasar así hacia una flexibilización cuantitativa, es decir, los cuestionamientos surgieron en torno a ¿Cuál es el objetivo/justificación del uso de reservas de la autoridad central como instrumento de política monetaria por encima de lo usado convencionalmente?, lo anterior se cita en el contexto de un comportamiento de tasas de interés de los fondos federales de los Estados Unidos en valores cercanos al cero porcentual.

Tal como se puede observar en el gráfico 3, pese a la existencia de altas tasas de interés durante el inicio de la década de los ochentas, en la década de los noventas y entrado el dos mil las tasas de interés difícilmente rebasan el 5%, nótese que después de la crisis financiera-económica de 2007 dicho instrumento había tenido tasas cercanas al 0.25% durante alrededor de 7 años (2008-2015) para últimamente tener incrementos marginales que la sitúan en 2.5% sin señales visibles de incrementos durante 2019.

**Gráfico 3. Tasa de los fondos federales EUA**



Fuente: Elaboración propia con datos de la FED.

Existen distintos enfoques en relación con los efectos nocivos de la aplicación de las políticas monetarias convencionales, a pesar de que el Fondo Monetario Internacional (FMI)

ha apoyado la aplicación de dichas políticas, pero pide a los bancos centrales de varios países que promuevan un sistema para evaluar el impacto de sus políticas monetarias no convencionales utilizadas actualmente para cuantificar los resultados.

Por palabras de Christine Lagarde (2013), las políticas monetarias no convencionales significan navegar aguas inexploradas, pero frente a la crisis financiera de 2007, las políticas monetarias no convencionales contribuyeron a apoyar la actividad económica y la estabilidad financiera, tanto a nivel nacional como internacional; sin embargo algunas acciones no convencionales han influido en el extremo lejano de la curva de rendimientos y por lo tanto en una variedad más amplia de activos y clases de activos, creando un incentivo a los agentes para tomar riesgos que podría ser preocupante.

En el campo empírico, una vez establecido el instrumento a emplear como herramienta de control por la autoridad monetaria, ya sea algún agregado monetario o la tasa de interés, se establecen los cuestionamientos acerca de si realmente dicho instrumento es suficientemente contundente para ser empleado como herramienta principal, ello mediante el empleo de técnicas en el campo empírico que puedan cuestionar o probar el control del instrumento por la autoridad monetaria, los mecanismos de transmisión, relaciones de causalidad dinero-tasas de interés-producción.

Pese a la no existencia de un consenso, las variables intermedias a cuestionar son los agregados monetarios, la tasa de interés y en ocasiones variables crediticias, por otro lado y pese a las discrepancias en el ambiente empírico, la autonomía de la autoridad monetaria, la transparencia y responsabilidad son un marco de referencia común, en el que cabe las sugerencias condicionales para que las políticas sean eficaces, entre los cuales destaca la existencia de mercados financieros desarrollados, infirmados, modernos sistemas de pago, regulación financiera, estandarización, etc.

### **1.3. Discusión teórica**

Existen modelos y teorías que buscan determinar el comportamiento de la tasa de interés, enfoques postulan los determinantes de su comportamiento, por el lado de los clásico-Neoclásicos, los principales exponentes que van desde Smith (1776) y Ricardo (1817) hasta

Friedman (1970) quienes postulan principalmente la determinación de tasas de interés por medio del equilibrio en el mercado de oferentes de ahorros y demandantes de recursos, siendo la tasa de interés el precio de equilibrio. Por otro lado, para Keynes (1936) la tasa de interés es un componente importante en la preferencia por la liquidez, a diferencia del enfoque clásico el dinero no solamente se usa como medio de transacción y precaución, adicionalmente es un medio de especulación.

Tomás de Mercado realizó estudios acerca de la teoría cuantitativa del dinero, sus aportaciones eran centradas en encontrar el efecto de la importación excesiva de metales en los precios de Europa, en especial en España en el siglo XVI. Por otro lado, en el comportamiento de precios, postulaba la fijación del precio justo que debe ser expresado por la ley natural y en caso posible por el gobierno, realizando así regulaciones de precios que no distorsionen los precios más de lo normal. Lagares (2016) destaca que Tomás reflexionó la introducción del interés como uso ético y las cualidades que tendría en la circulación de mercancías y divisas.

Thornton (1802) con *Paper credit*, estableció que en situaciones de no convertibilidad podría haber devaluación del tipo de cambio aun cuando la oferta monetaria no tuviera variaciones; incitaba a no emitir oferta monetaria en exceso, pese a los beneficios en los niveles de empleo a corto plazo, que causa inflación. En esencia, expansiones en el crédito bancario con cambios en la oferta monetaria no tienen implicaciones en la inflación, se produce por un aumento desproporcionado del crédito respecto al ahorro.

Uno de los principales exponentes mercantilistas fue Martín de Azpilicueta, de acuerdo a Muñoz (2000) realizó aportaciones a la escuela económica de Salamanca con temas como el precio justo, teoría cuantitativa del dinero, ideas relativas a la preferencia inter-temporal y la teoría del valor-escasez, también la descripción de efectos inflacionistas por importaciones masivas de metales.

Jean Bodin sostenía que los aumentos de precios dependen de subidas en disponibilidades de metales preciosos, pedía incentivar al comercio, pero ordenadamente, con exportaciones e importaciones más racionales. Graunt (1997) afirma que William Petty postuló un

tratamiento sistemático de las tributaciones, en cuando al consumo, importaciones, riqueza, exportaciones y la tributación escalonada son un preámbulo a la aparición de ideas liberales.

Parte del trabajo de Smith (1776) se concentró en la crítica al mercantilismo, por otro lado en la división del trabajo y el libre mercado como factores impulsores del crecimiento económico. La interpretación de la relación entre la tasa de interés real y la tasa de interés monetaria por Adam Smith consistió en considerarlas independientes entre sí, la primera derivada de los beneficios reales, y la monetaria por la interacción del mercado de dinero.

La teoría cuantitativa del dinero fue una teoría macroeconómica en la que se basaba gran parte del pensamiento económico antes de los años 30, sus postulados se llevaron a cabo incluso desde el siglo XVI, cuando se argumentaba la existencia de inflación en el largo plazo a causa de oferta monetaria, fueron la antesala de los determinantes del nivel de precios, tasas de interés y la oferta y demanda de dinero.

La teoría cuantitativa rudimentaria intenta explicar el comportamiento de los precios en función de los saldos monetarios nominales, la ecuación de Cambridge muestra claramente el mecanismo de valor entre transacciones por tenencia de dinero, expresa que el dinero no solamente puede ser un facilitador de intercambio, sino almacén de valor:

$$M_d = kYP \quad (2)$$

Dónde:  $M_d$ = demanda de dinero,  $P$ = nivel de precios,  $Y$ = ingreso y  $k$ = fracción mantenida como reserva líquida. Dicha fórmula supone oferta de dinero exógena, y que en la demanda dinero los agentes económicos desean mantener una proporción de dinero líquida, por otro lado expresa una igualdad entre la cantidad de dinero y los productos; se parte de un equilibrio contable:

$$M^s V = PY \quad (3)$$

Dónde  $M^s$ = oferta de saldos monetarios nominales,  $V$ =velocidad del dinero,  $P$  = nivel de precios &  $Y$ =ingreso.

Considerando constante en corto plazo el PIB y la velocidad del dinero, se observa que el comportamiento de precios iría en función de los saldos monetarios nominales; la teoría

cuantitativa del dinero ha pasado por diversos auges y declives, la constante de ambas gira en torno a las aplicaciones realizadas para conocer la demanda de dinero y por otro los elementos para la formación de precios, para ello se realizan modelaciones que se enfocan en reducir la incertidumbre con manejo de datos del pasado.

La teoría cuantitativa no puede entenderse sin las aportaciones de David Ricardo, quién postuló que los precios se elevan o reducen proporcionalmente conforme a la oferta monetaria, criticó algunos postulados de la teoría del valor de Adam Smith.

El más grande paradigma económico del siglo XX, la gran depresión de los años treinta causó altas tasas de desempleo cercanas al 25%, grandes fluctuaciones en precios y baja en la actividad económica con descensos de más del 50% en el comercio internacional, propició un re-pensamiento económico, el enfoque tradicional fue rechazado y confrontado con la evidencia empírica que lo superaba. Posteriormente a ello, la economía no seguiría pensándose como un conjunto de equilibrios estables.

Keynes (1936) enfatizaba en la preferencia por la liquidez, a diferencia del enfoque monetarista, adiciona motivos especulativos como relevantes para la demanda de dinero, consistentes en reservas de valor para fines de obtención de rendimientos sin los riesgos que los activos financieros tienen. La incertidumbre juega un papel importante en la compra de algunos activos en el futuro, la demanda de dinero se considera inestable debido a que los motivos de su existencia son inciertos, los activos generalmente son referenciados a la tasa de interés, pese a ello existe incertidumbre sobre su valor futuro.

Entre las premisas del enfoque keynesiano se encuentra una visión muy distinta del enfoque clásico, lo es por la vinculación de las variables reales con las variables nominales a través de las tasas de interés, el comportamiento de los precios puede ser determinado por la demanda efectiva (el conjunto de productos que los consumidores realmente adquieren a determinado precio y temporalidad) y no por la cantidad de dinero inyectado en la economía, dicha situación desafía la premisa de los clásicos de la autosuficiencia de los mercados

Para Keynes (1936) el nivel de empleo es determinado por el nivel de inversión, a diferencia de los clásicos que suponían pleno empleo, la tasa de interés es esencial en los

niveles de inversión, los principios de demanda efectiva determinan que ante ausencia de inversión el desempleo no puede disminuir. Dados dichos postulados, la política económica asumió un papel más importante, Keynes no promocionó únicamente a la política monetaria, incluyó la política fiscal como propuesta de política económica principalmente mediante el manejo de las tasas impositivas y del gasto público.

Keynes reconoció la capacidad de los bancos para hacer crecer la oferta monetaria, mediante el incremento de depósitos generando reducción en la tasa de interés; por lo tanto el actuar de la política monetaria puede reducir la tasa de interés hasta niveles en los que la inversión se puede ver estimulada y por ende la ocupación. La función de la autoridad monetaria debiera ser equilibrar las reacciones alcistas y bajistas en el mercado financiero.

En el enfoque keynesiano la manipulación de las tasas de interés es un mecanismo por el cual se puede influir en las variables macroeconómicas, a diferencia del enfoque clásico, los keynesianos optan por la creencia de la existencia de vinculación de variables reales con nominales a través de la tasa de interés; el comportamiento de los precios es determinado por la demanda efectiva y no por la cantidad de dinero ofertado por la autoridad monetaria, dicha situación desafía la premisa de autosuficiencia de mercados. La preferencia por la liquidez implica decisiones temporales de adquisición de productos.

A diferencia del planteamiento clásico, Keynes (1936) utiliza la lógica que la tasa de interés no puede recompensar el ahorro de quien atesora el efectivo, por lo que la tasa de interés es el precio por conservar la riqueza en forma de efectivo.

La preferencia por la liquidez es la cantidad que el público guardará dada una tasa de interés, en la ecuación 4 se muestra la cantidad de dinero demandada (M) que está en función de la preferencia por la liquidez (L) en función a su vez de la tasa de interés (r):

$$M = L(r) \quad (4)$$

Por el lado de los activos financieros, el precio debe ser fijado al que los agentes económicos tengan el deseo de mantener el efectivo igual a los recursos disponibles para fines especulativos, para Keynes la teoría clásica se equivoca ya que si se conoce el nivel de ingresos, la tasa de interés debe estar en un punto en el que la demanda de capital corresponde

a diferentes tasas, tenga intersección con las curvas de fondos prestables a distintas tasas de interés. Para Keynes el ahorro y la inversión sólo son variables determinadas por la interacción de la propensión marginal a consumir y la eficiencia marginal del capital y tasa de interés. De acuerdo a Keynes (1936) la existencia de bajas tasas de interés son un incentivo para que las personas lo prefieran acumular en grandes cantidades para colocarlo en préstamos o gastos, en dicho caso la política no dinamiza a la economía, se vuelve una especie de utilización improductiva de recursos financieros.

Las principales aportaciones del enfoque clásico en lo que a tasa de interés se refiere se centran en considerarla como un factor importante de la demanda de inversión y en la oferta de recursos de los ahorradores, determinando así el precio de equilibrio. Para los clásicos la tasa de interés es el precio de los recursos de los ahorradores y el precio de los recursos que son destinados a la inversión, mismo que será determinado por la interacción de la oferta y la demanda

El enfoque neoclásico es muy amplio, abarca diversas corrientes de pensamiento enfocadas en replantear postulados clásicos que fueron cuestionados principalmente por la inclinación keynesiana, es una reconstrucción de la teoría clásica por parte de autores que realizaron aproximaciones a la teoría del equilibrio general, equilibrio parcial, monetaristas y parte de la economía del bienestar.

El principal exponente neoclásico era Alfred Marshall quién basaba sus estudios en las teorías de Ricardo y Mill conciliando postulados con los marginalistas, por otro lado enfatizó el mecanismo directo de conexión de la oferta monetaria y los niveles de precios.

Wicksell (1936) se centró en definir la estabilidad de precios como un fenómeno consecuencia de una relación tasa de interés-ganancia del capital estable, es decir, el instrumento de tasa de interés como variable importante en la política monetaria; asimismo realiza la diferenciación entre la tasa natural de interés y la tasa bancaria; el equilibrio económico se daría si la tasa bancaria fuera igual a la tasa natural, el problema es que las tasas no son iguales ni son constantes. En los casos de desequilibrio cuando la tasa bancaria es menor se dan efectos de aumento de precios por exceso de demanda y viceversa, la propuesta de Wicksell se centró en mantener la inflación controlada.

El monetarismo como tal no es parte de una escuela del pensamiento económico, la cual se centre en entender las implicaciones de la oferta monetaria en la economía; uno de sus grandes exponentes es Milton Friedman; no existe un consenso como tal en cuanto a las funciones del dinero ya que autores como Fisher, y Wicksell tienen diversas acepciones de la relación del dinero en la economía.

Las aproximaciones monetaristas se centran en el papel del dinero como instrumento principal de la política monetaria como lo es para Stuart Mill (1948) quien vincula la explicación de los precios en función de la oferta monetaria y de la velocidad del dinero, aunado de cuestiones de crédito y demanda. Con el enfoque clásico, los monetaristas tienen en común la concepción de existencia de un equilibrio económico y la existencia de un libre mercado en el que el gobierno se debe limitar a generar las condiciones de estabilidad económica.

En el modelo keynesiano, cualquiera que sea su variante, la demanda agregada juega un papel predominante en el impulso de la actividad económica, por el lado de la política económica. En una interpretación de Hicks & Hansen, en el modelo ISLM la política monetaria se encarga de mostrar la relación que tiene el nivel general de precios con la oferta monetaria, para efectos del modelo, pero conforme a la naturaleza del modelo, las decisiones de política monetaria se ven relativamente condicionadas a las decisiones de política fiscal, tal como se muestra a continuación en las ecuaciones , las cuales son parte del desglose de ecuaciones del modelo, como se puede observar existe interacción de las variables de política monetaria con la política fiscal.

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (5)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t + X_t - M_t \quad (6)$$

Las relaciones funcionales de las variables descritas, para efectos del modelo son las siguientes:

$$C_t = F(Y_d_t, P_t, r_t, e_t) \quad I_t = F(Y_t, r_t, e_t) \quad G_t = F(Y_t, G_{t-1})$$

$$X_t = F(Y_{ext_t}, e_t, ResSol_t) \quad M_t = F(Y_{ext_t}, e_t)$$

Por el lado de la política monetaria, la estimación de las variables de control, tasas de interés y agregados monetarios, son las siguientes:

$$OM = F(Y_t, r_t, P_t) \quad (6) \quad r_t = F(e_t, rext_t) \quad (7)$$

Dónde Y= pib, C= consumo, I= inversión, G= gasto, X=exportaciones, M= importaciones, Yd= ingreso disponible, r=tasa de interés, e= tipo de cambio, Yext= pib externo, Rssol= residuo de Solow, rext= tasa externa de interés, P=precios, OM= oferta monetaria.

Cómo se puede observar en el conjunto de ecuaciones anteriores y conforme a la naturaleza del modelo ISLM, el ejercicio de los dos instrumentos de política monetaria queda condicionado a diversas variables controlables de política monetaria y política fiscal, así como de variables no controlables. Por otro lado, considerando el control de la inflación como objetivo operacional como algo muy común en diversos países en la actualidad, para la toma de decisiones con modelaciones de este tipo es importante la consideración de las variables mencionadas, el modelo ISLM por naturaleza es una interpretación de modelo keynesiano con algunas consideraciones de tipo clásico, cómo lo es la flexibilidad de precios.

#### **1.4. Estado del arte**

Estudios empíricos en torno a la política monetaria y la tasa de interés son muy diversos, por un lado los que determinan el grado endogeneidad de la oferta monetaria, Curdia y Woodford (2010) expresan que en una economía de crédito puro el instrumento operativo del banco central es la tasa de interés y existe una endogeneidad de la oferta monetaria.

En la discusión para la consideración de la oferta monetaria como instrumento de control, autores refutan dicha idea. Keynes (1936) afirma que dado que la demanda de dinero no tiene un comportamiento estable, la velocidad de circulación monetaria no se considera estable por lo que el mecanismo de transmisión sugerido es referido a los ajustes de las tasas de interés; el principal argumento del no empleo de oferta monetaria como estabilizador de la economía se centra en la preferencia absoluta por la liquidez que implica velocidad de dinero no constante.

Se identifican dos principales teorías de la endogeneidad de la oferta monetaria, por parte del Nuevo Consenso Macroeconómico se contempla que el impacto de la tasa de interés en variables macroeconómicas como precios, pib y empleo, se dan por la vía del ahorro y las decisiones de los agentes en cuanto a consumo intertemporal. Por el lado de la teoría post-keynesiana, se infiere que el control de la tasa nominal ocurre mediante la inversión y distribución del ingreso.

Cernichiaro (2008) por su parte evalúa mediante un VAR estructural la validez de los postulados de la regla de Taylor, demuestra la existencia de rigidez nominal en el control de tasas de inflación por manejo de tasas de interés, encuentra coincidencias respecto a los postulados neokeynesianos ante un modelo de control de inflación subyacente.

Levy (2012) estudia el impacto de la tasa de interés en el tipo de cambio, crecimiento económico e inflación, encuentra que para el caso de la economía mexicana la reducción de la inflación y la estabilidad en el mercado cambiario han sido fundamentales, dejando un tanto de lado el impacto en el crecimiento económico.

Lizarazu (2014) en cambio expresa que la discusión de la política monetaria en el corte neokeynesiano se centra en la discusión de las metas de inflación, encuentra que la oferta monetaria se vuelve endógena al sistema económico, debido a la existencia de tasa de interés nominal a corto plazo. En su modelación expresa que no existe una política monetaria única sino una familia de reglas, pese a que la tradicional se basa en inflación, producción y metas de producción, no hay garantía de convergencia de las tasas de inflación objetivo con las reales.

Fontana y Setterfield (2010) dan por hecho de que la curva IS, la curva de Phillips y las reglas monetarias, son argumentos académicos que han ganado espacio en la discusión de la política monetaria reciente como una aportación del enfoque neokeynesiano.

Por el lado del régimen monetario no convencional, el objetivo central se ha convertido en elevar la liquidez de los sistemas financieros, con la consigna de combatir bajas tasas de crecimiento, situaciones deflacionarios y elevado desempleo, para ello las variables o herramientas de política monetaria son principalmente una tasa de interés cercana al límite

cero, bajas tasas de interés por el uso de reservas internacionales y la flexibilización cuantitativa que ha expandido de manera sin precedentes la hoja de balance de algunos bancos centrales, en especial la FED.

Dentro de su análisis Perrotini (2015) realiza un aporte, elabora una proposición teórica referente al *modus operandi* de la política monetaria, señala que se basa en una oferta monetaria exógena y una tasa de interés endógena, se trata de un esquema que persigue generar confianza en las acciones del banco central mediante dos elementos: el uso de la hoja de balance del banco central como instrumento de la política monetaria y el despliegue de estrategias de comunicación anticipada; y su expresión formal es la ecuación 8:

$$\Delta M \equiv \Delta BM + D^G + C^P \quad (8)$$

M = oferta monetaria

BM= base monetaria

D<sup>G</sup>= demanda de deuda o bonos del gobierno de los bancos comerciales

C<sup>P</sup>= crédito al sector privado no bancario

El significado de la formulación matemática es que bajo una política monetaria no tradicional, la oferta de dinero es la que determina a la demanda de dinero y el control de la oferta monetaria depende del control de la base monetaria, la demanda de deuda o bonos del gobierno de los bancos comerciales y el crédito al sector privado no bancario. Los efectos se dan mediante canales de transmisión que afectan tanto los precios de los activos como las tasas de interés y de igual forma son señalados por Perrotini (2009) y retomados a continuación:

1. Canal del balance de portafolio: mediante la compra de títulos del tesoro del banco central, lo cual altera la oferta y la demanda y consecuentemente los precios relativos de activos sustitutos imperfectos entre sí. El efecto esperado de este canal es estabilizar las tasas de interés y crear un efecto riqueza favorable a la economía.

2. Canal de liquidez: el retiro de títulos del tesoro incrementa la liquidez del mercado de crédito, reduce o elimina la prima de riesgo y los costos de transacción en los mercados financieros, favoreciendo las expectativas para los inversionistas.
3. Canal de condiciones financieras: la expectativa de tasas de interés de largo plazo más bajas y estables y la mejora en las paridades de poder de compra debido a un tipo de cambio más competitivo, fortalece la posición en cuenta corriente de la balanza de pagos y la posición financiera neta de la economía con el exterior.
4. Canal de comunicación y confianza: la política contribuye a percibir los anuncios de política no convencional como señales que anticipan el futuro económico y financiero consistente con tasas de interés e inflación más estables.

Para Borio y Disyatat (2009) es un modo mediante el cual las autoridades monetarias buscan afectar las condiciones financieras directamente, ello mediante cambios en la estructura y composición de balance del sector privado, las metas que se buscan alcanzar son no del todo controlables para los bancos centrales, y consisten en más que controlar las tasas de interés a corto plazo

Las políticas que no se ajustan al régimen tradicional tienen objetivos y herramientas diferentes, de acuerdo a Borio y Disyatat (2009) se tienen 3 objetivos:

- 1) Influir en la estructura de balances del sector privado; ello mediante la implantación de créditos a sectores privados.
- 2) Objetivo de intervención en el tipo de cambio, si bien es una práctica habitual en ciertos países como China y Corea del sur, se emplean instrumentos de deuda y cuasi-deuda del gobierno con el fin de influir en los efectos que tiene el mercado de divisas en el sistema monetario.
- 3) Composición de deuda del sector público, ello mediante la actuación del banco central, sector público financiero y no financiero.

Las políticas monetarias no convencionales no fueron de exclusiva aplicación de los EUA, Lenza Pill y Reichlin (2010) mencionan los bancos centrales de Europa e Inglaterra que

realizaron acciones similares con fin de afrontar los problemas de liquidez que tenía el sector privado, acciones sin precedentes.

De acuerdo a García y Martín (2008), un antecedente del uso de herramientas no convencionales, es la compra de bonos públicos para inyectar liquidez en el mercado en Japón durante el año 2001 por parte del banco central, las políticas de tipo no convencional han agrupado diversas herramientas entre las que destacan: tasas de interés cercanas a cero e incluso tasas negativas (pagar por ahorrar), la importancia de las expectativas de los agentes al momento de realizar políticas, y la intervención en el tipo de cambio.

Entender el funcionamiento de la banca central no es sencillo, la temática se refiere a un conjunto de acepciones en torno a su funcionamiento, mecanismos e instrumentos; en el presente capítulo se definieron consideraciones conceptuales del Banco de México, por otro lado se enfatizó en la discusión teórica de la tasa de interés como instrumento operacional, así como políticas que no son consideradas convencionales, en las discusiones se mencionaron enfoques y sus aportaciones en cuanto a sus implicaciones en variables macroeconómicas, crecimiento económico, inflación y mercados financieros.

## **CAPÍTULO II. CRECIMIENTO ECONÓMICO Y TASAS DE INTERÉS**

En el presente capítulo se comienza por fundamentar el modelo de restricciones al crecimiento por balanza de pagos, modelo endógeno que a diferencia de los modelos exógenos suponen la existencia de factores internos que pueden propiciar el crecimiento económico, contrario a lo que establece la teoría neoclásica.

El modelo se centra la atención en una adaptación al modelo de crecimiento económico restringido por balanza de pagos, incorporando en la restricción la posible vía de tasas de interés y su impacto en deuda, en el que se postula la tasa de interés como un factor que puede restringir al crecimiento económico. Para tal efecto, se realiza una modelación econométrica tipo VAR y panel de datos, el objetivo del presente capítulo es la identificación de la relación que pudiese existir entre la tasa de interés y el crecimiento económico, aunado del control de la inflación.

### **2.1. Tasa de interés y crecimiento económico**

La explicación de la relación tasa de interés y su relación con el crecimiento económico no es concebida sin entender el papel preponderante de los niveles de endeudamiento, los cuales han aumentado exorbitantemente en los últimos años en diversas latitudes. De acuerdo a cifras de la Federal Reserve Economic Data (2018), en 2011 Estados Unidos tenía una deuda de 14.7 billones de dólares que para fines de 2017 se incrementó a 20.49 billones, representando el 103.73% de su Producto Interno Bruto (PIB). Situaciones de endeudamiento similares han experimentado países europeos como Grecia, el cual de acuerdo a Eurostat en 2007 el nivel de deuda pública representaba 105.4% del PIB y para 2016 ascendió al 182% del PIB. Adicionalmente a las cifras anteriores, el nerviosismo de los mercados financieros internacionales se ha incrementado al conocer que en tan solo un año la deuda de los mercados emergentes ha sido hasta tres veces mayor en 2016 comparado con 2015.

En un entorno crediticio internacional nuevamente en expansión, semejante a los meses previos a la crisis de 2008, un aumento de las tasas de interés por parte de Estados Unidos repercutiría en montos mayores de servicio de la deuda y en fluctuaciones al alza de las tasas de interés que tienen los países en desarrollo. Lo preocupante es que los aumentos de la tasa

de interés decididos por la FED fueron con base en expectativas de inflación a la alza que con el tiempo se observó no sucedieron. En forma similar, se concluye que si bien China tiene elevados niveles de deuda, Estados Unidos la rebasa y el estado de su economía podría indicar que se sitúa en el momento Minsky, es decir, la etapa previa a una crisis financiera, donde el exceso de confianza lleva a los inversionistas a estar en la parte más alta de una montaña, justamente en su precipicio, donde un paso adicional podría desestabilizar el sistema bancario.

Para examinar cómo las tasas de interés pueden influir en el crecimiento económico de los países, existen por lo menos dos estructuras analíticas que podemos encontrar en la literatura. Desde un enfoque noekeynsiano se encuentra el modelo Mundell-Fleming y desde un enfoque poskeynesiano está el reconocido modelo de restricción de balanza de pagos, en la versión que incorpora las potenciales implicaciones de la deuda y los movimientos de la tasa de interés. En este trabajo emplearemos este último enfoque. Su hipótesis consiste en que el crecimiento económico puede estar restringido, además de otras variables, por los flujos de divisas provenientes de la deuda externa, las cuales dependen fuertemente de las fluctuaciones de la tasa de interés internacional.

## **2.2. Restricción al crecimiento por balanza de pagos**

El modelo de restricción por balanza de pagos tiene su principal antecesor en el modelo de Anthony Thirlwall (1979), más en específico en la denominada ley de Thirlwall, la cual afirma que: Un aumento de la oferta de recursos no implica necesariamente el crecimiento de un país si, al mismo tiempo, no mejora su posición de balanza de pagos de largo plazo. Si las exportaciones permanecen estáticas y las importaciones se elevan, el déficit de balanza de pagos puede ser insostenible, la demanda tendrá que contraerse y los recursos quedar subutilizados.

El modelo resulta de la formalización dinámica del multiplicador de comercio exterior de Harrod (1933) establece que: el nivel de renta de una economía ha de ser idéntico al nivel de las exportaciones dividido por la propensión marginal a importar, de acuerdo a Thirlwall (1979) en el largo plazo los precios relativos se mantienen constantes,  $p-p^* = 0$ , la conclusión del modelo de restricción por balanza de pagos establece que la falta de divisas

establece un límite para la expansión de la demanda agregada, por ende la producción, la expansión del producto real es dada por la razón de crecimiento de exportaciones y elasticidad ingreso de las importaciones.

El modelo crecimiento restringido por la balanza de pagos posteriormente fue modificado por Thirlwall y Hussain (1982) ante la necesidad de adaptar el modelo de crecimiento a condiciones de déficit prolongados que son financiados por inversiones extranjeras y transferencias unilaterales. El resultado principal fue que el crecimiento económico a largo plazo está condicionado a los ingresos de capital, exportaciones netas y términos de intercambio. La incorporación de la cuenta de flujos de capital como predominante de la balanza de pagos tendría ya la restricción de tener suma cero, lo anterior no es la restricción completa que pudiese controlar el endeudamiento.

La experiencia de países de América Latina sirvió de ejemplo para mostrar como los flujos de capital ayudaron a financiar expansiones económicas a corto plazo, pero con acumulación de deuda externa que tarde o temprano propiciaría crisis económica. La metodología empleada por Thirlwall & Hussain (1982) resultó adecuada en su momento, pese a ello en su momento no se consideró el tema de la expansión de la deuda y como ella limita la capacidad de pagos de una economía y por ende su crecimiento económico. Moreno Brid (1999) realiza modificaciones a lo mencionado manteniendo iguales el ingreso nacional y el déficit en cuenta corriente para mantener la tendencia de crecimiento a largo plazo, lo anterior fundamentado en que el acceso de los países en vías de desarrollo a los mercados de capital está influenciado por la deuda externa y el ingreso nacional.

### **2.3. Adaptaciones al modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos**

Moreno Brid (1999) comparó sus resultados con el modelo de Thirlwall-Hussain. Encontró que si la economía registra inicialmente un superávit de cuenta corriente, los multiplicadores da largo plazo serán menores que los observados en el modelo revisado de Hussain y viceversa, con lo cual concluye que en el supuesto de la existencia de dos economías con un mismo nivel de ingresos inicial, mismos precios y elasticidades de importaciones y exportaciones que mantendrán una relación fija a largo plazo de déficit de cuenta corriente respecto al PIB, el que tenga una cuenta corriente más alta en el momento inicial tendrá un

crecimiento económico más alto a largo plazo. Asimismo, encontró que si los términos de intercambio permanecen constantes, habría una contracción en la actividad económica interna.

En conclusión, la adaptación de Moreno Brid (1999) al modelo de Thirlwall y Hussain (1982) tuvo en común la existencia de restricción al crecimiento a largo plazo por la balanza de pagos, incluso con la implementación del equilibrio en balanza de pagos a largo plazo con flujos de capital distintos a cero, garantizando así que los niveles de endeudamiento no crezcan de manera desmedida.

Mc Combie y Thirlwall (1997) y Barbosa y Filho (2001) se acoplaron a las adaptaciones de Moreno Brid, replanteando el crecimiento restringido a la siguiente modelación (Thirlwall, 2013).

De acuerdo a Thirlwall (2013), la tasa de interés debe ser introducida en el modelo de restricción a la balanza de pagos mediante la inclusión de pagos de interés por deuda, lo anterior considerando que los déficits en la cuenta corriente son financiados por deuda., Thirlwall cita la inclusión de pago de interés en el modelo de restricción por balanza de pagos, que han sido realizados por Ferreira y Canuto(2003), Moreno Brid (2003) Vera(2006) y Alleyne &Francis (2008), los cuales analizan el impacto de la tasa de interés en los flujos de capital por separado.

Elliot y Rhodd (1999), basados en un modelo extendido que considera el flujo neto de capitales como resarcimiento por el exceso de importaciones de bienes intermedios y de capital, adicionado con el flujo neto por pago de los rendimientos de la inversión extranjera, denominados flujos IDB (intereses, dividendos y beneficios), su aportación se denota en la ecuación 9.

Al estudiar el crecimiento económico de Brasil, para el periodo 1949 a 1999, Ferreira y Canuto (2003), introdujeron la regla simple financiera al cambiar la proposición de Elliot y Rhodd (1999) con la sustracción del flujo neto de capitales y la desintegración de los rendimientos del capital en flujos de entrada y salida; dichos autores estimaron la tasa de crecimiento concordante con el equilibrio de balanza de pagos con y sin flujos de capital;

deduciendo de los resultados, que los intereses, dividendos y beneficios, procedentes de las entradas de capital, oprimen la tasa de crecimiento de equilibrio en cerca de un punto porcentual por año en el periodo de estudio; mostrando que el servicio del capital extranjero puede actuar como restricción atribuida por la balanza de pagos al crecimiento económico; su análisis se sustenta econométricamente en un modelo autorregresivo con retardos distribuidos (ARDL), a partir del cual obtiene la elasticidad ingreso de importaciones.

Moreno-Brid (2001) incorporo un patrón constante de deuda externa, así como el pago neto de intereses al exterior; obtuvo la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones, la modelación que realiza es de la forma de la ecuación 9:

$$\ln(m_t) = B_0 + B_1y_t + B_2\ln p_t + b_3q_t + v_t \quad (9)$$

En donde  $p$  son los precios relativos,  $q$  es un índice de coberturas de importación,  $m$  la demanda de importaciones y por último  $y$  el producto interno bruto, en los próximos resultados muestra que un aumento en las tasas de interés afecta el déficit comercial, tal como se observa en el periodo 1983 y lo mejora cuando las tasas disminuyen, tal es el caso de algunas observaciones para México en los 90's.

#### **2.4. Especificación econométrica**

En primera instancia para la realización de un VAR, se emplean series temporales de la tasa de interés de EUA, cuenta corriente, balanza comercial, balanza de pagos y PIB de México, las series son trimestrales que comprenden el periodo 1960 a 2018, con 116 observaciones.

A continuación en la tabla 2, se muestran las correlaciones de variables, de las cuales algunas se emplearan posteriormente en las regresiones, que en primera instancia muestran una correlación negativa entre la tasa de interés y el PIB, así como la correlación positiva entre la balanza de pagos y el PIB.

**Tabla 2. Correlación de variables**

	<i>Cuenta Corriente</i>	<i>Deuda</i>	<i>PIB</i>	<i>Balanza Pagos</i>	<i>Tasa interés</i>	
<i>México</i>	<i>Cuenta Corriente</i>	1	0.4607	-0.2861	0.7401	0.1570
	<i>Deuda</i>	0.4607	1	-0.4422	0.7859	0.3211
	<i>PIB</i>	-0.2861	-0.4422	1	-0.4511	-0.3014
	<i>Balanza Pagos</i>	0.7401	0.7859	-0.4511	1	0.3347
	<i>Tasa interés</i>	0.1570	0.3211	-0.3014	0.3347	1

Fuente: elaboración propia con datos de Cepalstat

Dada la especificación del modelo se emplean las variables PIB, balanza comercial y tasa de interés de los EUA. A continuación, en la tabla 3 se muestra la sección de herramientas, los estadísticos de relación de probabilidad (LR), los criterios de información Akaike (AIC), Schwarz(SC), Hannan Quinn (HQ) y predicción final de error (FPE) (Maddala 1998). Tal como se muestra en la tabla los criterios de información y estadísticos proponen la mejor estimación con un rezago.

**Tabla 3. Especificación de retardos México**

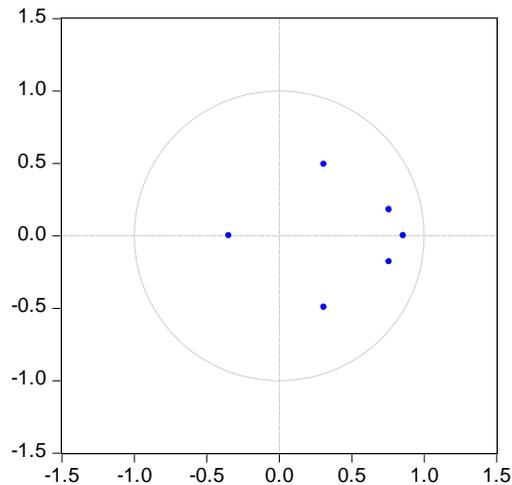
<i>Lag</i>	<i>Log L</i>	<i>LR</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>SC</i>	<i>HQ</i>
0	-375.8768	NA	427.7622	14.57218	14.68476	14.61534
1	-300.5021	139.1534*	33.33448*	12.01931*	12.46960*	12.19194*
2	-291.8657	14.94762	33.94005	12.03329	12.82130	12.33540

Fuente: Elaboración propia con datos Cepalstat

A continuación, en el gráfico 4 se muestra la estructura de retardo, en la cual se examina la raíz inversa del polinomio autorregresivo del VAR, el cual es una prueba de estabilidad

del modelo estimado, los valores de eigenvalues se deben encontrar dentro el círculo unitario, es decir, el modelo es estable.

**Gráfico 4: Valores de raíces inversas VAR México**



Fuente: Elaboración en e-views con datos de Cepalstat

A continuación, se muestra la especificación de vector autorregresivo, la forma reducida del VAR es la que se muestra en la ecuación 10:

$$X_t = A_1 X_{t-1} + \dots + A_p X_{t-p} + B X_t + \varepsilon_t \quad (10)$$

## 2.5. Resultados del modelo

Dadas las especificaciones de tamaño óptimo de rezagos expresados en las tablas, finalmente se muestra el resultado de la especificación correspondiente en la que la balanza comercial (BAL), el producto interno bruto (PIB) y la tasa de interés de los bonos del tesoro (TREASURY), nótese que el resultado se interpreta como una mutua dependencia de variables, el número de rezagos óptimos fue determinado y fundamentado con los criterios de información expresados en la tabla 3; ahora bien los resultados muestran claramente la dependencia del PIB en función positiva de sí mismo y de la balanza de pagos, por otro lado como función negativa de la tasa de interés de los fondos de la FED, los resultados son consistentes con las consideraciones teóricas.

**Tabla 4: VAR México**

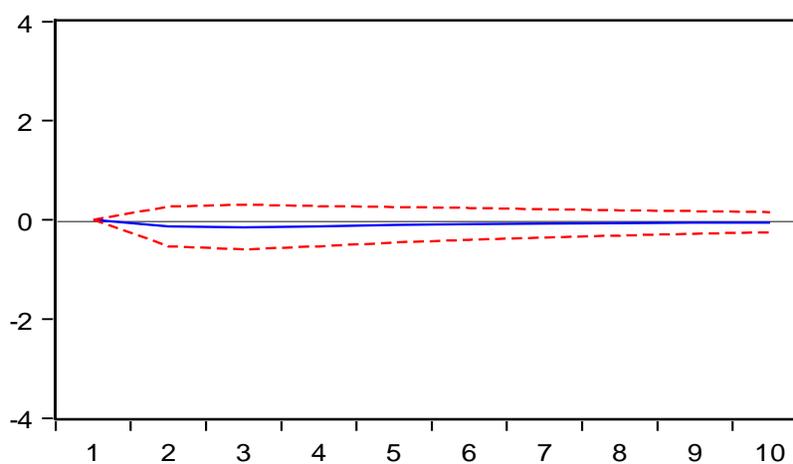
	<i>BAL</i>	<i>PIB</i>	<i>TREASURY</i>
<i>BAL (-1)</i>	0.526977	0.069416	0.098439
<i>PIB(-1)</i>	-0.193025	0.420991	0.133677
<i>TREASURY(-1)</i>	0.292839	-0.127703	0.844065
<i>C</i>	-0.868633	2.917898	0.231944

Fuente: elaboración propia con datos de cepalstat

La función impulso-respuesta muestra la reacción (respuesta) de las variables explicadas en el sistema ante cambios en los errores. Un cambio (shock) en una variable en el período  $i$  afectará directamente a la propia variable y se transmitirá al resto de variables explicadas a través de la estructura dinámica que representa el modelo VAR:

A continuación, en el gráfico 5 muestran las funciones impulso respuesta para México, el impacto de la tasa de interés en el PIB.

**Gráfico 5. Función impulso-respuesta**



Fuente: Elaboración propia con datos de Cepalstat.

Como se muestra en los valores de impulso respuesta, el valor de la tasa de interés tiene poca injerencia en el corto y mediano plazo en el crecimiento económico.

## 2.6. Panel de datos

A continuación, se presenta una estimación tipo panel, el cual permitirá cuantificar la relación entre el crecimiento económico, tipo de cambio y tasas de interés de tipo regresión lineal simple (Cameron y Trivedi, 2005), (Gujarati 2009) tal como se expresa en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = x_{it}\beta + e_{it} \quad (11)$$

Dónde:  $y$  = variable dependiente,  $x$  = variable independiente,  $t$  = dimensión del tiempo,  $i$  = unidad de estudio,  $e$  = error; A continuación, se muestra a modo de ecuación la especificación de la estimación que se realizará.

$$PIB_c = b_0 + b_1 DEU + u_{it} \quad (12)$$

Enseguida, se presentan los resultados del modelo de panel de datos:

**Tabla 5. Resultados de regresión deuda PIB**

<i>Variables</i>	<i>BE</i>	<i>EF</i>	<i>EA</i>
<i>Constante</i>	6.438*	5.237*	5.358*
<i>Deuda Pública</i>	-.0906	-.0572*	-.0606*
<i>F (valor p)</i>		0.000	
<i>L.M.(valor P)</i>			0.000
<i>Hausman (valor p)</i>			0.32

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de estimaciones STATA.

Significancia \* = 99% \*\* = 95%, \*\*\* = 90%.

En la tabla 5 se muestra la relación negativa entre el aumento de la deuda pública con el crecimiento económico, situación que es una limitante al crecimiento económico, expresada en la adaptación al modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos vía intereses en deuda.

El tema ha sido trabajado anteriormente, por el lado de la integración monetaria como opción de política monetaria Mojon y Peersman (2001) evalúan mediante el empleo de vectores autorregresivos y su evaluación hacia 10 países de la zona euro, se seccionan en tres partes, por un lado Alemania, en un segundo segmento los países de la zona centro de Europa y por último el resto de países, se observa que aumentos en las tasas de interés inciden en una baja en la tasa de crecimiento económico, así como una disminución en la tasa de inflación, los resultados son un tanto homogéneos en cuanto a su impacto en el PIB y la inflación. Gerlach y Smets (1995) también realizaron estimaciones de VAR mediante el uso de tres variables: el PIB, la tasa de interés y la tasa de inflación.

De acuerdo a Becketti (2013) la clasificación de modelos VAR se da en: forma reducida, recursivos y estructurales, previo a ello es importante aclarar que la especificación VAR es la conversión del modelo ARIMA a modo multivariable. Para el caso de dependencia funcional, cada variable depende de los rezagos de la misma variable y de las demás variables, no existe distinción entre variables endógenas o exógenas y es explicada por los retardos de sí misma y de las demás variables, similar al modelo AR.

## **2.7. Inflación y crecimiento económico**

La expresión del modelo VAR, modelo de vectores autorregresivos es la siguiente:

$$y_t = \alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2} + \dots + \alpha_p y_{t-p} + \beta X_t \dots + \varepsilon_t \quad (13)$$

Donde:

$y_t$ : Vector de las variables objeto de predicción.

$\alpha_1 y_{t-1} + \alpha_2 y_{t-2}$ : Autorregresivos de la variable dependiente.

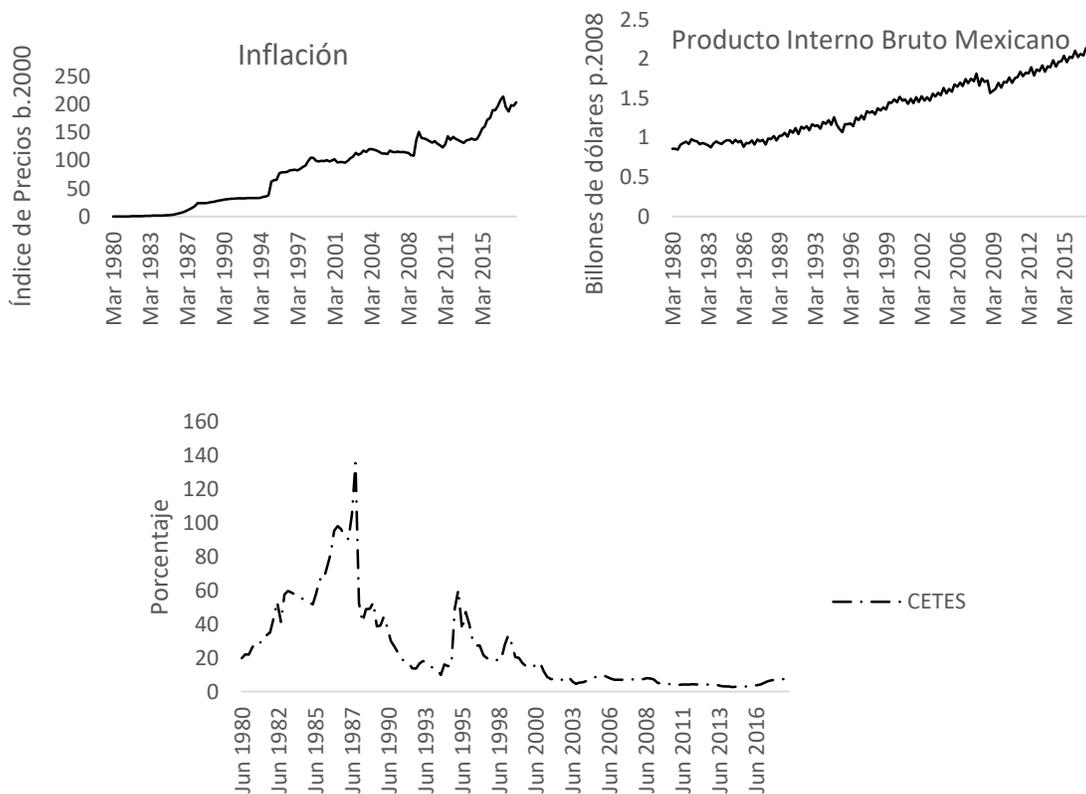
$\beta X_t \dots$ : Variable independiente y sus respectivos rezagos o autorregresivos.

$\varepsilon_t$ : Perturbaciones aleatorias, una por ecuación.

Es importante destacar que las perturbaciones deben cumplir con los supuestos de ruido blanco, es decir, la no existencia de heteroscedasticidad ni autocorrelación.

A continuación, se presentan las gráficas de las tres variables a emplear en el caso de estimación VAR, se empleará la tasa de cetes, la tasa de inflación, el crecimiento del PIB s, los datos que se tienen son en temporalidad trimestral desde el primer trimestre de 1980 hasta el segundo de 2018, contando con un total de 155 observaciones. A continuación en el gráfico 6 se muestra el comportamiento de las variables mencionadas:

**Gráfico 6. Comportamiento de las variables a estimar en VAR**



Fuente: elaboración propia con datos de FRED, BIE-INEGI y BANXICO

Enseguida, se muestran los estadísticos descriptivos de las variables a emplearse, a diferencia del gráfico anterior el índice de precios se presenta como variación porcentual, para tener así la tasa de inflación anual. Tal como se puede observar en la tabla 5 se observan los estadísticos descriptivos de las variables, la muestra de datos se divide en dos partes, antes y después de la autonomía del Banco Central de México, la cual la obtuvo a partir del segundo trimestre de 1994.

**Tabla 6: Estadísticos descriptivos 1980-1994 y 1994-2018**

	Bono EUA(1)	Bono EUA(2)	Cetes(1)	Cetes(2)	Tipo de cambio (1)	Tipo de cambio (2)	PIB (1)	PIB (2)	Inflación (1)	Inflación (2)
Media	8.27	2.52	44.49	11.33	1.51	11.73	2.84	2.48	51.53	9.03
Máximo	17.78	6.52	135.69	60.39	3.59	20.38	9.23	6.78	159.17	51.07
Mínimo	2.99	0.07	9.9	2.81	0.02	5.96	- 3.49	- 6.22	7.05	2.13
Desv. Est.	3.75	2.31	27.94	11.17	1.34	3.27	3.55	3.24	43.76	11.17
Sesgo	0.74	0.33	1.00	2.21	0.09	0.83	- 0.06	- 1.43	1.06	2.82
Curtosis	3.18	1.40	3.69	8.03	1.23	3.32	2.74	4.97	3.36	10.79

Nota: periodos (1) primer cuatrimestre 1980 a segundo trimestre 1994 y (2) tercer cuatrimestre 1994 a segundo trimestre 2018

Fuente: Elaboración propia con datos de Banxico, FRED y BIE-INEGI

En la tabla 6, las series de datos fueron analizadas para dos periodos: el primero desde 1980 hasta el segundo trimestre de 1994, el segundo del tercer trimestre de 1994 hasta el

segundo de 2018, se observa que las tasas de los instrumentos gubernamentales han sido menores en promedio para el caso mexicano y de EUA, las tasas de crecimiento del PIB e inflación han sido menores para el segundo periodo.

A continuación en la tabla 7 se presentan los resultados de pruebas de criterios de información para la especificación correcta de rezagos, para el caso del presente modelo son cuatro rezagos de todas las variables.

**Tabla 7. Especificación óptima de rezagos**

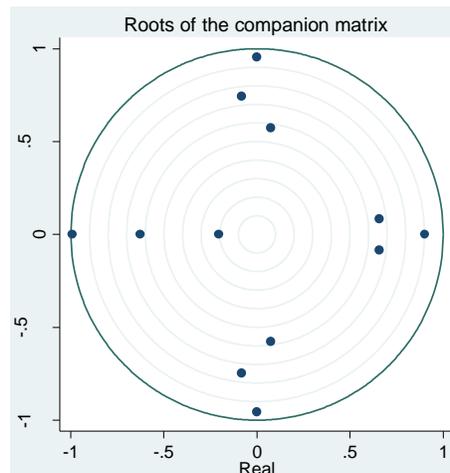
<i>Lag</i>	<i>LL</i>	<i>LR</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>FPE</i>	<i>AIC</i>	<i>HQIC</i>	<i>SBIC</i>
0	-534.82				117.435	13.2795	13.3151	13.3682
1	-473.695	122.25	9	0.000	32.4302	11.9925	12.1348	12.3472
2	-446.744	53.903	9	0.000	20.8405	11.5492	11.7983	12.17
3	-410.346	72.796	9	0.000	10.6218	10.8727	11.2286	11.7596
4	-389.216	42.26	9	0.000	7.90899*	10.5732	11.0358*	11.7261*
5	-383.357	11.718	9	0.230	8.61018	10.6508	11.2201	12.0697

Fuente: elaboración propia con regresiones en Stata

De izquierda a derecha, la primera columna presenta el número de rezagos, la segunda se refiere a las pruebas de verosimilitud, seguida de los grados de libertad y valores de probabilidad, las últimas cuatro columnas establecen criterios de información, las dos ultimas penalizan el uso de rezagos adicionales, es decir, buscan que los modelos no pierdan parsimonia, la especificación indica que es mejor la prueba para cuatro rezagos

En el gráfico 7 la prueba de estacionariedad del modelo Var que expresa sus resultados en la tabla 8, dicha prueba refiere que el modelo no debe contener raices unitarias conforme a la especificación que tiene, lo cual en caso de contenerla puede referir a problemas de estacionariedad del modelo.

### Gráfico 7. Condiciones de estabilidad del modelo VAR



Fuente: elaboración propia con datos de regresión en Stata.

Modelo que no cumpla las condiciones de estabilidad expresa que la modelación corresponde a un modelo que puede tener problemas en cuanto a su especificación VAR; problemas comunes que expresan modelos que cuentan con raíz unitaria expresa una tendencia explosiva a largo plazo, nótese que la condición de estabilidad es satisfecha en el presente var.

### 2.8. Resultados

En la tabla 8 se presentan los resultados de la estimación VAR que ha cumplido con los criterios de parsimonia, la forma funcional del VAR se establece con cuatro rezagos en las variables a emplear, recordar que la característica principal del VAR es la mutua dependencia de las variables a emplear en el modelo. Debido a las especificaciones de estacionariedad, el modelo ha sido especificado en primeras diferencias situación que no hace más complicado su análisis, los resultados muestran algunos parámetros que son significativos.

**Tabla 8. Resultados de estimaciones VAR**

	<i>D_PIB</i>	<i>D_Inflación</i>	<i>D_Cetes</i>
<i>D_PIB</i>			
<i>LD</i>	-.2650157*	.1337925*	-.0813028
<i>12D</i>	.1141541	.0500969	.0918525
<i>13D</i>	-.0904298	-.036856	.2189421*
<i>14D</i>	.4778145*	-.0380479	-.0022428
<i>D_Inflacion</i>			
<i>LD</i>	-.2189725	.1358832***	-.1340605
<i>12D</i>	-.3916511**	-.1723713**	-.2910617***
<i>13D</i>	.4594603*	.3237612*	-.1071619
<i>14D</i>	.1048763	.4685202*	-.0318388
<i>D_Cetes</i>			
<i>LD</i>	-.0634008	.1151632*	.4826328*
<i>12D</i>	-.0280229	-.0088799	-.3106916*
<i>13D</i>	-.0864253***	.03202***	.0967856*
<i>14D</i>	-.0017016	.0054548	.038259
<i>Const</i>	.5316796	.3805573***	.6648315***

Nota: significancia \*=99% \*\*=95%, \*\*\*=90%.

Fuente: Elaboración propia con regresiones en Stata

Tipicamente se asume que al considerarse el orden del VAR es suficiente evidencia para garantizar el comportamiento como ruido blanco por parte del residuo, por ende la consideración de no autocorrelación residual, como lo establece Backus (2013) en Stata la prueba de autocorrelación que tiene como hipótesis nula la no existencia de autocorrelación se muestra a continuación en la tabla 9 los resultados para el presente modelo.

**Tabla 9. Prueba de autocorrelación**

<i>Test de Lagrange-multiplier</i>			
<i>Rezagos</i>	<i>Chi2</i>	<i>df</i>	<i>Prob&gt;chi2</i>
<i>1</i>	<i>9.3438</i>	<i>9</i>	<i>0.40616</i>
<i>2</i>	<i>8.7153</i>	<i>9</i>	<i>0.46396</i>

Fuente: elaboración propia con regresión stata

De acuerdo a la prueba de multiplicadores de lagrange se acepta la hipótesis nula de no existencia de autocorrelación de orden 1 y 2. Por diversas cuestiones se asume una distribución normal de las perturbaciones, a continuación en el tabla 10 se muestra la prueba Jarque-Bera, sesgo y curtosis para las variables empleadas.

**Tabla 10. Pruebas de normalidad en perturbaciones**

<i>Ecuación</i>	<i>Jarque-Bera</i>	<i>Prob&gt;chi2</i>	<i>Prob&gt;chi2</i>
	<i>Prob&gt;chi2</i>	<i>Sesgo</i>	<i>Curtosis</i>
<i>PIB</i>	<i>0.04786</i>	<i>0.08472</i>	<i>0.07794</i>
<i>Inflación</i>	<i>0.00000</i>	<i>0.00042</i>	<i>0.00003</i>
<i>Cetes</i>	<i>0.00000</i>	<i>0.00000</i>	<i>0.00000</i>
<i>Todas</i>	<i>0.00000</i>	<i>0.00000</i>	<i>0.00000</i>

Fuente: elaboración propia con regresiones en Stata

La tabla 11 presenta, por último, la especificación de la prueba de significancia de los rezagos de las variables de cada ecuación del VAR realizado.

**Tabla 11. Significancia de rezagos post-estimación**

<i>Rezagos</i>	<i>PIB</i>	<i>Inflación</i>	<i>Cetes</i>	<i>Todas</i>
	<i>Prob&gt;chi2</i>	<i>Prob&gt;chi2</i>	<i>Prob&gt;chi2</i>	<i>Prob&gt;chi2</i>
<i>1</i>	<i>0.009</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>
<i>2</i>	<i>0.059</i>	<i>0.188</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>
<i>3</i>	<i>0.017</i>	<i>0.006</i>	<i>0.028</i>	<i>0.000</i>
<i>4</i>	<i>0.000</i>	<i>0.000</i>	<i>0.896</i>	<i>0.000</i>

Fuente: elaboración propia con regresiones de stata

Tal como se muestra, el modelo Var ha cumplido con una correcta especificación de rezagos, significancia en los rezagos, normalidad en las perturbaciones y se acepta la hipótesis nula de no existencia de auto-correlación de primer y segundo orden.

El presente capítulo mostró diversos resultados en cuanto a los objetivos planteados en la investigación, en primera instancia mostró la relación negativa entre el crecimiento económico y la tasa de interés, el papel del nivel del endeudamiento en el crecimiento económico es determinante, se muestra que niveles altos de endeudamiento y altas tasas de interés restringen al crecimiento, por otro lado que niveles positivos en balanza de pagos propician el crecimiento; la evidencia empírica es complementada con dos modelos econométricos, por un lado un VAR y por otro panel de datos.

Se verifica mediante un modelo VAR por último la relación entre inflación, crecimiento y tasa de interés, se muestra que alzas en las tasas de interés controlan inflación y delimitan el crecimiento económico, mecanismo que es en pro del pensamiento tradicional que incita al empleo de mecanismos de tasas de interés en el corto plazo como delimitantes del crecimiento de precios.

## **CAPÍTULO III. RELACIÓN DEL TIPO DE CAMBIO Y LA TASA DE INTERÉS**

En el presente capítulo se tiene como objetivo determinar la relación existente entre la tasa de interés y el tipo de cambio; para efectos del capítulo se tiene como referencia la existencia de paridad de tasas de interés internacional, en dicho efecto se muestra la relación entre las expectativas de los agentes económicos a negociar en un mercado con rendimientos que vencen a futuro y la depreciación o apreciación cambiaria, la importancia del efecto consiste en que uno de los canales de transmisión o de pago de primas de rendimiento ante eventuales depreciaciones de la divisa doméstica.

El efecto Forward Premium Anomaly que es tratado en el presente documento se refiere a la existencia de un fenómeno que no permite que la tasa de interés sea en su rendimiento una compensación presente de la depreciación o apreciación cambiaria. Las implicaciones son importantes debido a que en caso de existencia de dichas anomalías la tasa de interés doméstica que es controlada generalmente por la banca central se vuelve un instrumento poco eficiente al momento de intentar controlar el precio de la divisa externa. En el presente capítulo, se hace referencia a dicho fenómeno con consideraciones teóricas y discusiones.

### **3.1. El mercado de divisas**

Definido como el precio de una unidad monetaria extranjera en términos de la moneda doméstica, el tipo de cambio en primera instancia puede clasificarse conforme a diversas características; por su régimen de intercambio se clasifica en fijo y flexible, cuando el valor de la moneda doméstica gana valor relativo respecto a la externa se denomina revaluación y apreciación, en caso contrario devaluación y depreciación respectivamente; en el primero es determinado el tipo de cambio por la autoridad monetaria de manera rígida que obedece a un régimen fijo, en el segundo se determina por un mercado de libre flujo de divisas en el que la apreciación o depreciación cambiaria juega un papel importante en los desequilibrios en las cuentas exteriores.

El *spread* es la ganancia por intermediar un proceso de compra-venta de una divisa parte de un intermediario financiero, la naturaleza de dicho concepto es consecuencia de la internacionalización de las relaciones comerciales, desde productos de consumo hasta

productos financieros e incluso divisas como mercancía; el espacio o mecanismo en donde se intercambian las divisas es denominado *mercado de divisas*; en cuanto a la temporalidad de su liquidación el mercado se clasifica en mercado spot y mercado a futuro, para el caso mexicano el mercado a futuro de divisas se negocia en el Mexder que es la bolsa de productos derivados de México.

Las divisas son negociadas en el mercado cambiario, el cual es el mercado financiero más grande del mundo, la importancia de los bancos centrales en mercados cambiarios radica en diversas vertientes, por un lado la política monetaria tiene entre una de sus funciones formas de intervención en los precios de divisas en mercados cambiarios, ejemplo de ellos las subastas extraordinarias de divisas o la venta de coberturas cambiarias; tal es el caso del Banxico que las realizó en 2014; por otro lado, existen agentes adicionales a los bancos centrales importantes en dicho mercado, uno de ellos los bancos comerciales que funcionan como intermediarios financieros entre demandantes y oferentes de fondos prestables, por otro lado las entidades no financieras demandantes de divisas.

Si bien no existe un determinante como tal del comportamiento de tipo de cambio, en la mayoría de mercados cambiarios del mundo el precio es determinado por la cantidad-precio de intercambio o, dicho de otro modo, por las fuerzas de oferta y demanda, ello considerando que la autoridad financiera o gubernamental no interviene en dichos mercados mediante la fijación de precios fijos o alguna intervención.

El equilibrio en el mercado competitivo sería el determinante del precio de equilibrio de intercambio de las divisas correspondientes; a continuación se enumeran algunos de los factores que afectan el comportamiento del tipo de cambio:

1. Saldo en balanza de pagos
2. Rendimiento de instrumentos de deuda gubernamentales
3. Estabilidad política
4. Condiciones de arbitraje internacional
5. Déficit o superávit público
6. Rendimiento de activos
7. Demanda de importaciones

8. Oferta monetaria
9. Crecimiento del producto interno bruto

En la segunda mitad del siglo XIX diversos países abandonaron el régimen de tipo de cambio fijo para adoptar alguna de las variantes de régimen cambiario flexible, los casos son variados, algunos de ellos han adoptado regímenes intermedios de flotación controlada, ya sea por medio de paridades flexibles o bandas móviles.

Durante y después de dicho proceso se ha observado volatilidad en variables macroeconómicas y mercados financieros; las causas son diversas, por un lado la expansión del comercio internacional y el desarrollo de los mercados financieros ya sea de activos o de divisas que pudiesen haber propiciado condiciones de incertidumbre. Para Duttagupta, et al (2006) el tránsito de régimen de tipo de cambio fijo a flexible es posible si se cumplen las condiciones siguientes: existencia de un mercado de divisas líquido y desarrollado, política de intervención cambiaria coherente, ancla nominal para remplazar el tipo de cambio fijo y sistemas eficaces para gestionar la exposición de entes al riesgo cambiario.

De acuerdo a estadísticas del Banco de Pagos Internacionales (2017), la divisa más empleada en mercados cambiarios desde el 2007 ha sido el dólar americano, con un 85.6% de participación en el total de transacciones y 87.6% para el año 2016; la segunda divisa más empleada ha sido el euro, el yen japonés, y la libra esterlina, con un comportamiento que han pasado del 37% al 31.3%, 17.2% al 21.6% y 14.9% a 12.8% respectivamente.

El peso mexicano es considerado como la moneda más líquida por parte de los mercados emergentes, tiene operaciones que equivalen a 135 mil millones de dólares diarios, en conjunto las 8 monedas más circulantes del mundo en mercados cambiarios realizan operaciones por un equivalente de 9.4 billones de dólares al día; el dólar estadounidense (4.65), euro (1.78) yen japonés (1.23), libra esterlina (0.631), dólar australiano (0.462), franco suizo (0.275) y dólar canadiense (0.244) son las divisas más empleadas.

Una de las explicaciones de la falta de disponibilidad de divisas puede explicarse con el comportamiento del endeudamiento público y privado y por consiguiente las tasas de interés de referencia internacionales, Thirlwall (2013) planteó la necesidad de incorporar dichos

componentes o variables en modelaciones de restricciones al crecimiento por balanza de pagos, situación que anteriormente era considerada únicamente por los flujos de balanza de pagos.

Los niveles de endeudamiento en los últimos años han tendido al alza, países que han superado el 50% de endeudamiento público como porcentaje de su producto interno bruto han tenido dificultades financieras y económicas, un caso es el mexicano y de algunos países latinoamericanos que en los 90 y 80 contaron con crisis de sobreendeudamiento público; ello agravado con aumentos en las tasas de interés que en algunos momentos de 1981 y 1982 se acercaron al 18%, aunado de la depreciación/devaluación cambiaria, el costo financiero de la deuda se tornó complicado.

El concepto de tipo de cambio como ancla nominal es un tema relativamente no observable actualmente, pese a que posteriormente a los acuerdos forjados por Bretton Woods se decidió la adopción de regímenes cambiarios flexibles por las economías mundiales, en especial las desarrolladas tardaron en abandonar el régimen fijo, en cambio experiencias de la adopción de medidas flexibles son algunas de las economías latinoamericanas que entraron en crisis de deuda, lo anterior debido a problemas de financiamiento externo que acotaron su margen de maniobra de política monetaria, el resultado fueron fuertes devaluaciones y ajustes presupuestales.

Ante el desarrollo de los mercados financieros, que en los últimos años han tenido mayor facilidad de traslado de capitales entre naciones, el uso del tipo de cambio como ancla nominal no es del todo útil, ello debido a que el control de capitales, flujos especulativos, inversiones, etc., no es del todo controlable por la autoridad monetaria, pudiese depender del comportamiento de diversas variables macroeconómicas. Por otro lado, es sumamente complicado mantener un tipo de cambio fijo ante desequilibrios fiscales financiados por emisiones primarias.

Edwards (1992) menciona algunos problemas en la implantación de política de anclaje de la inflación vía tipo de cambio, uno de ellos es el limitado papel que tiene en algunas variables, principalmente en la tasa de inflación doméstica y el cuestionamiento a los

gobiernos de no mantener un stock de dinero doméstico cuando se comprometen a mantenerla en tasas de interés.

### 3.2. Paridad de tasas de interés

El modelo de paridad de tasas de interés es el que explica la condición en que la inflación esperada es estable y los movimientos de las tasas de interés son proporcionales a dicha expectativa. En la modelación de Irving Fisher (1930) dados los supuestos de economía cerrada el control de la inflación se torna sencillo, ello debido a que en dicha modelación se considera la tasa de interés real estable y el control de la tasa nominal es relativamente sencillo. La paridad de interés permite que los inversionistas sean indiferentes a tasas de rendimientos de instrumentos financieros que se encuentren en diferentes países, ello bajo la situación de que el tipo de cambio que interviene entre los instrumentos financieros compensa las pérdidas o ganancias relativas nominales.

Fisher en su obra *Teoría del interés* (1930) distingue la tasa de interés nominal y real, tal como está expresada en la ecuación 14, en la que la tasa de interés nominal ( $i$ ) es igual a la tasa de interés real ( $r$ ) más la inflación ( $\pi$ ):

$$i = r + \pi \quad (14)$$

Adicionalmente Fisher postula al ahorro como función creciente de la tasa de interés, supone que los agentes económicos ahorrarán hasta que la tasa marginal de preferencia intertemporal sea igual a la tasa de interés, el comportamiento de la tasa de interés real respecto a las expectativas de inflación se tornan independientes.

Mishkin (2006) ha conceptualizado la paridad de tasas de interés, especialmente en el contexto de rendimientos de bonos o activos para entender su relación con variables macroeconómicas. La paridad de interés es un estado de equilibrio en el mercado de divisas, en el que la rentabilidad entre dos opciones internacionales de depósitos es la misma, existe perfecta movilidad de capital sin oportunidades de arbitraje; para que dicha condición se cumpla debe existir sustitución perfecta de productos financieros.

### 3.3. Paridad cubierta y no cubierta

Existen dos variantes de la paridad de interés: la cubierta y la descubierta, Para el caso de la primera, en la ecuación 15 se expresa la condición en que se han utilizado contratos a futuro en el mercado de divisas para minorar el riesgo cambiario:

$$f_t - s_t = r - r^e \quad (15)$$

Como se puede observar en la ecuación 15, del lado izquierdo se expresa la apreciación o depreciación esperada en el momento actual (diferencia entre el precio en el mercado de futuros  $f_t$  respecto al mercado de contado  $s_t$ ), en el lado derecho se expresa el diferencial de tasas de interés doméstico respecto al externo  $r - r^e$ , en este caso la propensión al riesgo es mitigada por el contrato a futuro. Respecto a la segunda, tal como se muestra en la ecuación 16 se puede observar que existe el componente de riesgo cambiario  $\varphi$ :

$$(s_{t+1} - s_t)\varphi = r - r^e \quad (16)$$

Dónde la diferencia entre el precio de la divisa en el mercado spot en el momento futuro menos el momento presente  $s_{t+1} - s_t$  (apreciación o depreciación del tipo de cambio) multiplicado por una medida de riesgo  $\varphi$  introducida por Krugman y Obsfelt (2001) guarda relación positiva con el diferencial de tasas domésticas respecto a las externas  $r - r^e$ .

En el contexto de finanzas internacionales el efecto Fisher ha sido clave para la formulación de políticas, la relación directa entre inflación y tasas de interés, sumada a la neutralidad del dinero ha sido un enfoque generalmente aceptado por los hacedores de políticas. Al pasar de los años su teoría ha sido demasiado contrapuesta a la evidencia empírica, Mc Curdy (1991) quien mediante modelaciones econométricas detecto primas de riesgo desviadas de la paridad de tasas de interés respecto al euro uso un modelo de fijación de precios de activos condicionales, es un ejemplo de evidencias empíricas que cuestionan postulados tradicionales.

Los supuestos básicos de dicho comportamiento son en torno a la libre movilidad de capitales y la perfecta sustitución de los activos en cuestión, dado lo anterior en teoría los inversionistas no podrían tener ganancias adicionales por cuestiones de arbitraje.; existen dos

modelaciones que manifiestan la existencia de dicho fenómeno, lo son la paridad de tasa de interés cubierta y la no cubierta, para el caso de la primera existe un producto financiero a futuro que puede ser negociado en el momento presente para dar certidumbre a la convertibilidad del tipo de cambio, se expresa en la ecuación 17.

$$r_t - r_t^* = f_t^{t+1} - s_{t+1} \quad (17)$$

Dónde  $r_t$ = tasa de interés doméstica,  $r_t^*$ = tasa de interés externa,  $f_t^{t+1}$ = tipo de cambio forward en el momento actual y  $s_{t+1}$ = tipo de cambio spot en el futuro, el término de igualdad representa que el rendimiento adicional del activo doméstico respecto al externo es igual a la depreciación cambiaria producto de la celebración de un contrato a futuro en el mercado de divisas, en dicho caso la exposición al riesgo cambiario es cubierta por el mismo.

Para el caso de la paridad de intereses no cubierta el riesgo cambiario es inminente, al no existir un contrato a futuro de cambio de divisas, los rendimientos de tasas de interés pudieran no ser los mismos que corresponden por concepto de depreciación o apreciación cambiarias.

$$r_t - r_t^* = s_{t+1} - s_t \quad (18)$$

Dónde:  $r_t$ = tasa de interés doméstica,  $r_t^*$ = tasa de interés externa,  $s_{t+1}$ = tipo de cambio spot en el futuro y  $s_t$ = tipo de cambio spot en el presente, al no existir cobertura cambiaria se espera que el tipo de cambio futuro exprese en términos de variación la depreciación o apreciación cambiaria que corresponde al rendimiento adicional de los activos domésticos respecto a los externos.

Se parte del supuesto de la existencia de un mercado de capitales totalmente integrado en el que los movimientos de capitales deberían de fluir sin restricciones, se espera que la depreciación cambiaria sea igual a la diferencia de rendimiento de activos, una forma de describir la ecuación es:

$$i_s = i_d + \frac{\left( E_{s/f}^e - E_{s/f} \right)}{E_{s/f}} \quad (19)$$

Dónde  $i_s$ = tasa de interés a depósitos en dólares,  $i_d$ = tasa de interés a depósitos domésticos,  $\frac{(E_{s/f}^e - E_{s/f})}{E_{s/f}}$  es la tasa esperada de depreciación de la moneda dólar.

Pese a la modelización anterior, es de saberse que diversos autores pusieron a prueba dicha paridad mediante el empleo de técnicas econométricas, Mc Curdy(1991) mediante el modelo de fijación de precio de activos detectó desviaciones en las paridades de interés en el euro dólar; y Aliber(1973) modeló la relación del mercado de derivados con el de tasas de interés, el principal resultado es la existencia de oportunidades de arbitraje, dada la no existencia de una perfecta y constante paridad de tasas de interés.

Por su parte Harvey (2004) intenta dar una explicación adicional, mediante el uso de regresiones con datos de EUA y Japón afirma que las desviaciones de la paridad corresponden a cuestiones de oferta de dinero endógeno, incertidumbre, la evidencia empírica es muy amplia, comprende diversas metodologías y postulados teóricos.

Existen dos tipos de cambio, el real y el nominal; el primero se refiere a la relación de cambio de compra de bienes que puede realizar un agente económico en dos diferentes espacios, a diferencia del nominal que únicamente expresa la cantidad de dinero doméstica a intercambiar por unidad externa. Para la obtención del tipo de cambio real es necesario el conocimiento de la relación de precios externos-internos, generalmente se realiza por medio de un índice de precios. La importancia de dicho indicador reside en que es comparable el poder adquisitivo en términos reales sin perturbaciones por la escala nominal empleada.

$$TCR = e \left( \frac{P_{ext}}{P_{dom}} \right) \quad (20)$$

Dónde TCR es el tipo de cambio real, e= tipo de cambio nominal,  $P_{-ext}$  es el indicador de nivel de precios externo y  $P_{dom}$  es el indicador de precios domésticos.

### **3.4. Paridad de poder de compra**

La paridad de poder de compra (Purchasing Power Parity) establece que pese a las diferencias nominales expresadas en el tipo de cambio de dos o más divisas, los precios en el mundo

tienden a igualarse, ello bajo las condiciones de apertura comercial, eliminación de costos de transacción, flujo libre de productos; en caso de existir disparidades de precios dada la libre importación de productos más económicos, los precios locales tenderían a corregirse. Es expresado en términos simples mediante la siguiente ecuación:

$$P_{local} * Tipo\ de\ cambio\ nominal = P_{externo} \quad (21)$$

Dicha modelación ha sido sujeta a un sinnúmero de críticas en cuanto a su validez, autores como Backus(1995) , Fama (1984), Bilson (1981) han realizado estimaciones para evidenciar la no existencia de paridades de interés en diversos mercados, los resultados son conforme al uso de diversas metodologías, las que emplean cambios estructurales con el uso de vectores de cointegración comprueban la existencia o no de dicha paridad, algunas externalidades en las modelaciones expresan que los datos se emplean de países que no necesariamente cuentan con libres flujos de capital, productos financieros sustitutos, ni algunos otros que la paridad de interés o compra exigen como supuesto.

Rodríguez, et al (2016) realizan una modelación econométrica en la que ponen a prueba la hipótesis del principio de paridad de poder de compra, utilizan una muestra de países de América Latina mediante el uso de panel de datos con análisis de cambio estructural, en los resultados encuentra la existencia de la denominada *Quasi-Qualified-PP*, que es la existencia de paridad de poder de compra con cambios estructurales en la media de las series.

Gómez y Rodríguez (2012) realizan un análisis semejante en el que se analiza la paridad para el caso de Estados Unidos- México para un periodo de 54 años, se observan integración en los índices de precios de ambas economías y la relación de precios relativos con ella misma, los estudios se centran en el estudio de series temporales o panel de datos mediante técnicas de cointegración con cambios estructurales, por su parte Sarno y Taylor (2002) comprobaron la existencia de paridad de poder de compra en el largo plazo.

### **3.5. Anomalías en primas a futuro**

Definido por la cantidad de moneda extranjera que se obtiene por una unidad de moneda doméstica, el tipo de cambio es un concepto primordial en el mercado de divisas, al ser uno de los mercados financieros más importantes del mundo por su volumen de transacciones y

su incidencia en otros mercados, el comportamiento del tipo de cambio ha sido modelado con el fin de explicar los determinantes de su comportamiento. Existen numerosas clasificaciones de modelos teóricos que determinan el valor del tipo de cambio, Sosvilla (2011) los clasifica en 3 tipos, paridad de poder adquisitivo, modelos estructurales y el papel de las noticias y sorpresas.

La ecuación de Fisher (1930) expresa la descomposición de la tasa de interés nominal en tasa de interés real e inflación, dicha formulación con aplicación en el contexto internacional expresa una interacción entre la depreciación del tipo de cambio y el spread de tasa de interés doméstica respecto a la tasa externa. La relación tipo de cambio con tasas de interés es claramente expresada y modelada en lo que se denomina paridad de interés cubierta y no cubierta (la primera con cobertura en un mercado de divisas a futuro, la segunda sin la intervención del mismo), posteriormente Fama (1984) en *Forward and Spot Exchange Rates* indica claramente una ruptura con el enfoque tradicional, descubre que los componentes de las tasas a futuro que son la prima de riesgo y la tasa esperada de depreciación están negativamente correlacionados, posteriormente en estudios empíricos se le denomina Forward Premium Anomaly o Forward Premium Puzzle.

Algunos estudios han esperado obtener el valor de la prima de riesgo con base en modelaciones econométricas usando el tipo de cambio, en ocasiones se han encontrado anomalía, ello depende de diversos modelos y especificaciones para lograr ese objetivo. anomalías en primas futuras o forward premium anomaly por sus siglas en inglés FPA, ó forward premium puzzle, es un conjunto de evidencias empíricas que sugieren que el efecto Fisher internacional no explica suficientemente la paridad de intereses internacional, Fama (1984) describió en el coeficiente negativo que relaciona las tasas de interés diferenciales y expectativas de tipo de cambio, una condición adicional a dicha anomalía es que la varianza de la prima de riesgo adelante debe ser superior a la depreciación esperada.

Por su parte Bansal (1997) encuentra que el postulado de Fama es cierto en el caso de los diferenciales de tasas de interés positivas, pero en caso de que el diferencial negativo no se cumplía. Lo anterior se basa en las implicaciones de los modelos de estructura de un solo factor, se observa cuando hay asimetría en el comportamiento de las tasas de interés en los E.U.A, con respecto a los países extranjeros, la asimetría se cumple mediante la reducción

de las tasas de interés nacionales en los EE.UU respecto al exterior, dada la falta de esta explicación, que puede provenir del comportamiento de las macro variables.

De acuerdo con Backus et al. (1995) y Fama (1984), las especificaciones econométricas del FPA son las siguientes:

$$s_{t+1} - s_t = a_1 + b_1(f_t - s_t) + resid \quad (22)$$

Donde por un lado, la apreciación o depreciación del tipo de cambio spot se expresa por los términos  $s_{t+1} - s_t$ , por otro lado las expectativas de apreciación o depreciación se expresan en el mercado de futuros por la expresión  $f_t - s_t$ , de acuerdo a Fama el pensamiento convencional nos sugiere pensar que el valor del parámetro  $b_1$ , en una regresión logarítmica es cercano a uno.

$$s_{t+1} - s_t = a_1 + b_1(r_t - r_t^*) + res \quad (23)$$

La anomalía en prima futura como primera condición sucede cuando el valor del parámetro  $b_1$  es diferente de 1, incluso con valores negativos, tal como se muestra en la ecuación 9.

Dado que:  $f_t - s_t = b_0 + b_1(r_t - r_t^*) + re$ , se torna equivalente debido a que las condiciones de madurez de los contratos a futuro del tipo de cambio y la de los productos financieros de tasas de interés se sustituye en la siguiente ecuación 24, obteniendo así la especificación econométrica y la muestra de la descomposición de los componentes  $p$  y  $q$ , que son la prima de riesgo y la depreciación esperada, bajo el enfoque tradicional el valor de  $p$  debería ser cero.

$$f_t - s_t = (r_t - r_t^*) = b_0 + b_1(f_t - Es_{t+1}) + (Es_{t+1} - s_t) = p_t + q_t \quad (24)$$

Se obtiene:

$$s_{t+1} - s_t = a_1 + b_1(p_t - q_t) + re \quad (25)$$

Diversos autores han realizado estudios econométricos de tipo ecuación 25, Bilson (1981), Cumby & Ross (1984) y Fama (1984) obtuvieron resultados negativos e importantes en la

regresión del parámetro  $b_1$ , por otro lado autores como Mark (1988) relacionaron dicha ecuación con el modelo de tasación de activos de capital, siendo el valor esperado de una tasa de interés igual a la cartera libre de riesgo más adicional.

Carstens (1987) realizó un modelo de optimización donde las desviaciones de paridad de tasas de interés son justificadas por cuestiones políticas mediante el uso de estadísticos Ljung y Box (1978) que muestra perturbaciones en las correlaciones de una serie temporal de México, Brennan y Xia (2006) muestra que la volatilidad de los tipos de cambio están significativamente asociados a la volatilidad de núcleo de precios y por otro lado las primas de riesgo cambiario están relacionadas con la volatilidad estimada de precios y la volatilidad de tipos de cambio. Por otro lado Fukuta y Saito (2002) busca si la interacción de mercados de divisas y mercado monetario se pueden mitigar las anomalías en primas a futuro con una muestra de 3 países, como resultado obteniendo una débil vinculación entre tasas futuras actuales y esperadas.

Algunos otros autores realizaron modelos de equilibrio general como Backus, et al (1995) los modelos posteriores de estructura temporal intentaron explicar, con ajustes de modelos más avanzados en dos economías, paridades de tasas de interés, tasas de riesgo. La principal premisa de estos autores es que los modelos de la prima para el riesgo futuro deberían depender del interés entre los países, que se expresa en la gestión de datos y una relación de la prima de riesgo en el futuro y el valor esperado del tipo de cambio Bansal (1997) realizó estudios estadísticos y econométricos que estudian la relación del yen japonés y el marco alemán, ya que la evidencia empírica indica que el cambio proyectado en el tipo de cambio depende del signo del diferencial de interés.

Backus et al. (1995) realizó una estimación econométrica en busca de la existencia de no paridad de tasas de interés, como se muestra en la tabla 12, y el valor del parámetro  $b_1$  es negativo e incluso mayor que la unidad en algunos casos, la regresión muestra que para la muestra de países dados no explica suficientemente la relación entre la apreciación o la depreciación frente al diferencial de la variación forward y spot, y por ende sus implicaciones en la tasa de interés, la muestra comprende el periodo desde julio de 1974 a Abril de 1990 con periodicidad mensual.

**Tabla 12. Regresión de tipo de cambio respecto al dólar**

<i>Divisa</i>	<i>a<sub>1</sub></i>	<i>b<sub>1</sub></i>	<i>Error standard</i>	<i>R<sup>2</sup></i>
<i>Libra británica</i>	-0.0067 (0.0028)	-2.306 (0.862)	0.0322	0.0344
<i>Dólar canadiense</i>	-0.0027 (0.0009)	-1.464 (0.581)	0.0120	0.0247
<i>Franco francés</i>	-0.0026 (0.0032)	-0.806 (0.928)	0.0326	0.0015
<i>Marco alemán</i>	0.0032 (0.0043)	-3.542 (1.348)	0.0333	0.0287
<i>Yen Japonés</i>	0.0084 (0.0032)	-1.813 (0.719)	0.0334	0.0201

Fuente: Obtenido de Backus, et al (1995)

Backus et al. (1995) y Fama (1986) postulan que los componentes de la regresión al estar en términos semejantes a la ecuación 25 deben reunir ciertas condiciones para calificar como verdaderas y aceptarse la anomalía, las condiciones son las siguientes:

1. El componente de FPA debe de tener una varianza positiva.
2. FPA deben que tener un componente predecible.
3. No debe existir correlación en p (prima de riesgo) y el componente q (expectativa de depreciación).
4. La desviación estándar del parámetro p es mayor que la de q.

Las anteriores condiciones se expresan en la ecuación, tal como se muestra a continuación, claramente sabemos que para cumplirlas el valor del parámetro debe ser negativo.

$$b_1 = \frac{Cov(q, p + q)}{Var(p + q)} = \frac{[Cov(q, p) + Var(q)]}{Var(p + q)} \quad (26)$$

En el proceso de comprensión del concepto FPA, el concepto de núcleo es muy importante, que es la tasa marginal nominal de sustitución intertemporal, o el proceso estocástico que gobierna los precios de los créditos estatales, la covarianza condicional entre el núcleo de precios y la tasa de depreciación puede determinar la relación entre la tasa forward y la tasa futura esperada, la cual es necesaria para obtener la varianza de la ecuación de parámetro  $q$  y  $p$ , lo cual se cumple con la expresión siguiente, describe un modelo con variación condicional que cambia con el tiempo., posteriormente en la ecuación , su implicación en el valor del parámetro  $b_1$ .

$$E_t s_t - s_t = -\left(\sigma_{md}^i + \sigma_{dd}^i / 2\right) + (f_t - s_t) \quad (27)$$

$$b_1 = \frac{-h(g - h)}{(g - h)^2} = -h / (g - h) \quad (28)$$

Froot y Frankel (1989), hablan del empleo de las cadenas de Markov, en las que la prima de riesgo puede ir -g, por otra parte la depreciación entre h, sabemos que la prima es g-h o h-g si cualquier régimen que se trata por lo que el signo del parámetro  $b_1$  es negativo garantizado, Implica importantes implicaciones económicas, una de las cuales es que el efecto Fisher no explica suficientemente la relación de los tipos de cambio y los tipos de interés.

Un factor muy importante para obtener el concepto de la ecuaciones anteriores son la varianza condicional y la covarianza, el modelo anterior puede saber que se requieren cambios en la varianza condicional del tipo de cambio efectivo o covarianza entre el núcleo y la depreciación de la tasa, no hay pruebas suficientes de que la variación condicional del tipo de cambio tenga cambios con el tiempo. El dilema consiste en saber cuál es la prima de riesgo, si la varianza condicional o la covarianza condicional, existe un consenso de que la

covarianza se causa, debido a que la varianza sólo aparece debido al uso de las expectativas de depreciación de los logaritmos.

Para el caso de Levy (2012) muestra que para la primera década del 2000 la tasa de interés juega un papel importante en la determinación del tipo de cambio como parte de la política monetaria-cambiaria, y no es primordial en la determinación de niveles de crédito o inversión, por otro lado apunta a que la tasa de interés es primordial para la atracción de inversión extranjera y rentabilidad, siendo el mercado interno algo secundario.

Por su parte Edwards (1992) realizó un estudio con datos de México, Yugoslavia y Chile, en el cual demostró que mediante el uso de tipo de cambio como ancla nominal, demuestra por un lado que existe cierta tendencia a controlar la inflación, pero pese a ello existen problemas en la sobrevaluación o infravaloración del tipo de cambio real.

### **3.6. Modelo de tipo de cambio y tasa de interés**

Algunos planteamientos intentan explicar las posibles relaciones entre el tipo de cambio y la tasa de interés, el marco de referencia se centra más en áreas de tipo financieras, las implicaciones en los flujos de inversiones, restricciones de movilidad de capital y diversas cuestiones más influyen en la conceptualización y mecanismos de transmisión de los efectos de que involucran a la tasa de interés, especialmente en el ámbito de la política monetaria y finanzas.

Bansal (1997), Backus, et al (1995), Bilson (1981), Brennan & Xia (2006) Fukuta & Saito (2002) realizaron estimaciones similares a la de Fama (1984) obteniendo similares resultados, el uso de diversas técnicas econométricas con diversas muestras de datos arroja una relación inversa entre depreciación cambiaria y el aumento de brecha de tasa de interés, por el lado de Carstens (1987) muestra mediante un modelo de optimización desviaciones de la paridad debido a decisiones políticas.

A continuación se muestra el desarrollo de un modelo econométrico del tipo de regresión de Fama (1984), en esta parte del documento, se trabaja la información estadística para visualizar comportamientos, tendencias y relaciones entre la variables explicativas de la variación del tipo de cambio en función del diferencial de la tasa de interés, ambas variables

fueron trabajadas para expresarse en términos de la misma magnitud, las variables elegidas y sus abreviaturas para el análisis y estimaciones econométricas se muestran en la siguiente tabla 13 , en la cual se identifican de la misma forma para su manejo en el resto del documento.

**Tabla 13. Descripción de las variables cuantitativas**

<i>Variable</i>	<i>Definición</i>	<i>Unidad de Medida</i>	<i>Abreviatura</i>
<i>Tipo de cambio</i>	<i>Valor de la divisa dólar en términos de la moneda nacional</i>	<i>Divisas por dólar</i>	<i>TC</i>
<i>Diferencial de tasas de interés</i>	<i>Diferencial de la tasa de interés de referencia nacional menos la de EUA.</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>TASAINTE</i>

Fuente: Elaboración propia con información del BM y FRED (2017).

Los datos empleados son series mensuales para 26 países para la construcción de un panel desbalanceado, la temporalidad no es uniforme en todas las muestras transversales de acuerdo a la naturaleza de panel desbalanceado. Los datos de las variables tipos de cambio spot en tiempo  $t$  y  $t+1$ , así como las tasas de interés de referencia de la muestra de países fueron obtenidos de la Federal Reserve Economic Data.

Dada la naturaleza de la información analizada, la técnica econométrica a utilizar es series de tiempo y datos de panel, modelos que permitirá cuantificar la relación entre tipo de cambio y tasas de interés de tipo regresión lineal simple (Cameron y Trivedi, 2005) tal como se expresa en la siguiente ecuación:

$$y_{it} = x_{it}\beta + e_{it} \quad (29)$$

Dónde:  $y$  = variable dependiente,  $x$  = variable independiente,  $t$  = dimensión del tiempo,  $i$  = unidad de estudio,  $e$  = error. A continuación se muestra a modo de ecuación la especificación de las 2 variables y sus respectivos parámetros.

$$TC = b_0 + b_1 Diftasa + u_{it} \quad (30)$$

TC= crecimiento porcentual del tipo de cambio, Dif-tasa= diferencial de tasa de interés

Una vez establecida como preámbulo la especificación del modelo econométrico, es preciso señalar la existencia de tres tipos de control en la presencia de efectos observables en los modelos desarrollados mediante la metodología de datos de panel: estimación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), estimación por efectos fijos (MEF) y estimación por efectos aleatorios (MEA), se estiman las tres y mediante las pruebas correspondientes se elige la más adecuada, los resultados se muestran en la tabla 14.

Estimación por el método de mínimos cuadrados ordinarios (POOLED MCO). Mediante esta estimación, se agrupan el total de las observaciones y se realiza una gran estimación que no atiende a la naturaleza de corte transversal y de series de tiempo de los datos, por lo que se oculta la heterogeneidad de los datos, suponiendo que los coeficientes de regresión son iguales para todas las unidades de corte transversal, además de conjeturar que las variables no son estocásticas y de serlo no se relacionan con el término de error (Gujarati, 2010). En el modelo de mínimos cuadrados ordinarios se utiliza la ecuación 31 para controlar la presencia de efectos inobservables, en el cual  $e_{it}$  es el error compuesto.

$$e_{it} = \alpha_i + v_{it} \quad (31)$$

Dónde  $\alpha_i$  = parte del error que acopia la heterogeneidad transversal persistente inobservada permanente en el tiempo, y  $v_{it}$  representa el término de perturbación clásico, es decir el error idiosincrásico. La segunda columna de la tabla 14 muestra los resultados presentados de la estimación mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios con between effects.

Posteriormente la estimación por el método de efectos fijos (MEF), En la estimación de los datos de panel mediante esta metodología se agrupa el total de las observaciones, pero por cada elemento de estudio de corte transversal se expresan las variables como una desviación de su valor medio; se implica una suposición en el comportamiento de los residuos de la estimación, admite que hay efectos individuales e independientes entre sí,

consideran un término constante diferente para cada individuo, la forma de modelar el carácter individual es:

$$Y_{it} = v_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \quad (32)$$

El término adicional respecto a la metodología MCO es  $v_i$ , es un vector de variables dicotómicas para cada país de la muestra. Para discernir entre los dos modelos estimados hasta el momento, se debe considerar que la estimación mediante la metodología MCO agrupados es a diferencia de la estimación MEF un modelo restringido, dado que asume un intercepto común para todos los países de la muestra, por tal motivo una prueba de F restrictiva brinda los elementos determinantes de la mejor estimación:

$$F = \frac{R_{UR}^2 - R_R^2}{1 - R_{UR}^2} \frac{m}{n - k} \quad (33)$$

Dónde:  $H_0$ = Todas las variables dicotómicas de los países de la muestra son iguales a cero.  $v_1 = v_2 = v_3 = \dots = v_{32} = 0$ , el resultado se muestra en el cuadro 3.

Con base en los resultados, se rechaza la hipótesis nula, al ser la probabilidad  $< 0.05$ , indicando así que al menos uno de los parámetros de las variables dicotómicas de los países de la muestra es diferente a cero, la estimación mediante MEF implica menos suposiciones sobre el comportamiento de los residuos y supone que los efectos individuales de cada país son independientes entre sí.

La estimación por el método de efectos aleatorios MEA, es la que supone que el intercepto es diferente en la regresión para todas las unidades transversales.

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{1it} + e_{it} \quad (34)$$

Donde el parámetro  $\alpha_i = \alpha + u_i$ . Es decir, en vez de considerar a  $\alpha$  como fija, suponemos que es una variable aleatoria con un valor medio  $\alpha$  y una desviación aleatoria  $u_i$  de este valor medio. Sustituyendo  $\alpha_i = \alpha + u_i$  en la ecuación anterior, obtenemos

$$Y_{it} = \alpha + \beta_1 X_{1it} + u_i + e_{it} \quad (35)$$

Ante un valor en la varianza de  $u$  igual a cero, encontraríamos que no hay ninguna diferencia entre la estimación por mínimos cuadrados y por efectos aleatorios. Los datos de la estimación por MEA se presentan en la tabla 15 en la cuarta columna, para elegir entre las estimaciones MCO y MEA se aplica la prueba “Breusch and Pagan Lagrangian multiplier” que es una prueba para revisar la existencia de efectos aleatorios en el comportamiento residual de la regresión, cuya hipótesis nula es que la varianza de  $u$  es cero,  $\sigma_u^2 = 0$ . Los resultados indican que la estimación mediante MEA si es relevante puesto que la varianza de los errores no es igual a cero y la hipótesis nula se rechaza.

Las pruebas realizadas hasta el momento indican que tanto las estimaciones mediante MEF y MEA son mejores que la estimación mediante MCO, es pertinente determinar cuál ofrece resultados más confiables, para ello se aplica la prueba de Hausman, que se trata de un test chi cuadrada que reconoce si las diferencias entre ambos métodos de estimación son significativas y saber si un estimador es consistente y estipular si una variable es o no relevante. Para elegir que especificación es mejor se debe conocer la posible correlación entre el componente de error individual  $u_i$  y las variables.

### **3.7. Resultados del modelo econométrico**

En el resultado del test de Hausman, se rechaza  $H_0$ , de manera que la diferencia entre los coeficientes de las estimaciones mediante las metodologías MEF y MEA sí es sistemática y es conviene usar la estimación mediante el MEA ya que existe un efecto propio de cada país, los coeficientes son estadísticamente significativos.

En la tabla 14 se muestran los resultados de estimaciones anteriormente citadas, como se podrá observar en ambos casos se ha eliminado la autocorrelación de primer orden, el test de sargan muestra que las variables no se encuentran sobreidentificadas, ambos criterios son parte de la consolidación del modelo, el panel dinámico por un lado se justifica por la existencia y posterior eliminación de autocorrelación, por otro lado no debe haber sobreidentificación de variables.

**Tabla 14. Resultados de regresión de panel de datos**

<i>Variables</i>	<i>MCO</i>	<i>MEF</i>	<i>MEA</i>
<i>Constante</i>	0.419***	0.7103*	0.70198*
<i>Spread</i>	0.5135**	0.4189**	0.4184**
<i>F (valor p)</i>		0.0000	
<i>L.M.(valor P)</i>			0.000
<i>Hausman (valor p)</i>			0.29

Significancia \*=99% \*\*=95%, \*\*\*=90%.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de estimaciones Stata

**Tabla 15. Estimaciones de panel dinámico**

<i>Variables</i>	<i>Resultados</i>
<i>l.1 tipo de cambio</i>	0.4813*
<i>Constante</i>	-2.29*
<i>Spread</i>	0.4742*
<i>Test Sargan</i>	0.3055
<i>Abond l1</i>	0.0090
<i>Abondl2</i>	0.2079

Nota Significancia \*=99% \*\*=95%, \*\*\*=90%.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial, Regresión Stata.

El análisis econométrico realizado en el apartado anterior permite deducir que la paridad de tasas y apreciación cambiaria es muy débil ya que el parámetro no es cercano a uno, posteriormente se realizan estimaciones de paneles dinámicos con las mismas variables, teniendo en cuenta que la fundamentación de su existencia es la existencia de autocorrelación de primer orden.

Por otro lado se realizó una estimación con variables dicótomas por país, los resultados arrojan resultados positivos, negativos y cercanos al cero, para el caso de un estudio en particular, el desglose de parámetros conforme a la observación transversal puede resultar importante, para efectos de este estudio en la tabla 16 se muestran los países y sus parámetros respectivos, los periodos estimados y el nivel de significancia.

**Tabla 16. Regresión por país**

<i>País</i>	<i>Periodo</i>	<i>Constante</i>	<i>b1</i>	<i>Sig.</i>	<i>Condiciones Fama (1984)</i>
<i>Alemania</i>	<i>11/74-12/99</i>	<i>-0.00251</i>	<i>-0.00391</i>	<i>*</i>	<i>si</i>
<i>Bélgica</i>	<i>05/59-12/89</i>	<i>-0.00118</i>	<i>-0.00378</i>	<i>**</i>	<i>si</i>
<i>Brasil</i>	<i>01/95-06/17</i>	<i>0.09583</i>	<i>0.03495</i>	<i>**</i>	<i>no</i>
<i>Canadá</i>	<i>01/57-06/17</i>	<i>0.00015</i>	<i>0.00335</i>	<i>***</i>	<i>no</i>
<i>Chile</i>	<i>01/96-06/17</i>	<i>0.98779</i>	<i>-0.30265</i>		<i>no</i>
<i>China</i>	<i>03/90-06/17</i>	<i>0.00645</i>	<i>-0.00758</i>		<i>no</i>
<i>Corea del Sur</i>	<i>03/73-06/17</i>	<i>1.44750</i>	<i>5.40904</i>	<i>***</i>	<i>no</i>
<i>Dinamarca</i>	<i>09/86-02/17</i>	<i>-0.00221</i>	<i>-0.07384</i>	<i>**</i>	<i>si</i>
<i>España</i>	<i>05/79-12/99</i>	<i>0.00154</i>	<i>-0.00203</i>		<i>no</i>
<i>Finlandia</i>	<i>09/87-12/89</i>	<i>0.00041</i>	<i>-0.01158</i>		<i>no</i>

<i>País</i>	<i>Periodo</i>	<i>Constante</i>	<i>b1</i>	<i>Sig.</i>	<i>Condiciones Fama (1984)</i>
<i>Holanda</i>	<i>05/59-12/89</i>	<i>-0.00247</i>	<i>-0.00325</i>	<i>*</i>	<i>si</i>
<i>India</i>	<i>01/57-06/17</i>	<i>0.08224</i>	<i>0.00872</i>	<i>***</i>	<i>no</i>
<i>Indonesia</i>	<i>05/97-10/16</i>	<i>17.3728</i>	<i>33.3934</i>		<i>no</i>
<i>Irlanda</i>	<i>08/70-02/17</i>	<i>0.00061</i>	<i>-0.00076</i>		<i>no</i>
<i>Islandia</i>	<i>09/91-06/17</i>	<i>0.15671</i>	<i>0.63302</i>		<i>no</i>
<i>Israel</i>	<i>12/92-06/17</i>	<i>0.00202</i>	<i>-0.02454</i>	<i>***</i>	<i>si</i>
<i>Japón</i>	<i>01/57-06/17</i>	<i>-0.34784</i>	<i>-0.89936</i>	<i>***</i>	<i>si</i>
<i>Luxemburgo</i>	<i>10/93-12/98</i>	<i>-0.00111</i>	<i>-0.00947</i>	<i>*</i>	<i>si</i>
<i>México</i>	<i>01/78-06/17</i>	<i>0.03564</i>	<i>0.01735</i>	<i>***</i>	<i>no</i>
<i>Noruega</i>	<i>09/84-02/17</i>	<i>-0.00262</i>	<i>-0.08551</i>	<i>***</i>	<i>si</i>
<i>Nueva Zelanda</i>	<i>09/69-02/17</i>	<i>0.00082</i>	<i>0.00304</i>		<i>no</i>
<i>Sudáfrica</i>	<i>01/57-06/17</i>	<i>0.00015</i>	<i>0.00331</i>	<i>***</i>	<i>no</i>
<i>Suecia</i>	<i>12/86-06/17</i>	<i>0.00399</i>	<i>-0.06595</i>	<i>**</i>	<i>si</i>
<i>Suiza</i>	<i>01/60-06/17</i>	<i>-0.00487</i>	<i>-0.00564</i>	<i>*</i>	<i>si</i>
<i>Turquía</i>	<i>01/64-06/17</i>	<i>0.00547</i>	<i>0.00032</i>		<i>no</i>
<i>U.K.</i>	<i>01/64-06/17</i>	<i>0.00066</i>	<i>0.00126</i>		<i>no</i>

Significancia \*=99% \*\*=95%, \*\*\*=90%.

Fuente: Elaboración propia con datos de regresión panel dummies por país.

Una vez establecidos los parámetros de los países de muestra estimados, se verifica si contienen la anomalía en prima futura (Fama ,1984) en la columna derecha.

En el presente capítulo se cumplió el objetivo de determinar la existencia o no de paridad de tasas de interés internacional, se observó que en el caso mexicano y de una muestra de países que tienen el común no estar desarrollados, la paridad de tasas de interés existe aunque en diferente proporción en cada uno de los casos, dato interesante es que en países desarrollados existen anomalías, las cuales pueden explicar que en algunos de ellos las tasas de interés son demasiado bajas e incluso negativas mostrando así el agotamiento del instrumento de tasas de interés y sus implicaciones en el tipo de cambio.

Si bien los resultados son heterogéneos, es importante destacar las características de la modelación empleada con panel de datos, que permite que la muestra heterógena pueda ser analizada en cuanto a cada sección transversal, los resultados posterior al análisis del cumplimiento de condiciones de FPA son interesantes, muestran que 10 países cuentan con anomalía, el país que más la expresa es Japón, país que notoriamente ha tenido tasas de interés negativas. El caso mexicano muestra un parámetro cercano a cero que implica que no hay una relación clara entre la apreciación y los contratos a futuro.

## **CAPÍTULO IV. ENTORNO INTERNACIONAL Y AUTONOMÍA DEL BANXICO**

En el presente capítulo se tiene como objetivo determinar el grado de autonomía en cuanto a decisiones de política monetaria de Banxico en torno al comportamiento de los instrumentos de deuda de la FED, para ellos se emplea un modelo de series temporales de corrección de error, VEC; mediante el cual se determina en un principio la relación de integración a largo plazo para así determinar el grado de ajuste de trayectorias a largo plazo ante perturbaciones en el corto plazo.

El modelo VEC es empleado debido a que la característica del mismo permite cumplir con el objetivo de determinar la capacidad de ajuste de las variables ante shocks externos, es decir se puede medir la capacidad de una de las dos tasas para corregir las trayectorias de equilibrio a largo plazo, la importancia de la metodología es la capacidad de la misma para hacer comparables los grados de ajuste de las variables.

Para estudiar el comportamiento del papel de los bancos centrales, es importante considerar el manejo de la política monetaria/financiera de Estados Unidos, existen trabajos que demuestran la influencia de la política monetaria de los Estados Unidos en el mundo, como el de Tong (2017) quien planteó que la política monetaria de los EUA ha impactado en las actitudes de toma de riesgo de 257 bancos de 26 países, uno de los resultados es que la influencia de los cambios en política monetaria de los Estados Unidos se transmiten mediante los flujos de capital, situación que ha incentivado situaciones como burbujas crediticias, y fallas en controles de capitales.

Para septiembre de 2007 el nivel de la tasa de interés de referencia era de 4.75%, después de 9 disminuciones de entre 0.25% y 0.75% se ubicó en 0.25% para diciembre de 2008 permaneciendo así hasta diciembre de 2015, posteriormente ha habido un incremento anual y tres cuatrimestrales de 0.25% para colocarse en 2.00% en junio de 2018; la evidencia de señales de recuperación económica y el objetivo de no rebasar la tasa de inflación del 2% son incentivos que la FED tiene para realizar por lo menos dos aumentos graduales más para la segunda mitad del año 2018.

Definitivamente tanto los aspectos internacionales como los nacionales muestran la necesidad de un análisis del papel de las tasas de interés, tipo de cambio, crecimiento económico y por ende política monetaria, en la determinación del comportamiento de las variables económicas. Para el caso mexicano Banxico se ha enfocado desde 1996 en la fijación de objetivos de inflación, los cuales han sido desde 2003 específicamente en primera instancia tasas objetivo del comportamiento de inflación que generalmente al paso del periodo se convierte en bandas de variación porcentual, desde 2005 se ha adoptado la tasa de interés de referencia como mecanismo de control de inflación

#### **4.1. Entorno internacional**

Muciño (2015) consideraba que el 2015 presenta riesgos en el ámbito financiero tanto a nivel global como a nivel nacional, en el entorno global la decisión de cautela en la política monetaria de Estados Unidos, tiene a los mercados emergentes reocupados por la normalización de las tasas de interés, que se mantienen en mínimos históricos desde hace seis años, mientras Estados Unidos finalizó su programa de compra de bonos y el siguiente paso consiste en subir las tasas de interés, lo cual sigue realizando en 2018, el Banco Central Europeo podría aplicar su propia versión de estímulo a la débil economía de la zona euro y evitar la deflación, un tercer aspecto de riesgo es la situación difícil que atraviesa Japón, su economía se ha debilitado y pese a la política ultra expansiva del Banco de Japón, no se ha logrado superar la baja inflación; por último la brutal caída en los precios del petróleo y gas, las sanciones económicas impulsadas por Estados Unidos y otros países de Occidente, más la caída del rublo, exponen a la economía rusa a una recesión.

En el ámbito mexicano, Muciño (2015), considera cuatro factores de riesgo estrechamente relacionados con el movimiento de los precios de los activos financieros: el primer riesgo es la volatilidad en el tipo de cambio, la caída del peso frente al dólar, originada por la perspectiva del aumento de tasas en Estados Unidos; un segundo factor de riesgo es el de la inseguridad, ya que si bien los inversionistas conocen la situación del país que la oleada de hechos violentos desestabiliza a la sociedad y a las finanzas, un tercer aspecto es la caída de los precios de petróleo en el mercado, ante lo cual el gobierno mexicano anunció que los ingresos derivados de la venta de crudo están asegurados en un 100% con la contratación de las coberturas petroleras, garantizando el precio del barril en 79 dólares, pero si bien México

está cubierto ante la caída del precio del petróleo, por último a finales del 2014 la inflación en México llegó a 4.3% a tasa anual, si no se logra que la inflación regrese al rango establecido por el Banco de México, continuará la depreciación sostenida de la moneda nacional, derivada de la incertidumbre sobre la política monetaria de EU.

Una característica importante de los mercados financieros es el supuesto de la existencia de mercados eficientes, mercados en los que cuestiones como el arbitraje permiten la interacción adecuada de los agentes económicos, las características a continuación se describen.

#### **4.2. Mercados eficientes**

Término popularizado por Fama (1970) en el que se refiere a un mercado en el que los recursos deben asignar propiedad de capital, es decir un mercado en el que los precios proporcionen información precisa, en dicha interacción de participantes del mercado proporciona el equilibrio en el cual el valor intrínseco es similar al precio de mercado. Además de ello, la información del mercado se da en tiempo real, lo cual no da oportunidades para el arbitraje, la información precisa en los mercados proporciona que los agentes tengan rendimientos acordes a las características del producto financiero que están negociando, dadas las condiciones de riesgo y plazo determinadas.

Dadas las condiciones de existencia de un mercado eficiente no existen condiciones de infravaloración o sobrevaloración, lo cual no indica que los individuos nunca se equivoquen, sino que lo hacen de manera aleatoria por fallas en percepciones no significativas.

De acuerdo a Aragonés y Mascareñas (1994) existen tres tipos de eficiencia: la primera es la forma fuerte, la cual consiste en que el precio de un activo se da con base en la información disponible y ningún agente económico puede tener un rendimiento mayor al del mercado; la segunda es la forma débil en la que el análisis técnico no es de utilidad, los precios de activos financieros únicamente están referenciados a datos pasados, es probable la existencia de rendimientos adicionales al promedio del mercado; la tercera es la semi-fuerte, en la que hay información pasada y existencia de anuncios presentes, los agentes que poseen información privilegiada pueden obtener rendimientos adicionales a la media.

Una de las expresiones de los mercados no eficientes es mediante la inestabilidad en los precios de los activos financieros, no es un tema nuevo; por mucho tiempo diversas metodologías y enfoques buscan explicar las formas de valuación de activos, sin embargo es un tema poco estudiado hasta el momento que requiere aterrizar conceptos, teorías y experiencias que permitan comprender de mejor manera el comportamiento de las variables financieras y las estrategias que permitan estabilizar en la medida de lo posible los erráticos movimientos de los precios de activos financieros.

La inflación financiera, es decir el aumento sostenido en los precios de los activos financieros, ha cobrado gran importancia en el modelaje económico, sobre todo por la influencia en los ciclos económicos, al respecto Clavijo (2013) señala que el análisis empírico de la inflación de activos financieros ha puesto en evidencia que sus ciclos pronunciados anteceden las desaceleraciones del producto y las recesiones económicas. Y justo aquí entra el papel de los bancos centrales, sobre todo el de aquellos dotados de autonomía en materia de política monetaria, pues tienen en sus manos una importante herramienta de anclaje a las expectativas de los agentes económicos, en especial de los inversionistas que se mueven en torno a la información del mercado.

Uno de los autores que refuta esta teoría es Stiglitz (1990), quien considera que tras una sobrevaloración de activos explicada por las expectativas de los inversionistas sobre el alto precio de venta en un futuro crean burbujas que tan solo reflejan la sobrevaloración de activos y tarde o temprano surgirá una disminución generalizada llegando a provocar impago generalizado de deudas. Por lo tanto, Stiglitz considera dos efectos de la inflación financiera: efecto riqueza, con el cual momentáneamente se estimula la economía y el efecto de sobrevaloración de activos, que genera una disminución del crecimiento económico a través de la tensión financiera y del riesgo de cese de pagos

### **4.3 Modelo VEC, dependencia de tasas de interés entre EUA-MEX**

En el presente modelo se realizará un modelo VEC con el uso de dos variables, la tasa de bonos de la reserva federal de los Estados Unidos *Bonds* y la tasa de los certificados de la tesorería en México *cetes*, lo anterior con una periodicidad cuatrimestral, con datos

disponibles desde el primer trimestre de 1980 hasta el tercer cuatrimestre de 2018, con un total de 156 observaciones temporales.

El modelo de corrección de error vectorial o *vector error correction*, es un modelo multivariante en el que las series son estacionarias y co-integradas, dicho modelo busca el establecimiento de relaciones de integración a largo plazo con dependencias dinámicas en el corto plazo, la ecuación siguiente expresa formalmente la descripción del modelo:

$$\Delta y_t = \beta_0 \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=0}^n \delta_i \Delta x_{y-i} + \varphi z_{t-1} + u_i \quad (36)$$

$$z_{t-1} = ECT_{t-1} = y_{t-1} - \beta_0 - \beta_1 x_{t-1} \quad (37)$$

En el cual por definición:

$\beta_0 \sum_{i=1}^n \beta_i \Delta y_{t-1}$  = parámetros con su rezago de la variable dependiente.

$\sum_{i=0}^n \delta_i \Delta x_{y-i}$  = parámetros con rezagos de la variable independiente.

$\varphi z_{t-1}$  = componente de corrección de error, obtenido del residual estacionario.

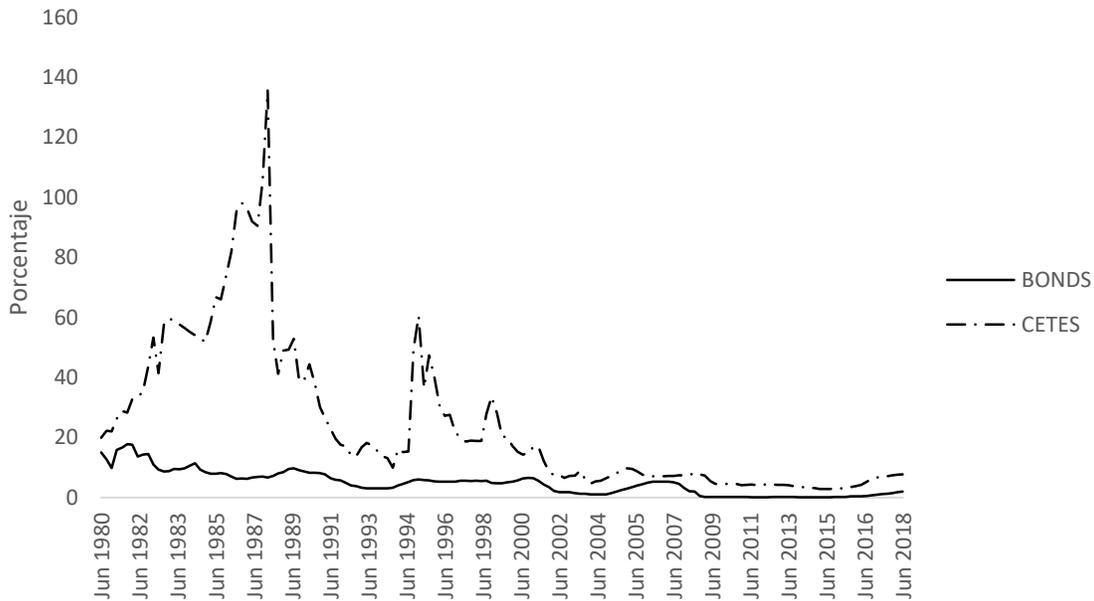
Lo anterior es aplicable inclusive si las series no son estacionarias, las etapas de especificación del modelo VEC de acuerdo a Becketti (2013) son las siguientes:

1. La especificación de un modelo VAR con las series originales, claramente especificando los retardos óptimos del modelo var y con el uso de criterios de información.
2. Detección de número de relaciones de cointegración independientes o de largo plazo, ello mediante el test de Johansen. Una vez estimado el VAR, también se puede estimar el modelo de corrección de error en el cual la variable dependiente es la diferencia o cambio de la variable original.

A continuación en el gráfico 8 se expresa el comportamiento de ambas variables, nótese que el comportamiento de las tasas mexicanas presenta mayor volatilidad, en especial en algunos años de la década de los 70 y 80, posteriormente en la década de los 90 y ya con la

autonomía operativa de Banxico las tasas de interés han tenido tendencias generalizadas a la baja.

**Gráfico 8. Tasa de interés bonos EUA y cetes México**



Fuente: elaboración propia con datos de Banxico y FRED (2018).

El objetivo del presente modelo VEC es presentar la relación entre ambas tasas y su relación a largo plazo y la capacidad de corrección de tendencia en el corto plazo. Para lo cual en el presente modelo en específico se realizará la prueba de raíz unitaria a las dos variables, lo anterior mediante la prueba Dickey-Fuller aumentada, la razón por la que se realiza la misma es para determinar la función con rezagos óptima evitando así autocorrelación en la especificación siguiente:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \epsilon_t \quad (38)$$

Dado lo anterior se considera

$\epsilon_t$ : es un término de error estocástico

$\rho$ : es un parámetro de la variable estocástica  $Y_t$  rezagada

A continuación se muestran los resultados de ambas variables en niveles: Para el caso de los bonos, en la especificación se agrega una diferencia rezagada. En las pruebas de estacionariedad, se usa la prueba Dickey Fuller Aumentada (Cheung, 1995) y la prueba de raíz unitaria de Phillips Perron (1988), autores como Davinson y Mackinnon (2004) han demostrado que es más efectiva la Dickey Fuller Aumentada, debido a que en la misma se demuestra la no existencia de autocorrelación en la prueba.

**Tabla 17. Pruebas de raíz unitaria para variables cetes y bonos**

<i>Variable</i>	<i>Test</i>	<i>1% Critical</i>	<i>5% Critical</i>	<i>10% Critical</i>
	<i>Statistic</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>	<i>Value</i>
<i>Bonds</i>	-1.978	-3.492	2.886	-2.576
<i>d.Bonds</i>	-9.489	-4.023	-3.443	-3.143
<i>Cetes</i>	-2.171	-3.492	-2.886	-2.576
<i>d.Cetes</i>	-13.471	-4.022	-3.443	-3.143

Fuente: elaboración propia con regresiones en stata.

Tal como se observa en tabla 17, las variables son estacionarias en diferencias, a continuación sabiendo que son estacionarias, se descarta la presencia de raíces unitarias en las mismas en primeras diferencias, no obstante no se obtuvo en niveles. A continuación se procede a realizar la prueba de cointegración entre las variables, condición que es necesaria para la especificación y regresión del VEC.

Para que la cointegración pueda considerarse válida, Becketti (2013) establece que para el caso de dos variables, se debe realizar una regresión de cualquiera de las dos variables, cetes o bonos para el presente caso, en función de la variable complementaria, el residuo debe ser estacionario. A continuación se muestra la especificación de regresión y la prueba respectiva de estacionariedad del residuo. Cabe destacar que se realizan las dos especificaciones residuales para corroborar la integración.

**Tabla 18. Pruebas de raíz unitaria para comportamiento residual- cointegración**

<i>Especificación de obtención de variable residual</i>	<i>Prueba estadística</i>	<i>1% Critical Value</i>	<i>5% Critical Value</i>	<i>10% Critical Value</i>
<i>1) Bonds = <math>\beta_0 + \beta_1 Cetes + \varepsilon</math></i>	<i>-3.507</i>	<i>-2.593</i>	<i>-1.950</i>	<i>-1.614</i>
<i>2) Cetes = <math>\beta_0 + \beta_1 Bonos + \varepsilon</math></i>	<i>-3.294</i>	<i>-2.593</i>	<i>-1.950</i>	<i>-1.614</i>

Fuente: elaboración propia con regresiones en stata.

Una vez conocida la relación de cointegración del presente modelo se presenta a continuación las relaciones de corrección de errores en el corto plazo para ambas variables, lo que se busca obtener es cuál de las dos variables, si cetes o bonos tiene mayor impacto en corrección error o desviación de la trayectoria de cointegración a corto plazo sobre la otra variable, lo anterior obedeciendo a la siguiente modelación, recordando que el error como se aprecia en tabla 18 tiene un comportamiento estacionario.

$$\Delta y = \alpha + B\Delta X + B_2 error_{t-1} + u_t \quad (39)$$

#### 4.4. Resultados modelo VEC

A continuación se presentan los resultados de las estimaciones para ambas variables con el comportamiento del error estacionario que se expresó en la tabla 18, los resultados son consistentes para ambas especificaciones de estimaciones. En la tabla 19 se observa que independientemente de la especificación los resultados son consistentes, la importancia de la metodología es la capacidad de comparación de los efectos de corrección de error de perturbaciones en el corto plazo para variables que tienen relación de cointegración a largo plazo y que además son estacionarias.

**Tabla 19: Resultados modelo VEC-cetes y bonos**

		<i>Especificación del modelo VEC</i>			
		$\Delta Bonds = f(cetes)$		$\Delta Cetes = f(Bonds)$	
		<i>d. Cetes</i>	<i>l.error</i>	<i>d.Bonds</i>	<i>l.Error</i>
<i>Especificación</i>	$Bonds = \beta_0 + \beta_1$	0.0020	-0.0570	<b>0.2226</b>	<b>0.4768</b>
	$Cetes + \varepsilon$				
<i>residual</i>	$Cetes = \beta_0 + \beta_1$	0.0006	0.0040	<b>0.0628</b>	<b>-0.1045</b>
	$Bonds + \varepsilon$				

Fuente: elaboración propia con datos de regresión en Stata.

Tal como se observa, las variables están cointegradas a largo plazo, la corrección de desviaciones en la trayectoria de cointegración es mayor por parte de las tasas de EUA a México que en el caso inverso, lo que implica una dependencia en el control de las tasas de interés.

La naturaleza del modelo VEC permite encontrar relaciones de subordinación de control de corrección de errores de variables que están cointegradas en el largo plazo ante shocks de corto plazo, queda demostrado mediante dicho modelo en sus diferentes especificaciones residuales expresadas en la tabla 18 la relación de cointegración a largo plazo que ambas series tienen, no obstante se muestra una clara superioridad en los instrumentos de deuda de los Estados Unidos para componer las sendas de integración de largo plazo de los instrumentos de deuda mexicanos, es decir las tasas de interés mexicanas son reactivas, tales datos y resultados son coincidentes con Tong (2017) quien planteaba un resultado similar pero con las actitudes de riesgo de sistemas bancarios.

La autonomía institucional del Banxico no es algo que sea discutible, pese a ello se muestra una relación de inferioridad en la capacidad de reacción, lo que pudiese interpretarse como una obediencia o reacción al comportamiento de los mercados financieros.

En el presente capítulo se cumple con el objetivo de determinar el nivel de autonomía de Banxico en la gestión de la política monetaria, es importante destacar que se cuenta con la autonomía operativa y que por otro lado la autonomía puede entenderse desde diversos contextos por un lado la autonomía operativa, la autonomía política o incluso la autonomía respecto al mercado.

En el contexto de Banxico es notoria la importancia de los instrumentos externos de deuda de EUA, dado el tamaño de sus negociaciones y las fuertes relaciones comerciales y financieras entre México y EUA es imposible pensar en la no existencia de una dependencia entre ambas tasas, importante destacar que los instrumentos de deuda externos muestran un comportamiento, trayectoria y corrección de error autónomos, por el lado de los cetes se observa una total dependencia del comportamiento de los instrumentos externos y ante todo dada la naturaleza del modelo VEC, se identifica que la corrección del error es más importante y fuerte por parte de los bonos de EUA hacia los cetes.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Dado que el objetivo de la investigación es el análisis de la política monetaria en el caso mexicano, dadas cuatro principales vertientes, las conclusiones se mencionaran acordes a los problemas abordados con sus respectivas metodologías y resultados alcanzados. La presente investigación realiza una recopilación de consideraciones teóricas de tasa de interés y tipo de cambio, desde el corte clásico al keynesiano, se identifica mediante modelos econométricos las posibles relaciones entre la tasa de interés, tipo de cambio, crecimiento económico y política monetaria.

En el primer capítulo se realiza una discusión en torno a los instrumentos y funciones de la política monetaria, los instrumentos convencionales y no convencionales, los objetivos de los bancos centrales así como discusiones en torno al empleo o no de instrumentos y sus mecanismos e impactos en las variables macroeconómicas.

En el segundo capítulo mediante metodología VAR se busca encontrar las implicaciones de la tasa de interés de referencia de mercados internacionales en el crecimiento económico, los resultados son similares al modelo VEC del capítulo 4 en el cual se muestra la gran dependencia del manejo de la política monetaria de México y sus implicaciones en variables macroeconómicas domésticas, en los valores de impulso respuesta, el valor de la tasa de interés tiene poca injerencia en el corto y mediano plazo en el crecimiento económico.

Para el caso de la inflación, tasa de interés y crecimiento económico mediante una modelación basada en restricciones al crecimiento económico por balanza de pagos, se emplea la metodología VAR, en la cual una vez cumplidas las condiciones de estabilidad del modelo, y significancia de los rezagos, así como normalidad en las perturbaciones los resultados indican que el PIB es explicado por su mismo comportamiento de manera cíclica, altas tasas de inflación y de los instrumentos de política monetaria Cetes no incentivan el crecimiento económico, lo restringen, tal como la teoría y la argumentación de restricción al crecimiento por balanza de pagos lo apunta.

Se encuentra que el comportamiento del PIB es explicado por su misma trayectoria de manera cíclica, altas tasas de inflación y de los instrumentos de política monetaria cetes no incentivan el crecimiento económico, así mismo el crecimiento del producto interno bruto genera presiones inflacionarias, por otro lado la inflación es relativamente inercial, es decir rezagos de la misma explican su comportamiento.

Para el caso de su explicación en función de los cetes, el mecanismo es más claro, dada la aparente relación causa efecto, en la que altas tasas de inflación pueden generar aumentos en las tasas que controla el banco central. La tasa de cetes es explicada en buena parte por un comportamiento inverso en relación con la tasa de inflación, es decir altas tasas de inflación pueden ser generados por políticas expansionistas del banco central, el crecimiento del PIB desincentiva aumentos en la tasa de interés a corto plazo.

Los resultados también indican que el incremento en el producto interno bruto genera presiones inflacionarias, por otro lado la inflación es relativamente inercial, es decir rezagos de la misma explican su comportamiento, para el caso de su explicación en función de los cetes, , dada la aparente relación causa efecto, en la que altas tasas de inflación pueden generar aumentos en las tasas que controla el banco central. Por último, la tasa de los certificados de la tesorería es explicada en buena parte por un comportamiento inverso en relación con la tasa de inflación, es decir altas tasas de inflación pueden ser generados por políticas expansionistas del banco central, crecimiento del PIB desincentiva aumentos en la tasa de interés a corto plazo.

Para la explicación de las implicaciones en el tipo de cambio, se realizó una estimación de tipo panel de datos para comprobar la existencia de efectos de paridad de tasas de interés internacional o en su defecto existencia de anomalías en primas a futuro, se realizó la estimación por grupos, estimación de efectos fijos y aleatorios, siendo efectos aleatorios la más consistente, posteriormente se realizó prueba de autocorrelación y estimación de panel dinámico, en ambas (efectos aleatorios y panel dinámico) los resultados no expresan en conjunto una evidencia de anomalías en primas a futuro, la evidencia apunta bajo dichas estimaciones en conjunto una leve existencia de paridades de tasas de interés.

Se puede concluir que para la muestra de países utilizados, y dadas las condiciones temporales y de metodología, el concepto de paridad de tasas de interés no se cumple en toda la muestra de países, los resultados son heterogéneos, la estimación por países de Alemania, Bélgica, Dinamarca, Holanda, Israel, Japón, Luxemburgo, Noruega, Suecia y Suiza contaron con anomalías en sus primas a futuro, es decir la paridad de tasas de interés no se cumple, situación que tiene implicaciones en política monetaria, se refiere a que el manejo de tasa de interés no incide en el mercado cambiario del mismo modo que el efecto paridad de tasas de interés internacional, sino que es explicado por otros efectos.

Las implicaciones de existencia de anomalías son efecto de que en ocasiones los productos financieros públicos pagan rendimientos negativos, ejemplo de ello es el caso de Japón, por otro lado, países como Corea contienen parámetros significativos, lo que indica que el efecto Fisher internacional casi explica el comportamiento de la relación de expectativas de depreciación y comportamiento de las tasas de interés. La obtención de anomalías en primas futuras es un tema trabajado en la literatura posterior a Fama (1984) los resultados y las metodologías han sido numerosas, los estudios revelan resultados que en ocasiones pueden ser complementados con situaciones de índole monetaria, comercial o económica de cada país, la aportación de la presente investigación es el empleo de la metodología panel de datos pudiendo así emplear una muestra heterogénea.

Las estimaciones presentadas no son en realidad resultados que puedan considerarse de aplicación universal, la teoría y la evidencia empírica muestran la necesidad de contemplar variables adicionales de tipo financiero, con las cuales las estimaciones pudieran ser más precisas, las condiciones temporales y espaciales son diversas, el porqué de la existencia de parámetros de tres tipos negativo, positivo y cercano a cero en las estimaciones por países.

En lo que respecta al objetivo particular de autonomía del banco central, se buscan las relaciones de los rendimientos de los instrumentos gubernamentales de México y Estados Unidos, ello con la intención de determinar la capacidad de reacción ante perturbaciones en el corto plazo de manera autónoma o dependiente, para ello se emplea un modelo VEC que especifica dadas relaciones de cointegración a largo plazo entre dos o más variables se determina el componente de corrección del error a corto plazo, lo anterior debido a que en el corto plazo surgen desviaciones de la tendencia de largo plazo de integración de variables.

Los resultados indican que para el caso de la tasa de los fondos de la Reserva Federal de Estados Unidos y los certificados de tesorería de México ambas variables son estacionarias en primeras diferencias, y son variables que se encuentran cointegradas. Dados dos tipos de estimaciones residuales, se observa por el lado de los bonos que su dependencia no es fuerte con los cetes, tanto como lo son los cetes de los bonos, por otro lado la corrección de error de la trayectoria a largo plazo es más débil de los cetes hacia los bonos que de los bonos hacia los cetes, coinciden las dos estimaciones residuales en el resultado, lo que en pocas palabras implica una dependencia de ejercicio del manejo de un instrumento de política monetaria (las tasas de interés a corto plazo) de México hacia el comportamiento de la de Estados Unidos, conviene destacar que dicho componente de corrección de error es reforzado con el valor de los parámetros de las variables d.Bonds y d.Cetes respectivamente; hay que notar que no se descarta la autonomía operativa del banco central.

Por otro lado, existe el cuestionamiento de si existe un canal de crédito para la transmisión de la política monetaria ha sido uno de los temas centrales en la discusión de la efectividad de la política monetaria en México, la cual incluye además del manejo de tasas de interés el manejo de agregados monetarios

La política monetaria es un conjunto de herramientas importantes, sin embargo, a veces tiene consecuencias y mecanismos de transmisión inesperados, para que el éxito del manejo de la misma sea mejor, las autoridades monetarias y económicas en México y el mundo deben tener una evaluación temporal y espacial de sus resultados, lo que requiere una comprensión de los mecanismos a través de los cuales la política monetaria afecta a la economía; uno de los puntos a destacar es la importancia de la discusión teórica y metodológica además de la necesidad y enriquecimiento del análisis desde enfoques multidimensionales.

## REFERENCIAS

Aliber Robert Z (1973), *The interest Rate Parity Theorem: A reinterpretation*, Journal of Political Economy, Col. 81, No. 6, pp. 1451-1459.

Alleyne, D. y A. Francis, *Balance of Payments constrained Growth in developing Countries: A Theoretical Perspective*, Metroeconómica, Vol. 59, Num. 2, pp. 189-202.

Aragonés Jose R y Mascareñas Juan (1994), *La eficiencia y el equilibrio en los mercados de capital*, Análisis financiero, No. 64, pp. 76-89.

Backus K David, Foresi Silverio and Telmer I Chris (1995), *Interpreting the Forward Premium Anomaly*, The Canadian Journal of Economics, vol. 28, pp.108-119.

Bansal Ravi (1997), *An exploration of the Forward Premium Puzzle in Currency Markets*, The Review of Financial Studies, vol. 10, No.2, pp. 369-403.

Banxico, Banco de México (2018), Estadísticas obtenidas en [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx).

Barbosa-Filho H, (2001) *The Balance of Payments Constraint: Form Balanced trade to Sstainable Debt*, Banca Nazionale del Lavoro, Quaterly Review, Vol.54 No. 219, pp.381-400.

Becketti Sean (2013), *Introduction to time series using stata*, Stata press, first edition ISBN-10: 1-59718-132-7

Bilson, John (1981), *The "speculative efficiency" hypothesis*, Journal of Business 54, 435-52.

Blinder A. S. (1997), *A core of macroeconomic beliefs*, Challenge, July-August, p.p. 36-44.

BM, (Banco Mundial). Datos del Banco Mundial, Washington D. C, Disponible en: <<https://datos.bancomundial.org>>.

Borio Claudio y Disyatat Piti (2009), *Unconventional monetary policies: an appraisal*, monetary and economic departent, no. 292.

Borio, C. y P. Lowe (2004), *Securing Sustainable Price Stability: Should Credit Come Back from the Wilderness?*, BIS Working Paper Series N° 157.

BPI, (Banco de Pagos Internacionales), 2017. Basilea. Disponible en <[www-bis.org](http://www-bis.org)>.

Brennan Michael J. y Xia Yihong (2006), *International capital Markets and Foreign Exchange Risk*, The Review of Financial Studies, Vol. 19, No.3, pp.753-795.

Cameron A. Colin & Trivedi K. Pravin (2005), *Microeconometrics Methods and applications*, Cambridge University Press, UK.

Carstens Agustín G (1987), *Paridad de tasas de interés y riesgo político: el caso de México*, Estudios económicos, vol.2, No.2, pp. 269-294.

CEPALSTAT (Estadísticas de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe), CEPAL, Santiago Chile, Disponible en <<http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Portada.html>>.

Cernichiaro Reyna Christopher (2018), *Regla de Taylor y mecanismo de transmisión de la política monetaria en una economía nueva keynesiana*, Panorama Económico, vol. 14, no. 27, p. 24, ISSN 1870-2171.

Cheung, Y. W., & Lai, K. S. (1995), *Lag order and critical values of the augmented Dickey–Fuller test*, Journal of Business & Economic Statistics, 13(3), 277-280.

Clavijo Muñoz Mateo (2013), *Desaceleración económica e inflación de activos financieros en Colombia*, Revista Desarrollo y Sociedad, pp.259-299, ISSN 0120,-3584

Cumby R. E. and Ross S. (1984), *International interest-rate and Price-level linkages under flexible exchange rates: a review of recent evidence*, University of Chicago.

Cúrdia, Vasco & Woodford, Michael (2010), *"The central-bank balance sheet as an instrument of monetary policy"*, Journal of Monetary Economics.

Davinson, Russell y James G. Mackinnon (2004), *Econometric Theory and Methods*, pp.263, ISBN 978-0-19-512372-2.

Duttagupta Rupa, Fernández Gilda y Karacadag Cem (2006), *Transición hacia un tipo de cambio flexible ¿Cómo, cuándo y a qué ritmo?*, Fondo Monetario Internacional, Estados Unidos.

Edwards Sebastián (1992), *La tasa de cambio como ancla nominal*, Ensayos sobre política económica, Revista Espe, No. 22, Art. 02, pp-51-81 1331.

Elliot Dawn y Rupert Rhodd (1999), *Explaining Growth rate differences in the highly indebted countries: an extensión to Thirlwall and Hussain*, Applied Economics, Vol 31, No. 9 pp.1145-1148.

Eurostat (Oficina Europea de Estadística), 2017. Luxemburgo. Disponible en <[ec.europa.eu/eurostat](http://ec.europa.eu/eurostat)>.

Fama Eugene (1970), *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*, The Journal of Finance, Vol. 25, No. 2, pp.383-417.

Fama Eugene (1984), *Forward and spot exchange rates*, Journal of Monetary Economics, No.14, pp. 319-38.

Ferreira A y Canuto O. (2003), *Thirlwall's law and foreign capital in Brazil*, Momento económico, Num. 125, pp. 18-29.

Fisher Irving (1930), *The theory of interest*, Mcmillan, primera edición, New York.

FMI (Fondo Monetario Internacional) 2017. The International Monetary Found, Washington D.C. Disponible en: < <http://www.imf.org/external/np/fin/data>>

FRED, (Federal Reserve Economic Data) 2018. Banco de la Reserva de San Luis, San Luis Missouri. Disponible en: <https://fred.stlouisfed.org/>.

Friedman Milton (1968), *The role of Monetary Policy*, American Economic Review, pp.58.

Friedman, Milton (1970), *A theoretical Framework for Monetary Analysis*, Journal of Political Economy, vol 78.

Froot, Kenneth, and Jeffrey Frankel (1989), *Forward discount bias: is it an exchange risk premium?*, Quarterly Journal of Economics, vol. 104, 139-61.

Fukuta Yuichi y Saito Makoto (2002), *Forward Discount Puzzle and Liquidity Effects: Some Evidence from Exchange Rates among the United States, Canada and Japan*, Journal of Money, Credit and Banking, Vol.34, No. 4, pp.1014-1033.

García A. y Martín C. (2008), *La Política Monetaria en Japón: Lecciones a Extraer en la Comparación con la de los EEUU*, Observatorio Iberoamericano de la Economía y la Sociedad del Japón, Vol. 1, N° 1.

García Soto Ronald (1998), *Moneda, Banca y política monetaria*, Editorial Universidad Editorial a Distancia, Costa Rica.

Gerlach S- y Smets F. (1995), *The monetary Transmission mechanism: evidence from the G7 countries*, CEPR, Discussion Paper 1219.

Giuseppe Fontana & Mark Setterfield (2010), *Macroeconomic Theory and Macroeconomic Pedagogy: A response to some criticisms*, European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention, Edward Elgar Publishing, vol. 7(2), pages 271-277.

Gómez Aguirre Mario y Rodríguez Chávez José Carlos (2012), *Análisis de la paridad de poder de compra: evidencia empírica entre México y Estados Unidos*, Estudios Económicos, Vol 27, Num 1, pp. 169-207.

Graunt J. (1997), *The economic writings of Sir William Petty*, Vol. 1.

Gujarati Danomar y Porter Dawn (2009), *Econometría*, Mc. Graw Hill, 5ª Edición.

Harrod R (1933), *International Economics*, Cambridge, Cambridge University Press, U.K.

Harvey J. (2004), *Desviations from uncovered Interest Rate Parity: A Post Keynesian Explanation*, Journal of Post Keynesian Economics, Vol 27. No.1 pp. 19-35

Ho C. & Mc Cauley (2003), *Living With flexible exchange rates: Issues and recent experience in inflation targeting emerging market economies*, Bank for International Settlements, W.P. 130.

Hodrick Robert y E.C. Prescott, (1997), *Postwar U.S. Business cycles: an Empirical Investigation*, Blacjwell Publishing, Vol. 29 No.1, pp.1-16.

IIF, (Institute of International Finance) 2017. Washington D. C. Disponible en: <<https://www.iif.com/>>.

Imf staff position note no. 10/03.

Keynes, J. M., (1936), *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Krugman P., & Obsfelt (2001), *Economía internacional, teoría y política*, Editorial Pearson 7ª edición, capítulo 15.

Krugman Paul y Wells Robin (2007), *Macroeconomía: Introducción a la economía*, Editorial Reverté, ISBN 978-84-291-2632-7, Barcelona.

Lagarde, C. (2013), *El cálculo mundial de las políticas monetarias no convencionales*, Discurso pronunciado ante el Fondo Monetario Internacional, 23 de agosto de 2013.

Lagares Calvo Manuel Jesús (2016), *Seis incógnitas y algunas respuestas sobre la vida de Fray Tomás de Mercado*, Iberian Journal of the History of Economic Thought, No.3, Vol. 1, pp. 68-77.

Lenza, M.; H. Pill y L. Reichlin (2010), *Monetary Policy in Exceptional Times*, ECB Working Paper Series Nº 1253.

León y Quispe (2010), *El encaje como instrumento No Convencional de Política Monetaria*, Revista Moneda 143, abril.

Levy Orllk Noemy (2012), *Tasas de interés, demanda efectiva y crecimiento económico*, economíaunam Vol.9, No. 25.

Lizarazu Alanes Eddy (2014), *La política monetaria en la macroeconomía neokeynesiana*, Economía: Teoría y práctica, Nueva época, No 40.

Ljung G. M. y Box G. E. P. (1978), *On a Measure of a Lack of Fit in Time Series Models*, Biometrika, Vol 65, Num 2, pp. 297–303.

Maddala G. S., Kim I. M. (1998), *Unit Roots, Cointegration and Structural Change*, Cambridge.

Mankiw, G. (2006), *Macroeconomía*, Sexta Edición. Antoni Bosch, Barcelona.

Mark N. (1988), *Time Varying betas and risk premia in the pricing of Forward Exchange contracts*, Journal of financial economics, vol. 22, pp. 335-354.

Mc Combie J.S.L. and A. P. Thirlwall, (1997), *Economic Growth and the Balance of Payments Constraint Revisited*, in P. Arestis, G. Palma and M. Sawyer(eds), *Markets, Unemployment and Economic Policy: Essays in Honour of G. Harcourt*, Vol 2.

Mc Curdy Thomas and Morgan Ieuan (1991), *Tests for a Systematic Risk Component in Deviations from Undercovered Interest Rate Parity*, The Review of Economic Studies, Vol 58, No 3, pp. 567 602.

Mishkin, Frederic S. (2006), *Economics of Money, Banking, and Financial Markets*, Addison-Wesley, 8th Edition, Boston.

Mojon Benoît y Peersman Gert (2001), *A VAR description of the effects of monetary policy in the individual countries of the Euro area*, Working papers, European Central Bank, No. 92, ISSN 1561 0810

Moreno Brid Juan Carlos (1999), *On Capital Flows and the Balance-of-Payments-Constrained Growth Model*, Journal of Post Keynesian Economics, Vol 21, No 2, pp.283-298.

Moreno Brid Juan Carlos (2003), *Capital Flows, Interest Payments and the Balance-of-Payments constrained growth model: a Theoretical and empirical Analysis*, Metroeconómica, No 54, Vol. 2 pp.346-365.

Moreno-Brid Juan Carlos (2001), *Essays on economic growth and the balance of payments constraint; with special reference to the case of Mexico*, Ph.D. dissertation, Faculty of Economics and Politics, University of Cambridge.

Muciño F. (2015), *Los riesgos financieros para México y el mundo en 2015*, Forbes México, Recuperado en: <http://www.forbes.com.mx/los-riesgos-financieros-para-mexico-y-el-mundo-en-2015>.

Mundell R. (1963), *Inflation and real interest*, Journal of Political Economy, University of Chicago, vol. 71, p.p. 271-280.

Muñoz de Juana Rodrigo (2000), *Valor económico y precio justo en los escritos de Martin de Azpilcueta*, Cuadernos de CC.EE y EE, No 37, pp. 73-85.

Ortiz Soto Oscar Luis (2001), *El dinero, la teoría, la política y las Instituciones*, UNAM, Primera Edición, ISBN 968-36-9272-9, México.

Perrotini Ignacio (2007), *El nuevo paradigma monetario*, Economía UNAM, Vol. 4, No. 11, pp. 64-82, ISSN 1665-952X.

Perrotini Ignacio (2015), *La reserva federal, la crisis y la política monetaria no convencional*, Contaduría y Administración, Vol. 60, No.52, pp. 250-271.

Perrotini Ignacio, (2009), *Experiencias de objetivos de Inflación*, Investigación Económica, UNAM, volumen LXVIII, número especial 2009, pp. 15-20.

Phillips, P. C.B. y P. Perron (1988), *Testing for a Unit Root in Time Series Regression*, Biometrika, Vol 75, pp. 335-346.

Poole, William (1970), *Optimal Choice of Monetary Policy Instrument in a Simple Stochastic Macro Model*, Quarterly Journal of Economics, mayo, pp. 197-216.

Ricardo David (1817), *Principios de Política Económica*, Better World Books.

Rodríguez Benavides Domingo, Perrotini Hernández Ignacio y Santamaría González Jesús (2016), *El principio de paridad del poder de compra en América Latina: un análisis con cambio estructural*, Econoquantum, Vol. 13, Num. 1, pp. 159-178.

Romer David (2000), *Keynesian macroeconomics without the LM curve*, Journal of Economic Perspectives, Vol 14, No. 2, pp. 149-169.

Sarno Lucio and Taylor Mark (2002), *Purchasing Power Parity and the Real Exchange Rate*, IMF Staff Papers, vol. 49, issue 1, 5

Schwartz, Anna J. (1997), *Comment on 'Debt-Deflation and Financial Instability: Two Historical Explorations*, Barry Eichengreen and Richard S. Grossman," In F. Capie and G. E. Wood (eds.), *Asset Prices and the Real Economy*, St. Martin's Press, p.p. 100-105.

Smith Adam (1776), *An inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Edición de Electric Book Company Ltd, London.

Sosvilla Rivero Simón (2011), *Teorías del Tipo de cambio, Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica*, ICE, No 858, España.

Stiglitz Jozeph (1990), *Symposium on bubbles*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 4 No. 2, pp. 3-18.

Stuart Mill John (1848), *Principios de Economía Política*, tercera reimpresión 1996, Fondo de Cultura Económica, México.

Taylor, J. B. (2000), *Uso de Reglas de Política Monetaria en Economías de Mercado Emergentes*, Conferencia por el 75 aniversario del Banco de México, "Estabilización y Política Monetaria: La Experiencia Internacional" celebrada en noviembre 14 y 15 de 2000.

Taylor, J.B. (1993), *Discretion versus Policy Rules in Practice*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 39: 195-214, North-Holland.

Thirlwall A. P. (2013), *Economic Growth in an Open Developing Economy*, Publications Edward Elgar, Massachusetts EUA, ISBN 9781781955321.

Thirlwall A.P. (1979), *The Balance of Payments as Constraint as an explanation of International Growth rate Differences*, Banca Nazionale de Laboro Quaterly Review, Vol 32, No. 128, pp. 45-53.

Thirlwall, A.P. y Hussain M.N. (1982), *The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rates Differences Between Developing Countries*, Oxford Economic Papers, Vol 10, pp. 498-509.

Thornton H, (1802), *An enquiry into the Nature and Effects of the paper Credit of Great Britain*, Hatchard, Londres.

Tong E. (2017), *US Monetary Policy and global financial stability*, Research in International Business and Finance, Vol. 39, Part A, pp. 466-485.

Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea, Banco Central Europeo.

Vasco Curdia and Woodford Michael (2010), *The Central Bank Balance Sheet as an instrument of Monetary Policy*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 16208, Cambridge, Ma.

Vera, L.A. (2006), *The balance of Payments Constrained Growth model: A north-South Approach*, Journal of Post Keynesian Economics, Vol 29, No.1, pp. 67-92.

Wicksell, K. (1936), *Interest and prices*, Royal Economic Society, Reino Unido.

Williams, John C. (2015), *Monetary Policy and the Independence Dilemma*, Presentation to Chapman University, Orange, CA.

Zúñiga F. N. y Monge A. O. (1998), *Aspectos teóricos y prácticos de la política monetaria*, Economía y Sociedad, Vol. 3, No. 08.