



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN

**EFFECTOS DEL TIPO DE CAMBIO EN LA VOLATILIDAD Y EL
COMPORTAMIENTO DE LA BMV EN EL PERIODO 2019-2020: MEDIANTE UN
ANÁLISIS ECONÓMÉRICO**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN FINANZAS

PRESENTA:

SANDRA AVENDAÑO CRUZ

TUTOR:

A blue ink signature, likely of the tutor, Dr. Arturo Morales Castro.

Vo. Bo.

DR. ARTURO MORALES CASTRO Dr. Arturo Morales Castro
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice

Capítulo 1. Protocolo de investigación	7
Planteamiento del problema	7
Metodología de Investigación	10
Técnica documental	10
Método Inductivo	10
Técnica de campo	11
Método Analítico	11
Método comparativo	11
Método Histórico	12
Método de cointegración	12
Capítulo 2. Marco Conceptual y Marco Teórico	14
Marco Conceptual	14
Mercado financiero	14
Mercado bursátil	15
Índice de precios y cotizaciones (IPC)	15
Mercado cambiario	15
Tipo de cambio	16
Volatilidad	16
Especulación	17
Cointegración	17
Estacionaria y no estacionaria	17
Causalidad de Granger	18
Marco Teórico	18
Dinero	18
El dinero en la teoría cuantitativa	19
El dinero en la teoría Keynesiana	20
El dinero para Friedman	22
Teoría de Friedman del ingreso nominal	23
Teorías del tipo de cambio	30

La Paridad del Poder Adquisitivo	37
Capítulo 3. Revisión de literatura	45
Estado del arte.....	45
Bibliometría	52
2020.....	53
2019.....	54
2020.....	59
2019.....	59
2017.....	60
2021.....	64
2020.....	64
2019.....	65
Capítulo 4. Mercado Bursátil	66
Bolsa Mexicana de Valores (BMV)	66
Índice bursátil	70
Índice de precios y cotizaciones.....	70
Índice de precios y cotizaciones sustentable	73
Mercado bursátil	79
Capítulo 5. Mercado Cambiario.....	81
Política cambiaria Reportes del Banco de México	81
Historia de los regímenes cambiarios.....	81
Régimen de paridad fija	81
Sistema de flotación controlada (1° de septiembre de 1976 –5de agosto de 1982)	82
Sistema cambiario múltiple (6 de agosto de 1982 –31de agosto de 1982)	83
Control generalizado de cambios (1° de septiembre de 1982 a 19 de diciembre de 1982)	85
Control de cambios (20 de diciembre de 1982 a 4 de agosto de 1985)	86
Flotación regulada (5 de agosto de 1985 a 10 de noviembre de 1991)	87
Régimen de bandas cambiarias con desliz controlado (11 de noviembre de 1991 a 21 de diciembre de 1994)	87
Libre flotación (22 de diciembre de 1994 a la actualidad).....	88
Tipo de Cambio “FIX”	89
Capítulo 6. Datos y Metodología Econométrica.....	91

Series de tiempo	91
Características de las series de tiempo	93
Pruebas de raíces unitarias	94
Prueba de Dickey-Fuller	95
Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (DFA)	96
Prueba de Phillips-Perron	97
Causalidad de Granger	98
Contrastes de causalidad	98
Vector Autorregresivo	99
Máxima verosimilitud (Joint test)	101
Función impulso-respuesta	102
Análisis de la descomposición de la varianza	103
Capítulo 7. Resultados y Análisis	104
Hechos relevantes en el tipo de cambio y en el Índice de Precios y Cotizaciones tomados del Periódico El Economista	104
Finales del año 2019:	104
27 de noviembre de 2019, Termómetro Económico	104
1. Bolsa mexicana resiente golpes externos, Termómetro Económico	104
2. Aversión al riesgo en AL jugó en contra del peso, Termómetro Económico	105
17 de diciembre del 2019, Termómetro Económico	105
1. T-MEC impulsa el rally de la Bolsa mexicana, Termómetro Económico	105
2. Tipo de cambio debajo de 19 pesos por dólar, Termómetro Económico	105
Inicios de la pandemia 2020:	106
Viernes 28 de febrero del 2020, Termómetro Económico	106
1. Peso acumula caída de 81 centavos por el coronavirus, Termómetro Económico	106
2. Bolsas tienen peor caída desde el 2011, Termómetro Económico	106
3. BMV vive día negro; pierde 154,503 mdp. Termómetro Económico	106
Análisis 2019	108
Pruebas de raíces unitarias	111
Prueba de Dickey Fuller Aumentada para la serie IPC	111
Prueba de Phillips-Perron para la serie IPC	112
Prueba de Dickey Fuller Aumentada del IPC (serie diferenciada)	113

Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada IPC.....	114
Prueba de Dickey Fuller Aumentada para la serie Tipo de Cambio	115
Prueba de Phillips-Perron para la serie Tipo de cambio.....	116
Prueba de Dickey Fuller Aumentada del TC (serie diferenciada)	116
Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada TC	117
Prueba de Causalidad de Granger	117
Vector Autorregresivo con 2 rezagos.....	118
Descomposición de la Varianza del IPC.....	120
Máxima verosimilitud (Joint test).....	121
Función impulso-respuesta	122
Análisis 2020	123
Pruebas de raíces unitarias.....	127
Prueba de Dickey Fuller Aumentada para la serie IPC.....	127
Prueba de Dickey Fuller Aumentada para la serie Tipo de Cambio	128
Prueba de Phillips-Perron para la serie IPC	129
Prueba de Phillips-Perron para la serie Tipo de cambio.....	130
Prueba de Dickey Fuller Aumentada del IPC (serie diferenciada)	131
Prueba de Dickey Fuller Aumentada del TC (serie diferenciada)	132
Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada IPC.....	133
Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada TC	134
Prueba de Causalidad de Granger	135
Vector Autorregresivo con 2 rezagos.....	136
Descomposición de la Varianza del IPC.....	137
Máxima verosimilitud (Joint test).....	139
Función impulso-respuesta	139
Capítulo 8. Discusión	141
Capítulo 9. Conclusiones y líneas futuras de investigación	146
Anexo A.....	147
IPC y Tipo de cambio 2019	147
IPC y Tipo de cambio 2020	151
Bibliografía	155

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de congruencia.....	9
Tabla 2. Sectores que forman el IPC.....	71
Tabla 3. Empresas que forman el IPC.....	72
Tabla 4. Empresas que forman el IPC Sustentable	76

Índice de gráficos

Grafico 1. <i>Número de artículos de Tipo de cambio</i>	52
Grafico 2. <i>Most relevant source TC</i>	52
Grafico 3. Three-Fields Plot (keywords, autor and sources)	53
Grafico 4. Número de Artículos sobre IPC	56
Grafico 5. Most Relevant Sources IPC	56
Grafico 6. Three Fields Plot IPC (Keywords Plus, Authors and Sources).....	57
Grafico 7. Three Fields Plot IPC (Authors, keywords plus and titles)	58
Grafico 8. Número de artículos sobre Relación causal.....	61
Grafico 9. Most Relevant Sources Relación Causal.....	61
Grafico 10. Three Fields Plot (Authors, keywords plus and titles).....	62
Grafico 11. Three Fields Plot (Keywords Plus, Authors and Sources)	63
Grafico 12. Índice de Precios y Cotizaciones de México (2019)	108
Grafico 13. Tipo de Cambio Peso-Dólar fix (2019)	108
Grafico 18 Tipo de Cambio Peso-Dólar fix (2020)	123

Índice de cuadros

Cuadro 1. Prueba de Dickey Fuller Aumentada para el IPC	111
Cuadro 2. Prueba de Phillips-Perron para el IPC.....	112
Cuadro 3. Prueba de Dickey Fuller Aumentada del IPC (serie diferenciada).....	113
Cuadro 4. Prueba de Phillips-Perron del IPC (serie diferenciada)	114
Cuadro 5. Prueba de Dickey Fuller Aumentada para el Tipo de Cambio.....	115
Cuadro 6. Prueba de Phillips-Perron para el tipo de cambio	116
Cuadro 7. Prueba de Causalidad de Granger	117
Cuadro 8. Vector Autorregresivo.....	118
Cuadro 9. Análisis de la Descomposición de la Varianza del IPC.....	120
Cuadro 10. Máxima Verosimilitud	121

Efectos del tipo de cambio en la volatilidad y el comportamiento de la BMV en el periodo 2019-2020: mediante un análisis econométrico

Alumna: Sandra Avendaño Cruz

Área general de investigación: Finanzas

Área específica de investigación: Finanzas Corporativas

Línea de investigación: Análisis econométrico

Capítulo 1. Protocolo de investigación

El este capítulo se especificó el planteamiento de problema y a partir de esto se generó la pregunta de investigación ¿Cómo afecta el tipo de cambio en la volatilidad y el comportamiento de la BMV y viceversa en el periodo 2019-2020?, y con ella se determinó la matriz de congruencia que fue muy útil para poder concluir lo que resta de la investigación, este análisis se logró gracias a la metodología y técnicas usadas, tales técnicas fueron las siguientes: Técnica documental, Método Inductivo, Técnica de campo, Método Analítico, Método comparativo, Método Histórico y Método cointegracional

Planteamiento del problema

Conocer la forma en que el mercado bursátil y accionado están relacionados es de suma importancia, debido a que estas interrelaciones son determinantes, pues los movimientos de ambos mercados han generado acontecimientos económicos y financieros importantes en nuestro país, tales acontecimientos afectan distintas variables, por mencionar algunas, la inversión, los salarios, el empleo, etc. con la presencia de las volatilidades en ambos mercados se reflejan en las afectaciones que tiene la economía mexicana en particular.

Es en estos mercados financieros en donde se refleja principalmente las problemáticas económicas que se han desarrollado en nuestro país, son muy importantes ya que su comportamiento refleja en nuestro país lo que acontece en la economía. Por lo mencionado anteriormente esta investigación pondrá énfasis en conocer la relación de causalidad econométrica que existe entre el IPC y el Tipo de Cambio. A fin de contribuir a una mejor toma de decisiones en el proceso de inversión en el mercado accionario nacional.

Haciendo un análisis de la relación entre ambos mercados y estudiando la dinámica entre el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores con la paridad cambiaria peso-dólar, se tratará de encontrar dicha relación, para poder llegar a determinar qué es lo

que primero se presenta en la economía y como afecta a la misma y de esta manera, poder tomar medidas preventivas ante la presencia de volatilidades en estos mercados.

Siguiendo la metodología econométrica referida a métodos de análisis temporales con tendencias comunes conocida con el nombre de Granger nos permitirá probar el sentido de causalidad entre el IPC de la BMV y el tipo de cambio peso-dólar fix, comprobando quien causa primero la volatilidad entre estos mercados. Esto se logrará por medio de la identificación de quién determina a quien, esto es, si primero hay una depreciación cambiaria y la BMV cae o primero la BMV cae y luego una depreciación cambiaria. Y complementándolo con un análisis impulso-respuesta que demuestra cuánto dura el efecto de una depreciación cambiaria en la BMV, si es que esta impactada por el Tipo de Cambio.

Para llevar a cabo tal investigación se plantea lo siguiente:

¿Cómo afecta el tipo de cambio en la volatilidad y el comportamiento de la BMV y viceversa en el periodo 2019-2020?

Tabla 1. Matriz de congruencia

Pregunta principal	Objetivo general	Hipótesis principal
<p>¿Cómo afecta el tipo de cambio fix en la volatilidad del IPC de la BMV antes y durante la pandemia, en el periodo 2019-2020?</p> <p>¿Cómo afecta el IPC en la volatilidad del tipo de cambio fix antes y durante la pandemia, en el periodo 2019-2020?</p>	Identificar con el uso de la Relación de Casualidad de Granger, cual es la variable que tiene influencia sobre la otra	Las apreciaciones (depreciaciones) del tipo de cambio disminuyen (aumentan) la volatilidad del tipo de cambio y provoca un comportamiento a la alza (baja) de la BMV
Preguntas secundarias	Objetivos secundarios	Hipótesis secundarias
¿Cómo afecta el tipo de cambio fix en el comportamiento del IPC de la BMV antes y durante la pandemia, en el periodo 2019-2020?	Comprobar con el análisis econométrico la relación causal entre ambas variables	Las apreciaciones (depreciaciones) del IPC disminuyen (aumentan) la volatilidad del IPC y provoca un comportamiento al alza (baja) de la BMV.
¿Cómo afecta el IPC en el comportamiento del tipo de cambio fix antes y durante la pandemia, en el periodo 2019-2020?	Explicar el comportamiento de las variables (tipo de cambio e IPC) a través de sus volatilidades	

Metodología de Investigación

Las técnicas y métodos empleados para desarrollar esta investigación, son los siguientes:

Técnica documental

Se recurrió a la técnica documental para el desarrollo del estado del arte en donde tiene lugar el marco teórico, donde se describirán las teorías existentes sobre el tipo de cambio, las variables del IPC y del tipo de cambio, marco conceptual y así poder conocer y desarrollar esta investigación, tomando en consideración la revisión de la literatura que antecede a la presente investigación y así lograr marcar una diferencia con lo que ya se ha hecho referente a esta investigación, tomando en consideración información de distintas fuentes: libros, artículos, bases de datos y tesis, y desarrollar este protocolo de investigación.

Se hizo una búsqueda de las investigaciones anteriores sobre el tema de causalidad de Granger, citadas en el estado del arte, para tener conocimiento de qué elementos tomaron en consideración y cuáles son las variables que se relacionan en las investigaciones, qué método se siguió y a qué conclusiones llegaron.

Se empleará el tipo de estudio descriptivo cuya finalidad será describir en forma concisa la información con que se cuenta, a través de elementos detallados como las gráficas y el comportamiento de los datos. A continuación, hago descripción de los datos que se recopilarán de la base de datos de Banxico:

- Tipo de cambio fix del 2 de enero al 31 de diciembre de 2019 y 2020 con un total de 251 datos (lunes a viernes), determinado por el Banco de México
- IPC de la BMV del 2 de enero al 31 de diciembre de 2019 y 2020 con un total de 251 datos (lunes a viernes), determinado por el Banco de México

Método Inductivo

Ante la presencia de volatilidades en el mercado bursátil también existe volatilidad en el mercado cambiario y esto ha estado presente en las Crisis financieras, por lo que se busca probar la relación entre estos mercados, para la economía mexicana. Aunque como ya se mencionó existen otros estudios sobre el tema, esta investigación se distingue de las anteriores porque la relación de causalidad será entre el Tipo de Cambio y el IPC de la BMV no solamente se estudia desde el punto de vista econométrico, sino que se basa en un

análisis empírico del comportamiento del mercado bursátil y del cambiario dentro del desarrollo de la economía mexicana.

Técnica de campo

Es relevante para poder hacer el análisis de los datos que se obtendrán de Banco de México (Banxico), en la parte inicial se obtendrán las series de datos del 2 de enero al 31 de diciembre de 2019 y 2020, determinado por el Banco de México, , pasando por el uso del análisis econométrico que nos permita hacer un análisis del comportamiento de los mercados bursátil y cambiario, para conocer la forma en que las apreciaciones y depreciaciones influyen en las volatilidades de ellos. Se usarán modelos de series de tiempo y programas de cálculos estadísticos y econométricos.

La investigación también es de tipo de estudio correlacional porque pretende medir la magnitud de la relación entre el índice de precios y cotizaciones y el tipo de cambio a través de un análisis econométrico, entre estas variables es relevante identificar si existe alguna relación causal, y si esta relación es directa, unidireccional o en ambos sentidos

Método Analítico

Para efecto de esta investigación se hará análisis e interpretación de la información, por medio del análisis de la base de datos a través del ordenamiento de datos en Excel y del uso del software E´views, apoyándonos en las pruebas econométricas, que consisten en encontrar raíces unitarias, causalidad de Granger, realizar un modelo VAR y un análisis de impulso-respuesta. Con la finalidad de encontrar la relación de causalidad entre el índice de Precios y Cotizaciones de la BMV y el Tipo de Cambio y con esto entender porque es importante esta investigación para la economía. Primero se estudia la relación de causalidad entre los mercados bursátil y cambiario a nivel teórico. En segundo lugar, se identifica la relación de causalidad a priori existente entre dichos mercados en la economía mexicana. Después se revisa la teoría econométrica sobre la causalidad entre las variables y por último, se prueba el sentido de la relación de causalidad entre estos dos mercados en los últimos años.

Método comparativo

Este método permitirá identificar el comportamiento del tipo de cambio y el índice de precios y cotizaciones a través de la recopilación, análisis e interpretación de los datos. Con base en la identificación y análisis de las interrelaciones entre variables, en específico el interés de las interacciones entre las variables IPC y Tipo de Cambio las cuales ayudan a

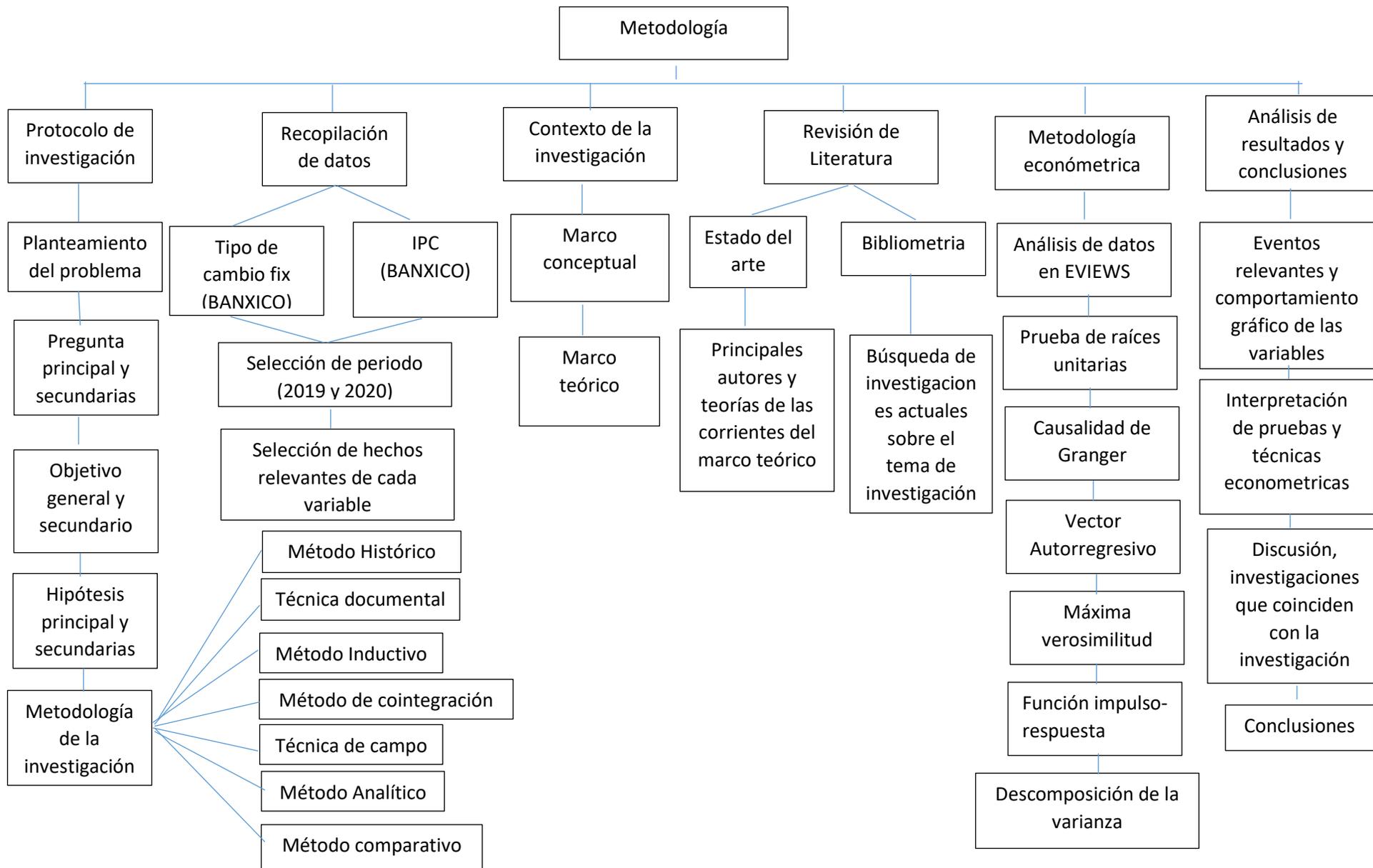
determinar el mecanismo causal. La existencia de una comparación es identificar entre dos variables si la primera cambia, la segunda lo hará también, sea en sentido positivo o negativo, esto se desarrollará a través de análisis de datos para evaluar la existencia o no de relaciones entre variables.

Método Histórico

Analizar el comportamiento del Índice de Precios y Cotizaciones y del Tipo de Cambio en el periodo de tiempo de 2019 a 2020 recabados de Banxico, observando las variaciones que hubo entre un año y otro, e investigar los hechos más relevantes durante este periodo, hechos económicos, financieros y políticos que provocan estas volatilidades. Esta investigación no solamente se estudiará desde el punto de vista econométrico, sino que se basa en un análisis empírico del comportamiento del mercado bursátil y del cambiario dentro de la evolución de la economía de nuestro país.

Método de cointegración

A través de las relaciones de comportamiento entre estos mercados se explicará de forma simplificada el mecanismo de acción de estas, ya que determinan el porqué del comportamiento de las variables y los cambios estructurales y shocks que se registran en la economía. Esto nos ayudara a determinar si las variables de estudio se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y las diferencias entre estas variables son estables es decir si tienen un comportamiento estacionario. Para llevar a cabo este método se hará la representación gráfica de las variables, para brindarnos una idea de lo que está sucediendo con nuestra serie de datos.



Capítulo 2. Marco Conceptual y Marco Teórico

Este capítulo define conceptos de gran relevancia que giran alrededor del tipo de cambio y del Índice de Precios y Cotizaciones y ciertas definiciones que nos ayudaron para poder comprender el uso de las técnicas de la econometría que se tomaron en gran parte de la investigación, partiendo en el marco teórico del dinero, el dinero para Friedman y de su concepción a partir de diferentes autores, hablando de la balanza de pagos, modelos de equilibrio de cartera, para que a partir de ello se expresen las teorías que intervienen en la explicación del tipo de cambio

Marco Conceptual

Mercado financiero

Para García, V. (2014) el mercado se define como conciliación de las decisiones de los compradores y de los vendedores sobre la cantidad a través del ajuste de precios.

Martín, J. y Trujillo, A. (2004) definen al mercado financiero como el lugar donde, o los mecanismos y procedimientos a través de los cuales, se intercambian activos financieros y se fijan sus precios.

Pero las funciones principales que cumplen los mercados financieros se pueden considerar las siguientes:

- a) Ponen en contacto a los agentes que intervienen en los mismos: prestatarios y prestamistas
- b) Ser un mecanismo de fijación de precios de los activos
- c) Proporcionar liquidez a los activos
- d) Reducir los plazos y los costes de intermediación

Los mercados financieros facilitan las actividades de transferencia de recursos, redistribución del riesgo y mecanismos de pago entre los distintos participantes: García, V. (2014)

- La obtención de recursos en los mercados de deuda
- El aumento del capital en los mercados de capitales
- La transferencia de riesgo en los mercados de derivados
- El comercio internacional en los mercados de divisas

Mercado bursátil

El mercado bursátil definido por la Bolsa Mexicana de Valores, es aquél en el que se llevan a cabo las transacciones de títulos realizados por los intermediarios bursátiles, quienes captan los recursos provenientes de ahorradores e inversionistas, nacionales y extranjeros; aplicándolos a una amplia gama de valores que responden a las necesidades de financiamiento de empresas emisoras, instituciones de crédito y organismos gubernamentales.

Por otro lado, en México la institución encargada del mercado bursátil es la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) que opera por autorización de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Índice de precios y cotizaciones (IPC)

Dentro de los índices del mercado bursátil encontramos que el índice de precios y cotizaciones es el principal indicador de la Bolsa Mexicana de Valores y este expresa el rendimiento del mercado accionario, en función de variaciones de precios de la muestra representativa de empresas listadas en la BMV.

Con respecto al IPC de México, este es el principal índice bursátil¹ de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), este índice nos permite conocer las fluctuaciones del mercado accionario mexicano ya que este contiene las empresas emisoras con mayor liquidez, permitiendo que se muestre el comportamiento y dinámica que tiene la BMV, es por ello que es sensible y sufre de volatilidades causadas por acontecimientos internos y externos La Bolsa Mexicana de Valores construye una muestra de las acciones más representativas del mercado accionario de México, se construye con las series accionarias de más alta bursatilidad. Este índice considera la clasificación sectorial y mide básicamente la variación porcentual de la sumatoria del valor de capitalización² de cada serie accionario, partiendo de la muestra de un día a otro.

Mercado cambiario

Mercado cambiario, por su parte, es aquel en el cual se llevan a cabo las transacciones que involucran operaciones de moneda extranjera, se le llama también mercado de divisas.

Este mercado definido por Banxico, es donde se compran y venden las monedas de distintos países, en él intervienen una gran cantidad de personas (inversionistas,

¹ Es un indicador que expresa de forma representativa la variación promedio de los precios de las acciones que cotizan en Bolsa.

² Se calcula multiplicando las acciones en circulación por el precio de cierre.

operadores, etc.) alrededor del mundo. Los principales usuarios son instituciones financieras como bancos comerciales, casas de cambio y las bolsas organizadas de comercio o de valores, este mercado facilita el comercio internacional ya que permite la transferencia del poder de compra de una moneda a otra. Así, los inversionistas de un país pueden realizar compra-ventas de bienes, servicios y activos en otras naciones.

Tipo de cambio

A continuación, algunas definiciones del tipo de cambio:

El tipo de cambio (fix) es determinado por el Banco de México con base en un promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente y que son obtenidas de plataformas de transacción cambiaria y otros medios electrónicos con representatividad en el mercado de cambios.

El tipo de cambio es el precio al que se valúa la moneda nacional con relación a una moneda extranjera y resulta de importancia práctica para aquellos que están relacionada con transacciones comerciales entre dos economías, ya sea por comercio o por la inversión. También ocupa una posición central en la política monetaria, en la que sirve como objetivo, un instrumento o simplemente un indicador.

Se define el tipo de cambio como la cantidad de moneda extranjera que se puede obtener por unidad de moneda local. Al tipo de cambio también se le conoce como paridad cambiaria o paridad. Y al conjunto de monedas extranjeras más importantes para el comercio y las finanzas internacionales se les conoce genéricamente como divisas (Ortiz, O.; 2001).

Los sucesos económico-financieros internos y externos pueden verse reflejados en el comportamiento del tipo de cambio e influye en la toma de decisiones.

Volatilidad

Para Vargas, E., Arias, J., Lizarazo, L. y Segura, O. (2001) la volatilidad involucra alguna medida de la dispersión en una serie, entendiendo por dispersión la variabilidad o la amplitud en los datos de la serie, se define como la velocidad a la cual se mueve un mercado. Si en un mercado se dan grandes saltos de precio y cambios continuos en la dirección de estos, se dice que es un mercado volátil.

Especulación

Para Kaldor, es cualquier operación de compra (o venta) de un bien con la intención de la reventa (o recompra) en una fecha ulterior cuando la acción es motivada por la esperanza de una modificación del precio vigente y no por una ventaja ligada al uso del bien, o a cualquier transformación o a una transferencia de un mercado a otro (Jetin, B. 2005)

Cointegración

Cointegración significa que, a pesar de no ser estacionarias en un nivel individual, una combinación lineal de dos o más series de tiempo puede ser estacionaria, la cointegración de dos o más series de tiempo indica que existe una relación de largo plazo o de equilibrio entre ellas. (Gujarati, D., 2010)

Estacionaria y no estacionaria

Es estacionaria una serie si su media y varianza no depende del tiempo, lo cual quiere decir, que permanecen constantes en el tiempo. Se dice que una serie es no estacionaria, cuando se prueba que una serie no presenta media y varianza constante y que cuenta al menos con una raíz unitaria. Un método formal para analizar si una serie estacionaria es el test de raíces unitarias (Pulido, A., y López, A., 1999)

Para determinar si una serie es o no estacionaria, simplemente se observa el grafico o correlograma de la función de autocorrelación.

Para una serie estacionaria, la función de autocorrelación tiende a cero rápidamente, a medida que el número de rezagos, aumenta; mientras que, en un proceso no estacionario, la función de autocorrelación también tiende a cero, pero muy lentamente (Morales, E.; 2001).

Mientras que la definición de autocorrelación hace referencia según Moreno, R. y Vayá, E. (2000) el valor que toma una variable en una región no viene explicado únicamente por condicionantes internos sino también por el valor de esa misma variable en otras regiones cercanas.

Esta autocorrelación puede ser positiva o negativa, si la presencia de un fenómeno determinado en una región lleva a que se extienda ese mismo fenómeno hacia el resto de regiones que la rodean, favoreciendo así la concentración del mismo, nos hallaremos ante un caso de autocorrelación positiva, por el contrario, existirá autocorrelación negativa

cuando la presencia de un fenómeno en una región impida o dificulte su aparición en las regiones vecinas a ella.

Causalidad de Granger

Granger, J. (1969) sugiere una noción de causalidad basada en la asimetría de los esquemas de correlación, la esencia es que una variable x causa otra variable y , si el conocimiento de los valores pasados de x permiten un mejor pronóstico de y_t , dado un par de variables (x,y) siempre es posible evaluar cual antecede a la otra a partir de la observación de correlaciones desfasadas.

El axioma básico de la causalidad es enunciado por Granger: el pasado y el presente pueden causar el futuro, pero el futuro no puede causar el pasado.

Granger distingue cuatro posibles estructuras de causalidad: a) causalidad simple, b) instantánea, se tienen en cuenta no solo valores pasados de x sino también valores presentes, c) retardo de causalidad y d) causalidad bidireccional. (Jaén, M., 2004)

Marco Teórico

Dinero

Entendamos al dinero como cualquier objeto a qué por consenso general se le asigna el papel de medio de pago en cuyos términos expresa el valor de cambio de todas las mercancías

Según Ortiz, los usos del dinero son los siguientes:

- unidad de cuenta
- medio de intercambio
- medio para diferir pagos
- medio para atesorar valor

El dinero como unidad de cuenta: la primera función que el dinero aporta una sociedad económica es la de proveer una medida estándar de valor de cambio o precio, a todas las mercancías que se ofrecen en el mercado. Esto implica que todos los bienes y servicios adoptan un precio expresado en unidades monetarias.

El dinero como medio de intercambio de funcionamiento eficiente de la economía requiere de un medio para eliminar los inconvenientes del trueque directo o indirecto cuyas condiciones imponen querer estar con el intercambio de bienes y servicios

El dinero como medio para diferir pagos: en la operación de los mercados ocurren una gran cantidad de contratos a futuro, que implican la venta de bienes y servicios que se pagan después de cierto tiempo.

El dinero como medio para atesorar valor de cambio: fundamental para la supervivencia y expansión de una sociedad económica, es la inversión en medios de producción.

Si bien el dinero tiene una gran influencia en la actividad económica, es un activo que es parte de la riqueza financiera de las personas y las empresas y es ampliamente usado para hacer transacciones.

El dinero en la teoría cuantitativa

La teoría cuantitativa del dinero está en la base de la teoría monetaria. Su formulación se debe a Irving Fisher, y después fue revitalizada por Milton Friedman. A partir de esta teoría, Friedman sostuvo que la inflación siempre es un fenómeno monetario.

La teoría cuantitativa parte de la siguiente definición:

$$M \times V = P \times Y \quad (1)$$

Donde M es la cantidad de dinero, V es la velocidad de circulación, P el nivel de precios e Y el PIB real. El lado derecho de la ecuación representa el total de transacciones que se realizan en la economía, cuyas transacciones se realizan con dinero

Si se considera la ecuación (1) como una relación de equilibrio de la siguiente manera $MV = PY$, se consideran algunos supuestos teóricos para sustentar.

Si el producto es el pleno empleo (\bar{Y}) y la velocidad es constante, entonces la teoría nos dice que el nivel de precios en la economía está determinado por la cantidad de dinero:

$$P = \frac{MV}{\bar{Y}} \quad (2)$$

Si la cantidad de dinero sube, dado que V e \bar{Y} no cambia, el nivel de precios aumentará proporcionalmente.

Diferenciando la ecuación (1) asumiendo que el producto crece en el tiempo y asumiendo que la velocidad es constante se llega a:

$$\pi = \frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta M}{M} - \frac{\Delta y}{y} \quad (3)$$

En una economía sin crecimiento la tasa de inflación (π) es igual a la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero. Cuando hay crecimiento, hay espacio para que la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero sea positiva sin que haya inflación, puesto que el aumento de las transacciones en la economía lleva a un aumento de la demanda por dinero, el que es absorbido sin necesidad de que suban los precios. En este caso la autoridad que imprime el dinero puede comprar bienes y servicios sin que el valor del dinero se deteriore. La ecuación (3) muestra que la inflación es siempre un fenómeno monetario.

Es importante destacar que esta es una teoría que compara la oferta de dinero (M/P) con la demanda por dinero (y/V), la que es dada por la necesidad de transacciones.

Basado en la idea de una velocidad constante y la ecuación cuantitativa, Friedman propuso que como regla de política monetaria se siguiera una regla de crecimiento constante de la cantidad de dinero, consistente con el objetivo de inflación. En una economía abierta, suponiendo que se cumple la paridad del poder de compra, tendremos que:

$$P = eP^*$$

Haciendo una combinación de esta relación con la teoría cuantitativa del dinero tendremos que la oferta de dinero determinará el tipo de cambio:

$$e = \frac{MV}{yP^*}$$

La tasa de depreciación del tipo de cambio nominal será igual al crecimiento de la cantidad de dinero menos el crecimiento del PIB y menos la inflación

El dinero en la teoría Keynesiana

Keynes, J. (1926) en la teoría general de la ocupación, el interés y el dinero, acepto el fundamento de la teoría cuantitativa del dinero respecto a que los aumentos en la cantidad de dinero conducen de alguna manera a aumentos en el nivel de precios, pero difiere en cuanto al modo de ver la relación causal entre estas variables

Para Keynes la relación se encuentra en que al aumentar la oferta monetaria disminuiría el tipo de interés con lo que considero una relación entre la curva de eficiencia marginal del capital y el tipo de interés, se incrementarían la inversión, la producción y el empleo, de esta forma los salarios nominales se incrementarían al igual que los costos.

Keynes considero la situación de empleo inferior al pleno como la situación más frecuente en las economías nacionales, insistió que, durante el proceso de crecimiento de la economía, al verse incrementados el producto y el empleo, el medio circulante también se incrementaría, debido al incremento de las transacciones.

Hace mención que la teoría cuantitativa solo se cumpliría sí:

$$MV=TP$$

Donde M cantidad de dinero, V velocidad-ingreso del dinero, T volumen físico de transacciones y P nivel de precios

Se cumpliría solo si la velocidad-ingreso el dinero se mantuviera constante, la elasticidad Precio-Demanda Efectiva fuera igual a la unidad $e_p=1$, la elasticidad de la producción y de la Ocupación Demanda Efectiva fuera igual a cero $e_o=0$ y la elasticidad de la tasa de salarios con respecto a la demanda efectiva fuera igual a 1, $e_w=1$.

Según Vargas, G. (2006), la teoría del dinero explica la demanda de dinero por tres motivos:

- Motivo transacción: se trata de la demanda de dinero que tiene su origen en la utilización de dinero para realizar pagos regulares, como son las compras y ventas llevadas a cabo por los individuos, familias y empresas.
- Motivo precaución: se trata de la demande de dinero de los agentes económicos con el fin de hacer frente a contingencias imprevistas.
- Motivo especulación: se trata de la demanda de dinero que se debe a la incertidumbre sobre el valor monetario de otros activos que tienen los individuos.

La teoría keynesiana (teoría general de la ocupación, el interés y el dinero) expresa que la demanda de dinero es tanto una función de la renta como de la tasa de interés ($M_d=L(y, r)$), de la relación de la tasa de interés y de los valores de los bonos.

La demanda de dinero la realizan todos aquellos agentes económicos que requieren dinero para realizar sus transacciones comerciales y financieras, tales como los individuos y las familias, las empresas y los comercios.

Mientras que la oferta de dinero es un atributo del Banco Central del país, al que corresponde la impresión y oferta de dinero.

La demanda de dinero para realizar compras de bienes y servicios se conoce como demanda de dinero por motivo transacción

El dinero para Friedman

Jiménez, F. (2006) menciona que Friedman en su teoría de la demanda de dinero (teoría cuantitativa del dinero) se basa en el enfoque de portafolio, de la riqueza entre diferentes activos, acepta el argumento de la exogeneidad de la oferta monetaria, como la efectividad de la política monetaria. Sostiene que el capitalismo tiende automáticamente al pleno empleo, que no es inherentemente inestable y que por lo tanto no hay necesidad de políticas monetarias discrecionales pues estas solo producen cambios en el nivel general de precios.

Los individuos y firmas sustituyen dinero por otros activos a medida que cambian sus tasas relativas de retorno, considera diferentes tipos de activos aparte del dinero, como los bonos, las acciones, los bienes durables y el capital humano.

La función de demanda de dinero para un tenedor individual de riqueza propuesta por Friedman es:

$$\frac{M^d}{P} = f(y, r_B, r_E, \pi^e, w, \mu)$$

Donde y es el ingreso real, P es el nivel de precios, r_B es la tasa de interés nominal de los bonos, r_E es el retorno nominal de las acciones, π^e es la tasa de inflación esperada, w es la fracción de riqueza en forma no humana o fracción de ingreso derivada de la propiedad y μ representa cualquier otra variable distinta del ingreso que afecta la utilidad vinculada a los servicios del dinero.

La demanda de dinero depende positivamente del ingreso. Para un nivel dado de ingreso, Friedman asume que la cantidad demandada de dinero depende negativamente de la tasa de retorno de los activos alternativos como los bonos, las acciones y los bienes durables.

Friedman difiere de la teoría de Keynes en los siguientes puntos: número uno mientras Keynes se centra en la elección entre dinero y bonos, Friedman incluye la posibilidad de sustitución entre el dinero y otros activos, incluyendo los bienes durables; número dos Friedman no distingue entre demanda de dinero por los motivos transacción, especulación y precaución, para el dinero se demanda al igual que otros bienes en función de la utilidad de sus servicios, por último Friedman considera que la demanda de dinero es estable.

La teoría de Friedman es conocida como la teoría cuantitativa moderna del dinero, entonces se reformula la ecuación de Cambridge de acuerdo a lo propuesto por Friedman:

$$M^d = k(r_B, r_E, \pi^e, w, \mu)Py$$

Encontramos una k constante, tenemos una función de las tasas de retorno de los activos alternativos al dinero. A través de esta ecuación Friedman reformuló la teoría cuantitativa del dinero, pero tomando en cuenta el enfoque keynesiano sobre el papel del dinero como un activo.

Supone de igual forma que la oferta de dinero (M^s) es fijada por la autoridad monetaria. Por lo tanto, el equilibrio en el mercado monetario estará representado de la siguiente manera:

$$M^s = k(r_B, r_E, \pi^e, w, \mu)Py$$

Como resultado un aumento exógeno en el stock de dinero debe llevar a un aumento en k a través de la disminución de los rendimientos de los activos alternativos al dinero, teniendo como resultado a su vez efectos indirectos sobre el ingreso nominal.

Teoría de Friedman del ingreso nominal

Supone que los retornos de los activos alternativos al dinero tienen poco efecto sobre esta proporción. Entonces la demanda de dinero es proporcional al ingreso y puede expresarse de la siguiente manera:

$$M^d = kpy^p$$

Para esta ecuación el ingreso nominal es el ingreso y^p que se mantiene permanente. De esta manera al introducir el ingreso permanente como determinante de la función de demanda de dinero, supone que esta no fluctuara mucho con el ciclo económico, es decir es una función estable.

Según Jiménez este planteamiento de Friedman permite explicar el comportamiento de la velocidad de circulación del dinero en el corto y largo plazos a partir de la relación entre la demanda de saldos reales, el ingreso permanente y el ingreso corriente.

Invirtiendo la relación de saldos reales, se tiene:

$$\frac{P}{M} = \frac{1}{ky^P}$$

En este sentido la velocidad de circulación del dinero (P_y/M) se define en términos del ingreso corriente (y) y como resultado obtenemos:

$$V = \frac{y}{ky^P}$$

Decimos que el ciclo del ingreso real es un fenómeno de corto plazo. En las fases de expansión, el ingreso corriente varía en mayor proporción al ingreso permanente, teniendo como resultado un aumento en la velocidad del dinero. En el largo plazo se puede esperar un nivel de ingreso igual al ingreso permanente y por lo tanto la velocidad en este caso será constante a largo plazo.

Enfoque monetario de la balanza de pagos

A palabras de Harry, J. (1975) desarrollar una teoría de la balanza de pagos basada en el hecho de que la balanza de pagos es un fenómeno monetario en una economía monetaria internacional, que requiere un análisis en términos monetarios, y especialmente el concepto de dinero como un "stock" y los ajustes monetarios como ajustes de los deseos reales "stocks", más que en términos de "flujos" monetarios internacionales como resultante de "flujos" reales determinados por los precios relativos y las rentas. Se pueden distinguir dos antecedentes u orígenes de la actual concepción monetaria, una teórica y otra expuesta por el Fondo Monetario Internacional.

En la parte teórica de Harry, J. que expresa en el *texto Towards a General Theory of the Balance of Payments*, se considera como pieza clave e introductoria de los problemas de la balanza de pagos, el parte de la teoría del multiplicador y del enfoque elasticidades estudia el enfoque absorción. A partir de la generalización del enfoque absorción lleva a Johnson a voltear hacia dos importantes aspectos de un déficit:

Las implicaciones monetarias de un déficit: el exceso de pagos sobre ingresos de residentes, inherente a un déficit en la balanza de pagos, implica necesariamente una de las siguientes alternativas

- La caja de los residentes está bajando conforme el dinero nacional va siendo transferido a la autoridad en materia de divisas.
- La segunda opción dada por Johnson es referente a la actuación de los residentes reponiendo sus saldos de caja mediante compras de valores en mercado abierto de las autoridades monetarias o a la autoridad en materia de divisas, como ocurrirla inmediatamente si la autoridad monetaria siguiese una política de fijar los tipos de interés o si la autoridad en materia de divisas.

Por lo tanto, un déficit implica un desatesoramiento de los residentes o la creación de crédito por las autoridades monetarias, según lo mencionado por Harry, J.

Por otro lado, la distinción entre déficit stock y déficit flujo, la decisión stock altera la composición de los activos de la comunidad, sustituyendo otros activos por moneda nacional y la decisión flujo lleva a gastar en el periodo más de lo que se ingresa en éste

El déficit de la balanza de pagos que resulte de cada una de las decisiones, puede parecer en la cuenta de renta o en la de capital. Es decir, un déficit por cuenta corriente puede reflejar una decisión de la comunidad de desplazarse desde saldos de caja hasta stocks de bienes, o una decisión de utilizar en exceso bienes producidos por la comunidad al ritmo actual; mientras que un déficit por cuenta de capital puede reflejar, bien una decisión de desplazarse de dinero nacional a valores o una decisión a prestar por encima del ritmo de ahorro actual.

Entre los medios para solucionar los déficits stock o flujos se describe lo siguiente:

- Para desalentar la sustitución de stocks de bienes por moneda nacional, las autoridades de política económica, pueden, bien elevar el coste de mantenimiento de stocks, mediante restricciones crediticias o reducir su atractivo depreciando la moneda. La magnitud de este efecto es incierta con ambas políticas.
- Para desalentar la sustitución de valores por moneda nacional - existen las mismas amplias alternativas: la restricción de crédito, que lleva a la autoridad monetaria a sustituir moneda nacional por valores, para anular la acción contraria practicada por el resto de la comunidad; devaluación que afecta al atractivo relativo de los valores sólo a través de las expectativas, y que puede darse en ambos sentidos y controles de cambio que restringen la adquisición de valores del extranjero.

Si el déficit es flujo, no es por sí mismo de duración limitada. Si excluimos las transacciones intermedias, la balanza de pagos se convierte en la diferencia entre el valor del output de un país (su renta nacional) y su gasto total. Expresado de la siguiente manera:

$$B = Y - E$$

Un déficit consiste en un exceso de gasto real sobre renta real, y para corregirlo es necesario llevar a un mismo plano de igualdad la renta nacional real (output) y el gasto nacional real. Las políticas de corrección de déficit por cuenta corriente pueden clasificarse, en sentido amplio, en dos tipos: las que tienden o se basan, en incrementar el output y aquellas que pretenden reducir el gasto. Ambas son interdependientes.

Una política de reducción del gasto puede aplicarse mediante diversos medios: restricción monetaria, política presupuestaria, o incluso un conjunto lo suficientemente amplio de controles directos. Estas políticas pueden que lleven a unos efectos accidentales de desplazamiento en el gasto.

Las políticas de desplazamiento del gasto pueden dividirse en dos tipos, según que el instrumento político empleado sea general o selectivo:

- devaluación (que puede considerarse que incluye el caso de una reducción en el nivel general, de precios con t^{\wedge} - pos de cambio fijos)
- controles de cambio (que incluyen aranceles, subsidios y restricciones cuantitativas).

La devaluación conduce a un desplazamiento del gasto nacional y extranjero hacia el output nacional; los controles de cambio generalmente se imponen a las importaciones y llevan a un desplazamiento del gasto nacional de las importaciones hacia los bienes nacionales, aunque, a veces, se utilizan para estimular las exportaciones y conducen a un desplazamiento del gasto extranjero hacia el output nacional.

Por parte de lo realizado por el Fondo Monetario Internacional, trabajos que comenzaron bajo la orientación teórica de Polak (1977) en la que, aceptando el marco analítico Keynesiano, deja una separación entre los problemas que se pueden resolver fácilmente en el marco Keynesiano y los de difícil solución concernientes a los factores monetarios y de balanza de pagos.

En el moderno enfoque monetario de la balanza de pagos se encuentran las aportaciones de Mundell , R. (1968):

- Añade las características propias de la economía internacional de los años 50 y 60: el crecimiento de los países; la depreciación o apreciación de las monedas, los desequilibrios de la balanza de pagos, el control de cambios, la restauración de la convertibilidad monetaria europea en 1958 y los sucesivos acuerdos del GATT y la reducción de las tarifas y la eliminación de las cuotas.
- Con movilidad de capital la oferta monetaria es exógenamente determinada por la autoridad monetaria y la política monetaria es influenciada por los flujos internacionales de reserva

La convertibilidad monetaria y la movilidad del capital introdujeron una diferenciación entre política fiscal expansionista y política monetaria expansionista.

El fondo encuentra lo siguiente para los países menos desarrollados:

- En la década de los 50, muchos de los países menos desarrollados olvidaron de detallar las cuentas necesarias de renta nacional y del producto. Los datos de la balanza de pagos fueron reconocidos como resultado de la administración de aduanas y de fuentes bancarias. El resultado fueron unos datos fiables para el marco analítico que utilizó el fondo
- La balanza de pagos de los países miembros es deseable tener un marco para el análisis cuantitativo que sea lo suficientemente manejable, sobre antes de la existencia de las computadoras. El enfoque monetario permite un análisis significativo aproximado de los agregados relevantes con la ayuda de modelos que son bastante pequeños y de alguna manera fáciles.
- Una de las más importantes razones es la existencia en los países menos desarrollados de una estructura financiera más simple que en los países desarrollados
- Un marco monetario para analizar los efectos de la política económica fue particularmente apropiado para muchos países en desarrollo, sobre todo en América Latina, en los que el control sobre el crédito interno fue el instrumento probablemente más importante de manejo de demanda y control de la balanza de pagos

Podemos decir del enfoque monetario lo siguiente:

Es en su naturaleza, macroeconómico más que microeconómico. Pretende explicar la conducta del conjunto de la balanza de pagos, aunque centra su atención en la balanza de capital

Ravina, L. (2015) hace mención sobre el enfoque monetario de la balanza de pagos que comienza con la identidad contable que nos dice que el pasivo del sistema bancario consolidado es igual a la suma de los activos domésticos de ese sistema y de los activos extranjeros y muestra que cualquier divergencia entre la demanda del público no bancario de los pasivos del sistema bancario y el deseo de este sistema en adquirir activos domésticos, debe concluir bien en cambios de reserva o bien en alteraciones de tipo de cambio.

La cuenta de capital de la balanza de pagos es influenciada directamente por la Política Monetaria, según lo descrito a continuación:

- La acumulación de activos extranjeros no implica necesariamente la acumulación de capital a través de la balanza de pagos, puede significar lo contrario, como sucede cuando una política de bajar los tipos de interés deja mover los activos en poder de las economías domésticas del interior al exterior.
- Las autoridades monetarias en su papel como estabilizadoras del tipo de cambio, en un sistema de tipo de cambio fijo, influyen de una manera directa en las causas del stock de reservas internacionales.
- La autoridad monetaria como último poseedor de dinero controla el crédito interior, componente de la base monetaria y el otro componente las reservas internacionales y de esta forma controla el flujo de oferta de dinero.

La aproximación monetaria de la balanza de pagos afirma que las políticas que afectan las implicaciones monetarias del déficit o superávit no tendrán triunfo.

Acepta la teoría cuantitativa del dinero en el sentido de que existe una función agregada de demanda de dinero compuesta por un número relativamente pequeño de variables económicas agregadas.

La concepción monetaria de la balanza de pagos asume también una serie de proposiciones de la teoría monetaria: la demanda de dinero es estable.

El enfoque monetario de la balanza de pagos como la teoría cuantitativa clásica del dinero, puede ser aplicada a las condiciones de precios y salarios rígidos

Modelo de equilibrio de cartera para el tipo de cambio

A diferencia de los modelos monetarios, el modelo de equilibrio de cartera se basa en el supuesto de que los activos nacionales y extranjeros son sustitutos perfectos. La existencia de riesgo cambiario, la diferente valoración del riesgo político y de solvencia asociado con los activos financieros denominados en distintas monedas, la presencia de controles de capital, o la existencia de información imperfecta sobre los activos extranjeros, pueden originar esta sustituibilidad imperfecta

En el modelo básico de equilibrio de cartera, descrito por Branson (1976 y 1977), los residentes nacionales pueden asignar su riqueza financiera (W) entre tres tipos de activos financieros: dinero nacional (M), bonos nacionales (B) y bonos extranjeros (A). Mientras que el dinero no proporciona ninguna rentabilidad, los bonos nacionales y extranjeros producen unas tasas de rendimiento nominal i e i^* , respectivamente. Se supone que los activos nacionales (M y B) son detentados únicamente por los residentes nacionales, mientras que los residentes extranjeros sólo mantienen activos extranjeros (lo que implica que no haya efectos de valoración de la riqueza extranjera sobre el tipo de cambio, lo que a su vez permite ignorar la demanda por parte de residentes extranjeros de activos nacionales). Por último, los stocks de M , B y A en manos de residentes nacionales se suponen dados encada momento del tiempo.

A partir de las condiciones de equilibrio en los mercados de dinero, de bonos nacionales y extranjeros, y de la restricción de la riqueza, se llega a la siguiente forma reducida para el tipo de cambio (S):

$$S = \vartheta_1 + \vartheta_2 M \pm \vartheta_3 b - \vartheta_4 A + \vartheta_6 i^*$$

En la ecuación anterior se aprecia que el tipo de cambio ajusta el valor de los activos financieros en las carteras de inversores nacionales al nivel considerado óptimo por los agentes, dados los tipos de interés y los stocks de activos.

El modelo señala los siguientes efectos parciales según lo citado por Sosvilla:

- Un incremento en la oferta monetaria M en la economía nacional aumentaría tanto la riqueza financiera como la proporción de riqueza mantenida en este activo. A los tipos de interés y de cambio iniciales, las carteras de los agentes no estarían de acuerdo con las proporciones deseadas, ya que los agentes querrían redistribuir su riqueza también entre bonos nacionales y extranjeros. Dado que el tipo de interés

extranjero se supone exógeno y constante, las acciones realizadas por los inversores nacionales para reasignar sus carteras darían lugar a una caída en el tipo de interés nacional y a una depreciación del tipo de cambio.

- Un aumento en el stock de bonos nacionales B tiene un efecto incierto sobre el tipo de cambio. Por una parte, el aumento de riqueza derivado del incremento en B acrecentaría la demanda de bonos extranjeros, dando lugar a una depreciación del tipo de cambio. Por otra parte, el incremento en la deuda del Gobierno en el país bajo estudio generaría una subida en el tipo de interés nacional, haciendo menos atractivos los bonos extranjeros. Si el efecto riqueza es mayor que el efecto sustitución, el resultado neto sería una depreciación del tipo de cambio.

Si los bonos nacionales y extranjeros fuesen mejores sustitutos que los activos nacionales, el aumento del tipo de interés que restablece la igualdad entre demanda y oferta de dinero produciría una caída mayor en la demanda de bonos extranjeros que en la demanda de dinero para el mismo nivel de riqueza. El valor del stock de bonos denominado en moneda nacional (SA) sería entonces mayor que su demanda, por lo que, si A es constante, debería reducirse S, es decir el tipo de cambio tendría que apreciarse para que se restaurase el equilibrio en este mercado.

- Un incremento en el stock de bonos extranjeros obtenidos por los residentes nacionales A no alteraría los stocks de dinero o bonos nacionales, por lo que el tipo de interés nacional no tendría variaciones.

Si el tipo de cambio se mantiene constante, el incremento de A generaría una subida en el stock de bonos extranjeros expresado en moneda nacional que a su vez daría lugar a un aumento en la riqueza, esto implicaría demandas de dinero y bonos por encima de sus ofertas resultantes

Teorías del tipo de cambio

Teoría de paridad del poder de compra

Según Mediana y Noriega (2000) el concepto de Paridad de Poder Adquisitivo (PPA) o la teoría de la paridad del poder de compra se atribuye a Gustavo Cassel. Esta teoría arranca de la tesis de que el aumento de la moneda en circulación es el factor original y más importante que impele a los precios y a los tipos de cambio a elevarse.

Esta teoría estipula que el tipo de cambio varía, principalmente como consecuencia de las diferencias entre los niveles de precios de los países, manteniendo la relación real de intercambio constante

El tipo de cambio real se expresa de la siguiente manera:

$$S=eP/P^*$$

Cuando varían los precios nacionales (P) o extranjeros (P*), el tipo de cambio nominal (e) varía de tal manera que mantiene constante el tipo de cambio real (S). en la ecuación anterior el tipo de cambio debe subir exactamente en la cuantía correcta para contrarrestar la influencia de la inflación interior en el tipo de cambio real. Entonces la depreciación del tipo de cambio mantiene el poder adquisitivo de los bienes nacionales en bienes extranjeros

La teoría de paridad de poder de compra tiene dos variantes principales. La hipótesis absoluta, la cual establece que el tipo de cambio entre las monedas de dos países debe ser igual al cociente entre sus niveles de precio:

$$S=P/P^*$$

Donde S es el tipo de cambio nominal medido en unidades de moneda A por unidad de moneda B, P es el nivel de precios en el país A, y P* es el nivel de precios en el país B.

Por otra parte la hipótesis relativa establece que el tipo de cambio debe sostener una relación constante y proporcional con los niveles de precios nacionales:

$$S=k P/P^*$$

Donde k es un parámetro constante.

Para esta teoría existe la implicación que el logaritmo del tipo de cambio real debe ser constante igual a cero.

Al momento de aplicar la transformación logarítmica las últimas dos ecuaciones toman la forma de:

$$s=\alpha+p-p^*$$

Donde s, p, p* son logaritmos de S, P, P* y $\alpha =0$ cuando se da la paridad absoluta de precios.

Para las dos hipótesis, la teoría de paridad del poder de compra sostiene que un cambio en el cociente de los niveles de precios, implica un cambio proporcional en el tipo de cambio nominal, de la siguiente manera:

$$\Delta s = \Delta p - \Delta p^*$$

Según Socas, J. (2002) de lo anterior se desprende que la paridad de poder de compra es una descripción razonable de la conducta de largo plazo de los tipos de cambio que es útil, sobre todo, en el marco de un acuerdo de integración monetaria, cuando las diferencias entre las tasas de inflación son grandes y se desea conocer el tipo de cambio de equilibrio.

Las teorías de paridad del poder de compra operan sobre fuerzas de arbitraje provenientes del mercado de bienes, esta teoría de la paridad del poder de compra explica la tasa de cambio por medio de las fuerzas de arbitraje que se originan en la balanza comercial.

Dentro de esta teórica se encuentra la ley del precio único, referida a un solo bien. En la que la tasa de cambio a la vista toma un valor al cual el bien vale lo mismo en el país local y extranjero.

Según Gómez la ley del precio único la tasa de cambio adquiere un valor al cual un bien se compra por el mismo valor, medido en moneda local o extranjera, en el país local y en el país extranjero. Expresada en la siguiente ecuación:

$$S = \frac{P_J}{P_J^*}$$

Si la tasa de cambio toma endógenamente un nivel tal que, medido en la misma moneda, el precio de los bienes en distintos países es el mismo, se dice que se cumple la ley del precio único. Conforme lo explica la ecuación anterior, la tasa de cambio nominal sería igual a la relación entre el precio del bien en los dos países. En la realidad varios factores operan para que la tasa de cambio a la vista no tome el valor que hace que los precios sean iguales internacionalmente y este valor ideal o teórico de la tasa de cambio toma el nombre de tasa de cambio de paridad. Formalmente, la tasa de cambio de paridad S_p puede expresarse de la siguiente manera:

$$S_p = \frac{P^*}{P}$$

En el que P^* es el precio del bien en el país extranjero y P es el precio del bien en el país local

Si la tasa de cambio a la vista es mayor a la tasa de cambio de paridad, se dice que la moneda del país local esta depreciada y si es menor la moneda esta apreciada.

Por otro lado, siendo S la tasa de cambio a la vista, el grado de apreciación o depreciación porcentual de la tasa de cambio en relación con la tasa de paridad puede expresarse de la siguiente manera:

$$x = 100) \frac{S_p}{S} - 1)$$

Si $x > 0$, la tasa de cambio a la vista está apreciada, pero si $x < 0$ la tasa de cambio esta depreciada en relación ambas con la tasa de cambio de paridad.

Según lo citado por Halwood y MacDonald (1988) esta ley del Precio Único debe de cumplirse porque si en algún momento un bien es vendido en un país más caro que en otro, los individuos podrían realizar arbitraje comprando en el país donde el bien se vende barato y vendiéndolo en el país donde el precio es más alto. Esto continúa hasta que el precio de dicho bien se iguala en ambos países. Si el tipo de cambio es fijo, el precio del bien i aumentará en el país donde éste, es más barato y disminuirá en donde es más caro, a medida que el arbitraje se realiza para restablecer la igualdad. Si es perfectamente flexible, la presión de convertir la moneda doméstica a la extranjera para poder comprar el bien extranjero más barato, ocasionará que la moneda doméstica se deprecie (el tipo de cambio nominal E, se

incrementa). Entonces, "bajo un esquema de tipo de cambio fijo, la teoría de la Paridad de Poder Adquisitivo puede ser usada para explicar el cambio en las reservas causado por el intercambio internacional de bienes, y bajo un sistema de cambio flexible, se usa para determinar el tipo de cambio nominal"

La PPA sugiere que un individuo podría comprar la misma canasta de bienes en cualquier país por la misma cantidad de dinero de otra manera se expresa que los individuos valoran el dinero por lo que puede comprar.

Esta teoría de la PPA se basa principalmente en la Ley del Precio Único, mencionada anteriormente, la cual dice que un bien debe venderse al mismo precio en cualesquiera dos países que comercian dicho bien si no hay impedimentos al comercio internacional, si no hay flujos de capital y ambos países operan en el pleno empleo. A fin de poderse comparar, el precio del bien en cada país debe medirse en la misma moneda.

La teoría de la Paridad del Poder Adquisitivo es la generalización de la Ley del Precio Único porque, si en vez de tomar un sólo bien i tomamos una idéntica cesta de bienes de consumo en dos países, esta cesta debe de tener el mismo precio en ambos.

Morales, A. (2009) hace mención que el enfoque teórico de la Paridad del Poder de Compra del tipo de cambio ha recibido severas críticas debido a que la estimación del tipo de cambio no es preciso ya que:

- Debe seleccionarse adecuadamente el año base del cálculo y es difícil en la práctica, pues influye la subjetividad del analista, quien en ese momento hace coincidir el nivel del tipo de cambio de mercado con el nivel teórico deseable.
- La hipótesis del enfoque se basa en un concepto monetarista, es decir, supone que en última instancia es la oferta monetaria la que incide en el mayor o menor valor de una divisa respecto a otra. Esto debido a que la inflación se toma como un fenómeno monetario.
- Da por hecho que no hay impedimentos imprevistos al comercio internacional, pues los costos de transporte y las tarifas se toman como constantes.
- Supone que no existen cambios en la tecnología, en los gustos y preferencias de los consumidores, en la dotación de recursos, y el entorno institucional
- No considera el comercio de divisas, de ahí que se desarrollara como alternativa, la teoría de la balanza de pagos.
- No considera a los bienes no comerciales, por ello deja fuera el turismo, al servicio de la deuda, a las remuneraciones de los trabajadores en el exterior, a las fugas de capitales, en suma, todas aquellas transacciones registradas en la balanza de capital o en los renglones de errores y omisiones o de movimientos en las reservas internacionales del Banco Central

Enfoque Monetario

Determinación monetarista del tipo de cambio

Este modelo es resultado de combinar los enfoques de mercados eficientes y monetario de la determinación del tipo de cambio.

Según Losa (1988) los supuestos de los que se parte son los siguientes:

- Se trata de una economía pequeña, plenamente empleada, que produce en el seno de un mundo con una sola mercancía

- Tanto el precio del bien como la tasa de interés real vienen dados en un mercado mundial totalmente integrado con unas ofertas infinitamente elásticas
- Los precios se suponen son totalmente flexibles
- Según lo descrito anteriormente, el tipo de cambio es un fenómeno esencialmente monetario que requiere para su análisis las técnicas de la teoría monetaria
- Las demandas de dinero son funciones estables de un número reducido de variables económicas agregadas, de esta manera el postulado de neutralidad queda garantizado

La inestabilidad existente en los mercados de cambios es atribuida exclusivamente a las condiciones monetarias subyacentes y específicamente a un proceso inestable de creación de dinero.

El enfoque monetario para la determinación del tipo de cambio se presenta en dos versiones alternativas: el modelo monetario de precios flexibles y el modelo monetario de precios rígidos.

El modelo monetario de precios flexibles propuesto por Frenkel (1976), Mussa (1976) y Bilson (1978) es el siguiente:

$$S=(m-m^*)-\phi(y-y^*)+\lambda(i-i^*)$$

Donde s es el logaritmo del tipo de cambio, $(m-m^*)$ y $(y-y^*)$ representan, respectivamente, las diferencias logarítmicas en la cantidad de dinero y en la producción real entre la economía nacional y la extranjera, $(i-i^*)$ es el diferencial en el tipo de interés nominal entre ambas economías; y ϕ y λ denotan, respectivamente, la elasticidad de la demanda de saldos reales respecto a la renta real y la semielasticidad de la demanda de saldos reales respecto al tipo de interés nacional

Como lo muestra la ecuación anterior este modelo postula que los determinantes del tipo de cambio serían la oferta y la demanda de dinero. En específico el modelo señala los siguientes efectos parciales:

- Un incremento en la oferta monetaria en la economía nacional, que generaría inicialmente un exceso de oferta, elevaría inmediatamente los precios nacionales en la misma proporción y a través de la paridad del poder adquisitivo, depreciaría el tipo de cambio en dicha proporción

- Un aumento en la renta real en la economía nacional daría lugar a un exceso de demanda que, dado que la oferta está fija produciría un descenso en los precios nacionales en la misma proporción y a través de la paridad del poder adquisitivo, llevaría a una apreciación del tipo de cambio.
- Una subida en el tipo de interés nominal en la economía nacional, que reflejaría expectativas de inflación más elevadas, reduciría la demanda de saldos reales, elevaría los precios y depreciaría el tipo de cambio.
- Variaciones en las variables extranjeras tendrían efectos simétricos, apreciándose el tipo de cambio como respuesta a incrementos en la oferta monetaria extranjera, a caídas en la renta real extranjera y a aumentos en el tipo de interés nominal extranjero.

A mención de Sosvilla (2011) aunque el enfoque monetario se centra en el equilibrio en el mercado de dinero, las alteraciones de variables reales (por ejemplo, cambios en los precios del petróleo, en las exportaciones netas o en el comportamiento del consumo) quedan reflejadas en la variable de renta real relativa ($y - y^*$). Si tales alteraciones afectan a la renta real, generarán variaciones en la demanda de saldos reales y tendrán un efecto predecible en el tipo de cambio.

El modelo monetario de precios rígidos, desarrollado por Dornbusch (1976) y Frankel (1979) supone que los precios solo responden gradualmente a un exceso de demanda u oferta en los mercados de bienes. Frankel lo formula de la siguiente manera:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) - \frac{1}{\theta}(i - i^*) + \left(\frac{1}{\theta} + \lambda\right)(\pi - \pi^*)$$

En este modelo se considera $(\pi - \pi^*)$ y θ que representan, respectivamente, el diferencial en la tasa de inflación entre la economía nacional y la extranjera, y el grado de ajuste en los mercados de bienes.

En la ecuación del modelo monetario de precios rígidos a diferencia del modelo monetario de precios flexibles, el efecto esperado del tipo de interés sobre el tipo de cambio es negativo, debido a que, mientras un mayor diferencial de tipos de interés nominales reflejaría, en el modelo de precios flexibles, un mayor diferencial de las tasas de inflación esperadas, que llevaría a través del supuesto de PPA a una depreciación del tipo de

cambio, en el modelo de precios rígidos (y a causa de la rigidez de precios en el corto plazo) significaría un incentivo a la entrada de capitales que generaría una apreciación del tipo de cambio.

La Paridad del Poder Adquisitivo

Para presentar esta teoría se fundamentó en Bajo y Sosvilla (1993), en esta teoría fue desarrollada en primera instancia por la Escuela de Salamanca, teólogos y juristas que se interesaban por el comercio internacional³, quienes desarrollaron una versión inicial de la teoría cuantitativa del dinero, que se combinó con el análisis de los tipos de cambio, que tuvo como resultado la formación de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA), esta teoría tiene dos versiones de las cuales haremos mención a continuación:

Versión absoluta: es una generalización de la “ley del precio único” establece que, en condiciones ideales de flexibilidad de precios y ausencia de restricciones a los intercambios, el precio de una misma mercancía sería idéntico en diferentes países, de modo que el tipo de cambio se situaría a un nivel que igualase el poder de compra de las dos monedas, y en expresión económica es la siguiente:

$$P_i = P^* i S$$

Donde:

S: tipo de cambio (precio en moneda nacional de una unidad monetaria extranjera)

P_i : precio de la mercancía i en el mercado nacional

$P^* i$: precio de la mercancía $*i$ en el mercado extranjero

En este sentido la expresión anterior utilizando índices agregados de precios en lugar de precios individuales se obtiene la expresión en su versión absoluta, en expresión económica es la siguiente:

$$P = P^* S$$

Donde:

P= niveles de precio nacional

P*= niveles de precio extranjero

³ Aun cuando en la literatura se refiere al autor Cassel (...), como el que propuso y desarrollo esta misma teoría del tipo de cambio.

Al interpretar el despeje de S, se tienen que cuanto mayor (menor) sea el nivel de precios nacional en relación al nivel de precios extranjero, mayor o menor debe de ser S ó se requeriría un tipo de cambio relativamente depreciado o apreciado para mantener el poder adquisitivo de la moneda nacional

La versión menos restrictiva (versión relativa) de la PPA admite que el tipo de cambio difiera de los precios relativos por una constante, de manera que serían las variaciones del tipo de cambio las que deberían compensar las variaciones en los niveles de precios nacional y extranjero, como se muestra en la ecuación económica siguiente:

$$\hat{S} = \hat{P} - \hat{P}^*$$

Esta ecuación nos indica la variación porcentual, es decir es la expresión de la PPA en su versión relativa.

La manera de interpretar la versión relativa de la PPA nos dice que si la tasa de inflación nacional excede a (está por debajo de) la extranjera, se requiere una depreciación (apreciación) del tipo de cambio para mantener el poder de compra de la moneda nacional.

Una versión posterior a estas versiones explicaría las desviaciones de la PPA en el largo plazo, propuesta por Balassa (1964), supone que la PPA se cumple únicamente para los bienes comerciables y lo establece en la ecuación siguiente:

$$P_T = P^*_T S$$

Por otro lado, los índices agregados de precios se definen como:

$$P = P^B_T P^{(1-B)}_N$$

$$P^* = P^{*B}_T P^{*(1-B)}_N$$

Donde:

P_T : índice de precios de los bienes comerciables

P_N : índice de precios de los bienes no comerciables

β y $(1-\beta)$: ponderaciones en el índice general de precios para bienes comerciables y no comerciables respectivamente

Incluyendo estos índices en la PPA, se tiene la siguiente ecuación:

$$S = \frac{P}{P^*} \left(\frac{P_T/P_N}{P^*_T/P^*_N} \right)$$

El tipo de cambio diferiría del cociente de los índices agregados de precios en función del cociente de los precios relativos nacionales y extranjeros de los bienes comerciables respecto a los no comerciables, ponderado por la participación de los bienes no comerciables en el índice agregado de precios.

El modelo tradicional de flujos

Para desarrollar esta teoría se tomó en consideración lo mencionado por Bajo y Sosvilla (1993), según el cual la variación de los tipos de cambio tenía por objeto equilibrar la oferta y la demanda de divisas, las cuales se originaban a su vez en los flujos internacionales de bienes y servicios.

En esta teoría la condición de equilibrio en el mercado de cambios vendría dada por el equilibrio de los pagos exteriores, expresada en la siguiente ecuación:

$$BP = T \left(\frac{SP^*}{P}, Y, Y^* \right) = 0 \quad T_{SP^*/P} > 0, \quad T_Y < 0, \quad T_{Y^*} > 0$$

Donde:

BP: saldo de la balanza de pagos

T: balanza comercial

Y: nivel de renta de la economía nacional

Y*: nivel de renta de la economía del resto del mundo

A partir de la ecuación anterior se obtiene la que corresponde con el tipo de cambio, expresada a continuación:

$$S = S \left(\frac{P^*}{P}, Y, Y^* \right) \quad S_{P^*/P} < 0, \quad S_Y > 0, \quad S_{Y^*} < 0$$

La forma de interpretar esta teoría es la siguiente, una disminución (aumento) de los precios extranjeros en relación con los nacionales, un aumento (disminución) de la renta nacional o una disminución (aumento) de la renta extranjera darían lugar a una depreciación (apreciación) del tipo de cambio.

Modelos de activos

Haciendo mención de Bajo y Sosvilla (1993) sobre este modelo, éste surge a partir de la crisis del sistema de Bretton Woods, aunado a las críticas realizadas a los modelos tradicionales de flujos, estos modelos subrayan el papel de la cuenta de capital de la balanza de pagos en lugar de la cuenta corriente, sosteniendo que los tipos de cambio flexibles se mueven con el fin de equilibrar la demanda internacional de fondos de activos. Son dos los enfoques que destacan dentro de este tipo de modelos:

1. Enfoque monetario: supone además que los activos nacionales y extranjeros son sustitutos perfectos en las carteras de los agentes, lo que implica que los tenedores de activos son indiferentes entre activos denominados en diferentes monedas (en la medida en que sus rendimientos esperados serían los mismos), por lo que el tipo de cambio se determinaría por la oferta y la demanda de dinero nacional y extranjero
2. Enfoque de equilibrio de cartera: cuando se relaja el supuesto de sustituibilidad perfecta entre activos nacionales y extranjeros

Estos parten del supuesto de movilidad perfecta del capital entre los diferentes países, de manera que las carteras de activos de los agentes se ajustarían instantáneamente a su composición deseada.

En cuanto al primer tipo, este se presenta en dos versiones:

1. El modelo monetario de precios flexibles: en este se parte de la existencia de equilibrio en los mercados monetarios de ambos países:

$$\frac{M}{P} = L(Y, i) \quad L_y > 0, L_i < 0$$

$$\frac{M^*}{P^*} = L^*(Y^*, i^*) \quad L_{y^*} > 0, L_{i^*} < 0$$

Implementando este modelo con el supuesto de la PPA en su versión absoluta, se despeja de las dos ecuaciones pasadas P y P^* , haciendo la sustitución en la versión absoluta se obtuvo lo siguiente:

$$S = \left(\frac{M^*}{P^*} \right) \left[\frac{L^*(Y^*, i^*)}{L(Y, i)} \right]$$

En otras palabras, los determinantes últimos del tipo de cambio serían la oferta y la demanda de dinero.

2. El modelo monetario de precios rígidos fue desarrollado por Dornbusch en 1976 y Frakel en 1979, tiene en común con el modelo de precios flexibles su descripción del comportamiento del tipo de cambio en el largo plazo.

- Sin embargo, sus predicciones respecto al corto plazo son significativamente distintas debido al supuesto de rigidez de precios, los cuales responden sólo gradualmente a excesos de demanda u oferta en el mercado de bienes.
- Se supone que las expectativas sobre la depreciación del tipo de cambio se forman en función de la discrepancia entre el tipo actual y el tipo de equilibrio a largo plazo, y de la diferencia entre las tasas de inflación esperadas en ambos países:

$$\dot{s}^e = -\theta(s - \bar{s})\pi - \pi^*$$

Donde \bar{s} : indica el logaritmo del tipo de cambio de equilibrio a largo plazo

A consecuencia del supuesto de rigidez de precios en el corto plazo, la PPA se mantendría solo en el largo plazo, a continuación, se marca con barras los valores de equilibrio a largo plazo de las variables:

$$\bar{s} = \bar{p} - \bar{p}^*$$

Con esto se supone el equilibrio en ambos países.

Para el caso de que las tasas de inflación esperadas fuesen cero, Dornbusch (1976) proporciona su versión del modelo para dos países:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) - \frac{1}{\theta}(i - i^*)$$

En este caso en particular el efecto esperado del tipo de interés sobre el tipo de cambio es ahora negativo, ya que, mientras un mayor diferencial de tipos de interés nominales reflejaría en el modelo de precios flexibles un mayor diferencial de tasas de inflación esperadas que llevaría (por el supuesto de PPA) a una depreciación del tipo de cambio, en el modelo de precios rígidos (y a causa de la rigidez de los precios en el corto plazo) significaría un incentivo a la entrada de capitales que haría que el tipo de cambio se apreciase.

Hooper y Morton (1982) han tratado de incorporar el efecto de la balanza comente en esta clase de modelos, para ello modifican el modelo monetario de precios rígidos permitiendo variaciones en el tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo, así como la existencia de una prima de riesgo. Definen el tipo de cambio de equilibrio como aquél que es consistente con los valores presentes y futuros de sus variables determinantes. Para derivar estos determinantes podemos dividir el tipo de cambio nominal de equilibrio en sus componentes de precios relativos y tipo de cambio real, expresado en la siguiente ecuación:

$$\bar{s} = (\bar{p} - \bar{p}^*) + \bar{q}$$

Donde

q: es el tipo de cambio real

la barra sobre las variables representa su valor de equilibrio a largo plazo

Para cerrar el modelo y dado el supuesto de sustituibilidad imperfecta entre activos, los autores reemplazan la condición de la paridad descubierta de intereses $i - i^* = \dot{S}^e$ por la ecuación:

$$\dot{S}^e = i - i^* - p$$

Donde p: representa la prima de riesgo.

Pasando a la condición de equilibrio monetario en ambos países, en el largo plazo se obtiene la siguiente expresión:

$$(\bar{p} - \bar{p}^*) = (\bar{m} - \bar{m}^*) - \phi(\bar{y} - \bar{y}^*) + \lambda(\pi - \pi^*)$$

En la ecuación anterior de igual forma las variables con barra representan su valor de equilibrio a largo plazo.

Modelos de nueva información

Para hacer mención de este modelo se fundamentó en Bajo y Sosvilla (1993), la elaboración de modelos que caracterizan el tipo de expectativas de los agentes respecto a las condiciones económicas fundamentales que determinan el valor del activo considerado, las cuales estarían además muy influidas por la nueva información disponible sobre tales determinantes

De este modo, el (logaritmo del) tipo de cambio en el período t se determinaría por:

$$s_t = z_t + a\Delta s^e_{t+1}$$

Donde

z_t : es un vector que representa las condiciones económicas básicas que afectan al tipo de cambio

Δs^e_{t+1} , es la tasa de variación esperada en el tipo de cambio entre t y t+1 condicionada al conjunto de información disponible en t, que afecta a s con una elasticidad a.

Si suponemos además que los agentes forman sus expectativas racionalmente, sustituyendo de forma recursiva obtenemos la siguiente expresión:

$$s_t = \frac{1}{1+a} \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{a}{1+a}\right)^j z_{t+j}^e$$

Esta ecuación que nos dice que el tipo de cambio actual depende de los valores actual y esperados en el futuro de sus determinantes fundamentales.

La variación del tipo de cambio se puede descomponer en variación anticipada y variación no anticipada:

$$\Delta s_t = s_{t+1} - s_t = \Delta s_t^e + \Delta s_t^u$$

Donde

e: componente anticipado de la variación del tipo de cambio

u: componente no anticipado de la variación del tipo de cambio

Dornbusch (1980) distingue tres tipos de nueva información: sobre la balanza por cuenta corriente, sobre factores de demanda o cíclicos y sobre los tipos de interés.

Burbujas especulativas

Bajo y Sosvilla (1993) definen que este término hace referencia a una situación en la que una determinada variable se desvía progresivamente de su valor de largo plazo establecido por sus determinantes fundamentales, esto es, los derivados de la teoría económica. Esta idea se remonta a Keynes (1936, p. 156), quien describe los mercados de activos como lugares donde los especuladores anticipan “lo que la opinión media espera que sea la opinión media”, en lugar de centrarse en los determinantes fundamentales del mercado en cuestión.

$$s_t = \frac{1}{1+a} \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{a}{1+a}\right)^j z_{t+j}^e + C_t$$

Donde:

C_t : valor de la burbuja para el tipo de cambio en el momento t.

Las burbujas especulativas pueden surgir debido a la existencia de percepciones equivocadas por parte de algunos agentes que en un momento dado se generalizan a la mayoría de los participantes en el mercado. Una vez que se demostrase lo incorrecto de dichas percepciones, la burbuja estallaría y el tipo de cambio volvería al valor dado por sus determinantes fundamentales, si bien esto podría tardar algún tiempo en ocurrir.

Pueden existir también burbujas racionales, consistentes con el comportamiento de agentes económicos racionales: así, en presencia de una determinada perturbación, los agentes

podrían prever, por ejemplo, una depreciación del tipo de cambio que, si no disponen de información suficiente sobre la naturaleza de la perturbación, esperarían que continuase a lo largo del tiempo con una determinada probabilidad.

Chartalistas

Frankel y Froot (1990) proponen un modelo en el que existen dos tipos de agentes denominados “chartistas” y “fundamentalistas”. Según este enfoque, mientras los primeros formarían sus expectativas sobre el comportamiento futuro del tipo de cambio a partir de la utilización de gráficas de su evolución pasada, los fundamentalistas lo harían de acuerdo con los modelos propuestos por la teoría económica.

De este modo, y suponiendo un modelo general de determinación del tipo de cambio como se expresa a continuación:

$$s_t = z_t + a\Delta s^e_{t+1}$$

la tasa de variación del tipo de cambio esperada por el mercado en t para el período siguiente, sería una media ponderada de las expectativas de fundamentalistas y chartistas:

$$\Delta s^e_{t+1} = w_t \Delta s^f_{t+1} + (1-w_t) \Delta s^c_{t+1}$$

Donde:

Δs^f_{t+1} : tasas de variación del tipo de cambio esperadas por fundamentalistas

Δs^c_{t+1} : tasas de variación del tipo de cambio esperadas por chartalistas

w_t : es la ponderación dada a las expectativas de los fundamentalistas

Mientras que los chartalistas consideran que el tipo de cambio sigue un paseo aleatorio, expresado a continuación:

$$\Delta s^c_{t+1} = 0$$

La tasa de variación del tipo de cambio esperada por el mercado dependería de la discrepancia entre el tipo de cambio actual y el de largo plazo en función del peso relativo de la opinión de los fundamentalistas, w_t .

Capítulo 3. Revisión de literatura

En este capítulo se proporcionó el estado del arte de los temas siguientes: dinero, Keynes y su apreciación del dinero, el enfoque de los monetaristas, se hace mención de Krugman y sus aportes, señalando la relación entre el mercado cambiario y el mercado bursátil, desarrollando la forma en que el tipo de cambio afecta al precio de las acciones y su relación con el precio de las acciones y como es que se comportan ambos mercados, refiriendo las crisis cambiarias y sus fuentes de vulnerabilidad, a partir del estado del arte se aporta un análisis bibliométrico de tres conceptos de gran importancia (tipo de cambio, índice de precios y cotizaciones y relación causal) para la realización una revisión de literatura que nos ayudó en la realización de la investigación en este apartado se presentan graficas del número de artículos y de autores junto con la revista en la que se publicaron sus investigaciones presentados de 2017 a 2021, información retomada de la base de datos Web of Science, este análisis bibliométrico sirvió para identificar artículos relacionados con la presente investigación.

Estado del arte

Las problemáticas económicas y financieras que se han desarrollado en nuestro país se reflejan principalmente en el comportamiento del mercado bursátil y el mercado cambiario, pues los movimientos en estos mercados han provocado crisis económicas y financieras en México, es por ello que estudiarlos se vuelve relevante ya que poder predecir su comportamiento se convierte en un elemento importante para esta investigación.

Teniendo en cuenta que los indicadores económicos y financieros son numerosos y que estos afectan el comportamiento de los mercados, en este caso basaremos la investigación en el IPC (mercado bursátil) y el tipo de cambio (mercado cambiario). Las volatilidades de estos mercados es un elemento relevante para la economía y para las empresas, pues estas variaciones traen ciertas repercusiones para el país y las empresas.

Para tener un mejor conocimiento de estos mercados y de sus posibles movimientos en el futuro, es preciso ubicarlos en sus orígenes teóricos. Es por ello que nos damos cuenta que estos mercados forman parte de la teoría monetaria y que para su estudio nos ocuparemos de explicar el concepto de dinero y las teorías de este.

Laurence, H. (1985, p. 15) menciona que el dinero es un bien que actúa como medio de cambio, unidad de cuenta y almacén de valor cuya característica fundamental es ser un

fenómeno social porque existe dentro de los marcos sociales y económicos bien particulares.

Se dice que el dinero es neutral si un cambio en las cantidades de éste no altera el equilibrio real del sistema económico. Este argumento de neutralidad del dinero surge con la llamada ley de Say, Freire, M., Cáceres, J., Unamuno, J. y Sotelo J. (2003) mencionan que la ley de Say establece que la oferta crea su propia demanda, se justifica en el sentido de que, cuando las empresas producen los bienes y servicios, pagan dinero a otras empresas o familias en concepto de remuneraciones por el uso de los factores de producción.

Según esta ley, las demandas excedentes en todos los mercados deben ser idénticamente iguales a cero o bien, que el total de oferta de bienes y de dinero sea idénticamente igual a la demanda de bienes y de dinero.

Este principio de neutralidad es un principio fundamental de los economistas clásicos y neoclásicos en los cuales el dinero juega principalmente dos funciones: como medio de cambio y como unidad de cuenta.

Pero Keynes (1926) rechaza la neutralidad del dinero y hace mención que un cambio abrupto en las expectativas de los agentes económicos, puede generar un exceso de demanda de dinero o excesos de oferta de dinero que modifican las decisiones de inversión y alteran el ingreso y el empleo en una economía de mercado.

Sin embargo, la no neutralidad en Keynes responde a la existencia de la ilusión monetaria que, según Laurence, Harris (1985, p. 303) es el comportamiento de un individuo refleja ilusión monetaria si cambia su demanda y oferta en términos reales en respuesta a un cambio en una variable nominal.

Para Keynes la demanda de dinero es abordada en la teoría general de la ocupación, el interés y el dinero, para las preferencias psicológicas del individuo requieren dos decisiones: propensión a consumir y la parte del ingreso que no se consume (poder adquisitivo para el futuro).

Friedman, Milton (1987) aborda la demanda de dinero haciendo referencia a la cartera de activos porque afirma que este enfoque trata a la demanda de dinero como parte de la teoría del capital o de la riqueza.

Friedman analizó la relación que históricamente había existido entre la oferta monetaria y los precios, determinó que la inflación es siempre y en todo lugar un fenómeno monetario.

Los monetaristas argumentan que, a largo plazo dentro de la formulación de la ecuación cuantitativa, la velocidad de circulación (V) y el nivel de producción (Y), se determinan con independencia de la cantidad de dinero (M) y por tanto ambas variables no podrán verse afectadas por variaciones en la cantidad de dinero (M). (Sotelo, J., Unamuno, J., Cáseres J. y Freire, M.; 2003, p. 90).

Sin embargo, existen teorías que nos hablan del tipo de cambio, una de ellas es la Teoría de la Paridad del Poder Adquisitivo la cual establece que el tipo de cambio entre las monedas de dos países es igual a la relación entre los niveles de precios de esos dos países (Krugman; 1999, p. 321) nos dice que el dinero se utiliza para facilitar el cambio de los bienes y servicios.

Para esta Teoría de la Paridad del Poder Adquisitivo, encontramos a la paridad del poder adquisitivo relativa que sostiene que las variaciones en el tipo de cambio son explicadas principalmente por la diferencia de los cambios en los índices de precios de cada país. Mientras que la versión absoluta relaciona el nivel absoluto de los precios en dos países, con el tipo de cambio.

Para Krugman (2000) la versión reactiva es importante, porque se pueden comparar las variaciones porcentuales de los tipos de cambio con los diferenciales de inflación y estas variaciones de los niveles de los precios relativos, pueden aproximarse a las variaciones de los tipos de cambio.

Mientras que el Enfoque Monetario de la Balanza de Pagos es importante el impacto que el dinero puede ejercer en el largo plazo sobre la balanza de pagos. Este enfoque bajo un sistema de tipo de cambio fijo, las autoridades monetarias del país no controlan su oferta monetaria y por ello se postula que un superávit en la balanza de pagos, se debe a un exceso en la cantidad de dinero demandado mientras que un déficit a un exceso en la cantidad de dinero ofrecido.

Además, si hay superávit y déficit en la balanza de cuenta corriente entonces el mercado de dinero falla. Si la oferta de dinero es mayor que la demanda de dinero entonces crea déficits, y si se encuentra condición opuesta entonces se crea superávit (Marroquin, J. y Ríos, H., 2011)

De factores que inciden en el movimiento del tipo de cambio el más importante para Keynes en el efecto estacional del comercio exterior, considera que los resultados encajan tan bien con las circunstancias del comercio estacional que podemos atribuir buena parte de las principales fluctuaciones mensuales en los cambios a la presión efectiva de las transformaciones del comercio y no a la especulación

En un país que tenga un superávit, el banco central aumenta la cantidad de dinero de alta potencia en circulación cuando compra divisas, aumentando así la cantidad de dinero. Dada esta relación entre la oferta monetaria y la balanza exterior, es evidente que este proceso de ajuste debe acabar dando lugar a la cantidad correcta de dinero para que la balanza exterior se encuentre en equilibrio (Dornbusch, R., Stanley, F. y Startz, R.; 2002).

La relación que existe entre el mercado cambiario y el mercado bursátil se da en dos teorías, la microeconómica y la macroeconómica. Ibarán, P. y Troncoso, A. (1998) mencionan que: existen dos mecanismos de transmisión mediante los cuales alteraciones en el tipo de cambio provocan modificaciones en el precio de las acciones de las empresas. Desde un enfoque microeconómico, cambios en el tipo de cambio deberían modificar la estructura de inversión y de deuda de empresas multinacionales. Una apreciación del peso frente al dólar provocara una disminución en las utilidades de la empresa. Además, si el régimen cambiario es flexible, se disminuirá la competitividad de los bienes y servicios exportables, trayendo como consecuencia una caída en el precio de las acciones.

En el nivel macroeconómico estos mercados (bursátil y cambiario) se encuentran relacionados a través de la entrada de capitales a nuestro país, en inversión extranjera directa (IED⁴) e inversión extranjera de cartera⁵.

⁴ La IED es aquella que adquiere bienes inmuebles, establecimiento de empresas comerciales o empresas extranjeras

⁵ o indirecta es aquella en la que los inversionistas o empresas de un país adquieren activos financieros de renta fija o variable.

Los efectos del IPC y del tipo de cambio tienen en la actividad económica han sido objeto de atención y análisis en México, el efecto que tienen estas variables en la inversión ayuda a entender la economía mexicana, pues los incrementos en las entradas de capital pueden elevar las inversiones y las disminuciones en las entradas de capital pueden disminuir las inversiones.

Según Clavellina, J. (2018) los flujos de capital hacia el interior y exterior del país son una fuente de volatilidad en el tipo de cambio. En el caso de nuestro país es posible ver que dichos flujos coinciden con los movimientos de apreciación y depreciación de nuestra moneda.

Ibarra (2016) menciona que “desde el ángulo de la balanza de pagos, esto ocurre porque las entradas de capital permiten financiar un mayor déficit en cuenta corriente, y por tanto una mayor brecha entre inversión y ahorro interno”.

La idea de relacionar el mercado accionario mexicano con la variable que define el entorno económico y financiero del país (tipo de cambio), surge de la afirmación que hace el análisis bursátil respecto a que el precio de las acciones depende en última instancia de los aspectos macroeconómicos que constituyen el entorno económico y determinan las perspectivas del desarrollo de las empresas.

La forma en que el tipo de cambio afecta al precio de las acciones se da por distintas vías según Aguilera, G. y Morales, A. (2018) el efecto financiero del tipo de cambio sobre el precio de las acciones, en este sentido la depreciación de la moneda nacional ejerce un efecto de contracción del precio de las acciones en el corto plazo. Por otro lado, tenemos el efecto económico del tipo de cambio sobre el precio de las acciones, el proceso de depreciación del tipo de cambio nominal propicia la subvaluación de la moneda local, lo que incrementa la competitividad de los bienes y servicios de origen nacional en el mercado internacional, esta subvaluación es un superávit de la balanza comercial.

El tipo de cambio según Aguilera, G. y Morales, A. (2018) considera que es una variable que incide en la determinación del precio de las acciones de forma diferente bajo un régimen de tipo de cambio libre que en uno fijo o de flotación controlada.

Las variaciones del tipo de cambio son un elemento relevante para la economía y para las empresas, pues estas variaciones traen ciertas repercusiones para el país o empresa. Estas variaciones son debidas a las variaciones en las actividades comerciales e inversoras en el ámbito internacional.

Es por esto que el mercado cambiario constituye uno de los mercados financieros más importantes, “Samson (2013) muestra que el tipo de cambio tiene un fuerte impacto en el precio de los activos y el valor de las firmas, y Aron, Farrell, Muellbauer y Sinclair (2014) muestran que el tipo de cambio tiene una estrecha relación con los niveles inflacionarios y la respuesta del mercado a la política monetaria” (como se cita en Mosiño, A., Salomón, L. y Tatsuo, A., 2018)

La globalización financiera juega un papel importante ya que provoca que eventos económicos ocurridos en otros países se esparzan en diferentes mercados del mundo, afectando flujos de capitales, que tienen relación con estos países. Los flujos de capital hacia el interior y exterior del país son una fuente de volatilidad en el tipo de cambio, esto debido a la apreciación y depreciación de la moneda de nuestro país. Como lo menciona Mishkin (2014), existen distintos factores que influyen en la determinación del tipo de cambio tales como los niveles de precios relativos, las barreras comerciales, las preferencias por bienes nacionales frente a los externos y la productividad (como se cita en Clavellina, J., 2018).

Según Clavellina, J. (2018) el enfoque de activos nos dice que debemos tratar al tipo de cambio como un activo más y emplear las herramientas que se utilizan en la valuación de otros activos como bonos y acciones, pues en realidad el tipo de cambio fluctúa día con día como lo hace el valor de otros títulos en el mercado.

Y es por eso que el valor de los títulos cambia cuando el mercado presenta percepciones distintas de su precio y esos movimientos pueden estar ocasionados por la llegada de nueva información acerca de, resultados, rendimientos o nuevas inversiones. La visión de activos en la determinación del valor del tipo de cambio es la misma que para las acciones en el mercado de capitales.

No obstante Reyes, G.(2018) señala que las fuentes más comunes de vulnerabilidad ante las crisis cambiarias son: a) desequilibrios macroeconómicos; b) financiamiento de los

déficit con deuda de corto plazo en lugar de inversión extranjera productiva; c) dudas sobre la confianza en los gobiernos para aplicar los ajustes necesarios que restablezcan la credibilidad a largo plazo; d) presencia de tipos de cambio fijos o semifijos; e) una pobre o nula existencia de regulación bancaria; f) choques de carácter político que debiliten a los gobiernos y g) choques externos como cambios en los precios de mercancías (commodities), tasas de interés.

Entonces la volatilidad cambiaria es un reflejo fiel de la vulnerabilidad de la balanza de pagos mexicana (Banxico, 2016) ya que se trata de un problema estructural que se percibe mediante indicadores específicos. En primer lugar, a través del deterioro de la oferta de divisas tradicional; en este tenor destacan cuatro rubros como los más importantes en México, junto a las exportaciones de mercancías: inversión extranjera directa (IED), petróleo, remesas y turismo.

Cuando se habla de un modelo de largo plazo y de la relación entre las variables del modelo, se utilizan técnicas econométricas como instrumentos de medición. La cointegración⁶ y la causalidad de Granger, este último utiliza a la cointegración para saber si entre las variables existe una relación de causalidad.

⁶ El método de cointegración permite detectar si las variables involucradas en un modelo tienden al equilibrio de largo plazo.

Bibliometría

Para reforzar la revisión de literatura se hizo una búsqueda en la base de datos de la UNAM, Web of Science y con el uso del programa R Studio, se obtuvieron los gráficos que se presentan a continuación, esto ayudo a la elección más rápida y certera de las investigaciones que están relacionadas a la investigación desarrollada en este trabajo, a las revistas más sobresalientes y a los autores que desarrollaron sus investigaciones en los últimos 5 años, teniendo en cuenta tres variables (tipo de cambio, IPC y relación causal) y con ellas indagar en cada investigación, con la ayuda de este software y base de datos se identificó de manera más concreta trabajo del área de economía y en específico del uso de la econometría para el desarrollo de sus investigaciones.

Grafico 1. Número de artículos de Tipo de cambio

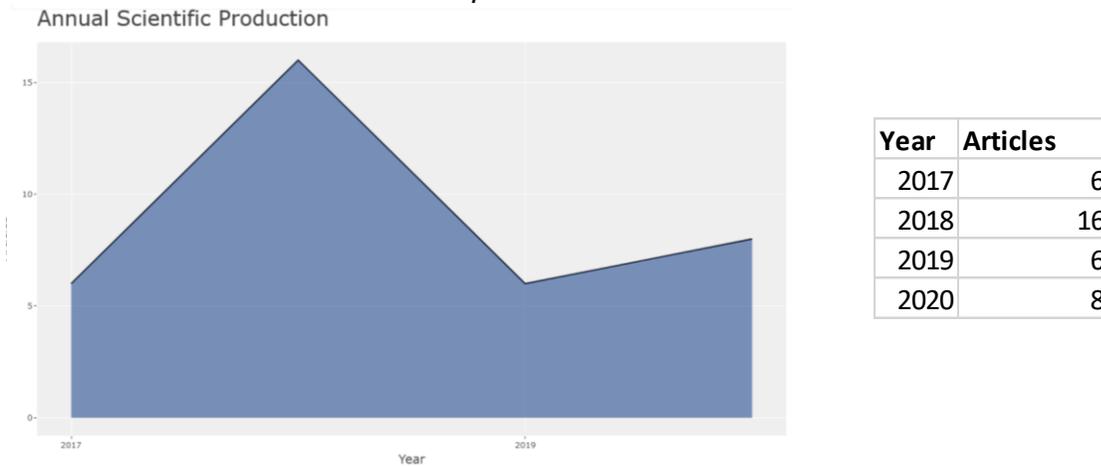


Grafico 2. Most relevant source TC

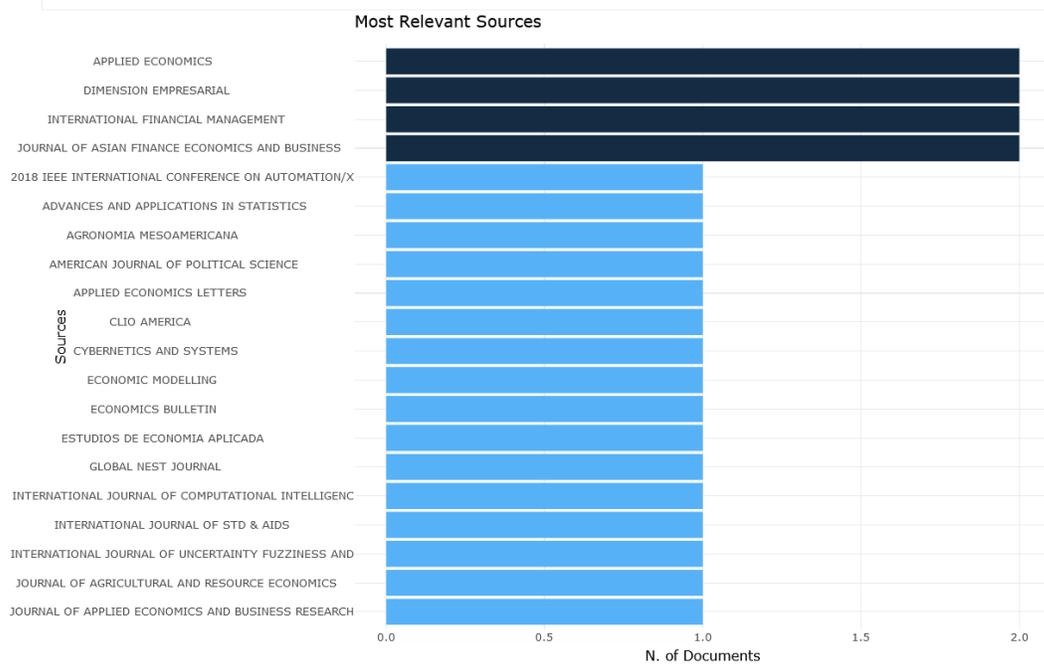
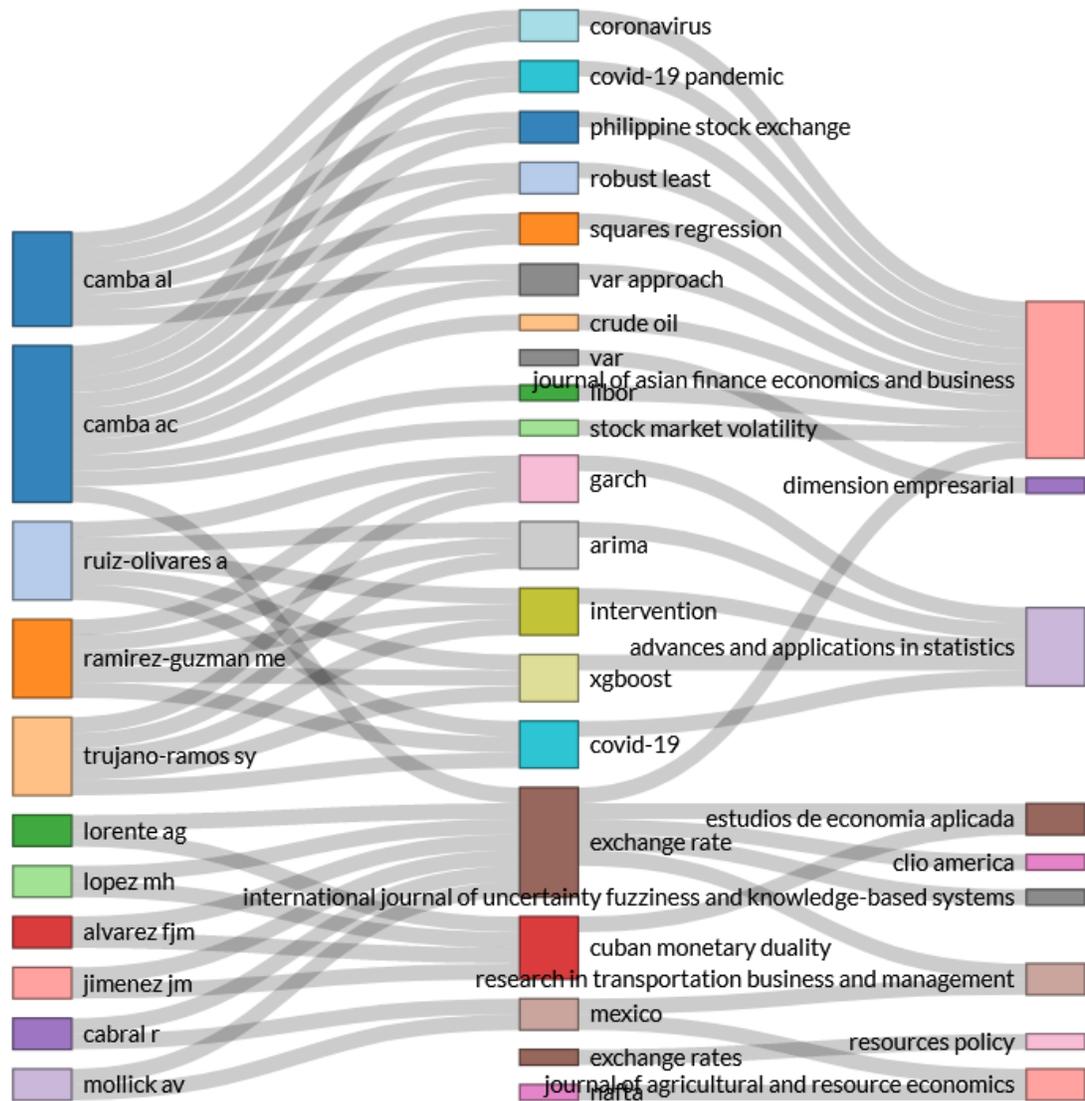


Grafico 3. Three-Fields Plot (keywords, autor and sources)



2020

El estudio realizado por Camba, A. y Camba A. (2020) tuvo como objetivo investigar los efectos de las restricciones en la actividad económica sobre la propagación del COVID-19 en Filipinas. Esta investigación emplea datos de series de tiempo diarias de nuevos casos confirmados de COVID-19, las tendencias de movilidad de Apple y la movilidad de la comunidad de Google que cubren el período del 17 de febrero al 11 de septiembre de 2020. El análisis comienza por establecer el patrón de correlación de nuevas infecciones diarias confirmadas por COVID-19 con cada variable independiente. Los resultados muestran una correlación lineal negativa del número de nuevas infecciones diarias por COVID-19 con

menos visitas a la estación de tránsito, aumento de las estadías en casa, menos uso del transporte público y menos caminatas a los destinos. Curiosamente, el número de nuevas infecciones diarias por COVID-19 indica alguna forma de correlación lineal positiva con las visitas a los lugares de trabajo y el volumen de personas que conducen, los principales hallazgos revelan que, en todas las medidas de movilidad, quedarse en casa tiene el mayor impacto en la reducción de la propagación de COVID-19, seguido de visitar las estaciones de tránsito menos, menos uso. de transporte público, menos caminatas y menos visitas al lugar de trabajo.

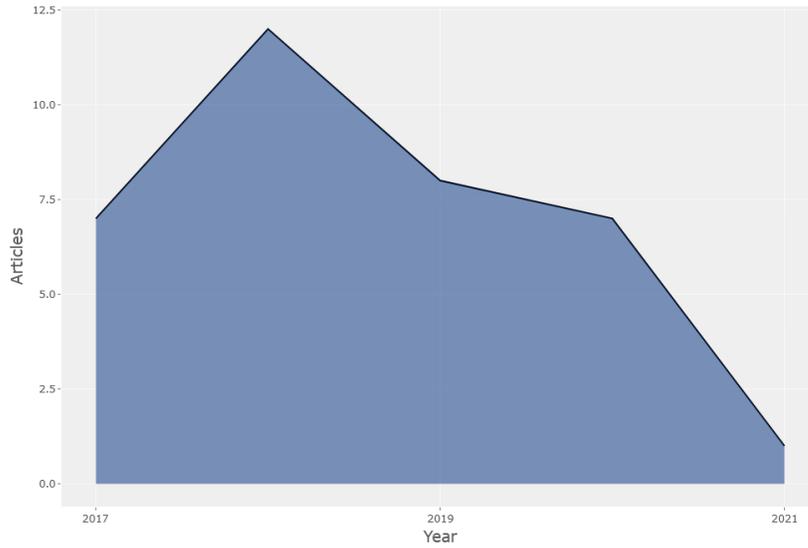
Ruiz, A. et al 2020, en la investigación desarrollada hace mención sobre: la relación peso-dólar es un gran desafío para la economía mexicana. Esto es especialmente cierto luego de la intervención de la pandemia COVID-19 durante 2020. La incertidumbre derivada de esta pandemia nos animó a pronosticar el comportamiento futuro del tipo de cambio entre el peso y el dólar. Por lo tanto, esta investigación presenta un modelo ARIMA-intervención-GARCH y un método de aprendizaje automático llamado impulso de gradiente extremo (XGBoost), para producir el pronóstico del tipo de cambio peso-dólar para 2021, a partir de datos diarios de 2020. Un modelo de intervención ARIMA identificó depreciaciones de 0.92, 0.94 y 1.07 pesos mexicanos por dólar durante el 9, 12 y 17 de marzo, respectivamente. Sin embargo, en está investigación, se detectó apreciación de 1,15, 0,97 y 0,66 del 3 de marzo al 7 de abril de 2020. El modelo asimétrico GJR-GARCH con una distribución asimétrica de Student-t capturó la volatilidad de los datos con una persistencia del 98% de probabilidad. El parámetro de apalancamiento significativo de este modelo mostró una volatilidad asimétrica. Los modelos ARIMA, ARIMA-intervención-GARCH y XGBoost se caracterizaron por presentar pronósticos altos, medios y bajos para 2021. Durante el período de la pandemia de COVID-19, el modelo ARIMA-intervención-GJR-GARCH mostró los residuos más bajos. Este modelo con diez mil simulaciones de Montecarlo mostraron una tendencia positiva en el tipo de cambio peso-dólar con una probabilidad de 50, 40, 30 y 20% por lo que el dólar cueste 25, 26, 27 y 28 o más, respectivamente, para abril. 2021.

2019

Zheng, Luyuan; Jiang, Yuexiang; Long, Huaigang (Dec, 2019) se enfocan en examinar las diferencias en la conexión entre los tipos de cambio y los precios de las acciones para empresas con diferentes monedas de activos en el mercado de valores de Hong Kong, y busca explicar esas diferencias proponiendo una hipótesis sobre la diferencia de moneda

denominada en activos. En un marco de heterogeneidad inversora, establecemos un modelo teórico dinámico y discreto para analizar la conexión entre los tipos de cambio, las acciones de empresas locales de Hong Kong, las acciones de empresas del continente y las intervenciones cambiarias. Utilizando datos mensuales de enero de 2000 a agosto de 2018, adoptamos el modelo de autorregresión de vectores de parámetros variables en el tiempo (TVP-VAR) para estudiar empíricamente las relaciones dinámicas entre los tipos de cambio y los precios de las acciones de Hong Kong y del continente. Los resultados muestran diferencias significativas en la forma en que se vinculan los tipos de cambio y los precios de los dos tipos de acciones. Los tipos de cambio están correlacionados positivamente con las acciones del continente y negativamente con las acciones de Hong Kong. Además, la intervención cambiaria resulta ser un medio eficaz para estabilizar los tipos de cambio, aunque dicha intervención tiende a aumentar la volatilidad de las acciones.

Grafico 4. Número de Artículos sobre IPC
Annual Scientific Production



Year	Articles
2017	7
2018	12
2019	8
2020	7
2021	1

Grafico 5. Most Relevant Sources IPC

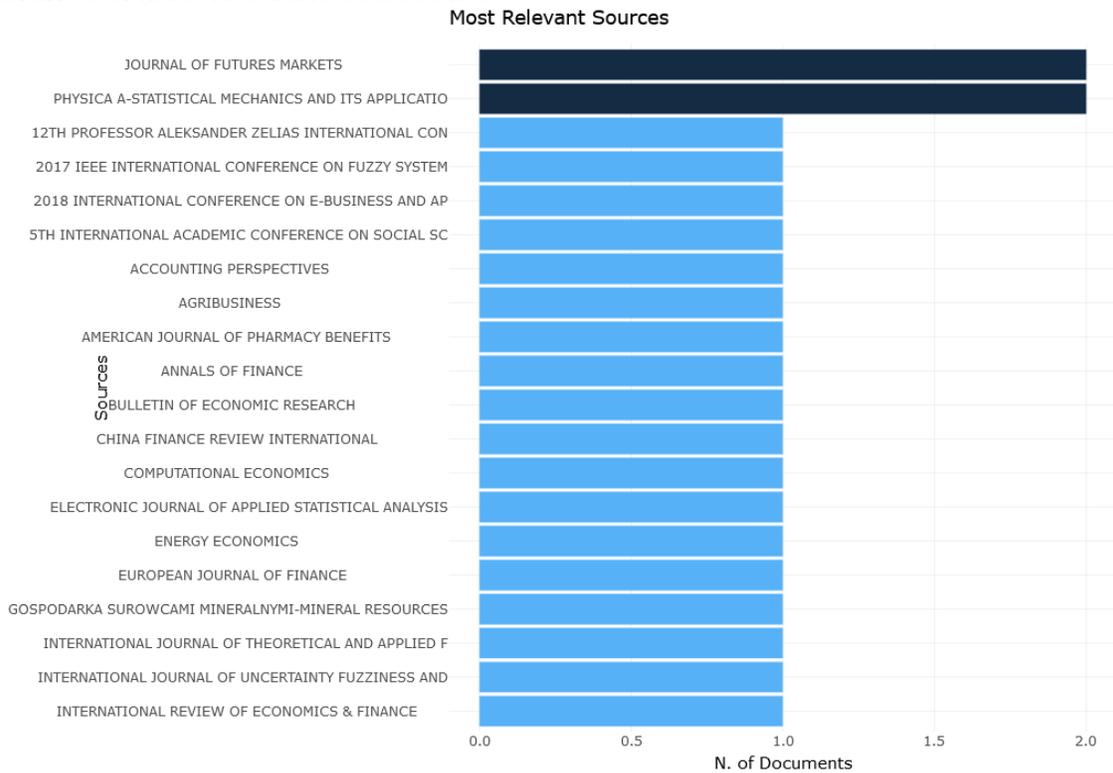


Grafico 6. Three Fields Plot IPC (Keywords Plus, Authors and Sources)

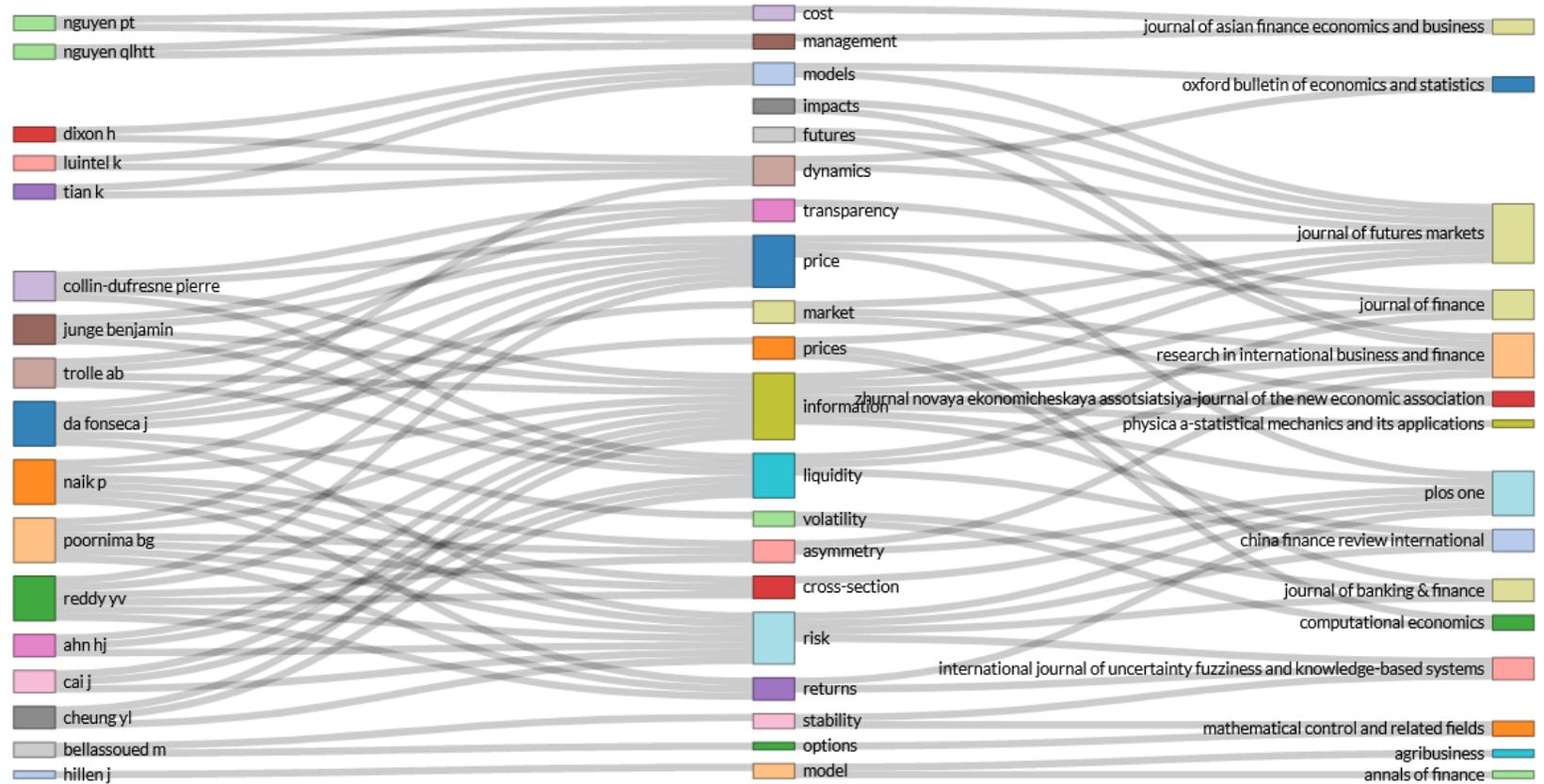
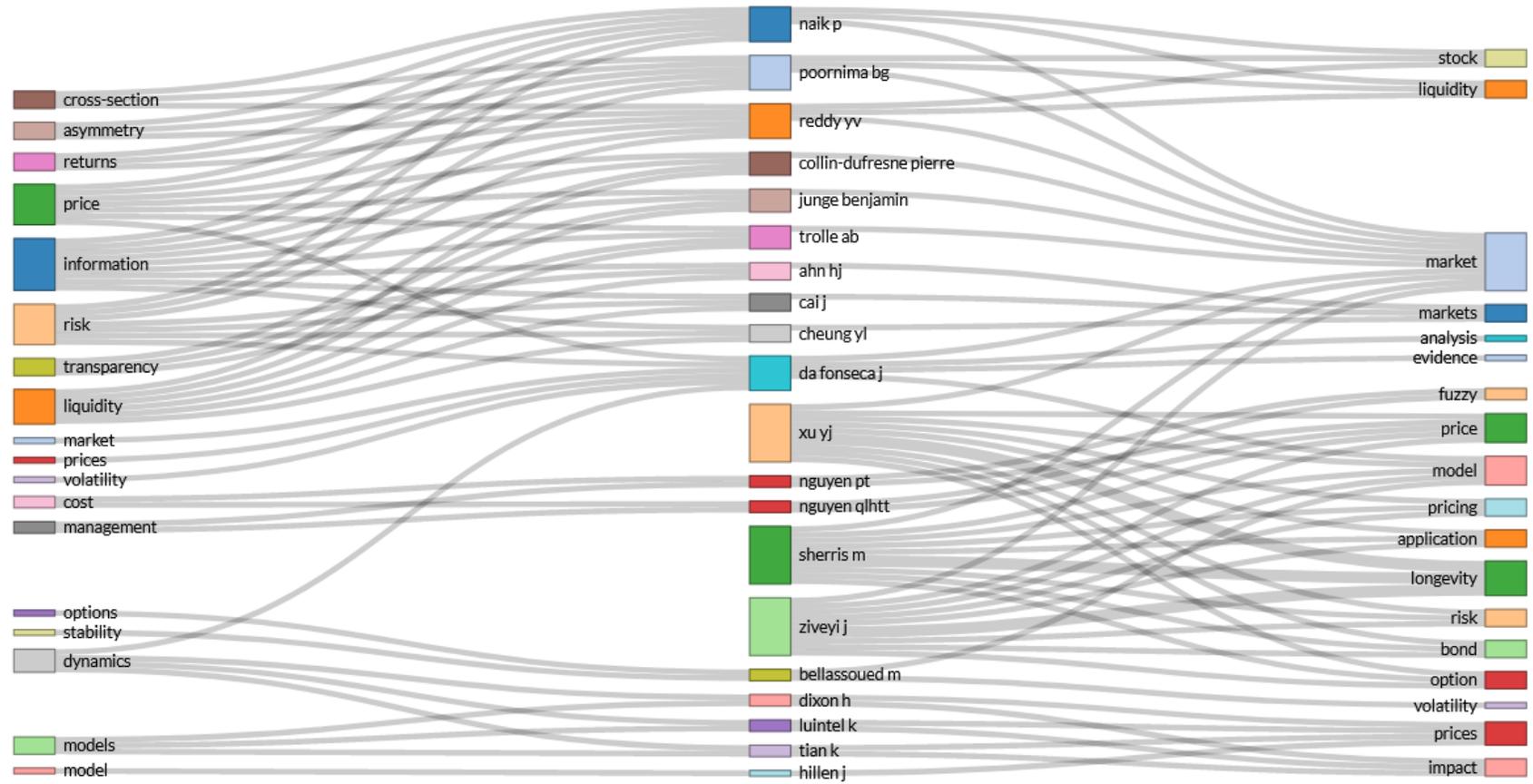


Grafico 7. Three Fields Plot IPC (Authors, keywords plus and titles)



2020

Camba, A. y Camba, A. (2020) desarrollan una investigación que proporciona evidencia de la existencia de un paseo aleatorio en el mercado de valores filipino empleando las pruebas de raíz unitaria de Dickey-Fuller aumentada (1981) y Phillips-Perron (1988), la prueba de relación de varianza convencional de Lo-MacKinlay (1988) y la prueba de relación de varianza convencional de Chow- Prueba simple de razón de varianza múltiple de Denning (1993). Los resultados de las pruebas de raíz unitaria ADF y PP confirman la condición necesaria para una caminata aleatoria. El estadístico máximo z / de Chow-Denning (1993) y el estadístico de la prueba de Wald como en Richardson y Smith (1991) para las hipótesis conjuntas y la prueba de la razón de varianza de las estadísticas individuales Lo y MacKinlay (1988) generalmente aceptaban la hipótesis nula de una variable aleatoria. caminar. Es decir, las pruebas de raíz unitaria y razón de varianza indican consistentemente que la hipótesis nula del paseo aleatorio no puede rechazarse. La existencia de una caminata aleatoria en la eficiencia de forma débil se puede atribuir a la liquidez del mercado como resultado del desarrollo continuo y la modernización del mercado de valores filipino.

2019

Zhou, P. y Dixon, H. (2019), investigan la rigidez de los precios en los mercados de consumidores y productores del Reino Unido, mediante la estimación de las funciones de riesgo de los cambios de precios en los microdatos que luego se utilizan en el modelado de macrodatos. Exploramos el mecanismo de fijación de precios utilizando análisis de supervivencia para ver qué factores impulsan la rigidez de precios observada. Encontramos efectos significativos de variables macroeconómicas como la inflación y el producto, que deben eliminarse antes de calibrar cualquier modelo macroeconómico. Los hallazgos de los microdatos se utilizan luego para estimar y simular un modelo de fijación de precios heterogéneo, que mejora el rendimiento en la coincidencia de la persistencia de los macrodatos.

Andrukovich, P. F. (2019) considera los factores que influyen en la acción de cotización de la bolsa de valores, y se evalúa la reacción del fondo a la acción de cotización y exclusión de la lista de índices bursátiles. Una revisión de la literatura sobre este tema ha mostrado una comprensión sustancial de los respectivos grados de influencia de los distintos autores dadas las características específicas de la acción. En el artículo se muestra que debido a

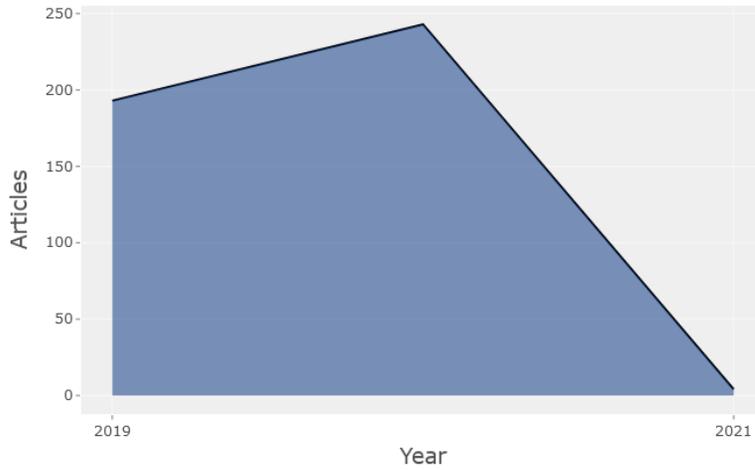
estas diferencias existe una falta de corrección de las evaluaciones metodológicas aplicadas sobre el impacto de la cotización y la exclusión de las acciones de cotización, en base a la evaluación de su desviación durante el período anterior.

Da Fonseca, J. y Ignatieva, K. (2019) realizan una prueba de saltos comunes para procesos multidimensionales para evaluar si un activo y su volatilidad saltan juntos. Aplicando esta prueba al par de petróleo crudo USO / OVX, el par de oro GLD / GVZ, el S & P500 / VIX y tres pares de índices de stock / volatilidad, encontramos una fuerte evidencia de que estos activos y sus respectivos índices de volatilidad no saltan juntos. Sin embargo, un análisis de cópula muestra que, para el índice de acciones y las acciones individuales, existe una dependencia entre los tamaños de salto en el activo y en el índice de volatilidad. En contraste, para el mercado de materias primas, esta dependencia ocurre solo después de descomponer los tamaños de salto que afectan al activo en componentes positivos y negativos.

2017

Luintel, K. y Xu, Y. (2017) establecen que en la teoría de la microestructura la duración del comercio, el volumen y los precios de transacción se determinan simultáneamente. Proponen pruebas de multiplicador de Lagrange (LM) para exogeneidad débil, pruebas LM son extensiones de las pruebas de exogeneidad débil aplicables a los modelos VAR con distribuciones gaussianas. Las evaluaciones empíricas muestran que (i) la exogeneidad débil es ampliamente rechazada por los datos y (ii) la falla de la exogeneidad débil sesga seriamente las estimaciones de los parámetros.

Grafico 8. Número de artículos sobre Relación causal
Annual Scientific Production



Year	Articles
2019	193
2020	243
2021	4

Grafico 9. Most Relevant Sources Relación Causal
Most Relevant Sources

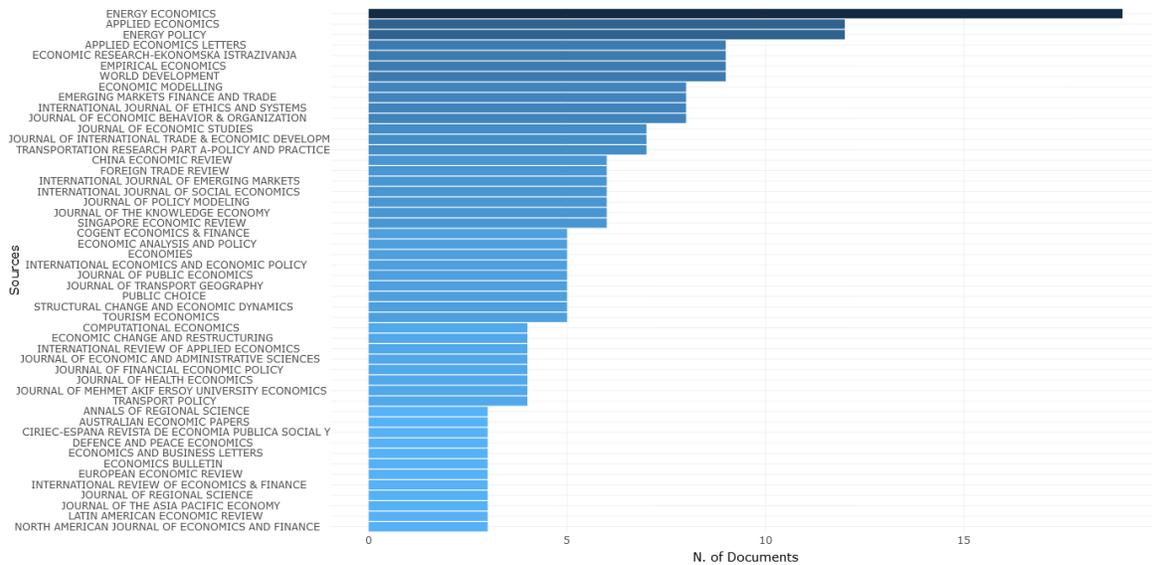


Grafico 10. *Three Fields Plot (Authors, keywords plus and titles)*

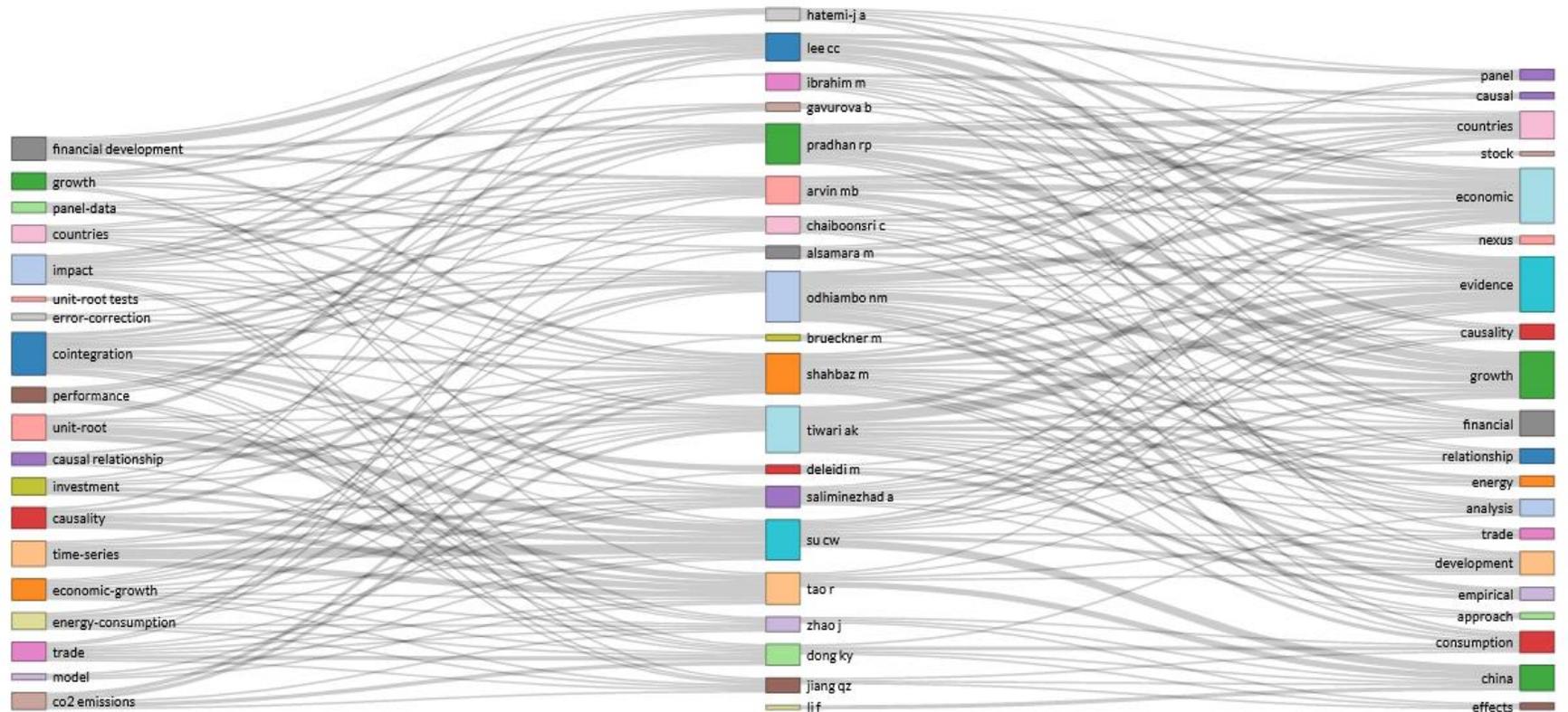
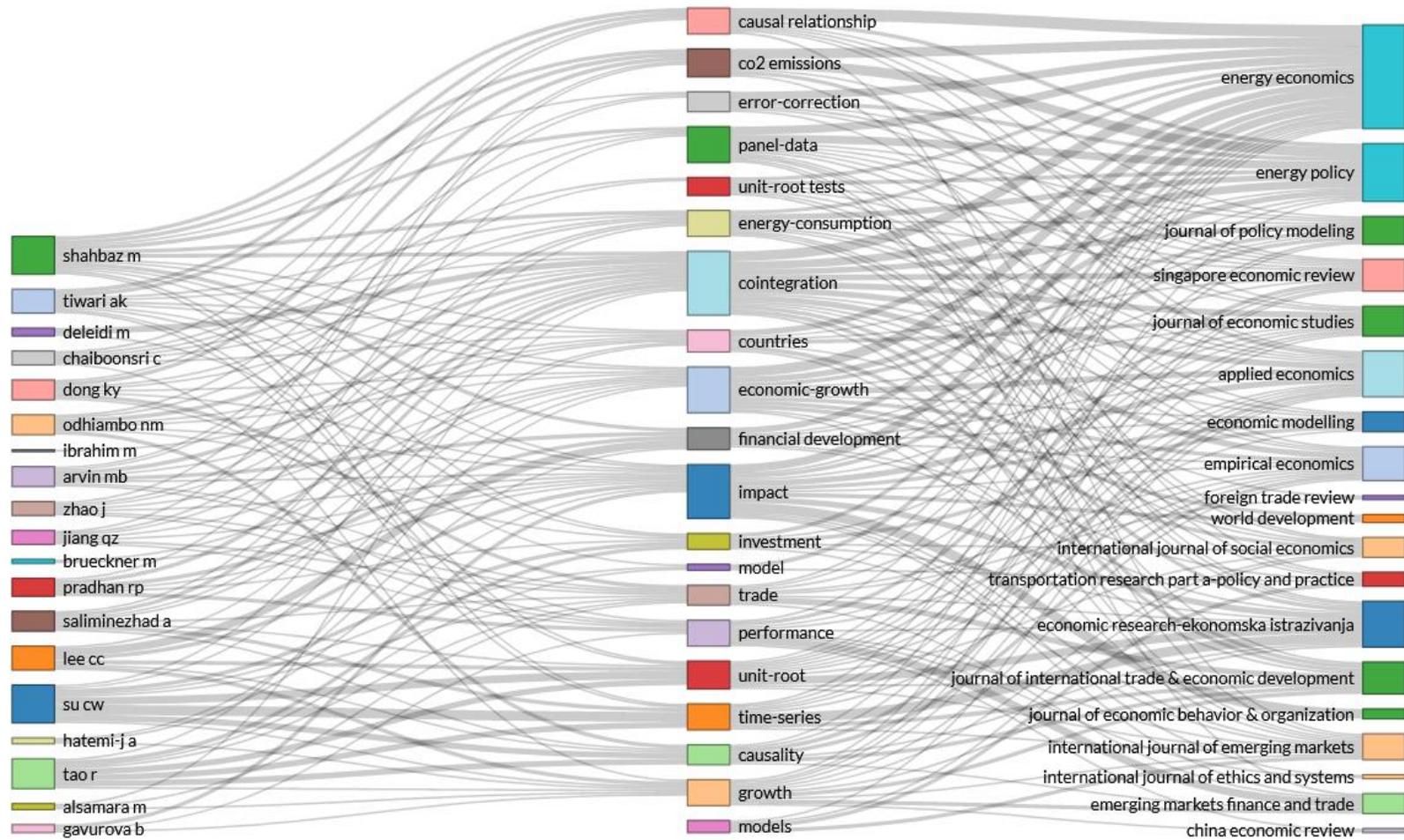


Grafico 11. Three Fields Plot (Keywords Plus, Authors and Sources)



2021

Hashmi, Shabir Mohsin; Chang, Bisharat Hussain; Shahbaz, Muhammad . (AUG, 2021), en este documento examinan el efecto asimétrico de la volatilidad del tipo de cambio en el comercio transfronterizo de la India con sus principales socios comerciales: Japón, Alemania, Estados Unidos y China. Extienden los estudios previos de dos formas. Primero, examinan si la crisis financiera global cambia el efecto asimétrico de la volatilidad del tipo de cambio en el comercio transfronterizo de India, dividen la volatilidad del tipo de cambio en quintiles y examinan el efecto de cada quintil en el comercio transfronterizo utilizando el modelo de retardo distribuido autorregresivo no lineal de umbrales múltiple, sus hallazgos indican que la relación asimétrica entre la volatilidad del tipo de cambio y el comercio transfronterizo cambia como resultado de la crisis financiera mundial, indican que, a corto plazo, la volatilidad del tipo de cambio afecta simétricamente el comercio transfronterizo de la India con todos los países de la muestra, mientras que a largo plazo afecta asimétricamente al comercio transfronterizo. En general, estos hallazgos son muy importantes para las implicaciones de política y abren una nueva dimensión a la volatilidad del tipo de cambio y los flujos comerciales.

2020

Chaiboonsri, Chukiat; Wannapan, Satawat; Cerulli, Giovanni (2020) en este artículo se propone investigar la relación del panel causal entre los segmentos de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las tasas de expansión económica en los países de la ASEAN. Metodológicamente, los datos de series de tiempo de panel observados durante 2006 a 2016 se emplean para estimar la prueba de causalidad de panel de Granger. Los resultados empíricos encontraron que las TIC no son el factor principal que motiva causalmente el crecimiento económico en la ASEAN. Esto se ve confirmado por la sección ampliada del enfoque de cointegración de retardo distribuido autorregresivo (ARDL), que se basa en estadísticas bayesianas que se combinan con el método de simulación denominado cadena de Markov Monte Carlo (MCMC). Los resultados indican que Tailandia es el único de los ocho países seleccionados de la ASEAN que presenta la relación a largo plazo entre las TIC y el PIB. Se puede concluir firmemente que los sectores de las TIC no son sostenibles para impulsar el crecimiento económico en la ASEAN. Para abordar el problema, los sistemas educativos equitativos y los desarrollos de infraestructura avanzados son los principales que deben implementarse corporativamente.

Emirmahmutoglu, F.; Denaux, Z.; Omay, T.; et ál.. (DEC, 2020) en su estudio investigan empíricamente el nexo entre el consumo de energía y el crecimiento del PIB para el período de 1971 a 2016 en 26 países de la OCDE. Los estudios predominantes en la literatura utilizan metodologías econométricas limitadas, el estudio utiliza los métodos econométricos más nuevos para revelar las relaciones no lineales a largo plazo, se implementan cuatro pruebas de cointegración no lineal basadas en residuos. Por último, se estima un modelo de VECM de umbral de panel de tipo TAR de dos regímenes (PTVAR) para probar la presencia de causalidad no lineal a corto y largo plazo. Los hallazgos indican una causalidad dependiente del estado entre el consumo de energía y el crecimiento del PIB.

2019

Hatemi, A.; Lee, C.; Lee, C.; et ál...(2019) en esta investigación el seguro juega un papel fundamental en cualquier economía moderna, pero la literatura no ha tenido en cuenta los posibles impactos causales asimétricos de la interacción dinámica entre el mercado de seguros y el desempeño económico. Este documento tiene como objetivo llenar este vacío mediante el estudio de la relación causal entre varias medidas de seguro per cápita y el PIB real per cápita en los países del G7 durante el período 1980-2014 mediante pruebas de causalidad de panel asimétrico. Nuestros resultados muestran que la actividad del mercado de seguros y el desempeño económico exhiben causalidades bidireccionales, pero su dirección, intensidad e importancia son diferentes debido a las distintas situaciones del mercado. En general, la actividad aseguradora juega un papel pasivo en el desempeño económico, mientras que el desempeño económico tiene un rol significativo en la actividad aseguradora. Estos hallazgos ofrecen varias ideas útiles para los responsables de la formulación de políticas y los investigadores.

Deleidi, M. y Fontana, G. (OCT, 2019) para ellos el objetivo de este artículo es fortalecer la comprensión del proceso de creación de dinero en la zona euro durante el período 1999-2016, a través de una evaluación empírica de dos teorías monetarias principales, a saber, la teoría del dinero endógeno (poskeynesiano) y el dinero exógeno (monetarista). Aplican una metodología VAR y VECM, analizan la relación causal entre reservas monetarias (o base monetaria), depósitos bancarios y préstamos bancarios. El análisis empírico respalda varias proposiciones de la teoría del dinero endógeno poskeynesiano, ya que (i) los préstamos bancarios determinan los depósitos bancarios y (ii) los depósitos bancarios, a su vez, determinan las reservas monetarias.

Capítulo 4. Mercado Bursátil

En este capítulo en particular se desarrolló el tema bursátil, iniciando por la Bolsa Mexicana de Valores, su historia y los aportes para el funcionamiento en el manejo accionario de México, haciendo mención de los comités que conforman la BMV para que esta se desempeñe sus actividades para pasar con la definición de índice bursátil y en específico el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC), haciendo hincapié en los sectores que conforman este índice y las empresas que forman parte del IPC, para mencionar de forma matemática su cálculo y para finalizar este capítulo se hizo mención del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentable, la forma en que se calcula y las empresas listadas que lo conforman.

Bolsa Mexicana de Valores (BMV)

Las bolsas de valores son entidades a las que acuden los inversionistas, como opción para tratar de proteger y acrecentar su ahorro financiero, aportando los recursos que, a su vez, permiten tanto a las empresas como a los gobiernos, financiar proyectos productivos y de desarrollo. Las bolsas de valores son mercados organizados que contribuyen a que la canalización se realice de manera libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, atendiendo a ciertas reglas acordadas previamente por todos los participantes del mercado (Elizondo, 2015)

El papel principal de la BMV es facilitar las operaciones dentro del mercado de valores, es decir, debe de garantizar los mecanismos que conllevan la compra-venta de títulos de crédito y demás valores inscritos en el Registro Nacional de Valores (RNV), proporcionar información relativa a los valores inscritos en la BMV, sobre sus emisores y las operaciones que en ella se realicen, proveer el escenario adecuado para que se efectúen las operaciones y se sujeten a las disposiciones que les sean aplicables, y por último, establecer normas de conducta que promuevan prácticas leales dentro del mercado, vigilar e imponer disciplina, obligatoria para las casas de bolsa y emisoras con valores inscritos en la BMV (Elizondo, 2015).

La Bolsa de Valores en su acepción más común, siempre es referida a lo que se conoce como el mercado de capitales o bien al mercado accionario. El mercado accionario lo constituyen precisamente las acciones de empresas que han logrado obtener recursos financieros del gran público inversionista mediante la colocación de títulos representativos de su capital o acciones a través de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV)

Estas acciones tienen un precio, el cual diariamente de acuerdo a la oferta y demanda va variando. Es decir, si la demanda es mucha, o va superando a la oferta de la misma acción,

como en cualquier mercado su precio aumentará. Si esta tendencia continúa, en la medida en que sean más quienes quieren comprar dicha acción y pocos los que la quieran vender, su precio seguirá incrementándose o bien, entre mayor número de acciones se quieran comprar y menor sea la cantidad de las mismas que se quieran vender, sucederá el mismo efecto de aumento del precio del título.

De modo contrario sería el efecto en el precio de una acción, si la oferta de una de ellas fuera mayor que la demanda, en este caso tendríamos a un gran número de inversionistas que quieren deshacerse de una acción y a pocos o casi ningún inversionista que quiera comprarla. Una vez más, como en otro mercado, el precio de esta acción tendría que ir reduciéndose hasta que fuese atractivo para algún comprador

Los movimientos que se presentan en la Bolsa Mexicana de Valores son de manera diaria

La Bolsa Mexicana de Valores es aquella institución que proporciona la infraestructura, la supervisión y los servicios necesarios para realizar los procesos de emisión, colocación e intercambio de valores y títulos inscritos en el Registro Nacional de Valores (RNV). De igual forma hace pública la información bursátil y supervisa las actividades de las empresas emisoras y casas de Bolsa, a la vez que fomenta la expansión y la competitividad del Mercado de Valores mexicano

Desde sus orígenes, la BMV ha tenido como objetivo contribuir al ahorro interno, a la inversión productiva y al crecimiento económico del país, al atender las necesidades de las empresas y a los inversionistas mexicanos y extranjeros.

Históricamente la BMV tuvo su primera negociación de títulos accionarios en 1850, con títulos de empresas mineras. Para 1867, se promulgó la Ley Reglamentaria de Corretaje de Valores y en 1886 se constituyó la Bolsa Mercantil de México. Ya en 1908 se inauguró la Bolsa de Valores de México, en 1933 dio inicio la vida bursátil del México moderno, se promulgó la ley reglamentaria de bolsas y se formó la Bolsa de Valores de México, la cual fue supervisada por la Comisión Nacional de Valores (hoy Comisión Nacional Bancaria y de Valores, CNBV). En 1975, entró en vigor la Ley del Mercado de Valores y la Bolsa cambió su nombre a Bolsa Mexicana de Valores. Para 1995, se introdujo la BMV-SENTRA Títulos de Deuda, mercado que opera de manera electrónica. De hecho, desde el 11 de enero de 1999 toda la negociación accionaria opera así.

El BMV-SENTRA capitales permite obtener información en tiempo real con una visión para identificar las mejores opciones de inversión para los clientes y así participar directamente en el mercado.

Como parte de una filosofía de administración y control corporativo basada en la existencia de órganos colegiados y de puestos directivos que participen en la administración y toma de decisiones más informadas, la Bolsa Mexicana de Valores ha establecido los siguientes órganos intermedios del Consejo de Administración, los cuales sirven como apoyo para el desempeño de sus actividades en el mercado de valores (BMV, 2020):

- El Comité de Auditoría es un órgano delegado del Consejo de Administración para desempeñar las funciones en materia de auditoría a que se refiere la Ley del Mercado de Valores y coordinar las actividades tendientes a la correcta evaluación de riesgos de la Sociedad y de las personas morales que controle, con la colaboración de auditoría interna, las áreas involucradas y, en su caso, el apoyo de asesores externos.
- El Comité de Prácticas Societarias es un órgano delegado del Consejo de Administración para desempeñar las actividades en materia de prácticas societarias que establece la Ley del Mercado de Valores, asimismo analizará y evaluará las operaciones en las que la Sociedad tenga un conflicto de interés.
- El Comité de Admisión de Miembros es un órgano delegado del Consejo de Administración, cuyo objeto es evaluar y, en su caso, aprobar la admisión de cualquier intermediario financiero que pretenda operar a través de los sistemas de negociación de la Sociedad en términos de lo previsto por la Ley del Mercado de Valores.
- El Comité de Listado de Valores de Emisoras (antes Comité de Inscripción de Valores) es un órgano delegado del Consejo de Administración, cuyo objeto es evaluar y, en su caso, aprobar la admisión y listado de valores de emisoras en la Sociedad, en los términos previstos en la Ley del Mercado de Valores
- El Comité de Vigilancia es un órgano delegado del Consejo de Administración, cuyo objeto consiste en coordinar las funciones de vigilancia del mercado a cargo de la Sociedad, incluyendo la integración e investigación de los casos de presuntas violaciones a las normas autorregulatorias que emita la Sociedad, a las disposiciones de su Reglamento Interior y demás ordenamientos de la Bolsa Mexicana de Valores, cometidas por las personas obligadas conforme a tales disposiciones

- El Comité Disciplinario es un órgano delegado del Consejo de Administración para el ejercicio de sus facultades disciplinarias y, por ende, conocer y resolver sobre los casos de presuntas violaciones a las Normas Autorregulatorias que emita la Sociedad, a las disposiciones de su Reglamento Interior y demás ordenamientos de la Bolsa Mexicana de Valores, cometidas por las personas obligadas conforme a dichas disposiciones e imponer las sanciones correspondientes de resultar procedente.
- El Comité Normativo es un órgano delegado del Consejo de Administración, para el ejercicio de sus facultades normativas y, por ende, establecer y mantener actualizado un marco normativo de carácter autorregulatorio.
- El Comité de Tecnología es un órgano de apoyo del Consejo de Administración, cuyo objeto es primordialmente desempeñar las actividades consultivas y de asesoría en materia tecnológica.

El IPC es el principal indicador de la BMV, el cual expresa el rendimiento del mercado accionario en función de las variaciones de precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del conjunto de acciones cotizadas en la bolsa. Este indicador, aplicado en su actual estructura desde 1978, expresa el comportamiento del mercado accionario mexicano y su dinamismo operativo.

El IPC constituye un fiel indicador de las fluctuaciones del mercado accionario considerando:

- La representatividad de la muestra en términos de la dinámica operativa del mercado, la cual es asegurada mediante la selección de las emisoras líderes en este rubro.
- La estructura del cálculo incorpora el valor de capitalización de las emisoras, el cual actúa como ponderador y determina la contribución que cada una de las series accionarias tiene dentro de la muestra del IPC.

La evolución que van teniendo los precios de las acciones de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) se recoge en un indicador llamado Índice de Precios y Cotizaciones (IPC), conformado por una muestra de las principales acciones que cotizan en la BMV.

El Índice de Precios y Cotizaciones, en base a criterios de bursatilidad y valor de capitalización⁸ básicamente, la Bolsa Mexicana de Valores construye una muestra de las

acciones más representativas del mercado accionario mexicano, construyendo este índice con las series accionarias de más alta bursatilidad del mercado.

Índice bursátil

Son los indicadores bursátiles que agrupan determinadas acciones, en función de diferentes parámetros (por capitalización, rentabilidad por dividendo, sector empresarial, entre otros muchos).

Los índices bursátiles son instrumentos que resumen de forma agregada el comportamiento de un conjunto de acciones durante un periodo, a partir de un valor que se toma como base en una fecha determinada.

Los valores que conforman un índice tienen algún punto en común: pueden ser las acciones con mayor capitalización de un mercado, las de un mismo sector, títulos agrupados por nivel de rentabilidad por dividendo, de pequeña capitalización.

Haciendo uso de lo mencionado por González, J. M. (1975) los índices bursátiles son un subconjunto del área más extensa de los índices económicos. Dentro de aquellos, son especialmente utilizados los de volúmenes contratados, pero sobre todo y especialmente los de cotización. Estos constituyen la única fuente de información fiable de la realidad bursátil.

Índice de precios y cotizaciones

Este índice bursátil (es un indicador que expresa de forma representativa la variación promedio de los precios de las acciones que cotizan en Bolsa) recoge la evolución que van teniendo los precios de las acciones de la BMV, dicho indicador está integrado por principales acciones que cotizan en dicha Bolsa. La Bolsa Mexicana de Valores construye una muestra de las acciones más representativas del mercado accionario de México, se construye con las series accionarias de más alta bursatilidad. Este índice considera la clasificación sectorial (Ver Tabla 1). Mide básicamente la variación porcentual de la sumatoria del valor de capitalización de cada serie accionario, partiendo de la muestra de un día a otro.

Tabla 2. Sectores que forman el IPC

Sector I	Energía
Sector II	Materiales
Sector III	Industrial
Sector IV	Servicios y bienes de consumo básico
Sector V	Productos de consumo frecuente
Sector VI	Salud
Sector VII	Servicios Financieros
Sector VII	Tecnología de la información
Sector IX	Servicios de telecomunicaciones
Sector X	Servicios Públicos

El Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) es el indicador oficial de la evolución del mercado accionario, ya que busca medir el rendimiento de las acciones de mayor tamaño y liquidez listadas en la Bolsa Mexicana de Valores.

El IPC es calculado diariamente por Standard and Poor's (S&P), ya que desde 2015 la BMV y S&P cuentan con una alianza para el cálculo y metodología de todos los índices de la Bolsa. Dicho cálculo se realiza con base a los resultados de la sesión cotidiana de remates y toma como referencia 35 emisoras de distintos sectores de la economía (Ver Tabla 2)

Tabla 3. *Empresas que forman el IPC*

Empresas
1. Grupo Aeroportuario del Pacífico
2. Becele
3. Infraestructura Energética Nova
4. Grupo Carso
5. Kimberly Clark de México
6. El Puerto de Liverpool
7. Grupo Financiero Inbursa
8. Grupo Bimbo
9. Banco Santander México
10. Arca Continental
11. Coca-Cola Femsa
12. Grupo Financiero Banorte
13. Grupo Elektra
14. Grupo México
15. Fomento Económico Mexicano
16. América Móvil
17. Walmart de México
18. Genomma Lab Internacional
19. Bolsa Mexicana de Valores
20. Gentera
21. Regional
22. Grupo Cementos de Chihuahua
23. Alsea
24. Banco del Bajío
25. Grupo Aeroportuario del Centro Norte
26. Alpek
27. Megacable Holdings
28. Promotora y Operadora de Infraestructura
29. Mexichem
30. Gruma
31. Alfa
32. Grupo Aeroportuario del Sureste
33. Industrias Peñoles
34. Grupo Televisa
35. Cemex

Cálculo del IPC

Para su cálculo la BMV utiliza una fórmula:

$$IPC_t = IPC_{t-1} \left(\frac{\sum_{i=1}^n P_{it} * Q_{it}}{\sum_{i=1}^n P_{it-1} * Q_{it-1} * FA_{it}} \right)$$

Donde:

It: IPC del día t

Pit: precio de la emisora i en el día t

Qit: acciones de la emisora i en el día t

t-i: día hábil inmediato anterior

i: 1, 2, 3, n. (n: número de emisoras en la muestra)

Este indicador ha recibido diferentes nombres a lo largo de su existencia, de 1900 a 1957 era conocido como “Promedio de hechos”, de 1958 a 1965 era nombrado “Promedio de cotizaciones de acciones” y finalmente el 30 de octubre de 1978 surge oficialmente el nombre Índice de Precios y Cotizaciones (BMV, 1994).

Índice de precios y cotizaciones sustentable

Si hablamos de sustentabilidad tendremos que entender su definición una de ellas que nos interesa es la que hace Zarta, P. (2018) la definición de la palabra sustentable involucra diversos aspectos muy importantes, entre los cuales contempla:

- La sustentabilidad tiene que ver con lo finito y delimitado del planeta, así como con la escasez de los recursos de la tierra
- Con el crecimiento exponencial de su población Con la producción limpia, tanto de la industria como de la agricultura
- Con la contaminación y el agotamiento de los recursos naturales

Otra conceptualización es la de desarrollo sustentable, definición presentada por Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) “un proceso de cambio hacia una situación en la que los hábitos de producción, consumo e inversión permitan que las personas, en el presente y en el futuro, disfruten de las condiciones materiales, sociales y ambientales que les permitan acceder a una existencia digna y a una mejor calidad de vida”.

Mientras que los objetivos del IPC Sustentable según lo mencionado por el Grupo BMV, en la Guía de sustentabilidad son los siguientes:

1. Posicionar como a México como un país cuyo mercado bursátil está comprometido con la Responsabilidad Social, Ambiental y de Gobierno Corporativo
2. Fomentar en las Emisoras Mexicanas la adopción de políticas y sistemas de medición en materia de Responsabilidad Social, Ambiental y de Gobierno Corporativo.
3. Proyectar internacionalmente a las emisoras locales que han adoptado un compromiso en materia de sustentabilidad y que se han destacado por ello.
4. Fomentar la entrega continua de información en materia de sustentabilidad demandada por inversionistas para la toma de decisiones.
5. Posicionar a la Bolsa dentro de las tendencias en materia de sustentabilidad.
6. Concientizar a emisores e inversionistas de que las empresas sustentables lo que buscan es su permanencia en el largo plazo por su compromiso con su comunidad, el medio ambiente y la transparencia en la toma de decisiones hacia los inversionistas minoritarios.
7. Ofrecer un vehículo de inversión referenciado al índice para todo tipo de inversionista.
8. Integrar una cartera de empresas líquidas e invertibles cuyo compromiso con la responsabilidad social y ambiental es destacable a nivel local y comparable a nivel internacional.
9. Proyectar a las emisoras sustentables a nivel global.
10. Monitorear el rendimiento bursátil del portafolio de emisoras sustentables

Como lo menciona De la Torre y Martínez (2015) la inversión sustentable en bolsa es una actividad que en las últimas décadas ha tomado notable interés, debido a una mayor precaución de la sociedad en general por fomentar las sanas prácticas en la economía. Es por ello que la investigación se centra en empresas pertenecientes al IPC´S, pues la sustentabilidad se constituye en una necesidad necesaria para la futura supervivencia de las empresas.

Con base en Morales, J. (2014), autor que menciona que en el caso de las empresas que cotizan en las Bolsas de Valores han instaurado los índices bursátiles sustentables, los cuales exigen a las empresas tres aspectos, (1) cuidado del medio ambiente, (2) responsabilidad social y (3) gobierno corporativo, para listarse en él, los cuales van más allá del cuidado de los recursos naturales.

Con la sustentabilidad las empresas han adoptado la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) que forma parte de las herramientas de gestión en las empresas, la RSE se ha ido convirtiendo en elemento fundamental de la gestión empresarial, estrategia que transforma la estructura organizacional, su vinculación con el entorno social y la naturaleza, esto no solo propicia cambios en procesos de producción, comercialización sino que impacta en las relaciones de las empresas con sus trabajadores, clientes, proveedores y accionistas. Para Hamidu, Haron, & Amran (2015) la Responsabilidad Social Corporativa tiene varias definiciones debido a la variación del propósito de la misma, entre los principales se encuentran el cumplimiento de las obligaciones para con la comunidad que rodea a la empresa, firma, organización o corporación, la construcción de la reputación corporativa y el desarrollo social.

El Índice de Precios y Cotizaciones (IPC), fue creado en octubre de 1978, teniendo como principal objetivo, constituirse como un indicador representativo del Mercado Mexicano para servir como referencia y subyacente de productos financieros. En la actualidad dicho indicador expresa el rendimiento del mercado accionario en función de las variaciones de precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del conjunto de Emisoras cotizadas en la Bolsa, basado en las mejores prácticas internacionales (Bolsa Mexicana de Valores, 2014)

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV), el 8 de diciembre del 2011, hace el lanzamiento del Índice de Precios y Cotizaciones Sustentables (IPC sustentable) incrementando la responsabilidad social por parte de las empresas y de los mercados de valores; contribuyendo a la mejora de la sociedad en diferentes planos: económico, social y medio ambiente (Bolsa Mexicana de Valores, 2014) con estándares internacionales (Ver Tabla 3)

Tabla 4. *Empresas que forman el IPC Sustentable*

EMPRESA	CÓDIGO DE COTIZACIÓN
Alfa SA A	ALFA A
Alsea SA	ALSEA
Arca Continental, SAB de CV	AC
Banco Santander Mexico B	BSMX B
Cemex SA CPO	CEMEX CPO
Coca-Cola Femsa SAB de CV UBL KOF UBL	KOF UBL
Corporación Inmobiliaria Vesta, S.A.B. DE C.V.	VESTA
Crédito Real S.A.B. de C.V.	CREAL
Fibra Uno Administración S.A. de C.V.	FUNO 11
Fomento Económico Mexicano S.A.B. de C.V.	FEMSA UBD
Genomma Lab Internacional SA de CV	LAB B
Genera SAB de CV	GENERERA
Grupo Aeroportuario del Centro Norte, S.A.B. de C.V.	OMA B
Grupo Aeroportuario del Pacifico, S.A.B. de C.V.	GAP B
Grupo Aeroportuario del Sureste SAB de CV B	ASUR B
Grupo Bimbo S.A.B.	BIMBO A
Grupo Financiero Banorte O	GFNORTE O
Grupo Herdez SA	HERDEZ
Grupo Rotoplas S.A.B. de C.V.	AGUA
Grupo Televisa SAB CPO	TLEVISA CPO
Industrias Penoles	PE&OLES
Infraestructura Energética Nova S.A.B. de C.V.	IENOVA
Kimberly Clark de México S.A.B. de C.V. A	KIMBER A
Nemak S.A.B. de C.V.	NEMAK A
ORBIA ADVANCE CORPORATION SAB de CV	ORBIA
Prologis Property México S.A. de C.V.	FIBRAPL 14
Qualitas Controladora S.A.B de C.V.	Q
Regional, S.A. de C.V.	RA
Walmart de México SAB de CV	WALMEX

La calificación de sustentabilidad para cada empresa que cotiza en la BMV, para ello, la Bolsa contrató a dos calificadores independientes y autónomos, para analizar y comparar las prácticas de las emisoras en materia Ambiental, Social y de Gobierno Corporativo, con las más de 3000 emisoras globales de 26 mercados que son analizadas para formar los Índices Sustentables Globales.

1. EIRIS1(Empowering Responsible Investment), Empresa sin fines de lucro que analiza y califica a más de 3000 empresas de 26 diferentes países. EIRIS colabora

y asesora en la creación de los índices DJ Sustainability, FTSE4good, Johannesburgo entre otros

2. El Centro de Excelencia en Gobierno Corporativo (CEGC) de la Universidad Anáhuac México Sur, se establece en función de los resultados de la evaluación de las prácticas a largo plazo en materia ambiental, social y de aquellas que sean a fin a las tendencias de sustentabilidad de la industria correspondiente a la que pertenezcan (S&P Dow Jones Índices, 2018).

Se otorga una calificación conjunta para el DSC de acuerdo al promedio obtenido en relación a sus componentes (IA, IS e IGC).

Ambos calificadores analizan los principios, sistemas y reportes en los siguientes tres ejes:

1. Ambiental. Este eje contabiliza el 50% de la calificación.

- Consumo y aprovechamiento de agua
- Emisiones al aire.
- Agua residual y desechos.
- Uso de Energía y fuente de la misma entre otros

2. Social. Este eje contabiliza el 40% de la calificación.

- Principios y derechos en las relaciones laborales.
- Implementación del Código de ética dentro y fuera de la organización.
- Calidad de vida Salud y Desarrollo personal de sus trabajadores, y proveedores
- Colaboración entre la Organización, el Estado y la sociedad.
- Igualdad de oportunidades sin discriminación alguna, entre otros

3. Gobierno Corporativo. Este eje contabiliza el 10% de la calificación.

- Derechos de accionistas en el ámbito de la propiedad y tratamiento equitativo
- Transparencia, Control Interno y rendición de cuentas
- Responsabilidades y estructura del Consejo
- Consejeros Independientes, antigüedad de los mismos, numero de consejos de otras empresas a las que pertenecen y asistencia entre otros.

Citando a Gavira, N., Martínez, D. y Espitia, I. (2020) nos hacen un recuento histórico del IPC Sustentable:

El primer índice bursátil sustentable en el mundo fue el “Domini 400 Social Index” lanzado en mayo de 1990 por Kinder, Lydenberg, Domini & Co, mismo que hoy en día conocemos como el MSCI KLD 400 Social Index, MSCI (2019); fue creado en Estados Unidos de América y considera a las empresas con las mejores clasificaciones en los rubros ambientales, sociales y de gobierno.

En 1999, S&P Dow Jones Indices en conjunto con ROBECOSAM, crean la familia del Dow Jones Sustainability Index (DJSI), ROBECOSAM (2019), formado por un conjunto de índices de sostenibilidad de las empresas con alto desempeño económico, social y ambiental; los índices representan un punto de referencia para los inversionistas que consideran a las prácticas comerciales sostenibles como fundamentales para generar valor a largo plazo.

En 2001 se genera en Londres, el Financial Times Stock Exchange, FTSE Russell (2019) que representa una serie de índices bursátiles de la Bolsa de Londres. La serie de índices FTSE4Good, Russell (2019), la cual, está diseñada para medir el desempeño de las empresas de todo el mundo que comparten prácticas sólidas en materia de Medio Ambiente, Social y Gobernabilidad.

Los índices de sostenibilidad de Ethibel (ESI) se establecieron en Bélgica, en junio de 2002, ETHIBEL (2019), y desde entonces se consideran como un punto de referencia para la sostenibilidad corporativa y social; así como de la inversión responsable.

En América Latina se genera en Brasil el Índice de Sustentabilidad Empresarial (ISE B3) en el año 2005, BOVESPA (2019), con la intención de crear un entorno de inversión compatible con el desarrollo sostenible.

En 2007, en Estados Unidos de América, se crea el MSCI ACWI ESG Leaders Index, INC (2019), el cual contiene empresas de alto nivel en los rubros: ambiental, desempeño social y de gobierno, considerando sus pares del mismo sector.

El Índice de Sustentabilidad de la Bolsa Mexicana de Valores agrupa a empresas cuyo relevante desempeño ambiental, social y de gobierno corporativo les permita acceder a capital de inversionistas preocupados por el futuro, pues éstas son conocidas y reconocidas, en el ámbito nacional e internacional, ya que llevan a cabo prácticas

sustentables y de la misma forma la empresa gestiona de manera adecuada diversos indicadores

Cálculo diario del IPC Sustentable

$$I_{t=I_{t-1}} \left(\frac{\sum P_{it} * (Q_{it} * FAF_i)}{\sum P_{it-1} * (Q_{it-1} * FAF_i) * f_{it-1}} \right)$$

Donde:

It= Índice en el día t

Pit= Precio de la serie accionaria i el día t

Qit= Acciones de la serie accionaria i el día t

FAFi= Factor de ajuste por Acciones Flotantes de la serie accionaria i

fi = Factor de ajuste por ex-derechos de la serie accionaria i el día t

i= 1, 2, 3,..., n

Mercado bursátil

García, A. (2007) nos brinda una definición de sistema bursátil mexicano como el conjunto de organizaciones, tanto públicas como privadas, a través de las cuales se regulan y llevan a cabo actividades financieras mediante títulos-valor que son negociadas en la Bolsa Mexicana de Valores, de acuerdo a lo dispuesto con la Ley de Mercados de valores. Dichas operaciones son llevadas a cabo por los intermediarios bursátiles quienes se encuentran inscritos en la sección de intermediarios.

La actual ley de mercado de valores (LMV) entro en vigor el 30 de diciembre de 2005 y remplazo a la que estaba en vigor el 3 de enero de 1975

Por otro lado, el funcionamiento del sistema bursátil se lleva a cabo la operación entre oferentes y demandantes, estos intercambian los recursos monetarios, obteniendo los primeros un rendimiento (r) pagando los segundos un costo financiero y ambas partes se contactan a través de casas de bolsa

La LMV contempla tres tipos de sociedades anónimas que participan en el mercado (Díaz, A. y Aguilera, V., 2013):

- Sociedades anónimas promotoras de inversión (SAPI)
- Sociedades anónimas promotoras de inversión bursátil (SAPIB)
- Sociedades anónimas bursátiles (SAB)

El propósito principal de las dos primeras es facilitar la participación del capital privado en el mercado bursátil para promover el ingreso y permanencia de empresas mediana, en tanto que las SAB son las que por tradición participan en este mercado en la colocación de títulos (acciones, certificados bursátiles, etc.)

Los intermediarios bursátiles que contempla la LMV son:

- Las casas de bolsa
- Las instituciones de crédito
- Las sociedades operadoras de sociedades de inversión y administradoras de fondos para el retiro
- Las sociedades distribuidoras de acciones de sociedades de inversión
- Entidades financieras autorizadas para actuar con el referido carácter de distribuidoras

De todas ellas las que realizan operaciones de intermediación de forma directa con el público son las casas de bolsa. Actualmente los únicos intermediarios bursátiles son las casas de bolsa.

Capítulo 5. Mercado Cambiario

En este capítulo se desarrollaron los regímenes cambiarios por los que México ha pasado a partir de 1954 a la actualidad, se brinda lo relevante al tipo de cambio encontrado en los Reportes presentados por el Banco de México, se despliegan los siguientes temas: Régimen de paridad fija, Sistema de flotación controlada, Sistema cambiario múltiple, Control generalizado de cambios, Control de cambios, Flotación regulada, Régimen de bandas cambiarias con desliz controlado, Libre flotación con la intención de entender como el Banco de México maneja o se enfoca en el tipo de cambio, para terminar con la definición del tipo de cambio fix.

Política cambiaria Reportes del Banco de México

Reportes del Banco de México hacen mención que la política cambiaria es responsabilidad de la Comisión de Cambios, la cual está integrada por funcionarios de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y el Banco de México. A finales de 1994, dicha Comisión acordó que el tipo de cambio fuera determinado libremente por las fuerzas del mercado (tipo de cambio flexible o flotante)

A continuación, un recorrido por los diferentes regímenes cambiarios por los que México transitó a partir de 1954, terminado con el régimen actual.

Historia de los regímenes cambiarios

Régimen de paridad fija

En 1954, citando el Informe Anual reportado por Banxico:

“Las reservas del Banco de México que se redujeron en el trienio 1951-1953 en 55 millones de dólares, en los tres primeros meses de 1954 y en 14 días de abril disminuyeron en 43 millones lo que demostraba la precaria situación internacional de nuestra moneda. Y es que el desequilibrio de la balanza comercial seguía agravándose en los primeros meses de 1954, en gran medida como resultado de la mayor actividad económica interior...”

En este sentido el Gobierno de México anunció el 18 de abril, el establecimiento de un nuevo tipo de cambio para el peso, que a partir de esa fecha sería de \$12.50 por dólar norteamericano, devaluando su moneda en un 30.8%.

El Fondo Monetario Internacional, al cual está adherido nuestro país desde julio de 1944, fecha de su fundación, dio su conformidad a la modificación propuesta, al demostrarse que era indispensable para corregir un desequilibrio fundamental en su balanza de pagos.

Para corregir estos desequilibrios, el 19 de abril de 1954 se devaluó la moneda nacional y se fijó en 12.50 pesos por dólar.

El Banco de México intervino en el mercado de valores otorgando la ayuda necesaria a los valores emitidos por empresas privadas, a fin de que no fueran, en ningún momento, objeto de la especulación provocada por el desconcierto que se originó en algunos sectores del público en los meses inmediatamente posteriores a la fijación del nuevo tipo de cambio.

Sistema de flotación controlada (1° de septiembre de 1976 –5de agosto de 1982)

El peso mexicano abandonó el 31 de agosto el tipo de cambio fijo de 12.50 pesos por dólar, y flotó frente a las diversas divisas, cotizándose en promedio con respecto a la moneda estadounidense durante el mes de diciembre a 20.21 pesos por dólar, se abandonó en favor de un sistema de flotación controlada.

La inestabilidad en los mercados de cambios fue resultado tanto de la diferencia en las condiciones económicas internas entre los principales países, como de un marcado giro en la estrategia de la inversión de los excedentes de divisas de países petroleros, los que disminuyeron drásticamente sus tenencias de libras esterlinas en favor de otras monedas, en general la tasa de interés a final del año fueron inferiores a las del principio del mismo. El Informe Anual del Banco de México de 1976 menciona ciertos factores que llevaron a esta decisión:

- “La evolución de la economía [nacional] durante 1976 fue desfavorable, ya que se registró una notable alza en la tasa de inflación... y una marcada reducción en el ritmo de la actividad económica...”
- “En 1973 y 1974 al elevarse el déficit del sector público, que tuvo que financiarse en forma cada vez más importante con recursos inflacionarios de origen interno y externo, y frente al alza de precios mundiales, se agravaron los desequilibrios fundamentales entre el aumento de la demanda y la insuficiencia de la producción interna. Estos desajustes se manifestaron abiertamente en alzas de precios y en un déficit creciente en la cuenta corriente de la balanza de pagos...”
- “Las condiciones de incertidumbre financiera que caracterizaron a 1976 comenzaron a manifestarse a partir de 1975. En efecto, el público ahorrador empezó a mostrar una marcada preferencia por instrumentos bancarios de gran liquidez, y se inició un proceso de conversión de activos financieros en moneda

nacional por activos en moneda extranjera. En 1976, facilitado por la liquidez alcanzada, este proceso se agudizó y el público mostró una clara tendencia a invertir sus ahorros en el extranjero...”

Con esto se estableció un régimen de flotación regulada desde un nivel inicial de 20.50 pesos por dólar. El 12 de septiembre se consideró conveniente que el Banco Central apoyara tentativamente la venta de dólares a 19.90 pesos y la compra a 19.70.

Dada la magnitud de los desequilibrios que se han señalado, el Gobierno de México diseñó un programa de ajuste económico a corto y mediano plazo encaminado a fortalecer las condiciones económicas y financieras del país. En este orden de ideas se consideró oportuno recurrir al apoyo del Fondo Monetario Internacional. Con base en el programa mencionado, el 27 de octubre de 1976 el Fondo Monetario Internacional aprobó los acuerdos de apoyo para la balanza de pagos por 837 millones de Derechos Especiales de Giro susceptibles de aumentarse a 1 068 millones al efectuarse la ampliación de cuotas a esa Institución.

Durante el periodo de flotación controlada, se distinguían en la práctica dos tipos de cambio: en billetes y en documentos. Aunque las cotizaciones de compra y venta solían ser distintas entre un tipo de cambio y el otro, el promedio entre compra y venta de ambos regularmente coincidía

Sistema cambiario múltiple (6 de agosto de 1982 –31de agosto de 1982)

Debido a la pérdida de competitividad de los productos mexicanos en el exterior y la intensa actividad económica interna, se reflejaron en un virtual estancamiento de las exportaciones no petroleras. Estas prácticamente no aumentaron durante el período 1979 – 1981.

Las fugas de capital continuaron en las primeras semanas del año y en febrero se intensificaron. Asimismo, el pago del endeudamiento de corto plazo en que se incurrió durante el segundo semestre de 1981, junto con los menores ingresos de PEMEX, presionaron las finanzas del sector público, de tal manera que el déficit de caja del Gobierno Federal, acumulado hasta la primera semana de febrero, fue más de tres veces superior al registrado en la misma fecha de 1981.

Ante esta situación y en vista de que el desequilibrio fundamental de la balanza de pagos persistía, se decidió abandonar el desliz cambiario que se venía manejando. El 18 de

febrero se inició un período de flotación del tipo de cambio. Hacia fines del mes, éste alcanzó niveles cercanos a 45 pesos por dólar, lo cual significó una depreciación de aproximadamente 67 por ciento.

Inmediatamente después de la devaluación, se anunció un primer paquete de medidas económicas. Aunque los factores externos contribuyeron de manera importante a precipitar la crisis, se reconoció la necesidad de realizar ajustes a las finanzas del sector público, con el propósito de disminuir la magnitud del déficit previsto para el año.

Entre las medidas más importantes:

- Se dispuso una reducción de 3 por ciento del presupuesto federal para 1982.
- Se emprendieron acciones de carácter financiero con el fin de apoyar selectivamente programas prioritarios, como el de productos básicos
- Otras de tipo fiscal, dirigidas a absorber en parte, las pérdidas cambiarias de las empresas.
- Se fortaleció el control de precios y se redujeron los aranceles a 1,500 artículos básicos, materias primas y bienes de capital.
- Se establecieron lineamientos para aplicar en forma flexible la política de tasas de interés y de tipo de cambio, esta última tendiente a evitar una nueva sobrevaluación del peso.

A partir del 6 de agosto entró en vigor un sistema de doble tipo de cambio: uno preferencial y otro de aplicación general.

- El tipo de cambio preferencial, que se fijó en 49.13 pesos por dólar, se aplicaría a la importación de bienes prioritarios, como alimentos, y algunos insumos y bienes de capital requeridos para la actividad productiva. También se venderían al tipo preferencial los dólares destinados al pago de los intereses de la deuda externa pública y privada, y de las obligaciones del sistema bancario mexicano con el exterior. A su vez, las divisas necesarias para atender el mercado preferencial provendrían, sobre todo, de las exportaciones de petróleo y de los créditos adicionales que pudiese conseguir el sector público.
- El tipo de cambio general, se determinaría por el libre juego de la oferta y la demanda de divisas, correspondientes a transacciones no comprendidas en el mercado preferencial.

La segmentación de las operaciones cambiarias en dos mercados persiguió dos objetivos:

1. Se pretendió evitar al aumento excesivo del costo de las importaciones necesarias y del servicio de la deuda, para contener en alguna medida las presiones inflacionarias. Se quiso impedir que las fugas de capitales siguieran mermando las ya exiguas reservas internacionales del Banco de México. Al dejar esta institución de apoyar el mercado general, el precio sería la variable que ajustase discrepancias entre la oferta y la demanda de divisas destinadas a transacciones no consideradas de tipo prioritario.
2. La intransferibilidad de los "mexdólares" se decretó con el objeto de eliminar el riesgo de transferencias masivas de recursos al exterior, dado el clima de desconfianza e incertidumbre que en ese momento imperaba en los mercados financieros.

Control generalizado de cambios (1º de septiembre de 1982 a 19 de diciembre de 1982)

El 1o. de septiembre, el Presidente de la República decretó la nacionalización de la banca y el control generalizado de cambios, con tipo "preferencial" de 50 pesos y "ordinario" de 70 pesos por dólar, vigentes a partir del día 6, pues los bancos cerraron del 2 al 5. Los mexdólares pendientes de vencer no podrían ser renovados y se pagarían a 70 pesos por dólar. A partir de ese momento quedó prohibida la constitución de depósitos, o el otorgamiento de crédito en moneda extranjera.

A partir del 20 de diciembre se derogó el control generalizado de cambios, estableciéndose dos mercados de divisas: uno libre y otro controlado. Para el mexdólar se estableció un tipo de cambio especial de 70 pesos por dólar con un desliz que se inició en 14 centavos diarios.

El 1o. de septiembre se decretó el establecimiento del control generalizado de cambios, que tuvo una vigencia de algo más de tres meses, ya que el 20 de diciembre se modificó nuevamente el esquema de las operaciones cambiarias, volviéndose a un sistema de doble mercado.

Control de cambios (20 de diciembre de 1982 a 4 de agosto de 1985)

En 1985 entraron en vigor diversas disposiciones complementarias al régimen de control de cambios, ya sea para impedir las evasiones del control o para evitar que éste obstaculice innecesariamente el desarrollo de la industria y del comercio exterior.

Debe subrayarse, que las medidas cambiarias antes descritas no supusieron una modificación de fondo del régimen de control de cambios en vigor, que ha permanecido inalterado en lo fundamental desde su adopción en diciembre de 1982. Esta estabilidad del esquema cambiario ha sido una de sus características positivas, pues es evidente el perjuicio que la variación frecuente de disposiciones puede causar en materia tan importante. Dicha estabilidad básica del sistema, sin embargo, no ha impedido la introducción de afinamientos operativos con el fin de aumentar su eficacia.

En este nuevo sistema, el Banco de México fijaba los tipos de cambio: “La reordenación del mercado cambiario requirió que se fijara el tipo de cambio en:

- Mercado libre y
- Mercado controlado

De acuerdo a los Informes Anuales del Banco de México de los años 1982 a 1985, la evolución de los distintos tipos de cambio a lo largo de estos años fue la siguiente:

a. Tipo de cambio controlado: con la entrada en vigor del nuevo régimen, cotizó en 95.00 pesos a la compra y en 95.10 a la venta, con un desliz diario (incluyendo sábados y domingos) de 13 centavos. El 6 de diciembre de 1984 se aumentó el desliz a 17 centavos diarios y el 6 de marzo de 1985, a 21 centavos diarios. Por último, el 25 de julio de 1985 se devaluó 20 por ciento y mantuvo el desliz de 21 centavos.

b. Tipo de cambio especial: se fijó a partir del día 20 de diciembre de 1982 en 70 pesos por dólar, sujeto a un desliz de 14 centavos diarios. El 16 de marzo de 1983 se decidió igualar el tipo de cambio especial con el controlado, debido a que muchos intermediarios financieros estaban sufriendo pérdidas cambiarias. En esta fecha, el tipo de cambio especial fue de 106.28 pesos, mientras que el controlado fue de 106.23 pesos por dólar. A partir de entonces, el desliz del tipo de cambio especial fue igual al del controlado, tanto en el monto como en las fechas en que se aumentó el desliz (incluso también fue devaluado en julio de 1985).

c. Tipo de cambio libre: se estableció para desalentar el mercado paralelo de divisas y cotizó el 20 de diciembre de 1982 en 148.50 pesos a la compra y en 150.00 pesos

a la venta. Se mantuvo prácticamente constante hasta que el 22 de septiembre de 1983 se decidió introducir un desliz diario de 13 centavos. Después sufrió aumentos en el desliz, que de hecho fueron los mismos y en las mismas fechas que el tipo de cambio controlado, hasta que el 11 de julio de 1985 se abandonó el desliz diario y se dejó flotar a este tipo de cambio

Flotación regulada (5 de agosto de 1985 a 10 de noviembre de 1991)

A partir del 5 de agosto operaría un sistema de flotación regulada del tipo de cambio controlado en sustitución del desliz uniforme en vigor desde diciembre de 1982. De acuerdo con el nuevo sistema, el tipo de cambio controlado se modifica diariamente por montos que no necesariamente son uniformes, pero tampoco en forma abrupta. Este sistema permite adecuar con flexibilidad y de manera gradual el nivel del tipo de cambio controlado a las circunstancias internas y externas procurando un desarrollo satisfactorio de las transacciones internacionales, sobre todo de las exportaciones no petroleras.

- El manejo cambiario y las medidas permitieron que, después de reducirse durante el primer trimestre, el tipo de cambio real aumentara a partir de abril y alcanzara durante la segunda mitad del año niveles altamente favorables para la actividad exportadora.
- Asimismo, junto con las medidas crediticias a las que se hizo referencia en apartados anteriores, la política cambiaria coadyuvó a proteger el nivel de las reservas internacionales a pesar de los fuertes movimientos especulativos que se observaron en la segunda mitad del año.

Régimen de bandas cambiarias con desliz controlado (11 de noviembre de 1991 a 21 de diciembre de 1994)

Con el objeto de “dar un estímulo adicional a los exportadores y a las empresas maquiladoras”¹³ se abrogó el control de cambios a partir del 11 de noviembre de 1991 y se unificaron los dos mercados del tipo de cambio, el libre y el controlado. El nuevo esquema consistía en dejar flotar al tipo de cambio dentro de una banda que se ensanchaba diariamente. Para esto, el piso de la banda se fijó en 3,051.20 pesos por dólar, mientras que el techo presentó un ajuste diario (incluyendo sábados y domingos) al alza de 20 centavos a partir de los 3,086.40 pesos. El 21 de octubre de 1992 incrementó el desliz del techo a 40 centavos diarios.

En 1994 se alcanzó la inflación más baja registrada en el país en los últimos 22 años. El crecimiento del Índice Nacional de Precios al Consumidor, medido de diciembre de 1993 a diciembre de 1994, fue de 7.1 por ciento. La moderada inflación de 1994 fue posible gracias a la concurrencia de varios factores:

- a) la consolidación de la apertura comercial de la economía, que ha roto situaciones monopólicas y ha dado una mayor flexibilidad a la oferta de bienes y servicios para responder con rapidez ante aumentos de la demanda interna sin provocar variaciones de precios
- b) la reducción de los márgenes de comercialización de las mercancías importadas y, en consecuencia, de las producidas internamente
- c) la aplicación de una política monetaria orientada a disminuir la inflación. Por todos estos factores, la elevación del tipo de cambio dentro de la banda de flotación, que se registró de febrero al 19 de diciembre de 1994, afectó levemente al crecimiento de los precios.

Así, en 1994 el nivel de abastecimiento de bienes básicos fue el más elevado que se ha registrado desde que se inició la medición del índice respectivo en 1980. Cabe mencionar que a partir de la devaluación de diciembre pasado se han aplicado algunas medidas de concertación de precios entre el gobierno y los productores.

Libre flotación (22 de diciembre de 1994 a la actualidad)

El Informe Anual del Banco de México de aquel año describe los eventos más importantes:

“En 1994 el mercado cambiario estuvo sujeto a presiones de tiempo en tiempo. En febrero, las tasas de interés en los Estados Unidos empezaron a elevarse. Ello, aunado a factores que se mencionan más adelante, provocó una rápida depreciación de la moneda nacional dentro de la banda de flotación...”

“Además, en el propio febrero de 1994 y durante algunos períodos posteriores, ocurrieron acontecimientos de orden político y delictivo que impactaron fuerte y negativamente a los mercados. El secuestro de empresarios prominentes, así como el giro que tomaron las negociaciones y actitudes relacionadas con el conflicto de Chiapas causaron gran inquietud. Ello determinó que el tipo de cambio alcanzara niveles cercanos al techo de la banda...”

“El 23 de marzo el Lic. Luis Donaldo Colosio fue asesinado. El propio hecho y las inquietudes que surgieron en cuanto a su autoría y al curso de las investigaciones,

desataron gran intranquilidad. La reserva internacional del Banco de México, que el día del asesinato era de 28,321 millones de dólares, cayó casi 11,000 millones en los treinta días posteriores al crimen...”

“A mediados de noviembre se produjo un acontecimiento político que causó nueva y adicional inquietud. Las acusaciones del Subprocurador Mario Ruiz Massieu, al despertar graves preocupaciones sobre la estabilidad del sistema político mexicano, causaron una pérdida de reservas de cerca de 3,500 millones de dólares...”

Por tanto, el propio 19 de diciembre de 1994 por la tarde, la Comisión de Cambios acordó abandonar el régimen cambiario hasta entonces vigente, comunicando en el seno del "Pacto" su decisión de pasar a un régimen de flotación.

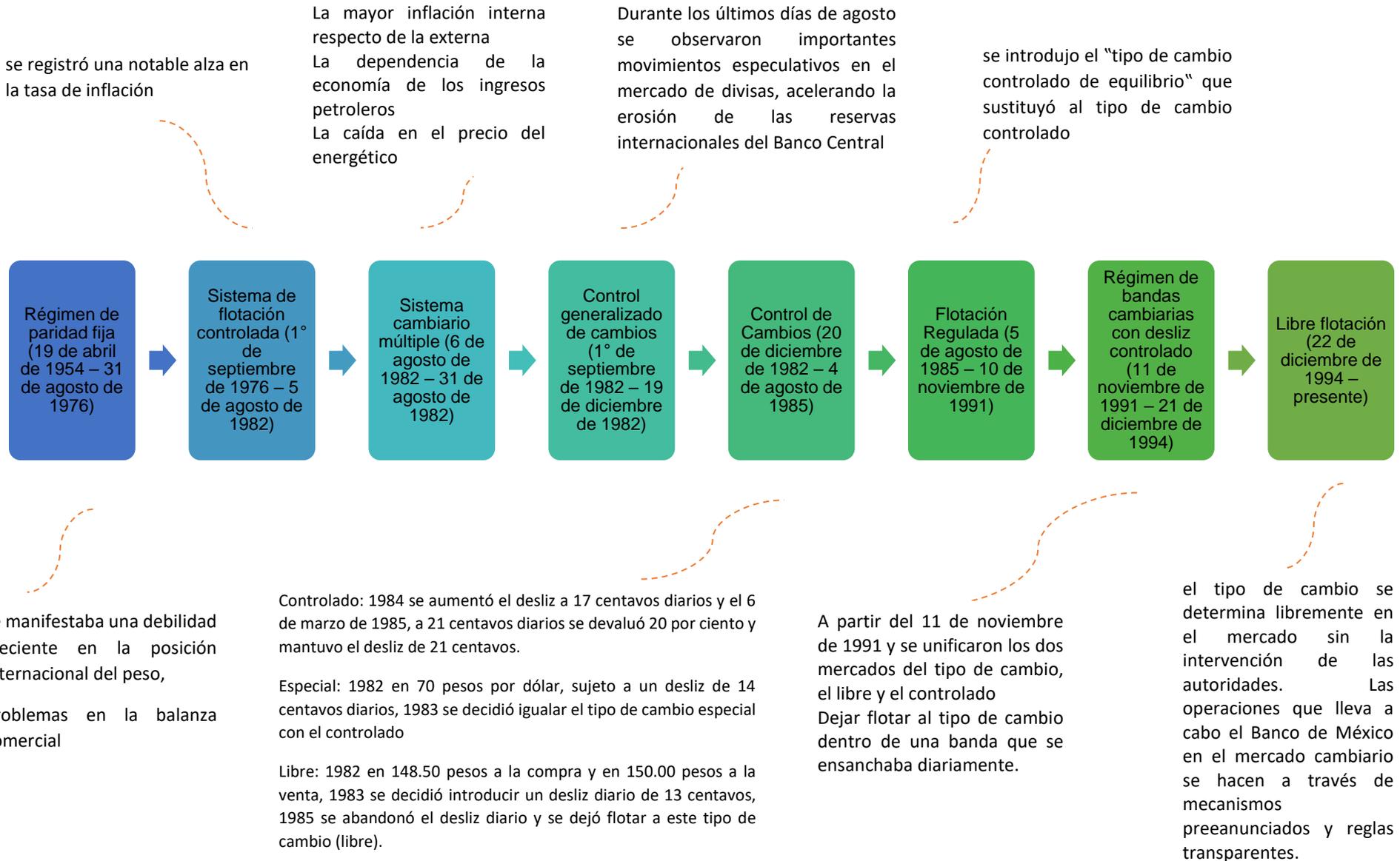
El tipo de cambio se determina libremente en el mercado sin la intervención de las autoridades. Las operaciones que lleva a cabo el Banco de México en el mercado cambiario se hacen a través de mecanismos preanunciados y reglas transparentes.

Tipo de Cambio “FIX”

Desde el 11 de noviembre de 1991, el Banco de México publica un tipo de cambio de referencia, conocido como el tipo de cambio “FIX.” Esta referencia puede ser utilizada por particulares en sus transacciones que involucren el intercambio de divisas, aunque es importante destacar que las partes son libres de acordar cualquier otra referencia para sus contratos.

El tipo de cambio FIX es determinado por el Banco de México con base en un promedio de cotizaciones del mercado de cambios al mayoreo para operaciones liquidables el segundo día hábil bancario siguiente y que son obtenidas de plataformas de transacción cambiaria y otros medios electrónicos con representatividad en el mercado de cambios. El Banco de México da a conocer el FIX a partir de las 12:00 horas de todos los días hábiles bancarios, se publica en el Diario Oficial de la Federación (DOF) un día hábil bancario después de la fecha de determinación y es utilizado para solventar obligaciones denominadas en dólares liquidables en la República Mexicana al día siguiente de la publicación en el DOF.

Gráfico . Línea del tiempo de los regímenes cambiarios



Capítulo 6. Datos y Metodología Econométrica

Se presentó en este capítulo de forma matemática los conceptos econométricos que se utilizaron para poder analizar los datos del tipo de cambio y el índice de precios y cotizaciones, ampliando los siguientes conceptos: Series de tiempo, Características de las series de tiempo, Pruebas de raíces unitarias de este concepto se despliega la Prueba de Dickey-Fuller, Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (DFA), Prueba de Phillips-Perron y Phillips Perron Aumentada, a partir del análisis de estas pruebas se aplica la Causalidad de Granger y los Contrastes de causalidad, exponiendo el Vector Autorregresivo, Máxima verosimilitud (Joint test), el análisis de la Función impulso-respuesta cerrando con el Análisis de la descomposición de la varianza, esto con la finalidad de procesar los datos y analizar la relación causal entre ambos mercado, para determinar que variable impacta en el comportamiento y volatilidad una de otra o si bien la relación es unidireccional o bidireccional.

Series de tiempo

Cualquier avance en el conocimiento científico, aun el más teórico, está basado, directa o indirectamente, en observaciones que de alguna manera dan información respecto al objeto de estudio. Estas observaciones se expresan en descripciones, a menudo numéricas o representables numéricamente, que, al ser dadas, son los datos que deben ser interpretados para basar en ellos conclusiones (Nava, A.: 2013)

Nava, A., 2013 llama serie de tiempo \tilde{f} a un conjunto ordenado de valores,

$$\tilde{f} \equiv \{f_j\} = \{\dots, f_{-2}, f_{-1}, f_{-0}, f_1, f_2, \dots\}$$

Donde

\tilde{f} : serie de tiempo

f_j : elementos de \tilde{f} , siempre crece conforme aumenta j

En este sentido una serie de tiempo es un conjunto ordenado de valores, no una función y que no debe de ser tratada como tal.

Una serie tiempo es una secuencia de observaciones, medidos en determinados momentos del tiempo, ordenados cronológicamente y espaciados entre sí de manera uniforme, así los datos usualmente son dependientes entre sí (Gujarati).

Para Wooldridge (2010) una base de datos de series de tiempo consiste de las observaciones de una o varias variables a lo largo del tiempo. Debido a que los eventos

pasados pueden influir sobre los eventos futuros y los comportamientos rezagados son frecuentes en las ciencias sociales, el tiempo es una dimensión importante en las bases de datos de series de tiempo. A diferencia de los datos de corte transversal, en una serie de tiempo el orden cronológico de las observaciones proporciona información potencialmente importante.

Si una serie de tiempo es estacionaria, su media, su varianza y su autocovarianza (en los diferentes rezagos) permanecen iguales sin importar el momento en el cual se midan; es decir, son invariantes respecto del tiempo.

Por otro lado, si una serie de tiempo no estacionaria tendrá una media que varía con el tiempo o una varianza que cambia con el tiempo, o ambas (Gujarati)

La no estacionariedad, una propiedad común de muchas series de tiempo económicas y financieras, significa que una variable no tiene una tendencia clara a retornar a un valor constante o a una tendencia lineal (Granger, C. y Engle R.; 2004)

Para el caso de que nuestros datos sean no estacionario, nos encontramos ante el modelo de caminata aleatoria⁷.

Hay dos tipos de caminatas aleatorias:

- 1) caminata aleatoria sin deriva o sin desvío (es decir, sin término constante o de intercepto)
- 2) caminata aleatoria con deriva o con desvío (es decir, hay un término constante).

Si una serie de tiempo es estacionaria desde el principio (es decir, si no requiere ninguna diferenciación), decimos que es integrada de orden cero y se denota mediante $Y_t \sim I(0)$. Por tanto, con los términos “serie de tiempo estacionaria” y “serie de tiempo integrada de orden cero” daremos a entender la misma cosa.

La mayoría de las series de tiempo económicas son $I(1)$; es decir, por lo general se convierten en estacionarias sólo después de tomar sus primeras diferencias. (Gujarati).

⁷ La caminata aleatoria se compara con el caminar de un borracho, al dejar la cantina el borracho se mueve una distancia aleatoria U_t en el tiempo t y continúa caminando de manera indefinida, con lo cual a la larga se aleja cada vez más de la cantina (Gujarati: p. 741)

Explica los patrones en los movimientos pasados y usa esta información para predecir los movimientos futuros.

Características de las series de tiempo

Una característica fundamental de los datos de series de tiempo, que las hace más difíciles de analizar que los datos de corte transversal, es que rara vez, si acaso, puede suponerse que las observaciones económicas sean independientes en el tiempo.

Otra característica de las series de tiempo que puede requerir atención especial es la periodicidad de los datos, la frecuencia con que éstos se recolectan. En economía, las frecuencias más comunes son diaria, semanal, mensual, trimestral y anual.

Seguendo a Engle y Granger (1987), un proceso $I(0)$ se caracteriza por tener:

- Una media constante y una tendencia de la serie a volver a esta media cuando se ha desviado de ella

- Una función de autocorrelación simple que decrece rápidamente cuando aumentan los retardos

- Varianza finita e independiente del tiempo

- El proceso tiene memoria limitada de su comportamiento pasado

Las características de un proceso $I(1)$ son:

- El tener un comportamiento divagante, en el sentido que no se mantiene sobre un valor medio a lo largo de su historia

- Las autocorrelaciones tienden a 1 para cualquier retardo

- La varianza depende del tiempo y tiende al infinito cuando este tiende a infinito.

- El proceso tiene memoria ilimitada y por tanto, un shock aleatorio tendrá efectos permanentes en el proceso

Un proceso $I(2)$ presenta las mismas características que un proceso $I(i)$, si definimos la primera diferencia de una variable como una velocidad del proceso.

En este sentido los procesos tendrán la siguiente velocidad:

- $I(0)$: velocidad nula (estacionario)

- $I(1)$: velocidad constante no nula

- $I(2)$: velocidad variable (aceleración constante)

Al estudiar series de tiempo, es importante identificar tres componentes: tendencias, efectos estacionales y efectos cíclicos. Si nos basamos en series de tiempo suponemos que la serie de tiempo que analizamos es estacionaria para poder realizar las pruebas correspondientes.

Antunez, C. (2011) hace mención de los tres componentes:

- a) Estacionalidad: componente que se repite siempre en intervalos de tiempo similares, como por ejemplo tenemos: la venta de panteones que se incrementa siempre en 2 meses al año, la venta de helados que se incrementa en verano, etc.

Como mencionan muchos autores la estacionalidad se debe a razones estacionales (invierno, verano, otoño y primavera), factores institucionales o legales (gratificación de julio y diciembre), costumbres (consumo de ceviche en el día).

Por lo general esta estacionalidad no puede ir más allá de los 12 meses del año, sin embargo, hay caso donde el período es mayor.

- b) Tendencia: componente que refleja el comportamiento de mediano y largo plazo de la variable. Los factores que explican la tendencia de la serie de tiempo son aquellas variables importantes y relevantes que inciden de manera significativa en la serie de tiempo.

Existen dos tipos de tendencia estas son: Estocástica y determinística. La tendencia es aleatoria o estocástica cuando la pendiente de la misma cambia en el tiempo. Y será determinística cuando la pendiente de la serie no varía.

- c) Ciclo: nos muestra el comportamiento de corto plazo de la serie de tiempo, lo que dependerá de los factores no estructurales que se pueden presentar en el mercado. En la economía existen dos tipos de ciclo: 1. Regular: cuyo comportamiento es uniforme y moderado, por lo que se puede predecir y 2. Irregular cuyo comportamiento es totalmente errático e impredecible, por lo que es difícil de estimarlo.

Pruebas de raíces unitarias

Aquí abordo el sustento teórico de las Pruebas y la descripción de las Pruebas utilizadas Una caminata aleatoria es un caso especial de lo que se conoce como proceso de raíz unitaria. Para llevar a cabo la prueba de raíz unitaria de las variables relevantes se investigará si todas las series son estacionarias después de la primera diferencia, esto para verificar si las variables analizadas tienen una raíz unitaria.

Como la mayoría de series económicas presentan un componente irregular por lo que se analiza la raíz unitaria, en esta parte presentaremos la raíz unitaria que es un indicador de series no son estacionarias

Si consideramos el siguiente modelo:

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde

Y_t = Camino Aleatoria (*Random Walks*)

ε : representa un término de error estocástico que presenta los supuestos clásicos, esto quiere decir que tiene una media cero, varianza constante y no esta correlacionada (esto quiere decir que el termino error en “ruido blanco”).

Como el coeficiente de Y_{t-1} es 1, nace la raíz unitaria que presenta un escenario de no estacionalidad. En la Econometría se denomina a una serie que presenta una raíz unitaria como un camino o paseo aleatorio “Random Walks”.

Dentro de las pruebas para determinar la presencia de raíz unitaria en un proceso estocástico tenemos:

- Las sugeridas por Dickey y Fuller (1979)
- La Dickey Fuller Aumentada que se probó en Said y Dickey (1984)
- Prueba Phillips-Perron (1988)

Prueba de Dickey-Fuller

Una serie que se diferencia en una observación y resulta ser estacionaria, se dice que es integrada de orden 1 o I (1). Por otro lado, si un proceso de caminata aleatoria se diferencia dos veces para ser estacionaria, se dice que es I (2) y si se tiene que diferenciarse d veces será de orden I (d).

Para llevar a cabo la prueba de raíz unitaria de las variables financieras relevantes se investiga si las series son estacionarias después de la primera diferencia, esto es, si todas las series tienen una raíz unitaria. La verificación de la existencia de una raíz unitaria en cada una de las series de tiempo analizadas se llevó a cabo a través de la prueba aumentada de Dickey Fuller

- Es una prueba donde se indaga la existencia de raíces unitarias
- A diferencia de la DF, en la ADF el término de error sí está correlacionado.
- Para aplicar esta prueba

La prueba DF se aplica generalmente a las siguientes regresiones:

$$\Delta y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (1)$$

$$\Delta y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

- (1) No se ha incorporado ni la tendencia ni el intercepto
- (2) Se incorpora el intercepto
- (3) Con intercepto y con tendencia

O bien:

y_t (1): Camino aleatorio

y_t (2): Camino aleatorio con deriva

y_t (1): Camino aleatorio con deriva alrededor de una tendencia determinista

Donde

δY_{t-1} : Coeficiente para la hipótesis nula

u_t : error

β_1 : intercepto

β_2 : Tendencia

En cada uno de los casos la hipótesis nula es que existe una raíz unitaria (no estacionaria) y la hipótesis alternativa es $\delta < 0$ o $\alpha < 0$, que representa la estacionalidad de la serie Y_t , con media distinta de cero y con una tendencia determinística.

H_0 = La serie de tiempo no es estacionaria ($\delta = 0$ o $\alpha = 0$) y presenta raíz unitaria, por lo que $\delta = 0$, $\alpha = 0$ y $\beta = 0$

H_1 = La serie de tiempo es estacionaria ($\delta < 0$ o $\alpha < 0$) y no presenta raíz unitaria, por lo que $\delta < 0$, $\alpha \neq 0$ y $\beta \neq 0$

Prueba de Dickey-Fuller Aumentada (DFA)

Al llevar a cabo la prueba DF en ecuación 1, 2 y 3 supusimos que el término de error u_t no estaba correlacionado. Pero Dickey y Fuller desarrollaron una prueba cuando dicho término sí está correlacionado, la cual se conoce como prueba Dickey-Fuller aumentada (DFA).

Esta prueba implica "aumentar" las tres ecuaciones anteriores mediante la adición de los valores rezagados de la variable dependiente ΔY_t . Para un ejemplo específico, suponga que utilizamos ecuación 3. La prueba DFA consiste en este caso en estimar la siguiente regresión:

$$\Delta y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde

ε_t : error puro de ruido blanco

$\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$ y $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$, etc...

La característica de esta técnica es que incorpora como regresores adicionales las diferencias rezagadas de la variable dependiente y se puede aplicar a cualquiera de los tres modelos anteriormente mencionados (ecuaciones 1, 2 y 3). El propósito de incluir los rezagos de las diferencias es precisamente controlar por el problema de autocorrelación en el término de error, del cual se alertó en la especificación DF. En este caso, se evalúa la hipótesis $H_0: \alpha = 0$ contra $H_0: \alpha < 1$. Es importante señalar que se debe especificar el número de rezagos del término Δy_{t-i} , por lo que se sugiere que estos lags, se determinen empíricamente hasta que el término de error sea ruido blanco. En la práctica es común que se utilice criterios de información como el de Akaike o el de Schwarz para determinar el número óptimo de rezagos, lo cual implica elegir la estimación que arroje los valores de los criterios más bajos.

Se basa en el mismo principio que la prueba ADF.

- Utiliza un estadístico t modificado, que no depende de la distribución de los errores
- Realiza una corrección semiparamétrica de la autocorrelación

Prueba de Phillips-Perron

La prueba PP se basa en un método no-paramétrico para controlar por el problema de correlación serial de orden elevado en una serie, esto es, de un proceso AR(p) para $p > 1$. En particular, a diferencia de la prueba DFA que resuelve el problema por medio de incluir términos de rezago de la primera diferencia de la variable dependiente, la PP incluye un factor de corrección estimando un estadístico de prueba diferente al utilizado en la prueba DFA.

Consideremos el proceso autorregresivo $y_t = \mu + \rho y_{t-1} + u_t$. Supongamos que u_t presenta autocorrelación serial. Una prueba en el espíritu de la DFA utiliza un estadístico de prueba como $T(\hat{\rho} - 1)$, mientras que la prueba PP emplea el estadístico $Z_{\hat{\rho}\mu} = T(\hat{\rho} - 1) - CF$, CF es un factor de corrección. De tal forma que el estadístico modificado incorpora el posible problema de autocorrelación. Al igual que en las dos

pruebas anteriores, aquí se debe determinar la prudencia de incluir una constante, o tendencia determinística.

Pasos para la prueba de hipótesis:

Para realizar la prueba de hipótesis se procede así:

i) Planteamiento de la Hipótesis.

Las hipótesis se plantean de la siguiente forma:

- $H_0: \delta=0$ La serie tiene una raíz unitaria \Leftrightarrow La serie no es estacionaria.
- $H_1: \delta \neq 0$ La serie no tiene raíces unitarias \Leftrightarrow La serie es estacionaria.

ii) Estadísticos para la prueba.

$\tau^* = \tau = ADF$ y los valores críticos de Mckinnon

iii) Regla de decisión.

Comparar los valores absolutos del ADF con los valores críticos absolutos de Mckinnon así:

- Si $|\tau^*| \leq |\text{Valor crítico DF}| \Rightarrow$ No rechace la hipótesis nula H_0 , es decir la serie es no estacionaria o posee raíces unitarias
- Si $|\tau^*| > |\text{Valor crítico DF}| \Rightarrow$ rechace la hipótesis nula H_0 , es decir la serie es estacionaria o no posee raíces unitarias

Causalidad de Granger

Balacco, R. (1986) hace mención de que La esencia de esta definición es que una variable x causa otra variable y , si el conocimiento de los valores pasados de x permite un mejor pronóstico de Y_t que el obtenido con un conjunto de información determinado (incluyendo valores pasados de Y_t)

Características de este término:

- Las variables x e y son estocásticas
- Los test de causalidad referidos al conjunto (x, y) solo permiten aceptar o rechazar causalidad directa (incremento en la capacidad predictiva)

Contrastes de causalidad

Novales, A. (2017) hace mención que un contraste especialmente interesante es el que se conoce como de causalidad en el sentido de Granger: supongamos que estamos explicando el comportamiento de una variable y utilizando su propio pasado. Se dice que

una variable z no causa a la variable y y si al añadir el pasado de z a la ecuación anterior no añade capacidad explicativa. El contraste consiste en analizar la significación estadística del bloque de retardos de z en la ecuación mencionada, y la hipótesis nula es que la variable z no causa, en el sentido de Granger, a la variable y .

En realidad, la propuesta inicial de Granger hacía referencia a que la predicción de y basada en el pasado de las dos variables y y z , sea estrictamente mejor (es decir, con menos error) que la predicción de y basada exclusivamente en su propio pasado.

El contraste puede llevarse a cabo utilizando el estadístico F habitual en el contraste de significación de un bloque de variables, o mediante el estadístico de razón de verosimilitudes anterior. Con más de dos variables, existen muchos posibles contrastes de causalidad y en algunos casos, el estadístico de razón de verosimilitudes puede resultar más útil que el estadístico F , al permitir contrastar la exclusión de algún bloque de retardos en varias ecuaciones simultáneamente. Asimismo, el contraste de causalidad o, lo que es lo mismo, el contraste de significación de un bloque de retardos puede llevarse a cabo mediante un estadístico de razón de verosimilitudes, en el que el modelo restringido excluye un grupo de retardos de una ecuación

Vector Autorregresivo

El modelo vectorial autorregresivo (VAR) tiene un orden, que es el número de retardos con que las variables entran en cada ecuación. Así, los modelos que hasta ahora hemos ido describiendo son distintas variantes del modelo VAR (1)

Un VAR es un sistema de variables que hace de cada variable endógena una función de su propio pasado y del pasado de otras variables endógenas del sistema (Trujillo, G. 2010)

Únicamente se necesita especificar las variables que intervienen y el número de rezagos adecuado.

- Especificar cada variable en función de sus propios rezagos y de los valores rezagados del resto de las variables.

Londoño W. 2005, menciona que el enfoque VAR estándar sugiere estimar un modelo que incluya únicamente rezagos de todas las variables endógenas incorporadas en el modelo de la siguiente forma:

$$y_t = d_t + Cy_{t-1} + u_t$$

Donde

y_t : vector de variables endógenas

d_t : vector de componentes determinísticos

u_t : vector de innovaciones

Un VAR es un sistema de variables que hace de cada variable endógena una función de su propio pasado y del pasado de otras variables endógenas del sistema. El estudio de las interacciones dinámicas estimadas es una de las motivaciones fundamentales de los usuarios de los modelos VAR, y, de hecho, los usos típicos de estos modelos reflejan esta motivación. Tales usos son el cómputo de las funciones impulso-respuesta y de la descomposición de la varianza del error de predicción. Las implicaciones dinámicas del modelo estimado dependerán evidentemente de la estructura de correlaciones contemporáneas reflejada en la matriz de perturbaciones. Explicar cómo realizar esta incorporación, el cómputo de las estimaciones del VAR, de la función impulso-respuesta y de la descomposición de la varianza del error de predicción, serán el objeto de estudio de las siguientes secciones.

Una serie de tiempo Y_t es modelada en términos de su propio pasado Y_{t-k} con $k=0,1,2,\dots$ y de un término de perturbación ε_t . La expresión general para una serie tiene la forma siguiente:

$$(1) Y_t = f(Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, u_t)$$

En general, si en la expresión (1), Y_t es un vector columna de k variables y f es una función lineal con p rezagos de Y_t , entonces se tiene un vector autorregresivo de k variables y orden p , denotado VAR(p), cuya forma general está dada por:

$$(2) Y_t = m + A_1 Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} + \dots + A_p Y_{t-p} + u_t$$

Donde

A_i : para $i=1, 2, \dots, p$, son matrices de coeficientes, cada una de orden $k \times k$

m : es un vector de constantes de orden $k \times 1$

u_t : vector $k \times 1$ de procesos ruido blanco con las siguientes propiedades:

- $E(u_t) = 0$, para todo t .
- $E(u_t u_s') = \begin{cases} \Omega & \text{si } t=s, \\ 0 & \text{si } t \neq s \end{cases}$

Donde

Ω : es la matriz de varianza-covarianza de orden $k \times k$, la que se asume definida positiva. Por tanto, los u_t son serialmente incorrelacionados, pero pueden estar contemporáneamente correlacionados.

Máxima verosimilitud (Joint test)

Un método de estimación puntual con algunas propiedades teóricamente más fuertes que las del método de MCO es el método de máxima verosimilitud (MV), baste aclarar que, si se supuso que u_i está normalmente distribuida, como lo hemos hecho por las razones expuestas, los estimadores de MV y MCO de los coeficientes de regresión, los β , son idénticos, y esto es válido para regresiones simples al igual que para las regresiones múltiples.

El estimador de MV de σ^2 es $\sum \hat{u}_i^2/n$. Este estimador es sesgado, en tanto que el estimador de MCO de $\sigma^2 = \sum \hat{u}_i^2/(n-2)$, como vimos, es insesgado. Pero, al comparar estos dos estimadores de σ^2 , se ve que, conforme aumenta el tamaño de la muestra n , los dos estimadores de σ^2 tienden a ser iguales. Por tanto, asintóticamente (es decir, a medida que n crece indefinidamente), el estimador MV de σ^2 también es insesgado.

El autor Gujarati, D. (2009) hace mención de la suposición de que en el modelo con dos variables $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$, las Y_i son independientes y normalmente distribuidas con media $= \beta_1 + \beta_2 X_i$ y varianza $= \sigma^2$. Como resultado, la función de densidad de probabilidad conjunta de Y_1, Y_2, \dots, Y_n , dadas las medias y varianzas anteriores, se escribe de la siguiente forma:

$$f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n | Y_1, Y_2, \dots, Y_n, \sigma^2)$$

Pero dada la independencia de las Y , esta función de densidad de probabilidad conjunta se escribe como el producto de las n funciones de densidad individuales como

$$f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n | \beta_1 + \beta_2 X_i, \sigma^2) = f(Y_1 | \beta_1 + \beta_2 X_i, \sigma^2) f(Y_2 | \beta_1 + \beta_2 X_i, \sigma^2) \cdot \dots \cdot f(Y_n | \beta_1 + \beta_2 X_i, \sigma^2) \quad (1)$$

Donde

$$f(Y_t) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2} \frac{(Y_t - \beta_1 - \beta_2 X_i)^2}{\sigma^2}\right\} \quad (2)$$

Que es la función de densidad de una variable normalmente distribuida con media y varianza dadas.

(Nota: exp significa e elevado a la potencia de la expresión indicada por {}.)

Al sustituir la ecuación (2) por cada Y_i en (1) se tiene:

$$f(Y_1, Y_2, \dots, Y_n | \beta_1 + \beta_2 X_i, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma^n \sqrt{2\pi}^n} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \sum \frac{(Y_t - \beta_1 - \beta_2 X_i)^2}{\sigma^2} \right\} \quad (3)$$

Si se conocen o están dadas Y_1, Y_2, \dots, Y_n , pero no se conocen β_1, β_2 y σ^2 , la función en (3) se llama función de verosimilitud, denotada con $FV(\beta_1, \beta_2, \sigma^2)$ y escrita como:

$$FV(\beta_1, \beta_2, \sigma^2) = \frac{1}{\sigma^n \sqrt{2\pi}^n} \exp \left\{ -\frac{1}{2} \sum \frac{(Y_t - \beta_1 - \beta_2 X_i)^2}{\sigma^2} \right\} \quad (4)$$

El método de máxima verosimilitud, como lo indica el nombre, consiste en estimar los parámetros desconocidos de manera que la probabilidad de observar las Y dadas sea lo más alta (o máxima) posible. Por consiguiente, se tiene que encontrar el máximo de la función en la ecuación (4). Es un ejercicio sencillo de cálculo diferencial. Para la diferenciación, es más fácil expresar (4) en términos de la función logaritmo o log de la siguiente manera.² (Nota: \ln =logaritmo natural.)

La idea del método según lo mencionado por López, R. (2006) es la siguiente: al tomar una muestra aleatoria de una población, sabemos que los elementos de esa manera son variables aleatorias y por consiguiente los valores de esas variables aleatorias se obtienen con una determinada probabilidad; esa probabilidad varía de acuerdo con el valor del parámetro poblacional desconocido. En este sentido el método trata de encontrar el valor del parámetro para el cual sea máxima la probabilidad de haber obtenido los valores muestrales encontrados.

Función impulso-respuesta

Trujillo, G. dice que esta función es simplemente la representación de medias móviles asociada con el modelo estimado y explica la respuesta del sistema a shocks en los componentes del vector de perturbaciones. La función impulso-respuesta traza la respuesta de las variables endógenas en el sistema ante un shock en los errores. Un cambio en una variable cambiaría inmediatamente el valor de LNP (innovación). Ello además cambiaría todos los valores futuros de las demás variables endógenas del sistema, debido a la estructura dinámica del sistema.

- En una función impulso-respuesta, separa los determinantes de las variables endógenas dentro de los shocks o identifica innovaciones con variables específicas.
- Traza el efecto corriente y valores futuros de las variables endógenas ante un “shock” de una desviación estándar a las innovaciones (variables estocásticas)

El análisis impulso-respuesta indica la respuesta dinámica de la variable dependiente en el sistema VAR ante choques en los términos de error o innovaciones de todas las

variables endógenas, excluyendo los efectos de las variables que expresamente se asignan como exógenas.

Análisis de la descomposición de la varianza

La descomposición de la varianza nos permite dividir la varianza del error de predicción de cada variable en los componentes que son atribuibles a los distintos shocks que puede experimentar el sistema. La descomposición de la varianza se obtiene a partir de la función de respuesta al impulso, y ambas se obtienen a partir de la representación de medias móviles del proceso. La función generalizada de respuesta al impulso también puede utilizarse para deducir la descomposición de la varianza del error de predicción, definido como el porcentaje de la varianza del error de predicción h periodos hacia adelante en la variable i que es atribuible a shocks en la variable j .

Capítulo 7. Resultados y Análisis

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos a partir de los siguientes datos: la metodología empleada es la econométrica, recopilación de información de indicadores económicos financieros de Banco de México para el periodo de enero de 2019 a diciembre de 2020 y el uso del software E-views, comprobando con ello quién es el causante de la volatilidad entre estos dos mercados. Partiendo del análisis de la relación entre ambos mercados y la dinámica entre el IPC de la BMV con la paridad de cambio peso-dólar, para que se pueda determinar qué es lo que primero se presenta en la economía. Se eligió el periodo debido a que se quiere hacer un análisis del comportamiento de estas dos variables antes del covid-19 (2019) y durante el covid-19 (2020) y observar que impacto tiene este acontecimiento en el mercado bursátil y cambiario.

Hechos relevantes en el tipo de cambio y en el Índice de Precios y Cotizaciones tomados del Periódico El Economista.

Para tener conocimiento del comportamiento en las dos variables (IPC y tipo de cambio) durante el periodo analizado, se muestra a continuación noticias relevantes del periódico El Economista, en específico de las publicaciones correspondientes a Termómetro Económico.

Finales del año 2019:

27 de noviembre de 2019, Termómetro Económico.

1. Bolsa mexicana resiente golpes externos, Termómetro Económico.

En la sesión de este martes, el S&P/BMV IPC, el índice bursátil que mide el comportamiento del mercado de valores local terminó en terreno negativo al descender a niveles de 42,852.36 unidades desde los 43,535.11 puntos vistos en la sesión previa.

- Esta caída de 1.57% del IPC también respondió a la aversión hacia activos de economías emergentes, específicamente de América Latina, así como la fortaleza del dólar.
- Este martes, la empresa terminó la sesión en la BMV con una caída de 1.94 por ciento.

2. Aversión al riesgo en AL jugó en contra del peso, Termómetro Económico.

La divisa mexicana cerró la jornada con pérdidas frente al dólar. El tipo de cambio escaló a 19.5670 unidades, con datos del Banco de México (Banxico).

Contra su cierre oficial del lunes, de 19.4420 unidades, el peso perdió 12.50 centavos, 0.64%, frente al billete verde.

Las noticias que debilitan al peso:

- A la confirmación de una recesión técnica en México tras la revisión de cifras del Producto Interno Bruto trimestral se suma la postura de la Reserva Federal sobre una pausa al ciclo de recortes de tasas.
- Se dio a conocer la primera fase del Acuerdo Nacional de Inversión en Infraestructura del Sector Privado, con 147 proyectos que requerirá una inversión de 859,000 millones de pesos. El peso operó cercano a 19.50 unidades, y luego del anuncio tocó un techo de 19.59 pesos por dólar.

17 de diciembre del 2019, Termómetro Económico.

1. T-MEC impulsa el rally de la Bolsa mexicana, Termómetro Económico.

La ratificación del Tratado comercial entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) motivó el rally en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), con lo que el S&P/BMV IPC acumula una ganancia de 4% en las últimas cuatro jornadas.

- Desde el 11 de diciembre pasado, tras la firma de los acuerdos modificatorios del acuerdo comercial trilateral, el principal índice de la BMV rebasó la barrera de los 42,633.43 puntos para ubicarse en 44,356.22 unidades, logrando así un rendimiento de 6.5% durante este 2019.

2. Tipo de cambio debajo de 19 pesos por dólar, Termómetro Económico.

La divisa mexicana cerró la primera jornada de la semana con una ganancia de 11 centavos frente al dólar.

- El tipo de cambio peso-dólar terminó la sesión en 18.9410 pesos por billete verde, según datos oficiales del Banco de México de que, frente a su cierre previo de 19.0510 pesos por dólar, el movimiento significó una variación de 0.57 por ciento.
- Los temas comerciales se mantienen como el principal impulso, luego del acuerdo entre China y Estados Unidos para evitar la entrada en vigor de nuevos aranceles y la firma de cambios al tratado comercial entre México, Estados Unidos y Canadá.

Inicios de la pandemia 2020:

Viernes 28 de febrero del 2020, Termómetro Económico.

1. Peso acumula caída de 81 centavos por el coronavirus, Termómetro *Económico*.

La divisa mexicana retrocedió, en línea con otras monedas de mercados emergentes que se consideran activos poco seguros, debido a la mayor percepción de riesgo para la economía global ante el avance del coronavirus.

- El peso registró su peor cierre desde el 4 de diciembre, cuando terminó la jornada en 19.4430 unidades.

2. Bolsas tienen peor caída desde el 2011, Termómetro Económico.

Los índices bursátiles de Wall Street estuvieron afectados por la aversión a los efectos del virus, que se extendió tanto a Europa como a América Latina; se registraron nuevos casos de afectados por el coronavirus fuera de China

La aversión al riesgo se extendió en los mercados, llevando a los principales índices accionarios a registrar su mayor ajuste desde agosto del 2011.

- El Dow Jones bajó 4.42%; el NASDAQ, 4.61%, y el S&P 500, 4.42 por ciento. Los sectores del S&P 500 que más incidieron en la baja del indicador fueron: tecnológicas (-5.3%), financieras (-4.4%) y cuidado de la salud (-3.3 por ciento).
- En México, el S&P/BMV IPC de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) cerró a la baja, siguiendo el desempeño de los mercados globales. Las acciones que más retrocedieron fueron: OMA (-7.4%), Alsea (-7.0%) y GCarso (-6.6 por ciento).

3. BMV vive día negro; pierde 154,503 mdp. Termómetro Económico.

- En términos de capitalización bursátil, las 35 compañías más líquidas de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) perdieron ayer 154,503.18 millones de pesos, desde 6.360 billones de pesos que valía el día previo, hasta su valor conjunto de ayer de 6.205 billones de pesos, según datos de Economía.
- En la BMV, la emisora con la mayor caída fue Grupo Aeroportuario Centro Norte cuyas acciones cayeron 7.35%, a 127.03 pesos, con una pérdida en valor de capitalización de 3,949.35 millones de pesos.

Los datos que se recopilaron de la base de datos mencionada son los siguientes:

Para el periodo 2019:

- Tipo de Cambio peso-dólar (fix) del 2 de enero al 31 de diciembre de 2019 con un total de 251 datos con frecuencia semanal (lunes a viernes), determinado por el Banco de México para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagadera en México
- Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) del 2 de enero al 31 de diciembre de 2019 con un total de 251 datos (lunes a viernes), datos obtenidos del Banco de México de dicho indicador nos indica la evolución del mercado accionario.

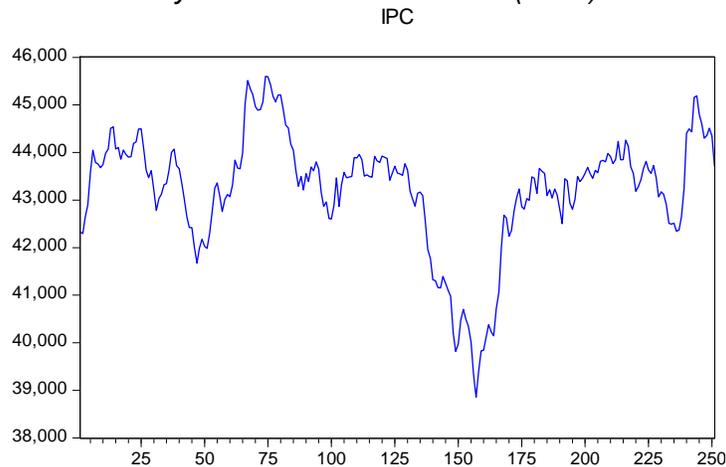
Periodo 2020:

- Tipo de Cambio peso-dólar (fix) del 2 de enero al 31 de diciembre de 2020 con un total de 251 datos (lunes a viernes), determinado por el Banco de México.
- Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) del 2 de enero al 31 de diciembre de 2020 con un total de 251 datos (lunes a viernes), datos obtenidos del Banco de México.

Análisis 2019

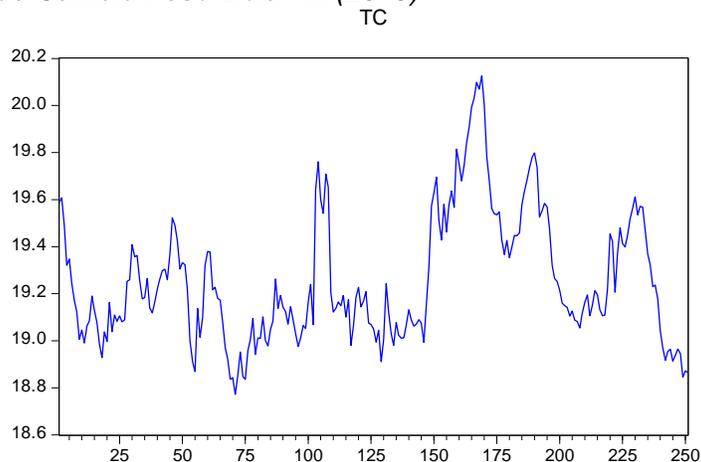
Antes de realizar las pruebas correspondientes, tenemos que observar si la series son no estacionaria o estacionaria, como se muestra en las siguientes gráficas

Grafico 12. Índice de Precios y Cotizaciones de México (2019)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México

Grafico 13. Tipo de Cambio Peso-Dólar fix (2019)



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México

En la Grafica 12 y 13, representan el comportamiento de las variables que se estudian, se muestra tendencia creciente y se observa que son series no estacionarias⁸, debido a que tienen un comportamiento con volatilidades crecientes y decrecientes (Ver Gráficos 14 y 15). Por lo tanto para que la serie sea estacionaria, se aplicaran pruebas de raíces unitarias⁹.

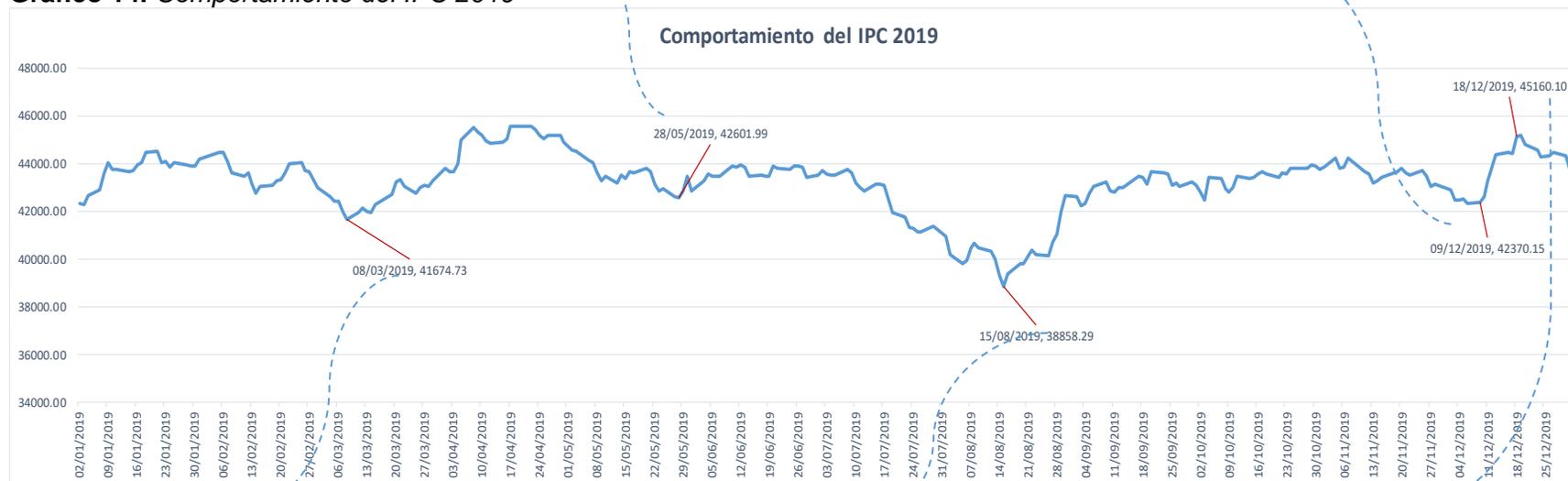
⁸ Las variables que se incrementan a lo largo del tiempo.

⁹ Esta prueba nos indica que la varianza está en función del tiempo

28/05/2019: El economista, Termómetro Económico, Bolsa mexicana cae 0.30% con poco volumen, la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) concluyó con una pérdida de 0.30%, en una jornada de bajo volumen de operación ante la ausencia de inversionistas extranjeros por el feriado en Estados Unidos

12/09/2019: El economista, Termómetro Económico, Mercado atento a dato de inflación en México, la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) y el peso estarán atentos este día al dato de inflación de México correspondiente al noveno mes del año, que muy temprano dará a conocer el Instituto Nacional de Geografía (Inegi)

Grafico 14. Comportamiento del IPC 2019



08/03/2019: La BMV sumó nueve días de pérdidas. La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) siguió en terreno negativo, al perder 0.64% y así acumular nueve sesiones consecutivas de descensos, con lo que su principal indicador se ubica en su menor nivel en el año

15/08/2019: Bolsa mexicana, en niveles cercanos a los de marzo del 2014, la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) cayó ante una ola de aversión global al riesgo, producto de la publicación de débiles datos económicos en china y la zona euro, que alimentaron temores de una recesión global, mientras los inversionistas mantuvieron su atención en los activos argentinos.

12/18/2019: El economista, Termómetro Económico, T-MEC mejorará panorama para firmas en Bolsa, Las empresas listadas en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) ligadas a la industria automotriz, manufactura, así como a los sectores de exportación, consumo y las fibras inmobiliarias, son las que más podrían ganar con la ratificación del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC)

31/07/2019: desaceleración del pib ya pega a emisoras de la bolsa, el bajo crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) del segundo trimestre, dato que se presentará hoy por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (Inegi) y que se espera continúe por el resto del presente año, afectará el crecimiento de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

02/09/2019: Bolsa mexicana crece 2.13% en la era AMLO, el principal indicador bursátil de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), el S&P/BMV IPC, creció 2.13% desde que el presidente Andrés Manuel López Obrador (AMLO) tomara el cargo el 1 de diciembre del 2018. El indicador se incrementó de 41,732.78 a 42,622.50 puntos en dicho periodo.

Grafico 15. Comportamiento del tipo de cambio 2019



08/03/2019: luego de alcanzar el tipo de cambio un máximo de 21.40 en enero del 2017, para agosto retrocedió hasta 17.80 pesos por dólar. En el primer bimestre del 2019, se ha mantenido entre 19.10 y 19.30 pesos por dólar.

03/06/2019: el mercado de cambios exageró, aseguran analistas el peso cerró la semana con pérdidas, presionado por amenazas del presidente estadounidense, Donald Trump. El tipo de cambio concluyó las operaciones de este viernes en 19.6555 unidades, una caída de 56.30 centavos o 2.94% respecto a su cierre del jueves

18/12/2019: la moneda mexicana se apreció frente al dólar este martes por cuarta jornada consecutiva. El tipo de cambio peso-dólar cerró operaciones en 18.9190 unidades por billete verde, con datos del Banco de México (Banxico).

Pruebas de raíces unitarias

Prueba de Dickey Fuller Aumentada¹⁰ para la serie IPC

Con el uso de E-views encontramos los siguientes resultados para la serie del Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV y el tipo de cambio fix

Cuadro 1. *Prueba de Dickey Fuller Aumentada para el IPC*

Null Hypothesis: IPC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.690366	0.0771
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Hipótesis:

Ho: la serie del IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie del IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es Ho, pues el valor de P-Value es de 0.0771 mayor al 5% en nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es no estacionaria, por tanto, tiene raíz unitaria.

¹⁰ La prueba DFA ajusta la prueba DF a fin de tener cuidado de una posible correlacion serial en los términos de error al agregar diferencia rezagados.

Prueba de Phillips-Perron para la serie IPC

Cuadro 2. *Prueba de Phillips-Perron para el IPC*

Null Hypothesis: IPC has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-2.399628	0.1429
Test critical values: 1% level	-3.456408	
5% level	-2.872904	
10% level	-2.572900	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		94347.99
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		133109.0

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Hipótesis:

Ho: la serie IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es Ho, pues el P-Value=0.1429 es mayor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es no estacionaria, por tanto, tiene raíz unitaria.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada del IPC (serie diferenciada)

Cuadro 3. *Prueba de Dickey Fuller Aumentada del IPC (serie diferenciada)*

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.91990	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Hipótesis:

Ho: la serie del IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie del IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el P-Value=0.0000, menor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es estacionaria, por tanto, no tiene raíz unitaria.

Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada IPC

Cuadro 4. Prueba de Phillips-Perron del IPC (serie diferenciada)

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-11.85365	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		89871.96
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		86377.00

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Hipótesis:

Ho: la serie IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el P-Value=0.0000 es menor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es estacionaria, por tanto, no tiene raíz unitaria.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada para la serie Tipo de Cambio

Cuadro 5. *Prueba de Dickey Fuller Aumentada para el Tipo de Cambio*

Null Hypothesis: TC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.935176	0.0428
Test critical values: 1% level	-3.456408	
5% level	-2.872904	
10% level	-2.572900	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7

Hipótesis:

Ho: la serie Tipo de Cambio tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie Tipo de Cambio no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el valor de P-Value es de 0.0428 menor al 5% en nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie tipo de cambio es estacionaria y no presenta una raíz unitaria.

Prueba de Phillips-Perron para la serie Tipo de cambio
 Con el uso de E-views encontramos los siguientes resultados para la serie del Tipo de Cambio:

Cuadro 6. *Prueba de Phillips-Perron para el tipo de cambio*

Null Hypothesis: TC has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 6 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-3.222639	0.0198
Test critical values: 1% level	-3.456408	
5% level	-2.872904	
10% level	-2.572900	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		
Residual variance (no correction)		0.009879
HAC corrected variance (Bartlett kernel)		0.011959

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Hipótesis:

Ho: la serie Tipo de Cambio tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie Tipo de Cambio no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es Ha, pues el P-Value=0.0198 es menor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie Tipo de Cambio es estacionaria, por tanto, no tiene raíz unitaria.

Con el uso de estas dos pruebas se observa que las series del IPC es no estacionaria y el Tipo de Cambio es estacionaria y por ende se le aplicara primeras diferencias a la serie IPC.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada del TC (serie diferenciada)

En el caso de la serie del TC no fue necesario sacar sus primeras diferencias ya que sin diferencia (a nivel) se acepta que la serie es estacionaria, pues el P- value es menor a 0.05.

Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada TC

En el caso de la serie del TC no fue necesario sacar sus primeras diferencias para la prueba Phillips-Perron ya que sin diferencia (a nivel) se acepta que la serie es estacionaria, pues el P- value es menor a 0.05.

Prueba de Causalidad de Granger

Comprobada la estacionariedad en las series por medio de las pruebas Dickey Fuller Aumentada, Phillips-Perron con y sin sus primeras diferencias, aplicaremos la Prueba de Causalidad de Granger.

La prueba de causalidad de Granger realizada en la serie IPC y el Tipo de Cambio Fix nos muestra los siguientes resultados:

Cuadro 7. *Prueba de Causalidad de Granger*

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/15/21 Time: 13:59

Sample: 1 251

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
IPC does not Granger Cause TC	249	4.79558	0.0091
TC does not Granger Cause IPC		1.67202	0.1900

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Primer sentido Hipótesis IPC:

Ho: El IPC no precede al Tipo de Cambio Fix.

Ha: El IPC precede al Tipo de Cambio Fix.

Tenemos la primera hipótesis nula que nos dice que la serie IPC no causa en términos de Granger a la serie Tipo de Cambio Fix, la cual al tener una probabilidad menor al 5%, rechazamos la Ho y aceptamos la Ha de que el IPC precede al Tipo de cambio Fix (IPC causa al TC)

Segundo sentido Hipótesis Tipo de Cambio Fix:

Ho: El Tipo de Cambio Fix no precede al IPC.

Ha: El Tipo de Cambio Fix precede al IPC.

Tenemos la primera hipótesis nula que nos dice que la serie TC no causa en términos de Granger a la serie IPC, la cual al tener una probabilidad mayor al 5%, aceptamos la Ho de que el Tipo de Cambio Fix no precede al IPC (TC no causa al IPC)

Obtenemos una relación unidireccional es decir donde solamente los cambios en el Mercado Bursátil repercuten en los cambios en el Mercado Cambiario y no viceversa.

Se realizará un modelo de vectores autorregresivos (VAR), para saber en qué magnitud es esta relación y como lo describen sus valores pasados de ambas series.

Vector Autorregresivo con 2 rezagos

Cuadro 8. Vector Autorregresivo

Vector Autoregression Estimates
Date: 01/15/21 Time: 14:02
Sample (adjusted): 3 251
Included observations: 249 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	TC	IPC
TC(-1)	0.933349 (0.06754) [13.8182]	154.4622 (203.464) [0.75916]
TC(-2)	-0.056633 (0.06732) [-0.84123]	4.953576 (202.793) [0.02443]
IPC(-1)	-2.46E-05 (2.2E-05) [-1.12781]	1.241354 (0.06582) [18.8585]
IPC(-2)	5.72E-06 (2.2E-05) [0.25704]	-0.261697 (0.06709) [-3.90070]
C	3.188991 (0.76584) [4.16402]	-2187.360 (2306.94) [-0.94816]
R-squared	0.870701	0.943297
Adj. R-squared	0.868581	0.942367
Sum sq. resids	2.363330	21444606
S.E. equation	0.098416	296.4586
F-statistic	410.7731	1014.773

Log likelihood	226.5283	-1768.075
Akaike AIC	-1.779343	14.24157
Schwarz SC	-1.708712	14.31220
Mean dependent	19.25466	43219.11
S.D. dependent	0.271480	1234.891
<hr/>		
Determinant resid covariance (dof adj.)		762.8956
Determinant resid covariance		732.5648
Log likelihood		-1527.902
Akaike information criterion		12.35263
Schwarz criterion		12.49389

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

El TC primera columna tiene un valor estimado de 0.933349 con una desviación típica de 0.06754, resultando entonces un valor significativo de su t-student de 13.8182

- Los valores del estadístico t al ser mayores que 2.5 se refiere a que estos están explicando a la variable.
- Los valores menores a 2.5 significa se refiere a que estos valores no explican a la variable.

Observamos que el TC es explicado por el IPC. Mientras que para el IPC en su primer rezago es explicado por si mismo

Completando los datos obtenidos anteriormente, se hace un análisis de la descomposición de la varianza, en donde veremos en qué magnitud es explicado el comportamiento del Tipo de cambio Fix por las variaciones de la bolsa de valores.

Descomposición de la Varianza del IPC

Cuadro 9. *Análisis de la Descomposición de la Varianza del IPC*

Varianza Descomposición de la Varianza del IPC: Período	S.E.	TC	IPC
1	0.098416	0.000000	100.0000
2	0.136416	0.094160	99.90584
3	0.160954	0.341597	99.65840
4	0.178575	0.722498	99.27750
5	0.191972	1.207321	98.79268
6	0.202554	1.767557	98.23244
7	0.211160	2.378666	97.62133
8	0.218325	3.020384	96.97962
9	0.224411	3.676306	96.32369
10	0.229666	4.333322	95.66668

Varianza Descomposición de la Varianza del TC: Período	S.E.	TC	IPC
1	296.4586	89.61944	10.38056
2	468.9834	87.27972	12.72028
3	596.5501	84.71794	15.28206
4	695.6212	82.02103	17.97897
5	775.5370	79.26305	20.73695
6	841.7181	76.50803	23.49197
7	897.4925	73.81058	26.18942
8	945.0418	71.21558	28.78442
9	985.8871	68.75793	31.24207
10	1021.146	66.46282	33.53718

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Se observa en la columna IPC que la variación del IPC es explicada por si mismo de un 95.66668% a 100%, mientras que el TC solo es significativa en la observación numero uno 0.00000.

Mientras que el TC es explicado por el IPC del 10.38056 al 33.53718%, por lo que se concluye que el Mercado Cambiario se ve mayormente afectado por variaciones en el Mercado Bursátil.

Máxima verosimilitud (Joint test)

Cuadro 10. Máxima Verosimilitud

VAR Lag Exclusion Wald Tests

Date: 01/15/21 Time: 14:04

Sample: 1 251

Included observations: 249

Chi-squared test statistics for lag exclusion:

Numbers in [] are p-values

	TC	IPC	Joint
Lag 1	226.3691 [0.000000]	388.0435 [0.000000]	608.8828 [0.000000]
Lag 2	1.071885 [0.585117]	17.60411 [0.000150]	19.00382 [0.000785]
df	2	2	4

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Se verifica que el P-value (dato entre corchete) de la Joint Test es menor a 0.05 (nivel de significancia).

- Según esta prueba, el rezago uno si es significativo, P-Value=0.0000.

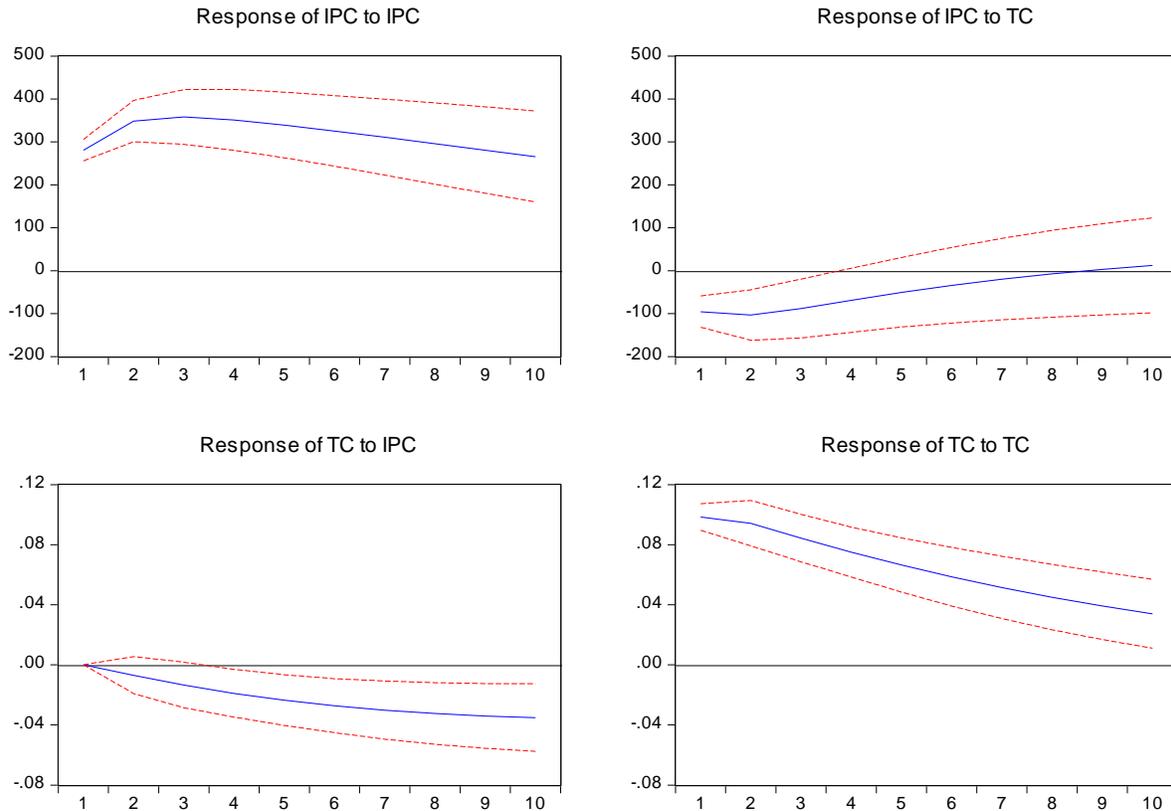
Verificando de esta manera que el VAR con un rezago es el correcto y explica al IPC.

Función impulso-respuesta

Una función impulso-respuesta muestra el efecto de un cambio en los errores sobre las variables endógenas del sistema de ecuaciones que genera Eviews.

Grafico 16 Impulso-Respuesta IPC-TC

Response to Cholesky One S.D. Innovations \pm 2 S.E.



Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

En la gráfica 14 se observa que no todas las funciones son significativas, ya que solo la de IPC al TC, cumple la condición de convergencia, pues esta función converge a partir del octavo dato, es decir va hacia el equilibrio, es decir la variable TC depende de movimientos en el IPC, depende de valores pasados para su decremento o incremento. Se observa que el IPC genera un impacto negativo al inicio en el TC esto se observa del primero al octavo día.

Análisis 2020

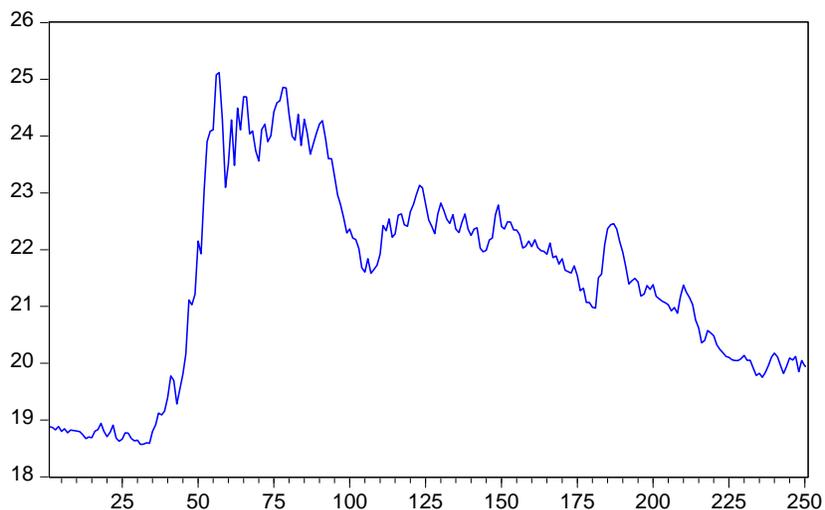
Antes de realizar las pruebas correspondientes, tenemos que observar si la serie es estacionaria o no estacionaria, como se muestra en las siguientes gráficas las series son no estacionarias

Grafico 17 *Índice de Precios y Cotizaciones de México (2020)*
IPC



Fuente: elaboración propia con datos mensuales del Banco de México y elaboración con software E-views v10.

Grafico 1814 *Tipo de Cambio Peso-Dólar fix (2020)*
TC

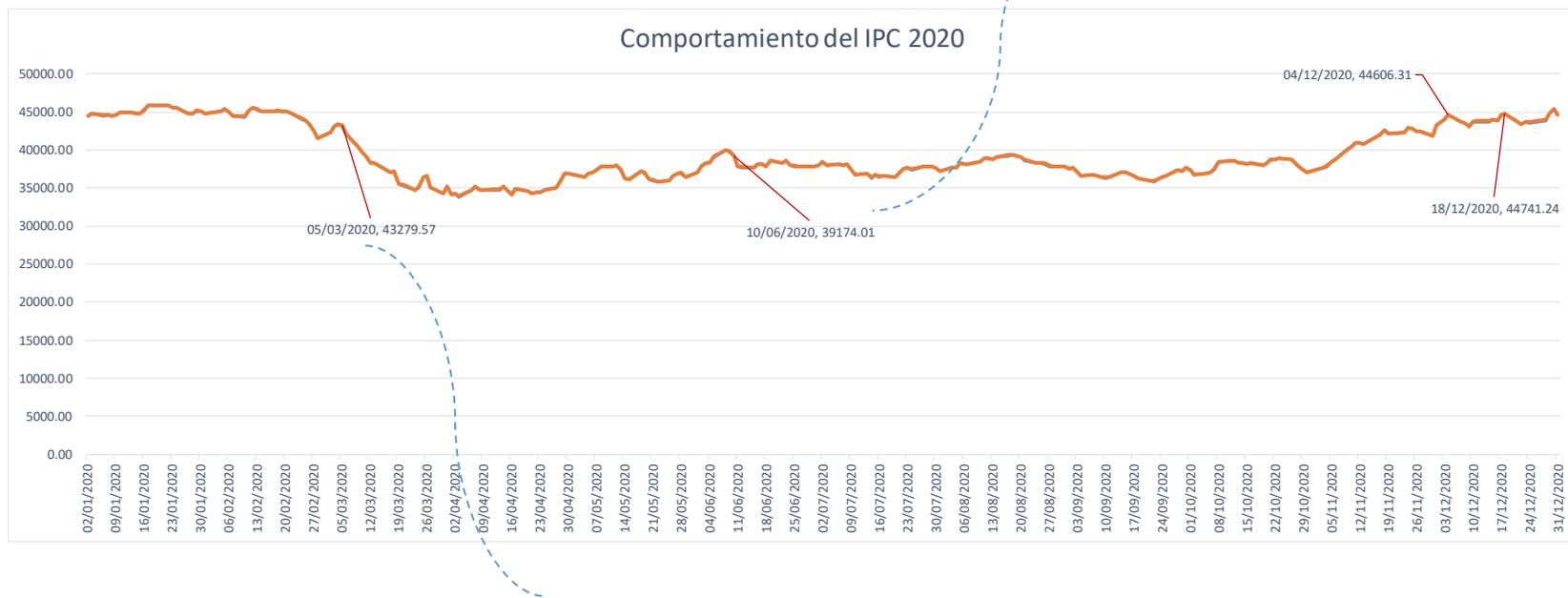


Fuente: elaboración propia con datos mensuales del Banco de México y elaboración con software E-views v10.

En la Grafica 15 y 16, representan el comportamiento de las variables que se estudian, se muestra tendencia creciente y se observa que son series no estacionarias, debido a que tienen un comportamiento con volatilidades crecientes y decrecientes (Ver Gráficos 14 al 17). Por lo tanto, para que la serie sea estacionaria, se aplicaran pruebas de raíces unitarias.

10/06/2020: Optan empresas del IPC por banca en lugar de Bolsa alrededor del 65% de las empresas que cotizan en el principal índice de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), el S&P/BMV IPC, han echado mano de sus líneas de crédito bancario disponibles y otras han manifestado su intención de hacerlo en caso de ser necesario

Grafico 19. Comportamiento del IPC 2020

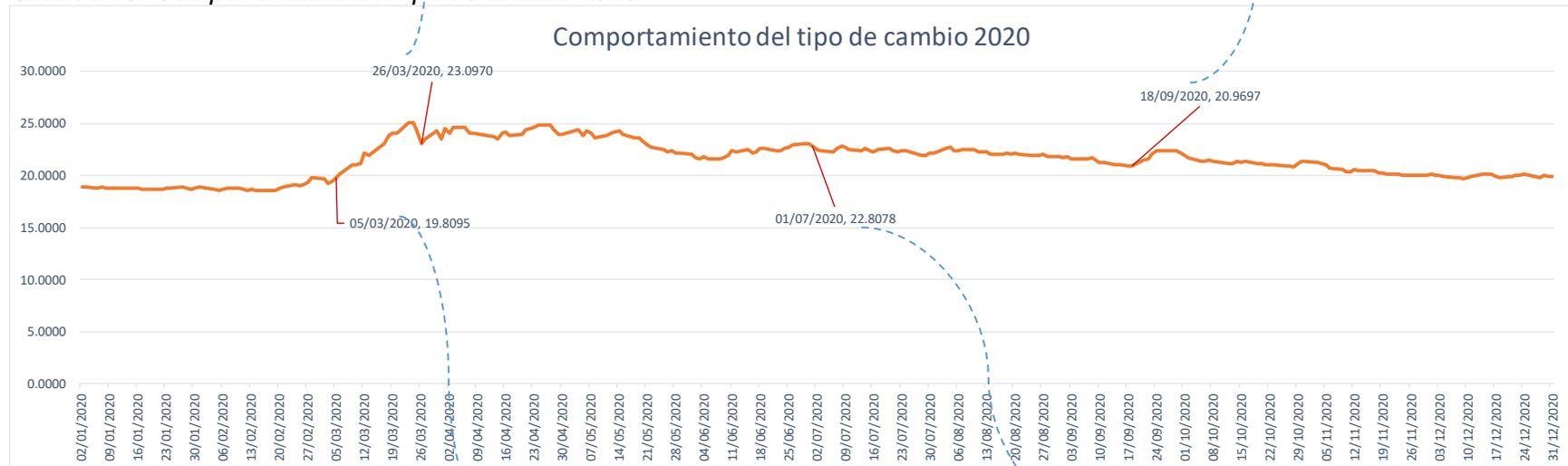


05/03/2020: extranjeros mantienen apetito por México, La emisión de bonos por 350 millones de dólares que hace unas semanas llevó a cabo Grupo Mega en el mercado internacional demuestra la confianza y el apetito de los inversionistas por empresas mexicanas y por México, sostuvo Guillermo Romo Romero, presidente de la firma

26/03/2020: Bancos cierran mixtos tras programa de ayuda a clientes, las acciones de las instituciones financieras que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) cerraron la jornada de este miércoles de manera mixta, un día después de que algunas de ellas anunciaron facilidades de pago a sus clientes por el impacto económico que tendrá el brote del Covid-19 en el país

18/09/2020: Dólar cerró por debajo de 21 pesos, el dólar cerró ayer por primera vez desde el 10 de marzo por debajo de los 21 pesos, para finalizar la sesión en 20.92 unidades, según datos del Banco de México, y a niveles similares antes de que se declarara la pandemia por el Covid-19.

Grafico 20. Comportamiento del tipo de cambio 2020



05/03/2020: Volatilidad por coronavirus pone pausa en las OPI, la volatilidad en las bolsas de valores mundiales, acentuadas por la propagación del coronavirus, está poniendo en pausa la actividad en el mercado de ofertas públicas iniciales (OPI), provocando que se reduzca el apetito por riesgo por parte de los inversionistas

01/07/2020: Peso retrocede 21.56% en I Sem, el peso perdió 21.56% de su valor frente al dólar en el primer semestre del año. La divisa estadounidense pasó de intercambiarse en 18.8860 pesos hasta 22.9570 pesos, de acuerdo con datos del Banco de México

Pruebas de raíces unitarias

Prueba de Dickey Fuller Aumentada para la serie IPC

Cuadro 12.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada para el IPC

Null Hypothesis: IPC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.476422	0.5441
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Hipótesis:

Ho: la serie del IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie del IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es Ho, pues el valor de P-Value es de 0.5441 mayor al 5% en nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es no estacionaria, por tanto, tiene raíz unitaria

Prueba de Dickey Fuller Aumentada para la serie Tipo de Cambio

Cuadro 13.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada para el Tipo de Cambio

Null Hypothesis: TC has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.530452	0.5167
Test critical values: 1% level	-3.456408	
5% level	-2.872904	
10% level	-2.572900	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7

Hipótesis:

Ho: la serie Tipo de Cambio tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie Tipo de Cambio no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ho, pues el valor de P-Value es de 0.5167 mayor al 5% en nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie tipo de cambio es no estacionaria y presenta una raíz unitaria.

Prueba de Phillips-Perron para la serie IPC

Cuadro 14.

Prueba de Phillips-Perron para el IPC

Null Hypothesis: IPC has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 1 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.261355	0.6478
Test critical values: 1% level	-3.456408	
5% level	-2.872904	
10% level	-2.572900	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	259737.5
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	308904.0

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Hipótesis:

Ho: la serie IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es Ho, pues el P-Value=0.6478 es mayor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es no estacionaria, por tanto, tiene raíz unitaria.

Prueba de Phillips-Perron para la serie Tipo de cambio

Cuadro 15.

Prueba de Phillips-Perron para el tipo de cambio

Null Hypothesis: TC has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-1.646948	0.4571
Test critical values: 1% level	-3.456408	
5% level	-2.872904	
10% level	-2.572900	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.073371
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.092286

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views v10.

Hipótesis:

Ho: la serie Tipo de Cambio tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie Tipo de Cambio no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el P-Value=0.4571 es mayor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie Tipo de Cambio es no estacionaria, por tanto, tiene raíz unitaria.

Con el uso de estas dos pruebas se observa que las series son no estacionaria y por ende se le aplicara primeras diferencias.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada del IPC (serie diferenciada)

Cuadro 16.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada del IPC (serie diferenciada)

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.97382	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views v10.

Hipótesis:

Ho: la serie del IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie del IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el P-Value=0.0000, menor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es estacionaria, por tanto, no tiene raíz unitaria.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada del TC (serie diferenciada)

Cuadro 17.

Prueba de Dickey Fuller Aumentada para el Tipo de Cambio (serie diferenciada)

Null Hypothesis: D(TC) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-15.13507	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views v10.

Hipótesis:

Ho: la serie TC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie TC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el P-Value=0.0000, menor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es estacionaria, por tanto, no tiene raíz unitaria.

Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada IPC

Cuadro 18.

Prueba de Phillips-Perron del IPC (serie diferenciada)

Null Hypothesis: D(IPC) has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 4 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-12.89172	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	252993.7
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	236013.6

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7

Hipótesis:

Ho: la serie IPC tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia

Ha: la serie IPC no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el P-Value=0.0000, menor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie IPC es estacionaria, por tanto, no tiene raíz unitaria.

Prueba de Phillips-Perron para la serie diferenciada TC

Cuadro 19.

Prueba de Phillips-Perron TC (serie diferenciada)

Null Hypothesis: D(TC) has a unit root

Exogenous: Constant

Bandwidth: 5 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-15.22160	0.0000
Test critical values: 1% level	-3.456514	
5% level	-2.872950	
10% level	-2.572925	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Residual variance (no correction)	0.074254
HAC corrected variance (Bartlett kernel)	0.085917

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7

Hipótesis:

Ho: la serie Tipo de Cambio tiene raíz unitaria o es no estacionaria, si su probabilidad es mayor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

Ha: la serie Tipo de Cambio no presenta raíz unitaria o es estacionaria, si su probabilidad es menor que 0.05 en valor absoluto al 5% en nivel de significancia.

La Hipótesis que aceptamos es la Ha, pues el P-Value=0.0000 es menor en valor absoluto al 5% de nivel de significancia. Esto quiere decir que la serie TC es estacionaria, por tanto, no tiene raíz unitaria.

Prueba de Causalidad de Granger
 Comprobada la estacionariedad en las series por medio de las pruebas Dickey Fuller Aumentada y primeras diferencias, Phillips-Perron y primeras diferencias, aplicaremos la Prueba de Causalidad de Granger.

Cuadro 20.

Prueba de Causalidad de Granger

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/15/21 Time: 17:18

Sample: 1 251

Lags: 2

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Prob.
IPC does not Granger Cause TC	249	3.87054	0.0221
TC does not Granger Cause IPC		2.64281	0.0732

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Primer sentido Hipótesis IPC:

Ho: El IPC no precede al Tipo de Cambio Fix.

Ha: El IPC precede al Tipo de Cambio Fix.

Tenemos la primer hipótesis nula que nos dice que la serie IPC no causa en términos de Granger a la serie Tipo de Cambio Fix, la cual al tener una probabilidad menor al 5%, rechazamos la Ho y aceptamos la Ha de que el IPC precede al Tipo de cambio Fix (IPC causa al TC)

Segundo sentido Hipótesis Tipo de Cambio Fix:

Ho: El Tipo de Cambio Fix no precede al IPC.

Ha: El Tipo de Cambio Fix precede al IPC.

Tenemos la primer hipótesis nula que nos dice que la serie TC no causa en términos de Granger a la serie IPC, la cual al tener una probabilidad mayor al 5%, aceptamos la Ho de que el Tipo de Cambio Fix no precede al IPC (TC no causa al IPC)

Obtenemos una relación unidireccional es decir donde solamente los cambios en el Mercado Bursátil repercuten en los cambios en el Mercado Cambiario y no viceversa.

Se realizará un modelo de vectores autorregresivos (VAR), para saber en qué magnitud es esta relación y como lo describen sus valores pasados de ambas series.

Vector Autorregresivo con 2 rezagos

Cuadro 21.

Vector Autorregresivo

Vector Autoregression Estimates
 Date: 01/15/21 Time: 17:20
 Sample (adjusted): 3 251
 Included observations: 249 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	TC	IPC
TC(-1)	0.921238 (0.07380) [12.4830]	218.1984 (136.976) [1.59296]
TC(-2)	0.041085 (0.07388) [0.55611]	-280.4684 (137.126) [-2.04534]
IPC(-1)	-0.000106 (3.9E-05) [-2.70530]	1.235877 (0.07281) [16.9740]
IPC(-2)	9.40E-05 (4.0E-05) [2.36995]	-0.279146 (0.07361) [-3.79220]
C	1.293903 (0.99094) [1.30573]	3043.313 (1839.25) [1.65465]
R-squared	0.976298	0.978999
Adj. R-squared	0.975910	0.978654
Sum sq. resid	17.74131	61118172
S.E. equation	0.269648	500.4841
F-statistic	2512.651	2843.562
Log likelihood	-24.44187	-1898.469
Akaike AIC	0.236481	15.28890
Schwarz SC	0.307112	15.35954
Mean dependent	21.52506	39420.96
S.D. dependent	1.737308	3425.585
Determinant resid covariance (dof adj.)		13661.55
Determinant resid covariance		13118.40

Log likelihood	-1887.112
Akaike information criterion	15.23785
Schwarz criterion	15.37911

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views v10.

El TC primera columna tiene un valor estimado de 0.921238 con una desviación típica de 0.07380, resultando entonces un valor significativo de su t-student de 12.4830

- Los valores del estadístico t al ser mayores que 2.5 se refiere a que estos están explicando a la variable.
- Los valores menores a 2.5 significa se refiere a que estos valores no explican a la variable.

Observamos que el TC es explicado por el IPC. Mientras que para el IPC en su primer rezago es explicado por sí mismo.

Completando los datos obtenidos anteriormente, se hace un análisis de la descomposición de la varianza, en donde veremos en qué magnitud es explicado el comportamiento del Tipo de cambio Fix por las variaciones de la bolsa de valores.

Descomposición de la Varianza del IPC

Cuadro 22.

Análisis de la Descomposición de la Varianza del IPC

Perio d	S.E.	TC	IPC
1	0.269648	0.000000	100.0000
2	0.387853	0.432677	99.56732
3	0.474735	0.482434	99.51757
4	0.545369	0.405785	99.59422
5	0.605640	0.328032	99.67197
6	0.658520	0.290492	99.70951
7	0.705763	0.305207	99.69479
8	0.748514	0.373687	99.62631
9	0.787573	0.493256	99.50674
10	0.823525	0.659496	99.34050

Varia nce Deco mposit ion of TC: Perio d	S.E.	TC	IPC
1	500.4841	75.01076	24.98924
2	774.6928	67.02646	32.97354
3	973.2814	62.91261	37.08739
4	1128.743	60.50377	39.49623
5	1257.100	58.88853	41.11147
6	1366.798	57.68957	42.31043
7	1462.770	56.73597	43.26403
8	1548.168	55.94133	44.05867
9	1625.146	55.25754	44.74246
10	1695.247	54.65557	45.34443

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views 7.

Se observa en la columna IPC que la variación del IPC es explicada por si mismo de un 99.34050% a 100%, mientras que el TC solo es significativa en la observación numero uno 0.00000.

Mientras que el TC es explicado por el IPC del 24.98924 al 45.34443%, por lo que se concluye que el Mercado Cambiario se ve mayormente afectado por variaciones en el Mercado Bursátil.

Obtuvimos un VAR de 2 rezagos y se verifica cada uno de ellos obteniendo lo siguiente:

Máxima verosimilitud (Joint test)

Cuadro 23.

Máxima Verosimilitud

VAR Lag Exclusion Wald Tests
 Date: 01/15/21 Time: 17:21
 Sample: 1 251
 Included observations: 249

Chi-squared test statistics for lag exclusion:
 Numbers in [] are p-values

	TC	IPC	Joint
Lag 1	269.9235 [0.000000]	358.1705 [0.000000]	595.3549 [0.000000]
Lag 2	6.261166 [0.043692]	14.38585 [0.000752]	15.62302 [0.003569]
df	2	2	4

Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views v10.

Se verifica que el P-value (dato entre corchete) de la Joint Test es menor a 0.05 (nivel de significancia).

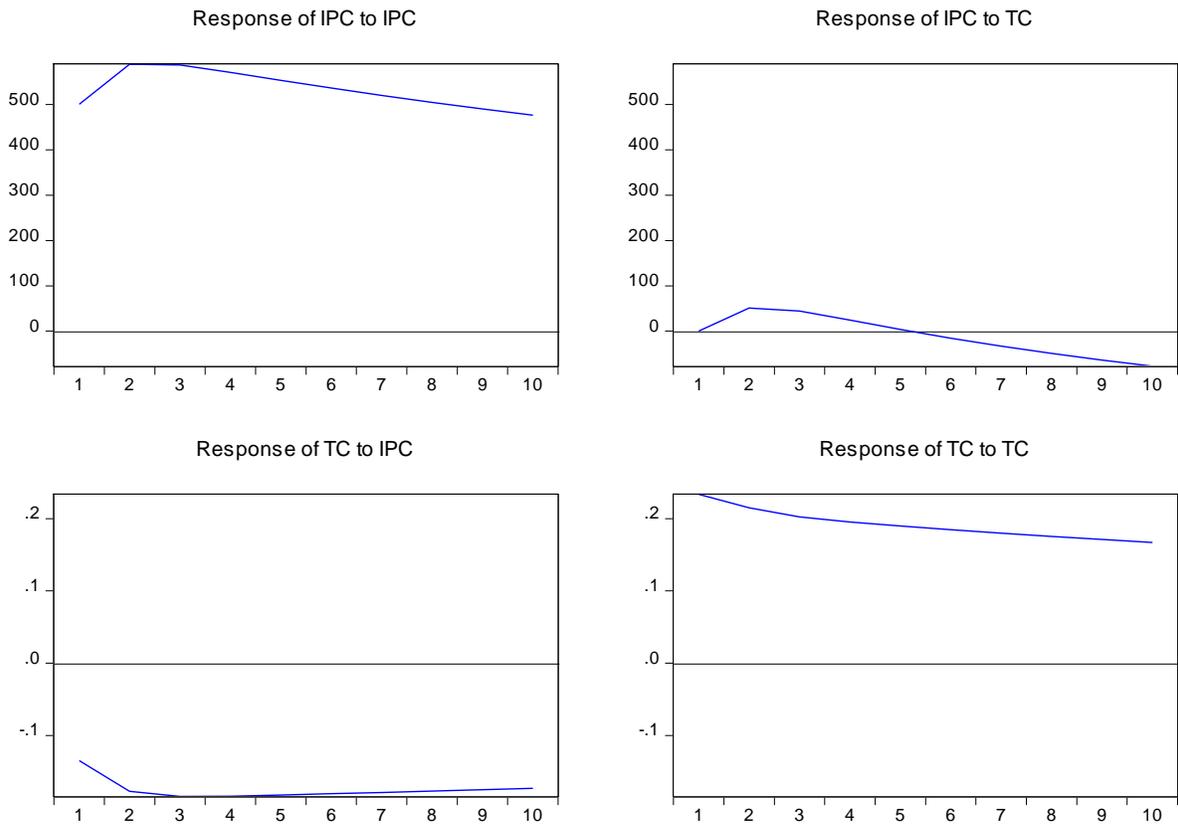
- Según esta prueba, el rezago uno si es significativo, P-Value=0.0000.

Verificando de esta manera que el VAR con un rezago es el correcto y explica al IPC.

Función impulso-respuesta

Gráfico 21 Impulso-Respuesta IPC-TC

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations



Fuente: elaboración propia con el software econométrico E-views v10.

En la gráfica 21 se observa que no todas las funciones son significativas, las funciones de impulso-respuesta se presentan sobre un horizonte de tiempo de diez días, en este caso la función de IPC al TC, cumple la condición de convergencia, pues esta función converge a partir del quinto día, es decir va hacia el equilibrio, la variable TC depende de movimientos en el IPC, depende de valores pasados para su decremento o incremento. Se observa que el IPC genera un impacto a la baja en el tipo de cambio, esto se observa en el quinto día.

Capítulo 8. Discusión

En este capítulo se encuentran los trabajos que están relacionadas con esta investigación, pues son investigaciones en las que se hizo uso del análisis y técnicas econométricas orientado al uso de la relación causal, y otras metodologías, junto con el uso de variables como el tipo de cambio y las bolsas de valores de las investigaciones seleccionadas, se citan estas investigaciones con la finalidad de brindar aportes de distintos países y sus respectivos análisis cuantitativos.

Con esta investigación el autor retoma la teoría de la PPA, coincide con el presente trabajo ya que se hace uso de la econometría para el análisis de datos, hace hincapié en el uso de la relación causal, y el uso de tipo de cambio para este análisis, a continuación se hace mención de lo desarrollado por Nagayasu, J. (2021) en su trabajo de investigación que está relacionado con el teorema de la paridad del poder adquisitivo, que vincula los tipos de cambio con los precios, este estudio examina la relación desde la perspectiva de la causalidad y los efectos de contagio. Utilizando un panel de países y métodos estadísticos avanzados, estiman los efectos de contagio para todas las combinaciones de orígenes y destinos en diferentes bandas de frecuencia, y muestran que su relación varía en el tiempo y es multidireccional y tiene cierta validez a corto y largo plazo. Además, mediante el uso de regímenes cambiarios, estructuras económicas, crisis cambiarias y apertura comercial, identificaron las condiciones económicas que influyen en el tamaño y la dirección de los efectos de contagio.

En este caso en particular el autor toma diferentes tipos de cambio junto con la variable de la bolsa de India, haciendo el uso y coincidiendo con esta investigación en el uso del VAR, y la relación causal, Victor, V. (2021) presenta un estudio que tiene como objetivo examinar los vínculos dinámicos a corto y largo plazo entre los tipos de cambio y el índice del mercado de valores en la India a través de una cointegración estructurada y pruebas de causalidad de Granger. Para el análisis se utilizaron los tipos de cambio diarios de USD, EUR, CNY, JPY y GBP a INR junto con el movimiento diario de NSE NIFTY durante un período de 13 años desde el 6 de septiembre de 2005 hasta el 31 de diciembre de 2018. Los resultados revelaron que no hay evidencia de una relación estable a largo plazo entre NSE NIFTY y los tipos de cambio en estudio. Mientras que la prueba de causalidad de Granger basada en VAR muestra que USD, JPY y CNY tienen una relación causal a corto plazo con NSE NIFTY. El NSE NIFTY también pareció tener una influencia sobre el USD expresado en

términos de rupias indias, y el análisis impulso respuesta respalda aún más los resultados de la prueba de causalidad de Granger y proporciona información sobre el tiempo necesario para que el índice NSE NIFTY se recupere de un shock causado por la fluctuación de los tipos de cambio.

En el caso de Gok, hace referencia a la relación causal, pero acompañando su investigación con una variable destacada que es la tasa de interés, hace uso de los bonos y del rendimiento de las acciones para observar la relación causal, citando al autor Gok, R. (2020) en su investigación reexamina la relación entre acciones y bonos en Turquía utilizando observaciones semanales de precios de índices bursátiles y tasas de interés durante un período de muestra entre 2005-04-01 y 2016-12-30. Teniendo en cuenta los períodos de inversión de heterogeneidad, empleamos métodos estándar y wavelets para proporcionar una comprensión más profunda. Los hallazgos sugieren la presencia de raíces unitarias en nuestras variables a nivel y revelan evidencia de la cointegración y una relación causal unidireccional a largo plazo. Dado que las pruebas convencionales en el dominio del tiempo documentan resultados insignificantes, empleamos pruebas de causalidad en las series descompuestas para descubrir la verdadera dinámica de los vínculos causales. Los resultados que obtuvo apoyan la presencia de causalidad bidireccional entre las fluctuaciones en los rendimientos de los bonos y los rendimientos de las acciones, es decir, son predictores significativos. Los resultados empíricos pertinentes a las pruebas de causalidad asimétrica muestran una causalidad unidireccional desde los choques negativos en los precios de las acciones hasta los choques positivos en las tasas de interés. Específicamente, los resultados de la prueba de causalidad de frecuencia revelan que el poder predictivo de los rendimientos del índice financiero sobre los cambios en las tasas de interés se intensifica en todas las frecuencias.

Esta investigación se destaca porque el autor usa como variable de estudio el Bitcoin, de igual forma aplica la prueba de Causalidad de Granger, ampliando el uso econométrico con pruebas de cointegración y de causalidad expuestas por diversos autores, bajo esta investigación Kilic, Y. (2018). En el estudio, tenía como objetivo determinar la relación de cointegración y causalidad entre los precios de Bitcoin y Bolsa Estambul. En este contexto, se utilizaron las pruebas de cointegración de Engle-Granger y Gregory-Hansen y las pruebas de causalidad Toda y Yamamoto y Hacker y Hatemi-J. Los resultados muestran

que no existe una relación de cointegración entre los precios de Bitcoin y el valor del índice de Bolsa Estambul en el mediano y largo plazo de acuerdo con ambas pruebas de cointegración; solo la prueba de causalidad Toda-Yamamoto muestra que existe una relación de causalidad unidireccional entre bolsa de estambul y los precios de Bitcoin.

Este autor maneja pruebas similares a las que se ocuparon en esta investigación como el uso de la relación de causalidad, en este caso en específico el autor usa las coberturas del maíz de los EEUU, haciendo uso de los precios de las diferentes centrales de abasto con el fin de identificar si tiene relación con el precio del maíz en México, este autor Godinez, J. presenta su investigación con el objetivo de validar, para el caso del maíz blanco, la pertinencia de usar las coberturas de los EEUU para cubrir el riesgo de los precios físicos en México. Usa un conjunto de procedimientos econométricos del vector auto regresivo (función impulso-respuesta, descomposición de la varianza y la causalidad de Granger) rechaza la hipótesis de que el precio futuro del maíz amarillo US #2 de la Bolsa de Chicago mantiene una relación de causalidad sobre los precios físicos semanales de maíz blanco en México para el periodo 1998-2005, por lo que la cobertura internacional no es pertinente. Concluyendo que los únicos precios en los que resultó significativa la no causalidad total son los precios de las centrales de abastos de Guadalajara, Culiacán, Puebla, Hermosillo, Tepic, Tampico y el precio futuro teniendo como resultado que estos precios son totalmente autónomos de la influencia del resto de los precios.

A diferencia de la investigación desarrollada, este autor usa distintas variables que no tienen que ver con el tipo de cambio ni con índice accionario, pues hacen un estudio enfocado a la educación superior de Colombia y con ellos el uso de la econometría que coincide con las pruebas que se ocuparon en esta investigación, a continuación cité a Baron, A. (2018) quien analiza la relación de causalidad entre el crecimiento económico per cápita y la cobertura educativa terciaria, desde el punto de vista de la tasa crecimiento del número de matrículas en educación superior en Colombia, para el periodo de estudio 1971-2016. Suponiendo todo lo demás constante, se concluye que la tasa de crecimiento del número de matrícula causo en el sentido de Granger al crecimiento económico colombiano per cápita y viceversa, por lo tanto, se comprueba la existencia de una relación de equilibrio en el largo plazo entre estas dos variables. Utilizan un modelo de vector de corrección de errores, que permite estudiar la relación de equilibrio en largo plazo entre las variables, para

poder determinar la causalidad en el sentido de Granger y corroborar en función del impulso-respuesta de las variables.

La siguiente investigación no coincide en cuanto al uso de variables del tipo de cambio o el IPC, ya que integran el desarrollo turístico de España, pero integran el uso econométrico enfocado a la relación causal, en este asunto Nuñez, J., García, A. y Campos, J. (2017) analizaron la existencia de relaciones de causalidad a la Granger entre crecimiento económico y desarrollo turístico con datos regionales españoles, estos tutores utilizan el análisis de causalidad Granger sobre paneles en los que se tiene en cuenta la existencia de correlación transversal entre las unidades del panel mediante la generación de valores críticos. Los resultados obtenidos muestran la existencia de una relación bidireccional entre turismo y crecimiento económico, siendo el turismo doméstico el que desempeña un papel relevante en esas relaciones de causalidad.

Para Colombia los autores Acevedo, N., Jiménez, L. y Castaño N. (2016) desarrollan la investigación sobre mercados financieros, las variables macroeconómicas locales y globales, estas tienen relación con el comportamiento del índice accionario colombiano COLCAP, esta relación es comprobada por medio de la cointegración, para conocer la causalidad de las variables. Como resultado, la Tasa de la Reserva Federal de Estados Unidos y el tipo de cambio entre el dólar y el peso colombiano tienen incidencia inversa sobre el índice como variables globales, por otra parte, la tasa de intervención tomada como variable local, tiene efecto inverso sobre el índice, mientras que, la producción real del país es directamente proporcional. Esta investigación agrega como variable distinta, la tasa de reserva federal de Estados Unidos toma en consideración el índice accionario Colombiano lo que lo hace similar a la investigación que se desarrolló, no solo usan el índice sino que usan la prueba de Causalidad de Granger.

Coincide con la investigación desarrollada ya que el autor hace uso de la econometría, el uso de función impulso respuesta, para poder observar cual es la relación de equilibrio que se tiene, aplicando estas pruebas y metodologías a diversos índices de distintos países junto con su Producto Interno Bruto, de esta manera Brugger, S. y Ortiz, E. (2012) examinan la relación entre el desempeño de las bolsas latinoamericanas de valores con su economía real aplicando siete modelos econométricos para los casos de Argentina, Brasil, Chile y México. La relación entre los rendimientos bursátiles de estos países y sus

respectivos productos internos brutos examinan y comparan aplicando para las series de cada país, pruebas de raíz unitaria, análisis de cointegración, análisis del modelo de corrección de error, modelación de causalidad Granger, análisis de vectores autorregresivos, funciones de impulso respuesta, y análisis de descomposición de la varianza. Las series comprenden los índices bursátiles Merval de Argentina, BOVESPA de Brasil, IGPA de Chile, e IPC de México compilados de Economía y las series del producto interno bruto que se obtuvieron de la base de datos CEPALStat. Las series son mensuales y comprenden el periodo 1993-2005. Concluyen que, aunque los rendimientos accionarios de los principales mercados de AL mantienen una relación de equilibrio con el PIB, en gran medida esta relación es débil. Las series de tiempo del PIB y de la actividad bursátil en sus primeras diferencias no cumplen estrictamente los criterios de normalidad para los casos de Argentina, Brasil, Chile y México. Sin embargo, los diferentes análisis econométricos evidencian que los rendimientos de los mercados accionarios de estos países y el crecimiento de su producción agregada sí mantienen una relación de equilibrio a largo plazo.

Capítulo 9. Conclusiones y líneas futuras de investigación

En el desarrollo de la investigación se hizo mención de investigaciones que coincidieron o no coincidieron con la metodología y/o las variables usadas, estas investigaciones de países como España, Colombia, Estambul, Turquía, Estados Unidos y Argentina. En esta investigación se cumplieron con los objetivos siguientes: identificar con el uso de la Relación de Casualidad de Granger, cual es la variable que tiene influencia sobre la otra, comprobar con el análisis econométrico la relación causal entre ambas variables y explicar el comportamiento de las variables (tipo de cambio e IPC) a través de sus volatilidades (alza y baja).

Las hipótesis que se plantearon para la investigación son las siguientes: las apreciaciones (depreciaciones) del tipo de cambio disminuyen (aumentan) la volatilidad del tipo de cambio y provoca un comportamiento al alza (baja) de la BMV y las apreciaciones (depreciaciones) del IPC disminuyen (aumentan) la volatilidad del IPC y provoca un comportamiento al alza (baja) de la BMV.

De esta manera se encontró evidencia econométrica para aceptar la hipótesis siguiente: las apreciaciones (depreciaciones) del IPC disminuyen (aumentan) la volatilidad del IPC y provoca un comportamiento al alza (baja) de la BMV, , analizando los resultados obtenidos, se encontró e identifico cual es la relación de causalidad entre el IPC y el Tipo de Cambio Fix, en México en el periodo de 2019-2020, encontrando una relación unidireccional para ambos periodos, donde cambios en el mercado bursátil generan cambios en el mercado cambiario, tales pruebas econométricas utilizadas para encontrar raíces unitarias, estas pruebas fueron la Dickey Fuller, Phillips-Perron y la prueba de causalidad de Granger, para poder encontrar la relación causal entre el IPC y el Tipo de Cambio Fix. Los resultados para México en el periodo de 2019-2020 con periodicidad de lunes a viernes, implica que los movimientos en el mercado bursátil con el IPC repercuten en el comportamiento del mercado cambiario, representado por el indicador del Tipo de Cambio Fix. Esto deja más clara la idea de que movimientos en el mercado de valores pueden causar movimientos desfavorables en el tipo de cambio.

Anexo A

IPC y Tipo de cambio 2019

periodo	ipc	tc
02/01/2019	42328.55	19.5878
03/01/2019	42292.39	19.6073
04/01/2019	42661.84	19.4902
07/01/2019	42896.11	19.3208
08/01/2019	43582.19	19.3479
09/01/2019	44046.77	19.2456
10/01/2019	43792.18	19.1714
11/01/2019	43761.19	19.1236
14/01/2019	43681.33	19.0064
15/01/2019	43747.99	19.0457
16/01/2019	43984.60	18.9908
17/01/2019	44070.84	19.0630
18/01/2019	44507.40	19.0844
21/01/2019	44541.41	19.1902
22/01/2019	44073.24	19.1297
23/01/2019	44104.57	19.0771
24/01/2019	43856.29	18.9859
25/01/2019	44051.76	18.9280
28/01/2019	43959.87	19.0381
29/01/2019	43902.08	18.9972
30/01/2019	43915.15	19.1623
31/01/2019	44190.28	19.0388
01/02/2019	44226.17	19.1098
05/02/2019	44491.75	19.0824
06/02/2019	44495.02	19.1058
07/02/2019	44090.49	19.0800
08/02/2019	43620.29	19.0893
11/02/2019	43471.87	19.2524
12/02/2019	43616.03	19.2592
13/02/2019	43194.25	19.4084
14/02/2019	42780.89	19.3569
15/02/2019	43035.53	19.3625
18/02/2019	43119.57	19.2578
19/02/2019	43320.52	19.1778

20/02/2019	43345.86	19.1835
21/02/2019	43633.48	19.2652
22/02/2019	44001.22	19.1394
25/02/2019	44070.13	19.1185
26/02/2019	43724.34	19.1630
27/02/2019	43662.12	19.2201
28/02/2019	43355.39	19.2607
01/03/2019	43021.91	19.2978
04/03/2019	42648.70	19.3039
05/03/2019	42425.09	19.2597
06/03/2019	42419.23	19.3708
07/03/2019	42008.47	19.5225
08/03/2019	41674.73	19.4902
11/03/2019	41985.09	19.4243
12/03/2019	42174.26	19.3049
13/03/2019	42026.64	19.3320
14/03/2019	41982.02	19.3233
15/03/2019	42309.97	19.2176
19/03/2019	42745.49	19.0004
20/03/2019	43250.61	18.9098
21/03/2019	43362.91	18.8694
22/03/2019	43076.12	19.1369
25/03/2019	42757.79	19.0151
26/03/2019	43013.82	19.0989
27/03/2019	43116.50	19.3201
28/03/2019	43069.93	19.3793
29/03/2019	43316.67	19.3779
01/04/2019	43838.19	19.2169
02/04/2019	43672.06	19.2279
03/04/2019	43658.96	19.1805
04/04/2019	43990.18	19.1728
05/04/2019	45023.54	19.0805
08/04/2019	45513.90	18.9701
09/04/2019	45346.83	18.9229
10/04/2019	45219.41	18.8360

11/04/2019	44966.50	18.8432
12/04/2019	44888.70	18.7719
15/04/2019	44900.93	18.8489
16/04/2019	45061.79	18.9516
17/04/2019	45599.57	18.8480
22/04/2019	45590.44	18.8359
23/04/2019	45424.42	18.9578
24/04/2019	45186.27	19.0046
25/04/2019	45064.93	19.0942
26/04/2019	45208.37	18.9414
29/04/2019	45211.15	19.0120
30/04/2019	44904.05	19.0099
02/05/2019	44577.00	19.1014
03/05/2019	44517.61	19.0012
06/05/2019	44175.94	18.9781
07/05/2019	44047.71	19.0499
08/05/2019	43629.98	19.0837
09/05/2019	43292.32	19.2623
10/05/2019	43496.53	19.1374
13/05/2019	43210.14	19.1928
14/05/2019	43555.61	19.1427
15/05/2019	43389.54	19.1236
16/05/2019	43696.33	19.0710
17/05/2019	43612.89	19.1454
20/05/2019	43802.25	19.0908
21/05/2019	43657.82	19.0309
22/05/2019	43151.24	18.9755
23/05/2019	42863.41	19.0122
24/05/2019	42957.68	19.0658
27/05/2019	42613.87	19.0521
28/05/2019	42601.99	19.1652
29/05/2019	42889.56	19.2395
30/05/2019	43464.24	19.0683
31/05/2019	42867.10	19.6426
03/06/2019	43319.16	19.7609
04/06/2019	43583.99	19.6007
05/06/2019	43466.29	19.5418
06/06/2019	43485.11	19.7084
07/06/2019	43496.70	19.6528
10/06/2019	43892.48	19.2040
11/06/2019	43884.03	19.1222

12/06/2019	43958.40	19.1383
13/06/2019	43848.39	19.1645
14/06/2019	43503.16	19.1487
17/06/2019	43529.87	19.1924
18/06/2019	43495.54	19.1011
19/06/2019	43479.26	19.1753
20/06/2019	43920.79	18.9804
21/06/2019	43828.07	19.0661
24/06/2019	43790.28	19.1833
25/06/2019	43926.43	19.2271
26/06/2019	43899.23	19.1442
27/06/2019	43872.27	19.1685
28/06/2019	43416.60	19.2087
01/07/2019	43557.28	19.0760
02/07/2019	43713.43	19.0694
03/07/2019	43567.87	19.0502
04/07/2019	43551.98	18.9947
05/07/2019	43521.08	19.0446
08/07/2019	43763.99	18.9116
09/07/2019	43628.93	19.0043
10/07/2019	43193.20	19.2425
11/07/2019	43017.17	19.1227
12/07/2019	42872.35	19.0307
15/07/2019	43144.73	18.9803
16/07/2019	43167.08	19.0781
17/07/2019	43093.59	19.0233
18/07/2019	42541.54	19.0108
19/07/2019	41960.55	19.0123
22/07/2019	41768.54	19.0659
23/07/2019	41325.69	19.1315
24/07/2019	41302.87	19.0894
25/07/2019	41163.73	19.0623
26/07/2019	41150.34	19.0699
29/07/2019	41394.44	19.0900
30/07/2019	41248.56	19.0747
31/07/2019	41098.25	18.9929
01/08/2019	40978.66	19.1627
02/08/2019	40199.34	19.3116
05/08/2019	39820.62	19.5731
06/08/2019	39974.92	19.6291
07/08/2019	40471.74	19.6953

08/08/2019	40699.85	19.5118
09/08/2019	40501.70	19.4283
12/08/2019	40347.38	19.5803
13/08/2019	40010.87	19.4630
14/08/2019	39351.24	19.5763
15/08/2019	38858.29	19.6365
16/08/2019	39374.71	19.5669
19/08/2019	39830.30	19.8153
20/08/2019	39842.95	19.7522
21/08/2019	40122.45	19.6798
22/08/2019	40378.73	19.7467
23/08/2019	40226.65	19.8402
26/08/2019	40144.82	19.9086
27/08/2019	40721.36	19.9934
28/08/2019	41065.42	20.0314
29/08/2019	42005.34	20.0988
30/08/2019	42680.23	20.0696
02/09/2019	42621.87	20.1253
03/09/2019	42237.40	20.0039
04/09/2019	42359.89	19.7806
05/09/2019	42768.62	19.6834
06/09/2019	43037.26	19.5623
09/09/2019	43231.52	19.5398
10/09/2019	42860.29	19.5354
11/09/2019	42809.05	19.5478
12/09/2019	43030.27	19.4265
13/09/2019	42995.33	19.3665
17/09/2019	43486.62	19.4262
18/09/2019	43456.86	19.3528
19/09/2019	43139.03	19.3981
20/09/2019	43665.94	19.4478
23/09/2019	43607.60	19.4459
24/09/2019	43560.05	19.4587
25/09/2019	43099.01	19.5775
26/09/2019	43220.84	19.6363
27/09/2019	43042.45	19.6808
30/09/2019	43230.65	19.7345
01/10/2019	43110.30	19.7792
02/10/2019	42804.46	19.7985
03/10/2019	42504.09	19.7368
04/10/2019	43448.64	19.5255

07/10/2019	43403.94	19.5522
08/10/2019	42940.68	19.5840
09/10/2019	42807.21	19.5689
10/10/2019	43010.22	19.4764
11/10/2019	43496.47	19.3217
14/10/2019	43389.27	19.2652
15/10/2019	43462.03	19.2520
16/10/2019	43563.96	19.2135
17/10/2019	43687.45	19.1602
18/10/2019	43559.61	19.1492
21/10/2019	43456.49	19.1422
22/10/2019	43624.23	19.1050
23/10/2019	43575.29	19.1258
24/10/2019	43816.47	19.0878
25/10/2019	43833.39	19.0820
28/10/2019	43804.02	19.0543
29/10/2019	43979.29	19.1167
30/10/2019	43913.39	19.1643
31/10/2019	43768.75	19.1948
01/11/2019	43850.39	19.1058
04/11/2019	44233.03	19.1525
05/11/2019	43844.59	19.2125
06/11/2019	43849.22	19.1953
07/11/2019	44261.34	19.1327
08/11/2019	44128.13	19.1068
11/11/2019	43699.98	19.1090
12/11/2019	43564.29	19.2178
13/11/2019	43182.74	19.4543
14/11/2019	43284.92	19.4228
15/11/2019	43434.24	19.2063
19/11/2019	43662.79	19.3687
20/11/2019	43814.50	19.4800
21/11/2019	43633.84	19.4138
22/11/2019	43557.64	19.3987
25/11/2019	43727.97	19.4468
26/11/2019	43466.35	19.5185
27/11/2019	43065.63	19.5607
28/11/2019	43171.89	19.6113
29/11/2019	43122.66	19.5352
02/12/2019	42903.78	19.5717
03/12/2019	42508.67	19.5678

04/12/2019	42496.33	19.4707
05/12/2019	42513.25	19.3688
06/12/2019	42343.80	19.3247
09/12/2019	42370.15	19.2302
10/12/2019	42649.63	19.2362
11/12/2019	43237.25	19.1785
13/12/2019	44401.01	19.0455
16/12/2019	44495.49	18.9702
17/12/2019	44434.19	18.9165

18/12/2019	45160.10	18.9542
19/12/2019	45189.83	18.9640
20/12/2019	44804.44	18.9133
23/12/2019	44590.93	18.9385
24/12/2019	44298.94	18.9643
26/12/2019	44360.62	18.9445
27/12/2019	44510.78	18.8452
30/12/2019	44347.74	18.8727
31/12/2019	43705.36	18.8642

Anexo B

IPC y Tipo de cambio 2020

periodo	ipc	tc
02/01/2020	44521.52	18.8817
03/01/2020	44742.98	18.8673
06/01/2020	44571.74	18.8270
07/01/2020	44588.27	18.8852
08/01/2020	44515.99	18.7980
09/01/2020	44621.58	18.8453
10/01/2020	44909.44	18.7732
13/01/2020	44944.25	18.8215
14/01/2020	44818.93	18.8120
15/01/2020	44848.07	18.8077
16/01/2020	45354.53	18.7930
17/01/2020	45885.44	18.7388
20/01/2020	45955.41	18.6725
21/01/2020	45831.29	18.7007
22/01/2020	45902.26	18.6883
23/01/2020	45516.78	18.8018
24/01/2020	45528.68	18.8313
27/01/2020	44807.83	18.9407
28/01/2020	44811.52	18.8022
29/01/2020	45198.71	18.7067
30/01/2020	45088.10	18.7853
31/01/2020	44829.92	18.9082
04/02/2020	45136.82	18.6797
05/02/2020	45489.25	18.6245
06/02/2020	44966.37	18.6645
07/02/2020	44466.30	18.7763
10/02/2020	44421.42	18.7653
11/02/2020	45222.90	18.6740
12/02/2020	45645.93	18.6308
13/02/2020	45338.37	18.6458
14/02/2020	45150.35	18.5712
17/02/2020	45059.67	18.5715
18/02/2020	45183.58	18.5952
19/02/2020	45166.03	18.5910
20/02/2020	45050.62	18.7992

21/02/2020	45020.44	18.9138
24/02/2020	44115.83	19.1197
25/02/2020	43943.73	19.0878
26/02/2020	43376.89	19.1585
27/02/2020	42512.40	19.3973
28/02/2020	41577.55	19.7760
02/03/2020	42347.46	19.6985
03/03/2020	43113.81	19.2837
04/03/2020	43462.27	19.5335
05/03/2020	43279.57	19.8095
06/03/2020	42134.15	20.1623
09/03/2020	40265.37	21.1117
10/03/2020	39759.97	21.0267
11/03/2020	39248.49	21.2130
12/03/2020	38371.15	22.1518
13/03/2020	38258.90	21.9288
17/03/2020	37070.57	23.0573
18/03/2020	37180.56	23.9008
19/03/2020	35576.91	24.0868
20/03/2020	35456.48	24.1113
23/03/2020	34721.68	25.0782
24/03/2020	35148.09	25.1185
25/03/2020	36493.90	24.2948
26/03/2020	36655.23	23.0970
27/03/2020	35043.40	23.5122
30/03/2020	34334.44	24.2853
31/03/2020	35208.02	23.4847
01/04/2020	34118.00	24.4918
02/04/2020	34330.38	24.1087
03/04/2020	33896.28	24.6938
06/04/2020	34750.17	24.6895
07/04/2020	35162.47	24.0388
08/04/2020	34804.15	24.0925
13/04/2020	34833.56	23.7427
14/04/2020	35227.60	23.5645
15/04/2020	34618.40	24.1155

16/04/2020	34099.10	24.2098
17/04/2020	34923.76	23.9012
20/04/2020	34594.97	24.0077
21/04/2020	34321.20	24.4248
22/04/2020	34463.13	24.5883
23/04/2020	34494.98	24.6230
24/04/2020	34773.14	24.8583
27/04/2020	35058.41	24.8492
28/04/2020	35888.47	24.3882
29/04/2020	36976.65	24.0002
30/04/2020	36923.50	23.9283
04/05/2020	36440.82	24.3812
05/05/2020	36852.59	23.8343
06/05/2020	37029.16	24.2942
07/05/2020	37321.30	24.0563
08/05/2020	37846.27	23.6805
11/05/2020	37819.67	23.8693
12/05/2020	38015.94	24.0487
13/05/2020	37403.21	24.2113
14/05/2020	36310.94	24.2708
15/05/2020	36158.91	23.9580
18/05/2020	37175.97	23.6032
19/05/2020	36991.48	23.6023
20/05/2020	36115.08	23.2962
21/05/2020	36060.93	22.9600
22/05/2020	35825.21	22.7928
25/05/2020	36003.37	22.5630
26/05/2020	36576.70	22.2932
27/05/2020	36973.30	22.3633
28/05/2020	36994.16	22.2040
29/05/2020	36471.82	22.1778
01/06/2020	37131.91	22.0168
02/06/2020	37826.17	21.6827
03/06/2020	38317.90	21.6043
04/06/2020	38310.05	21.8388
05/06/2020	39164.28	21.5837
08/06/2020	40030.95	21.6552
09/06/2020	39804.16	21.7252
10/06/2020	39174.01	21.9230
11/06/2020	37803.27	22.4252
12/06/2020	37772.04	22.3347

15/06/2020	37691.06	22.5435
16/06/2020	38193.42	22.2168
17/06/2020	38134.88	22.2783
18/06/2020	37909.37	22.6088
19/06/2020	38592.25	22.6300
22/06/2020	38372.17	22.4413
23/06/2020	38643.42	22.4130
24/06/2020	38037.37	22.6662
25/06/2020	37917.12	22.7963
26/06/2020	37794.67	22.9715
29/06/2020	37824.88	23.1325
30/06/2020	37874.47	23.0893
01/07/2020	37935.14	22.8078
02/07/2020	38416.96	22.5225
03/07/2020	37995.54	22.4147
06/07/2020	38190.87	22.2808
07/07/2020	38042.71	22.6213
08/07/2020	38112.42	22.8225
09/07/2020	37500.19	22.6945
10/07/2020	36777.77	22.5342
13/07/2020	36939.69	22.4633
14/07/2020	36365.77	22.6173
15/07/2020	36717.53	22.3647
16/07/2020	36533.56	22.3032
17/07/2020	36589.06	22.4897
20/07/2020	36398.27	22.6278
21/07/2020	37027.67	22.3597
22/07/2020	37498.33	22.2510
23/07/2020	37625.47	22.3627
24/07/2020	37455.84	22.3842
27/07/2020	37801.41	22.0275
28/07/2020	37852.54	21.9615
29/07/2020	37807.34	21.9907
30/07/2020	37636.79	22.1727
31/07/2020	37256.77	22.2012
03/08/2020	37735.87	22.6140
04/08/2020	37746.41	22.7845
05/08/2020	38339.18	22.4068
06/08/2020	38197.65	22.3652
07/08/2020	38104.03	22.4892
10/08/2020	38432.00	22.4850

11/08/2020	38947.32	22.3490
12/08/2020	38955.34	22.3457
13/08/2020	38758.74	22.2628
14/08/2020	39047.12	22.0313
17/08/2020	39317.24	22.0570
18/08/2020	39349.38	22.1535
19/08/2020	39212.40	22.0527
20/08/2020	39019.21	22.1760
21/08/2020	38692.80	22.0362
24/08/2020	38344.09	21.9840
25/08/2020	38321.32	21.9723
26/08/2020	38231.07	21.9202
27/08/2020	37917.14	22.1168
28/08/2020	37905.43	21.8602
31/08/2020	37805.24	21.8880
01/09/2020	37532.96	21.7445
02/09/2020	37656.04	21.8393
03/09/2020	37007.75	21.6383
04/09/2020	36576.82	21.6115
07/09/2020	36725.31	21.5887
08/09/2020	36597.55	21.7138
09/09/2020	36405.38	21.5377
10/09/2020	36372.97	21.2773
11/09/2020	36390.02	21.3210
14/09/2020	37030.82	21.0728
15/09/2020	37032.33	21.0692
17/09/2020	36628.18	20.9850
18/09/2020	36275.15	20.9697
21/09/2020	35978.36	21.5050
22/09/2020	35918.02	21.5682
23/09/2020	36119.32	22.0897
24/09/2020	36425.74	22.3678
25/09/2020	36626.64	22.4402
28/09/2020	37329.58	22.4573
29/09/2020	37268.02	22.3598
30/09/2020	37688.51	22.1438
01/10/2020	37440.34	21.9562
02/10/2020	36716.17	21.7025
05/10/2020	36952.00	21.3960
06/10/2020	37103.97	21.4507
07/10/2020	37457.78	21.4930

08/10/2020	38446.44	21.4318
12/10/2020	38670.00	21.1822
13/10/2020	38315.94	21.2183
14/10/2020	38271.52	21.3677
15/10/2020	38111.95	21.2998
16/10/2020	38292.18	21.3832
19/10/2020	37993.83	21.1765
20/10/2020	38303.19	21.1342
21/10/2020	38830.60	21.0902
22/10/2020	38755.82	21.0640
23/10/2020	38989.03	21.0300
26/10/2020	38718.84	20.9205
27/10/2020	38244.31	20.9818
28/10/2020	37871.54	20.8798
29/10/2020	37409.39	21.1648
30/10/2020	37062.77	21.3770
03/11/2020	37632.03	21.2508
04/11/2020	37920.84	21.1555
05/11/2020	38426.33	21.0345
06/11/2020	38734.66	20.7612
09/11/2020	40228.73	20.6200
10/11/2020	40499.33	20.3600
11/11/2020	40980.29	20.4018
12/11/2020	40927.69	20.5772
13/11/2020	40848.77	20.5303
17/11/2020	42027.38	20.4833
18/11/2020	42661.50	20.3212
19/11/2020	42235.78	20.2388
20/11/2020	42153.14	20.1858
23/11/2020	42391.73	20.1172
24/11/2020	42918.47	20.1012
25/11/2020	42755.07	20.0577
26/11/2020	42493.46	20.0465
27/11/2020	42546.47	20.0467
30/11/2020	41846.83	20.0777
01/12/2020	43204.10	20.1398
02/12/2020	43730.96	20.0508
03/12/2020	44013.11	20.0497
04/12/2020	44606.31	19.9083
07/12/2020	43745.18	19.7838
08/12/2020	43625.96	19.8213

09/12/2020	43160.42	19.7537
10/12/2020	43686.73	19.8368
11/12/2020	43793.17	19.9572
14/12/2020	43806.83	20.1075
15/12/2020	44020.74	20.1778
16/12/2020	43917.85	20.1113
17/12/2020	44581.23	19.9513
18/12/2020	44741.24	19.8173

21/12/2020	43660.28	19.9487
22/12/2020	43373.84	20.0905
23/12/2020	43697.38	20.0562
24/12/2020	43643.07	20.1175
28/12/2020	43958.60	19.8517
29/12/2020	44739.99	20.0477
30/12/2020	45364.57	19.9487
31/12/2020	44650.92	19.9352

Bibliografía

Libros

- Balassa, B. (1964). "The purchasing power parity doctrine: A reappraisal". *Journal of Political Economy*, 72, págs. 584-596
- De Gregorio, J. (2012). *Macroeconomía, teoría y políticas*. Segunda edición. Pearson Educación. <http://www.degregorio.cl/pdf/Macroeconomia.pdf>
- Díaz, A. y Aguilera, V. (2013). *Introducción al mercado bursátil. Invierta en la bolsa de valores*. Mc Graw Hill. México.
- Elizondo, E. (2015). *El mercado de valores en México*. Universidad Autónoma de Nuevo León, FACPYA División de Posgrado. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/la/1020148198/1020148198.html>
- Frankel, J.A. y Froot, K. (1990). Chartists, fundamentalists, and the demand for dollars, en A. Courakis y M. Taylor (eds.), *Private behaviour and government policy in interdependent economies*, Oxford, Clarendon Press, pp. 73-128
- Freire, M., Cáceres, J., Unamuno, J. y Sotelo J. (2003). *Teorías y modelos macroeconómicos*. Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing (ESIC).
- García, A. (2007). *Sistema financiero mexicano. Mercado de derivados*. Universidad Cristóbal Colon.
- García, V. (2014). *Introducción a las finanzas*. Grupo Editorial Patria.
- Gujarati, D. (2010). *Econometría*. Mc. Graw Hill.
- Hallwood, P. y MacDonald, R. (1994). *International Money: Theory Evidence and Institutions*. Basil Blackwell.
- Jetin, B. (2005). *La tasa Tobin. La solidaridad entre las naciones*. Icaria Antrazyt.
- Jiménez, F. (2006). *Macroeconomía. Enfoques y modelos*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Keynes, J. (1926). *La teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Laurence, H. (1985). *Teoría monetaria*. Fondo de cultura económica. México.
- López, R. (2006). *Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística con tópicos de Econometría*. Publicaciones UCAB.
- Losa, A. (1988). *Teorías y políticas actuales para la determinación del tipo de cambio*. Universidad de Murcia.
- Martín, J. y Trujillo, A. (2004). *Manual de Mercados Financieros*. Ediciones Thomson.
- Milton, F. (1987). *El marco monetario de Milton Friedman: un debate con sus críticos*. Premia.

- Morales, E. (2001). Introducción a la econometría. Editorial Abya-Yala.
- Moreno, R. y Vayá, E. (2000). Técnicas econométricas para el tratamiento de datos espaciales: la econometría espacial. EUB Edicions Universitat de Barcelona.
- Mundell, R. (1968). International Economics. Macmillan.
- Mundell, R. (1971). Monetary Theory. Pacific Palisades Good Year.
- Nava, A. (2013). Procesamiento de series de tiempo. Ediciones Científicas Universitarias. Fondo de Cultura Económica FCE.
- Nuñez, J., García, A. y Campos, J. (2017). Sobre turismo y crecimiento económico. Análisis de causalidad de Granger en panel con datos regionales españoles. Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga.
- Ortiz, O. (2001). El dinero la teoría, la política y las instituciones. UNAM, Facultad de economía.
- Paul, K. y Obstfeld, M. (2000). Economía internacional, teoría y política. Pearson, Addison Wesley.
- Polak J. (1977). Monetary Analysis of Income and Imports and its Statistical Application. International Monetary Fund, Washington, D. C.
- Pulido, A. y López, A. (1999). Predicción y simulación aplicada a la economía y gestión de empresas. Ediciones Pirámide.
- Socas, J. (2002). Áreas monetarias y convergencia macroeconómica. Comunidad andina. Universidad Católica Andrés Bello, Banco Central de Venezuela.
- Sotelo, J., Unamuno, J., Cáseres J. y Freire, M. (2003). Teorías y modelos macroeconómicos. Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing.
- Vargas, E., Arias, J., Lizarazo, L. y Segura, O. (2001). La volatilidad de los precios y el mecanismo de fijación de garantías en transacciones en bolsas de productos agropecuarios. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Serie de políticas y comercio.
- Vargas, G. (2006). Introducción a la teoría económica. Un enfoque latinoamericano. Segunda edición. Pearson Educación.

Tesis

- Pérez, B. (2018). Evaluación financiera del rendimiento y el riesgo del IPC y el IPC sustentable de la bolsa mexicana de valores de 2012 a 2016 (tesis de doctorado, Universidad autónoma de Aguascalientes). <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1573/432879.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Londoño, W. (2005). Modelos de ecuaciones múltiples, modelos VAR y cointegración (tesis de Maestría, Universidad Eafit, Departamento de Ciencias Básicas).

https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/134/Wbaldo_Londo%F1o_2005.pdf;jsessionid=9720B91D2B8C5F87208F7F13941BDCAD?sequence=3

Ravina, L. (2015). La proyección del enfoque monetario de la balanza de pagos en la política económica (tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid). <https://eprints.ucm.es/id/eprint/53266/1/5309871342.pdf>

Reportes, comunicados o Informes

Banco de México (Banxico). Informe Anual 1954. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7BEEFB84D4-07E6-4C5B-92E5-246DB1018B2D%7D.pdf>

Banco de México (Banxico). Informe Anual 1982. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B367D6249-2AEB-AABA-DD9F-B815A3ADE636%7D.pdf>

Banco de México (Banxico). Informe Anual 1985. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7BD909961C-5E33-6F21-9794-C76F5BE5354B%7D.pdf>

Banco de México (Banxico). Informe Anual 1994. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B0F2D589F-92A4-9C48-C456-643595B46CE5%7D.pdf>

Banco de México (Banxico). Informe Anual 1995. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informes-anuales/%7B04840DAE-89CE-942C-ADC0-7F8D6DD0971D%7D.pdf>

Banco de México (Banxico). Informe Anual 1982. <https://www.banxico.org.mx/mercados/d/%7BC260B142-835E-2F6B-D7BD-3C9E182BB8B9%7D.pdf>

Bolsa Mexicana de Valores. (2020). S&P Dow Jones Índices y la Bolsa Mexicana de Valores lanzan el S&P/BMV Total México ESG Index. Comunicado de prensa 22 de junio de 2020.

Páginas Web

Banco de México (15 de febrero de 2020). Banxico educa. <http://educa.banxico.org.mx/pdfs/banco-de-mexico/%7BB9D0BA6A-7AF5-BEC7-C0F4-2AE302654912%7D.pdf>

Bolsa Mexicana de Valores (01 de enero de 2020). <https://www.bmv.com.mx/es/grupo-bmv/glosario>

Bolsa Mexicana de Valores. (2014). Descripción del IPC. http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_datos_generales_ipc/_rid/1142/_mto/3/_url/BMVAPP/indicesNavegacion.js

Bolsa Mexicana de Valores. (1994). Cien años de la bolsa de valores en México 1894-1994. Recuperado en: <http://www.bmx.com.mx/es/escuela-bolsa-mexicana/biblioteca>

Bolsa Mexicana de Valores. (2020). Estructura de la Bolsa Mexicana de Valores. Recuperado en: https://www.bmv.com.mx/es/Grupo_BMV/Estructura/_rid/663/_mod/TAB_COMITES

S&P Dow Jones Índices. (2018). S&P/BMV Índices Metodología. <https://espanol.spindices.com/indices/equity/sp-bmv-ipc-sustainable>

Artículos

Acevedo, N., Jiménez, L. y Castaño N. (2016). Relación de causalidad de variables macroeconómicas locales y globales sobre el índice COLCAP. Revista Espacios, Volumen 38 (numero 21), pp. 38. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n21/17382138.html>

Aguilera, G. y Morales, A. (2018). Relación entre la ganancia de capital del mercado accionario mexicano y las variables económico-financieras en el entorno de liberalización financiera y tipo de cambio flexible, 1995-2017. Revista de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas, Vol. 3 (No. 5), pp. 38-48.

Andrukovich, P. F. (2019). The dynamics of stock Price during their listing and delisting. Zhurnal Novaya Ekonomicheskaya Assotsiatsiya-Journal of The New Economic Association. Vol. 4 (Número 4), pp. 50-76.

Balacco, H. (1986). Algunas consideraciones sobre la definición de causalidad de Granger en el análisis econométrico. Facultad de Ciencias Económicas, Revista Economica La Plata, Volumen 32 (Numero 2). <https://revistas.unlp.edu.ar/Economica/article/view/5564>

Baron, A. (2018). Educación superior y crecimiento económico en Colombia (1971-2016): una relación de integración. Munich Personal RePEc Archive (MPRA), No. 88649. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/88649>.

Branson, W. H. (1976). "Portfolio Equilibrium and Monetary Policy with Foreign and Non-Traded Assets". En Claassen, E. y Salin, P. (eds.) Recent Issues in International Economics (Amsterdam: North Holland), pp. 241-250.

Branson, W. H. (1977). "Asset Markets and Relative Prices in Exchange Rate Determination", Sozialwissenschaftliche Annalen. Vol. 1, pp. 69-89.

Brugger, S. y Ortiz, E. (2012). Mercados accionarios y su relación con la economía real en América Latina. Volumen 43 (numero 168). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362012000100004

Camba, Abraham C., Jr.; Camba, Aileen L. (Dec, 2020). The Effects of Restrictions in Economic Activity on the Spread of COVID-19 in the Philippines: Insights from Apple and Google Mobility Indicators. Journal Of Asian Finance Economics And Business, Volumen: 7 Número: 12 Páginas: 115-121

Camba, Abraham C., Jr.; Camba, Aileen L. (2020). The Existence of Random Walk in the Philippine Stock Market: Evidence from Unit Root and Variance-Ratio Tests Journal

Of Asian Finance Economics And Business, Volumen: 7, Número: 10 Páginas:
523-530

- Chaiboonsri, Chukiat; Wannapan, Satawat; Cerulli, Giovanni (2020). An analysis of long-run relationship between ICT sectors and economic growth: evidence from ASEAN countries. *International Journal Of Computational Economics And Econometrics*, Vol. 10, Numero 1, paginas 48-69.
- Clavellina, J. (2018). Determinantes del tipo de cambio y su volatilidad. *Economía Unam*, Vol. 15, Núm. 45, septiembre diciembre.
- Contreras, M. y Cerecedo, D. (2018). Análisis del comportamiento de volatilidad accionaria en México para periodos de política monetaria no convencional. *Panorama Económico*, Vol. XIV, núm. 28, enero-junio, pp. 139-174.
- Da Fonseca, J. y Ignatieva, K. (2019). Jump activity analysis for affine jump-diffusion models: Evidence from the commodity market. *Journal Of Banking & Finance*, Volumen 99, Paginas 45-62. 99.
- Deleidi, M., Fontana, G. (OCT, 2019). Money Creation in the Eurozone: An Empirical Assessment of the Endogenous and the Exogenous Money Theories. *Review Of Political Economy*. Volumen 31, Numero 4, paginas 559-581.
- Dornbusch, R. (1976). Expectations and Exchange Rate Dynamics. *Journal of Political Economy*, Volumen 84 (Numero 6). <https://www.jstor.org/stable/1831272?seq=1>
- Dornbusch, R. (1980): "Exchange rate economics: Where do we stand?", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, págs. 143-185
- Emirmahmutoglu, F.; Denaux, Z.; Omay, T.; et ál.. (DEC, 2020). Regime dependent causality relationship between energy consumption and GDP growth: evidence from OECD countries. *Applied Economics*, Vol. 53 (número 19), pp. 2230-2241. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00036846.2020.1857330>
- Frankel, J. M. (1979). On the Mark: A Theory of Floating Exchange Rates Based on Real Interest Differentiations. *American Economic Review*, Volumen 69 (Número 4), pp 610-622.
- Gavira, N., Martínez, D. y Espitia, I. (2020). Determinantes financieras de la Sustentabilidad Corporativa e Empresas que cotizan en el IPC Sustentable de la BMV. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas, REMEF*. Volumen 15 (Numero 2). <https://www.remef.org.mx/index.php/remef/article/view/485>
- Godinez, J. (2006). Causalidad del precio futuro de la Bolsa de Chicago sobre los precios físicos del maíz blanco en México. *Estudios Sociales*, Volumen 15 (numero 29), pp. 205-223. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-45572007000100006&script=sci_abstract&tlng=en
- Gok, R. (2020). Granger Causal Relationship Between Bond Yield Changes and Equity Returns Through Wavelets Analysis: The Case of Turkey. *Ege Academic Review*, Volumen 20 (número 4), pp. 301-317. http://apps.webofknowledge.com.pbidi.unam.mx:8080/full_record.do?product=W

[OS&search_mode=GeneralSearch&qid=7&SID=6DIahJrjmuYr2E6epi4&page=1&doc=2](https://www.google.com/search_mode=GeneralSearch&qid=7&SID=6DIahJrjmuYr2E6epi4&page=1&doc=2)

- González, J. M. (1975). Los índices bursátiles: significación económica y financiera. Revista española de financiación y contabilidad, Volumen IV (Numero 14), pp. 507-528. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiquMv5v_TvAhVHM6wKHVHIA6YQFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F2482535.pdf&usq=AOvVaw3A_NFPdk2WchKh6FqYCR_Q
- Granger C. y Engle, R. (2004). Econometría de las series de tiempo, cointegración y heteroscedasticidad condicional autoregresiva. Cuestiones Economicas, Vo. 20, No. 2:3.
- Hamidu, A., Haron, M., & Amran, A. (2015). Corporate Social Responsibility: A Review on definitions, core characteristics and theoretical perspectives. Mediterranean Journal of Social Sciences, Volumen 6 (numero 4). <https://www.mcser.org/journal/index.php/miss/article/view/6905/0>
- Hashmi, Shabir Mohsin; Chang, Bisharat Hussain; Shahbaz, Muhammad . (AUG, 2021). Asymmetric effect of exchange rate volatility on India's cross-border trade: Evidence from global financial crisis and multiple threshold nonlinear autoregressive distributed lag model. Australian Economic Papers. Volumen 60 (Numero 1), pp. 64-97. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8454.12194>
- Harry, J. (1975). The Monetary Approach to the Balance of Payments Theory: A Diagrammatic Analysis. Journal of Internacional Economics, Volumen 7 (Numero 3), pp. 251-268. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0022199677900393?via%3Dihub>
- Hatemi, A.; Lee, C.; Lee, C.; et ál (2019). Insurance activity and economic performance: Fresh evidence from asymmetric panel causality tests. International Finance. Volumen 22 (número 2), pp. 221-240. <https://ideas.repec.org/a/bla/intfin/v22y2019i2p221-240.html>
- Hooper, P. y Morton, J. (1982): "Fluctuations in the Dollar. A model of nominal and real exchange rate determination", Journal of International Money and Finance, 1, pp. 39-56.
- Ibarra, C. (2016). Tipo de cambio real y crecimiento: una revisión de la literatura. Revista de Economía Mexicana, Anuario UNAM, Núm. 1, pp. 40-86. <http://herzog.economia.unam.mx/assets/pdfs/econmex/01/02CIbarra.pdf>
- Jaén, M. (1998). Evolución contemporánea del gasto público en España. Economistas, Número 78, pp. 283. <https://privado.cemad.es/revistas/online/Revistas/0078.pdf/95>
- Kilic, Y. (2018). The cointegration and causality relationship between Bitcoin prices and Borsa Istanbul Index. Eskisehir Osmangazi Universitesi libf Dergisi-Eskisehir

- Osmangazi University Journal of Economics and Administrative Sciences, Volumen 13 (numero 3), pp. 235-250.
http://apps.webofknowledge.com.pbidi.unam.mx:8080/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=15&SID=6DIahJrjmuYr2E6epi4&page=1&doc=6
- López, G., Ladrón, R., y Madrid, R. (2019). Factores que explican el comportamiento del mercado accionario mexicano. Clío América, Vol. 13, No. 25.
<http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/clioamerica/article/view/3025>
- Luintel, Kul B.; Xu, Yongdeng (2017). Testing weak exogeneity in multiplicative error models. Quantitative Finance, Volumen 17 (Número 10), pp.1617-1630.
<http://orca.cf.ac.uk/98656/1/WeakEXO-Revision-III-final.pdf>
- Marroquin, J. y Ríos, H. (2011) Enfoque monetario de la balanza de pagos: un análisis econométrico para México. Tiempo Económico, Volumen VI (numero 18), pp- 27-39. <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/18te3.pdf>
- Mosiño, A., Salomón, L. y Tatsuo, A. (2019). Estudio empírico sobre el tipo de cambio MXN/USD: movimientos browniano geométrico versus proceso varianza-gamma. Econo Quantum, Volumen 16 (Numero 1), pp.33-56.
<https://doi.org/10.18381/eq.v16i1.7160>
- Nagayasu, J. (2021). Causal and frequency analyses of purchasing power parity q. Journal of International Financial Markets Institutions & Money, volumen 71 (número 101287).
http://apps.webofknowledge.com.pbidi.unam.mx:8080/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=6DIahJrjmuYr2E6epi4&page=1&doc=3
- Novales, A. (2017). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). Universidad Complutense.
<https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41459/VAR.pdf>
- Saavedra, M. (2011). La responsabilidad social empresarial y las finanzas. Cuadernos de Administración, Volumen 27 (numero 46).
<http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v27n46/v27n46a04.pdf>
- Sosvilla, S. (2011). Teorías del tipo de cambio. Tendencias y nuevos desarrollos dela teoría económica. ICE, Numero 858. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/518-2013-11-05-1.pdf>
- Ruiz, Alejandro; Ramírez, Martha; Yaredd, Sandy (Nov, 2020). Forecasting Mexican Peso-US Dollar Exchange Rate After the 2020 Pandemic with Garch and Xgboost Time Series Models. Advances and Applications in Statistics, Volumen 65 (Numero 1), pp. 89-106. <http://dx.doi.org/10.17654/AS065010089>
- Reyes, G. (2018). Causas de la depreciación del peso mexicano frente al dólar estadounidense, 2014-2016. Norteamérica, Año 13 (Numero 1).
<http://www.scielo.org.mx/pdf/namerica/v13n1/2448-7228-namerica-13-01-149.pdf>

- Roberto, H. (1986). Algunas consideraciones sobre la definición de causalidad de Granger en el análisis econométrico. *Económica La Plata*, Volumen 32 (Numero 2). <https://revistas.unlp.edu.ar/Economica/article/view/5564>
- Trujillo, G. (2010). La metodología del Vector Autorregresivo: Presentación y algunas aplicaciones. *Ciencias Empresariales, Scientia* Volumen 2 (Numero 2). <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/UCV-SCIENTIA/article/view/454/329>
- Victor, V. (2021). Investigating the Dynamic Interlinkages between Exchange Rates and the NSE NIFTY Index. *Journal of Risk and Financial Management*, volume 14 (número 1), pp. 1-13. http://apps.webofknowledge.com.pbidi.unam.mx:8080/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=1&SID=6DlAhJrjmuYr2E6epi4&page=1&doc=7
- Zarta, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, Volumen 28, pp. 409-423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>
- Zheng, Luyuan; Jiang, Yuexiang; Long, Huaigang (Dec, 2019). Exchange rates change, asset-denominated currency difference and stock price fluctuation. *Applied Economics*, Volumen 51, pp. 6517-6534. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00036846.2019.1624920>
- Zhou, P. y Dixon, H. (2019). The Determinants of Price Rigidity in the UK: Analysis of the CPI and PPI Microdata and Application to Macrodata Modelling. *The Manchester School*, Volumen 87 (Numero 5), pp. 640-677. <https://www.readcube.com/articles/10.1111%2Fmanc.12263>

Periódico

- Salgado, J. y Tejeda, C. (2019). Bolsa mexicana resiente golpes externos, *Termómetro Económico*. *El Economista*. https://www.eleconomista.com.mx/hemeroteca/busqueda.html?query=%2Fimpreso%2Ftermometro_economico%2F&fecha=2019-11-27
- Rivera, J. (2019). Aversión al riesgo en AL jugó en contra del peso, *Termómetro Económico*. *El Economista*. https://www.eleconomista.com.mx/hemeroteca/busqueda.html?query=%2Fimpreso%2Ftermometro_economico%2F&fecha=2019-11-27
- Santiago, J. (2019). T-MEC impulsa el rally de la Bolsa mexicana, *Termómetro Económico*. *El Economista*. https://www.eleconomista.com.mx/hemeroteca/busqueda.html?query=%2Fimpreso%2Ftermometro_economico%2F&fecha=2019-12-17
- Rivera, J. (2019). T-MEC impulsa el rally de la Bolsa mexicana, *Termómetro Económico*. *El Economista*.

https://www.eleconomista.com.mx/hemeroteca/busqueda.html?query=%2Fimpreso%2Ftermometro_economico%2F&fecha=2019-12-17

2020 Peso acumula caída de 81 centavos por el coronavirus, Termómetro Económico. El Economista.

https://www.eleconomista.com.mx/hemeroteca/busqueda.html?query=%2Fimpreso%2Ftermometro_economico%2F&fecha=2020-02-28

2020 Bolsas tienen peor caída desde el 2011, Termómetro Económico. El Economista.

https://www.eleconomista.com.mx/hemeroteca/busqueda.html?query=%2Fimpreso%2Ftermometro_economico%2F&fecha=2020-02-28

Tejada, C. (2020). BMV vive día negro; pierde 154,503 mdp. Termómetro Económico. El Economista.

https://www.eleconomista.com.mx/hemeroteca/busqueda.html?query=%2Fimpreso%2Ftermometro_economico%2F&fecha=2020-02-28

Conferencias, Congresos y ponencias

Oficina Internacional del Trabajo (2016). La Iniciativa para poner fin a la pobreza. La OIT y la Agenda 2030. Conferencia Internacional del Trabajo 105ª reunión, Ginebra. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_480280.pdf

Artículos de revista, capítulo de libro y congresos realizados como líneas complementarias de la investigación

Avendaño, S., & Higuera Torres, M. del R. (2020). Relación de Causalidad entre el Índice de Precios y Cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores y el Tipo de Cambio Peso-Dólar (México 2008-2019). Yachana Revista Científica, Volumen 9 (numero 3), pp. 71-82. <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/view/619/517>

Avendaño, S. y Peña, D. (2021). Valuación de empresas del índice de precios y cotizaciones sustentable de México, antes y durante covid-19. Yachana, Revista Científica, volumen 10 (numero 1), pp. 54-67. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/4230/1/Valuaci%3fb3n%20de%20empresas%20del%20c%3bndice%20de%20Precios%20yCotizaciones%20Sustentable%20de%20M%3ba9xico%2c%20antes%20y%20duranteel%20COVID-19.pdf>

Peña, D. y Avendaño, S. (2020). Empresas sustentables: Valuación y Predicción de quiebras aplicando la Q de Tobin y Z Score de Altman. Un Espacio Para la Ciencia, Manglar Editores, volumen 3 (numero 1), pp. 165-187. <https://www.manglareditores.com/un-espacio-para-la-ciencia-vol-3-no>

Avendaño, S. (2019). México 2008-2019: relación de causalidad entre el IPC de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) y el tipo de cambio fix. Conferencia en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México.

Avendaño, S. (2020). Pronóstico de quiebra en las empresas S&P Total México ESG Index, aplicando la Q de Tobin y Z Score de Altman. Conferencia en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma del Estado de México, México.